

Российской свеклосахарной отрасли – 220 лет!

САХАР

ISSN 2413-5518
Выходит в свет с 1923 г.



4 2022

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

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



ВОЛГОХИМНЕФТЬ:

+7(84477) 6-91-46

vhn@vhn.ru



vhn.ru

ПРЕСС-ГРАНУЛЯТОРЫ «АМАНДУС КАЛЬ» – МОЩНЫЕ И НАДЕЖНЫЕ

Прессы КАЛЬ с плоской матрицей – это:

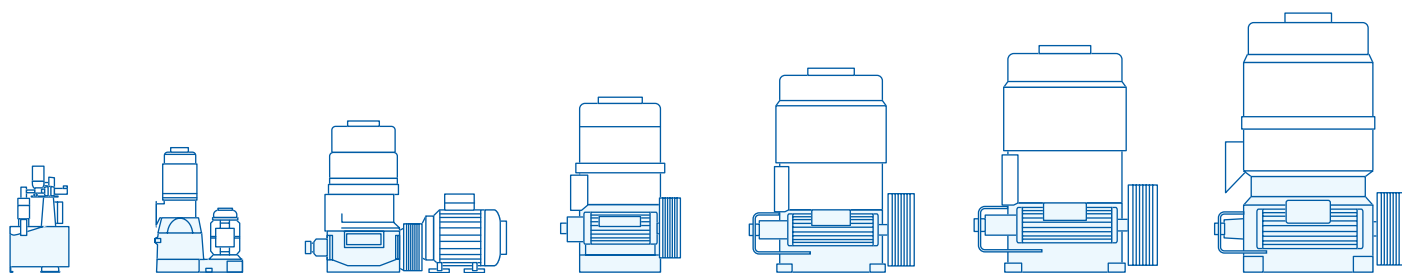
- непрерывный режим работы в течение длительного времени
- возможность регулировок непосредственно в процессе работы пресса
- экономичная эксплуатация с постоянно высоким качеством гранул

Важнейшие характеристики прессов Каль

- подача жома сверху свободным потоком без образования затора
- максимально равномерное распределение жома в камере прессования
- большая рабочая камера в качестве дополнительного буфера при неравномерной подаче жома
- низкий уровень шума
- не требуется регулировка роликов или центровка матрицы при замене бегунковой головки и матрицы
- низкая скорость движения роликов по окружности (2,5 м/с) обеспечивает:
 - низкий износ роликов и матриц
 - гранулирование без образования затора перед роликами
 - низкий расход смазки для роликов по сравнению с другими производителями



Отличное качество гранул, длительный срок службы и быстрая замена матриц – непревзойдённая эффективность прессов КАЛЬ!



Отсканируй QR код для получения более подробной информации

AMANDUS KAHL · Russia
info@kahl.ru · shop.akahl.com · akahl.com



Фото: возбудитель альтернариоза (*Alternaria alternata*),
3D - иллюстрация

NEW*

Прорыв в фунгицидной защите
сельскохозяйственных культур

Титул Трио, ККР

+ 160 г/л тебуконазола
+ 80 г/л пропиконазола
80 г/л ципроконазола

Фунгицид с совершенно новым сочетанием и
выраженным синергизмом 3-х триазолов в
НАНОформуляции

- Тройная защита в одной обработке
- Высочайший уровень контроля всего спектра болезней до 40 дней
- Идеальный компонент для технологии высоких урожаев озимых культур

betaren.ru



ЩЕЛКОВО
АГРОХИМ

*новый российский
продукт

Реклама

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
Е.А. ДВОРЯНКИН, д-р с/х. наук
М.И. ЕГОРОВА, канд. техн. наук
С.Д. КАРАКОТОВ, д-р хим. наук,
действительный член (академик) РАН
Ю.М. КАЦНЕСОН, инж.
О.А. МИНАКОВА, д-р с/х. наук
Ю.И. МОЛОТИЛИН, д-р техн. наук
А.Н. ПОЛОЗОВА, д-р эконом. наук
Р.С. РЕШЕТОВА, д-р техн. наук
С.Н. СЕРЕГИН, д-р эконом. наук
А.А. СЛАВЯНСКИЙ, д-р техн. наук
В.А. СОТНИКОВ, д-р техн. наук
В.И. ТУЖИЛКИН, член-корр. РАН
Э.Р. УРБАН, д-р с/х. наук,
член-корр. НАН Беларуси
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
E.A. DVORYANKIN, Dr. of Agricultural Science
M.I. EGOROVA, PhD in Engineering
S.D. KARAKOTOV, Dr. of science Chemistry,
full member (academician) of the RAS
YU.M. KATZNELSON, eng.
O.A. MINAKOVA, Dr. of Agricultural Science
YU.I. MOLOTILIN, Dr. of Engineering
A.N. POLOZOVA, Dr. of Economics
R.S. RESHETOVA, Dr. of Engineering
V.A. SOTNIKOV, Dr. of Engineering
S.N. SERYOGIN, Dr. of Economics
A.A. SLAVYANSKIY, Dr. of Engineering
V.I. TUZHILKIN, corresponding member
of the RAS
E.P. URBAN, Dr. of Agricultural Science,
corresponding member of the NASB
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

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», 2022

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК К «КЛУБУ ТЕХНОЛОГОВ 2022»

НОВОСТИ 4

КОЛОНКА РУСАГРО

А.А. Полонская. Новости ГК «Русагро» 11

САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

А.В. Сорокин, М.А. Иванов. Новая сервисная программа
«Выпарная станция на аутсорсинге» 13

Ю.И. Бацко, Р.С. Решетова. Проблема коррозии оборудования
сахарных заводов и способы её решения 16

В.А. Ермолаев, А.А. Славянский и др. Теплофизический расчёт
сушки свекловичного жома 20

О.К. Никулина, О.В. Дымар и др. Применение электромембранных
методов обработки для очистки густых полупродуктов
сахарного производства 26

Ю.И. Зелепукин, С.Ю. Зелепукин. Повышение фильтрационных свойств
соков при переработке сахарной свёклы 32

А.Д. Шердани. Электромеханическое пеногашение мелассы 36

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

Возбудители гнилей корнеплодов сахарной свёклы 44

А.С. Хуссейн, Е.Н. Васильченко. Молекулярно-генетическая
оценка нового исходного материала *Beta vulgaris* L. 46

ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

Р.В. Нуждин, Г.В. Беляева и др. Формирование учётной политики
сахарных заводов для целей налогообложения (методические аспекты) 50

Спонсоры годовой подписки на журнал «Сахар» для победителей конкурсов

«Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2020 года»

«Лучшие сахарные заводы России 2020 года»

«Лучший сахарный завод Евразийского экономического союза 2020 года»



SPECIAL EDITION FOR THE «TECHNOLOGISTS CLUB 2022»

NEWS 4

RUSAGRO COLUMN

A.A. Polonskaya. Rusagro Group news 11

SUGAR PRODUCTION

A.V. Sorokin, M.A. Ivanov. New service program
«Evaporation station on outsourcing» 13

I.I. Batsko, R.S. Reshetova. The problem of equipment corrosion
at sugar factories and solution methods 16

V.A. Ermolaev, A.A. Slavyansky and oth. Thermophysical calculation of
beet pulp drying 20

O.K. Nikulina, O.V. Dymar and oth. Application of electromembrane
processes for purification of thick semi-products of
sugar production 26

Yu. I. Zelepukin, S.Yu. Zelepukin. Improving the filtration properties of
juices during sugar beet processing 32

A.D. Sherdani. Electromechanical defoaming of molasses 36

HIGH YIELDS TECHNOLOGIES

Rot pathogens of sugar beet roots 44

A.S. Hussein, E.N. Vasilchenko. Molecular-genetic
evaluation of a new breeding material of *Beta vulgaris* L. 46

ECONOMICS • MANAGEMENT

R.V. Nuzhdin, G.V. Belyaeva and oth. Formation of sugar factories
accounting policy for taxation purposes (methodological aspects) 50

Читайте в следующих номерах*

- **Р.В. Нуждин, Г.В. Беляева** и др. Формирование учётной политики сахарных заводов для целей налогообложения (направления оптимизации)
- **Т.П. Жужжалова, Н.Н. Черкасова.** Селективные приёмы создания форм сахарной свёклы, устойчивых к комплексу стрессовых факторов
- **Н.В. Безлер, О.А. Фёдорова.** Генотип сахарной свёклы и развитие в ризосфере актиномицетов – антагонистов фитопатогенов
- **И.И. Бартенев, М.В. Кравец** и др. Сравнительная эффективность способов уборки семенных растений МС-гибридов сахарной свёклы
- **Д.А. Казарцев, А.А. Славянский** и др. Математическое моделирование процесса вакуумной сушки сахара

*Название статьи может быть изменено автором

Реклама

ООО «ВПО «Волгохимнефть» (1-я обл.) Представительство Коммандитного товарищества «Амандус Каль ГмБХ и Ко.КГ» (2-я обл.) ООО «ДЕФОТЕК» (3-я обл.) ООО «НТ-Пром» (4-я обл.) АО «Щелково Агрохим» 1 ООО «Вестерос» 5 ИП Сотников В.А. 7 ООО «БМА Руссланд» 9 ООО «ВПО «Волгохимнефть» 13 ООО НПЦ «Новые технологии» 14 ООО «Лабтехмонтаж» 15 ООО «НПП «Макромер» им. В.С. Лебедева» 19 ООО «СоюзСемСвекла» 25

Информационное партнёрство

ООО «Русагро-Центр» 11 ООО «Сахар» 18 ООО «Сингента» 44

Спонсор номера

ООО «НТ-Пром»

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
шквал и обрезных меток;
- важные элементы дизайна не должны
находиться ближе 5 мм от линии реза;
- должны быть учтены требования
к иллюстрациям

Подписано в печать 29.04.2022.
Формат 60x88 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,54. 1 з-д 900. Заказ
Отпечатано в ООО «Армполиграф»,
107078, Москва, Красноворотский проезд,
дом 3, стр. 1
Тираж 1 000 экз.
Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций.
Свидетельство
ПИ № 77 – 11307 от 03.12.2001.

Россия: в Краснодарском крае начался сев сахарной свёклы. По данным аналитической службы Союзроссахара, в Российской Федерации начался сев сахарной свёклы. К 28 марта посеяно 9,0 тыс. га. В 2020 г. на эту дату было посеяно всего 1,7 тыс. га. Первыми к севу приступили хозяйства Каневского, Выселковского, Тихорецкого и Кущёвского районов Краснодарского края. В 2022 г. в Краснодарском крае площадь посева сахарной свёклы прогнозируется на уровне 200 тыс. га, в прошлом году она составила 191,7 тыс. га.

www.rossahar.ru, 30.03.2022

Россия: темпы сева сахарной свёклы выше прошлогодних. По данным аналитической службы Союзроссахара, на текущую дату посеяно 108,6 тыс. га сахарной свёклы в Краснодарском и Ставропольском краях, что в три раза выше уровня аналогичного периода прошлого года. Это связано с благоприятными погодными условиями в свеклосеющих регионах Южного федерального округа. По предварительным данным свеклосеющих регионов, в текущем году площади посевов сахарной свёклы могут увеличиться на 6 % – до 1,07 млн га. Таким образом, при благоприятных погодных условиях и оптимальном содержании влаги в почве объём производства сахара может превысить объём внутреннего потребления.

www.rossahar.ru, 06.04.2022

Россия: продолжается переработка импортного сахара-сырца. На двух сахарных заводах Воронежской области продолжается переработка импортного тростникового сахара-сырца, поступившего в рамках льготной квоты на беспошлинный импорт сахара белого и сахара-сырца в страны ЕАЭС. По данным аналитической службы Союзроссахара, на текущую дату из импортированных 45 тыс. т сахара-сырца произведено около 15 тыс. т белого сахара. С целью поддержания баланса спроса и предложения на внутреннем рынке ЕАЭС Совет ЕЭК принял Решение № 140 от 2 декабря 2021 г. о выделении до 31 августа 2022 г. квоты на импорт 780 тыс. т сахара белого и сахара-сырца в страны ЕАЭС, из которых 300 тыс. т сахара белого и сахара-сырца для России, 250 тыс. т сахара-сырца и белого сахара для Республики Казахстан, 100 тыс. т сахара-сырца и белого сахара для Республики Беларусь, 70 тыс. т сахара-сырца и белого сахара для Республики Кыргызстан и 60 тыс. т сахара белого для Республики Армения. По данным Евразийской сахарной ассоциации, на 11 апреля страны ЕАЭС импортировали 103 тыс. т сахара-сырца, из которых 58 тыс. т было поставлено в Республику Казахстан. По данным железнодорожной статистики, средние темпы отгрузок сахара на внутренний рынок с использованием железнодорожного транспорта за

прошлую неделю составили 4,5 тыс. т сахара, что 21 % выше, чем за аналогичный период прошлого года.

www.rossahar.ru, 12.04.2022

Минсельхоз упростил порядок получения разрешения на импорт белого сахара. Соответствующие изменения были внесены в приказ Минсельхоза от 27 января 2022 г. № 29, устанавливающий в том числе порядок подтверждения целевого назначения белого сахара, ввозимого в Россию в рамках тарифной льготы для реализации на внутреннем рынке или производства сахаросодержащей продукции. Ведомство сократило перечень документов, обязательных для получения разрешения на импорт данной продукции. В целях обеспечения потребностей внутреннего рынка 20 декабря 2021 г. была установлена тарифная льгота на ввоз сахара и сахара-сырца в объёме 300 тыс. т, которая действует по 31 августа 2022 г. включительно.

www.mcx.gov.ru, 24.03.2022

В Минсельхоз поступили первые реестры по программе льготного кредитования системообразующих организаций. 24 марта Минсельхоз России приступил к приёму реестров потенциальных заёмщиков – системообразующих организаций, занятых в отрасли сельского хозяйства, на получение льготных оборотных кредитов в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16 марта 2022 г. № 375. Первые реестры поступили в ведомство от АО «Россельхозбанк» и ВТБ (ПАО). В настоящее время идёт заключение соглашений о предоставлении субсидий с системообразующими банками. Сегодня такое соглашение уже заключено с АО «Россельхозбанк». В целом лимиты доведены до девяти российских банков: АО «Альфа-Банк», АО «Россельхозбанк», Банк ВТБ (ПАО), Банк ГПБ (АО), ПАО «Московский кредитный банк», ПАО «Промсвязьбанк», ПАО «Совкомбанк», ПАО «Банк ФК Открытие», ПАО «Сбербанк».

www.mcx.gov.ru 25.03.2022

Дмитрий Патрушев обсудил с депутатами Госдумы приоритетные направления совместной работы. Министр сельского хозяйства Д. Патрушев провёл рабочие встречи с членами Комитета по аграрным вопросам и Комитета по вопросам собственности, земельным и имущественным отношениям Госдумы РФ, в ходе которых обсудил с законодателями ситуацию на продовольственном рынке и основные направления совместной работы. В настоящее время посевная кампания стартовала в 20 регионах страны. Яровыми засеяно 578 тыс. га, озимые подкормлены на площади более 6 млн га. На складах и в распределительных центрах сформированы достаточные запасы, которые постоянно пополняются. Приняты отдельные меры по стабилизации ситуации на рынках сахара, хлеба



ООО ВЕСТЕРОС

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ
ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



ЛАЗЕРНОЕ 3D-СКАНИРОВАНИЕ

СНАРУЖИ И ВНУТРИ ЗДАНИЙ

ОБОРУДОВАНИЯ,
КОММУНИКАЦИЙ,
УЗЛОВ КОНСТРУКЦИЙ

ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ
КОПИИ ОБЪЕКТА

ВЫПУСК ОБМЕРНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ
И ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ



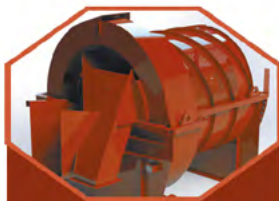
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

АУДИТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
И ТЕПЛОВОЙ СХЕМ

РАЗРАБОТКА
БИЗНЕС-ПЛАНОВ,
КОНЦЕПТОВ, ТЭО

РАЗРАБОТКА
ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ
(РЕКОНСТРУКЦИЯ,
НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО)

ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ
РАБОТЫ И ОБУЧЕНИЕ
ПЕРСОНАЛА



ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ

ПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНОГО
И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ
ЕВРОПЕЙСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ



ЕРС (ЕРСМ)-ПРОЕКТЫ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ
И ЦЕЛЫХ ЗАВОДОВ

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗАВОДОВ
С НУЛЯ

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ



СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

ПРОДАЖА ЗАПАСНЫХ
ЧАСТЕЙ

СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ
АСУТП



www.westeros-sugar.com



info@westeros-sugar.com



+7 (473) 210 - 03 - 14

и хлебобулочных изделий, зерна, овощной продукции. Основные меры поддержки сельхозпроизводства и переработки реализуются в рамках госпрограммы АПК. В прошлом году на неё было направлено более 326 млрд р., в 2022 г. — 360,2 млрд р. Ещё один важнейший вектор работы — реализация госпрограммы «Комплексное развитие сельских территорий». В прошлом году на неё было направлено 39,7 млрд р., а в 2022 г. предусмотрено 42,5 млрд р. Также с текущего года стартовала госпрограмма эффективного вовлечения в оборот земель сельхозназначения и развития мелиоративного комплекса. На 2022 г. госпрограммой предусмотрено 20,4 млрд р. Планируется в том числе ввести в оборот более 200 тыс. га за счёт межевания земельных участков и проведения кадастровых работ, а также провести мелиоративные мероприятия на площади почти 430 тыс. га.

www.mcx.gov.ru, 31.03.2022

Правительство разрешило параллельный импорт товаров. Премьер-министр России М. Мишустин подписал документ, разрешающий параллельный импорт товаров в Россию по отдельным видам продукции. Предполагается, что ввоз такой продукции можно осуществлять без получения разрешения от правообладателя, производителя или дилера продукции. Перечень товаров будет определён Минпромторгом. Как отмечали в Минпромторге, в перечень войдёт продукция, которая «необходима для насыщения потребительского рынка». В ФАС надеются, что мера позволит снизить стоимость импорта и расширить ассортимент ввозимой продукции на фоне остановки поставок зарубежными производителями.

www.kommersant.ru, 31.03.2022

Спрос на сахар в России упал более чем в два раза по сравнению с периодом ажиотажа. Об этом сообщил замглавы Минпромторга В. Евтухов, передаёт ТАСС. Он отметил, что правительство выявило «эталонную» неделю уровня цен и спроса — с 12 по 18 февраля, пока не началась специальная военная операция на Украине и не были введены санкции. «К «эталонной» неделе (мы 26 марта проводили аналитику) — по сахару всего лишь плюс 15 % (рост спроса. — Прим. ТАСС), т. е. спрос упал более чем в два раза», — сказал Евтухов. Ранее ретейлер «Магнит» сообщил, что спрос на сахар в его сети снизился на 50 % по сравнению с пиковыми уровнями.

www.yandex.ru, 01.04.2022

Правительство России планирует обнулить ввозные таможенные пошлины на сельхозтехнику. Минсельхоз предложил обнулить ввозные пошлины на сельхозтехнику для снижения затрат аграриев. Пошлины на такую технику ниже, чем в автопроме: 5–10 % против 15 %.

Кроме того, при ввозе помимо пошлины и НДС платится утильсбор, что сохраняет барьер для импорта. Сейчас ввозные пошлины для сельхозтехники составляют 5–10 % в зависимости от вида сельхозтехники. В «Росспецмаше» полагают, что «в интересах модернизации АПК и развития сельхозмашиностроения обнулять таможенные пошлины можно исключительно на сельхозтехнику, аналогов которой в России серийно не выпускается».

www.sugar.ru, 08.04.2022

В этом году в России планируют произвести больше 6 млн т сахара, передаёт ОТР. Это позволит полностью обеспечить внутренний рынок. Такую оценку дал глава Союза сахаропроизводителей А. Бодин. В прошлом году было произведено на 100 тыс. т меньше. Теперь площади под сахарной свёклой увеличились на 70 тыс. га, к началу посевной всё готово. Также в Россию начал поступать сахар-сырец по беспошлинной квоте, объём которой на текущий год составляет 300 тыс. т.

www.otr-online.ru, 25.03.2022

В Казахстане разработают Концепцию производства сахара. Алматинскую область с рабочим визитом посетил министр сельского хозяйства Е. Карашукеев. Как сообщил глава ведомства, по поручению премьер-министра страны будет разработана Концепция производства сахара, в том числе сахарной свёклы. Посевные площади в этом году превысили уже 974 тыс. га, из них сахарной свёклы — 6,2 тыс. га. По плану развития сахарной отрасли, площади посевов сладкого корня будут наращивать ежегодно, и к 2025 г. они составят 11,2 тыс. га. Объёмы производства сахара достигнут 175 тыс. т, покрывая 35 % потребности страны в сахаре. Сахар будут получать как из сахарной свёклы, так и из тростника. С прошлого года Коксуский сахарный завод запустил линию переработки сахарного тростника. С этого года тростник начнёт перерабатывать и Аксуский сахарный завод, который будет специализироваться на переработке только этой культуры вплоть до 2025 г., пока вновь не будет достигнут необходимый объём местного сырья для переработки. «Сахарная свёкла — важнейшая сельхозкультура, при этом достаточно сложная для возделывания. Поэтому особенно важно обеспечить приемлемую закупочную цену, чтобы аграрии могли технически перевооружаться и получать выгоду. Со своей стороны государство продолжит оказывать поддержку», — отметил Карашукеев.

www.sugar.ru, 31.03.2022

Посевные площади сахарной свёклы в Башкирии планируется расширить с 35 до 47 тыс. га, сообщил заместитель министра сельского хозяйства республики

ПЕНОГАСИТЕЛЬ И ПАВ ДЛЯ ПРОДУКТОВОГО ОТДЕЛЕНИЯ

ПЕНАКОН-М



«Семейство абсолютной чистоты и скорости»



Производитель (поставщик)
ИП Сотников В.А. (ООО «ПромАсептика»)

Р. Нуриахметов. Эта задача поставлена Минсельхозом России в целях увеличения объёмов производства сахара в Республике Башкортостан. Отгрузка сахара с заводов региона выросла в два раза по сравнению с 2021 г. По словам Нуриахметова, в 2021 г. в республике произвели 150 тыс. т. сахара. При этом потребность по медицинским нормам составляет 32 тыс. т. По состоянию на 21 марта на складах сахарных заводов республики хранится 36,8 тыс. т сахара.

www.tass.ru 24.03.2022

В Краснодарском крае начался сев сахарной свёклы. Аграрии Кубани приступили к севу сахарной свёклы. По данным администрации Краснодарского края, посевные площади культуры достигнут 200 тыс. га в 2022 г. Самые большие территории засеят в Каневском, Кушёвском, Ленинградском, Павловском, Староминском, Брюховецком и Выселковском районах. На компенсацию затрат при использовании российских семян сельхозпредприятиям выделили 15 млн р. из краевого бюджета. На долю кубанских производителей приходится 25 % всего российского сахара. В Краснодарском крае действуют 14 сахарных заводов. Они ежегодно выпускают до 1,8 млн т продукта при потребности региона в 240 тыс. т. Излишки поставляются в другие регионы.

www.kommersant.ru, 25.03.2022

Ставропольский край: площадь посевов сахарной свёклы увеличится более чем на 1 тыс. га. Посевные площади под корнеплоды, являющиеся сырьём для производства сахарного песка, в этом году на Ставрополье будут увеличены с 29 до 30,6 тыс. га. Такой шаг позволит региональным аграриям получить существенный прирост урожая этой технической культуры, а перерабатывающему предприятию произвести на несколько сотен тонн больше конечной продукции. В краевом минсельхозе прогнозируют в 2022 г. богатый урожай сахарной свёклы, поскольку условия влагообеспеченности сельскохозяйственных угодий за осенне-зимний период были на достаточно высоком уровне.

www.petrovskiy26.ru, 29.03.2022

Карачаево-Черкесия в 2022 г. ожидает рост урожая сахарной свёклы на 10 %. Хозяйства Карачаево-Черкесии планируют собрать 200 тыс. т сахарной свёклы, сообщили «Интерфаксу» в Минсельхозе КЧР. Посевные площади сохранятся на уровне прошлого года — 4,5 тыс. га. При этом планируется, что урожай превысит прошлогодние показатели на 10 % за счёт проведения комплекса агротехнических работ. Обеспеченность семенами для посадки этой культуры на сегодняшний день в КЧР составляет около 70 %.

www.interfax-russia.ru, 29.03.2022

Тамбовская область: за январь — февраль 2022 г. производство сахара выросло на 68 % по сравнению с предыдущим годом. Произведено более 50 тыс. т сахара. Причина столь значительного роста — увеличение переходящего остатка сахарной свёклы урожая 2021 г. Тамбовская область полностью обеспечивает собственные потребности и экспорт сахара. Среди лидеров регион занимает 3-е место в ЦФО и 4-е место в России по объёмам производства продукта. В 2022 г. руководитель региона М. Егоров поручил увеличить посевные площади сахарной свёклы ещё на 10 %.

www.top68.ru, 05.04.2022

Воронежская область: кантемировские аграрии планируют увеличить посевные площади сахарной свёклы. Её рассчитывают посеять на площади до 5826 га, это выше, чем 3489 га в 2021 г. и 5200 га в 2020 г. «В этом году посевной кампании уделяется особое внимание из-за санкций Запада, — рассказал руководитель отдела развития сельских территорий А. Прищепин. — Сейчас аграрии ведут подкормку озимых культур и многолетних трав, вносят удобрения, приступили к боронованию зяби».

www.rivrn.ru, 05.04.2022

В Минсельхозе Башкортостана обсудили планы по развитию производства сахарной свёклы. По словам заместителя премьер-министра правительства РБ — министра сельского хозяйства И. Фазрахманова, запланирован рост площадей под сахарной свёклой до 47 тыс. га. После реконструкции два сахарных завода республики в состоянии перерабатывать в целом 12 тыс. т свёклы в сутки, или 1,8–2 млн т за сезон. Как раз такой объём сможем произвести при нормальных погодных условиях с площади 47–50 тыс. га. На совещании, состоявшемся 6 апреля в Министерстве сельского хозяйства республики, выступили руководители предприятий по производству сахара в регионе — С. Байгузин и Ю. Баримбойм. Они рассказали о планах и ответили на вопросы руководителей свеклосеющих хозяйств. Информацией о наличии семян сахарной свёклы поделились представители компаний по их реализации, также о планах по развитию свекловодства рассказали заместители глав администраций по сельскому хозяйству семи свеклосеющих районов республики.

www.agriculture.bashkortostan.ru, 07.04.2022

Пензенская область расширит сотрудничество с Беларусью в сфере выращивания сахарной свёклы. Об этом губернатор О. Мельниченко сообщил 8 апреля в ходе оперативного совещания в правительстве Пензенской области. «Нас, прежде всего, интересуют селекционные решения по семенам сахарной свёклы, — рассказал он. — Белорусские коллеги над

Новая модель K3300F

Центрифуга непрерывного действия:
перманентность процесса



Посмотреть онлайн-презентацию
продукта



Конструктивные изменения Новые характеристики K3300F



Снижение
вибрации
благодаря
системе
амортизаторов
на двигателе



Новая система
клиновых ремней



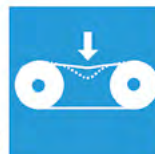
Улучшенное
уплотнение
подшипника



Опция
автоматической
системы смазки



Автоматическая
подача утфеля
или клеровочно-
аффинационной
среды



Датчик
контроля
натяжения
клиновых
ремней



Контроль
натяжения
клиновых
ремней



Двойной
контроль
температуры
подшипников



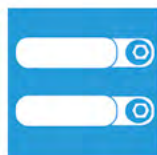
Эргономический
дизайн:
все органы
управления
легкодоступны
оператору



Более плавный
ход благодаря
улучшенной
виброизоляции



Новый
пробоотборник



Игольчатые
клапаны
для точной
регуливки
подачи
промыочной
воды



Автоматическое
предупреждение
при изменении
температуры



Автоматическая
система
смазки
подшипников



Простое
представление
рабочих
параметров
для оператора



Автоматическая
подача
моечной воды



Более
эффективный
двигатель



Улучшенная
выгрузка сахара



Техническое
изменение
конструкции
корпуса

ООО «БМА Руссланд»
г. Воронеж, ул. Комиссаржевской, 10
Телефон: +7 473 260 69 91
<https://www.bmarussland.ru>
<https://www.bma-worldwide.com>
info@bmarussland.ru



этим работают. И второе – сейчас мы используем зарубежную свеклоуборочную технику. Но есть разработки ОАО «Гомсельмаш» по свеклоуборочным комбайнам, белорусы готовы нам предложить эту технику, вплоть до того чтобы испытать опытные образцы техники в наших свекловодческих хозяйствах».

www.riapo.ru, 08.04.2022

Краснодарский край: сев сахарной свёклы аграрии Тимашевского района выполнили на 98 %. По информации райсельхозуправления на 8 апреля, сельхозпредприятия района обеспечены всем необходимым: удобрениями, семенами, средствами защиты растений, современной техникой. Снежная зима обильно напитала влагой посевы озимых культур. Хлебное поле дважды подкормлено азотистыми удобрениями, стоит задача защитить его от сорняков, вредителей и болезней. Состояние озимых оценивается как хорошее. В фазе кущения находится 100 % посевов. Завершён сев ранних яровых культур, аграрии завершают сев сахарной свёклы, посеяно 6342 га, или 98 % от запланированных 6441 га. Площадь, отведённая под сахарную свёклу в свеклосеющих хозяйствах района, такая же, как и в прошлом году.

www.zttim.ru, 11.04.2022

Воронежская область: весенняя посевная началась в шести районах, сообщили в пресс-службе правительства региона. Площадь сахарной свёклы будет увеличена со 118 до 128 тыс. га. В целом регион готов к проведению посевной – сформирован необходимый запас удобрений, семенного материала. В регионе нет проблем с поставками семян из-за рубежа. При этом в области есть 22 собственных семеноводческих хозяйства, пять семенных заводов, работают НИИ и опытные станции.

www.regnum.ru, 11.04.2022

Алтайский край: в степной зоне стартовали первые полевые работы. Об этом рассказал министр сельского хозяйства края С. Межин на оперативном совещании в правительстве региона. В этом году аграриям Алтайского края предстоит провести яровой сев на площади 4 млн 600 тыс. га. Общая площадь сева ожидается на уровне 5 млн 255 тыс. га, что больше, чем в предыдущем году, на 32 тыс. га. Вырастут площади сева зерновых, сахарной свёклы, сои, картофеля и овощных культур.

www.ap22.ru, 12.04.2022

Воронежская область: «Щелково Агрохим» займётся производством семян сахарной свёклы. Доля импортных семян этой культуры на нашем рынке составляет 97 %. «Щелково Агрохим» по собственной инициа-

тиве создало современный центр селекционной науки по производству отечественных семян сахарной свёклы «СоюзСемСвекла», которое находится в Воронежской области. Уже зарегистрированы 24 отечественных гибрида. Множественные демонстрационные испытания в различных регионах показывают высокую урожайность с выходом сахара более 10 т/га. «Щелково Агрохим» готово заместить четверть импорта. Вместо запланированных 60 тыс. посевных единиц предприятие переходит на максимальную суточную производительность и в ближайшее время произведёт до 200 тыс. посевных единиц. «Щелково Агрохим» в перспективе планирует занять до 50 % российского рынка семян сахарной свёклы.

www.in-schelkovo.ru, 29.03.2022

О снятии ограничений на районирование семян. С 13 апреля 2022 г. вступают в силу изменения в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. В соответствии с указанными изменениями субсидирование посевов и приобретение семян любых сортов, внесённых в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, может осуществляться без применения нормы о районировании. Внесённые изменения дают возможность воспользоваться мерой поддержки в виде финансового обеспечения (возмещения) части затрат покупателям семян, произведённых в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы (ФНТП), в размере 70 % затрат, без обязательного условия о районировании. Соответствующий нормативный правовой акт размещён на официальном сайте ФНТП в разделе «Документы».

www.fntp-mcx.ru, 15.04.2022

За пять лет доля российских средств защиты растений увеличилась с 45 до 70 %. Для проведения сезонных полевых работ в 2022 г. обеспеченность СЗР составляет порядка 207 тыс. т, что на уровне среднесезонных значений. По оценке Минсельхоза, это позволит обработать более 100 млн га посевной площади в пересчёте на однократную обработку. По информации Российского союза производителей химических средств защиты растений, за последние пять лет доля отечественных химпрепаратов значительно увеличилась – с 45 % в 2016 г. до 70 % в 2021 г. При этом преимущество российских СЗР заключается в определённом наборе характеристик, которые учитывают климатические и географические особенности регионов страны.

www.agroxxi.ru, 07.04.2022

Новости ГК «Русагро»

А.А. ПОЛОНСКАЯ

«Русагро» готовит молодых специалистов с ориентацией на международные стандарты

В Жердевском колледже сахарной промышленности проведено демонстрационное тестирование для студентов, обучающихся по специальности «монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования», а также собеседование руководителя транспортной логистики со студентами направления «эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники».

Встречи были организованы в рамках программы дуального обучения, реализуемой сахарным бизнесом совместно с Жердевским колледжем сахарной промышленности.



В демонстрационном тестировании приняли участие 14 студентов – будущих монтажников, которые в течение трёх часов выполняли задания: показывали навыки работы с металлами, нарезали резьбу, проводили центровку, балансировку, вибродиагностику и тепловизионный контроль оборудования.



В рамках собеседования со студентами транспортного направления был выявлен уровень подготовки молодых специалистов, умение управлять тракторами, погрузчиками и другой сельскохозяйственной техникой.

По итогам демонстрационного тестирования и собеседования был осуществлён отбор отличившихся по своим компетенциям студентов для повышения квалификации и последующей работы на сахарных предприятиях.

«Студенты колледжа показали хороший уровень подготовки при работе с разметочным инструментом, инструментом для нарезания внутренней резьбы, на сверлильном станке. В скором времени студенты, которых мы выбрали, придут на завод для прохождения практики. Надеемся в дальнейшем увидеть ребят

на предприятии в качестве наших сотрудников», — прокомментировал Александр Матюхин, руководитель участка технической поддержки Жердевского сахарного завода.

Для «Русагро» Жердевский колледж сахарной промышленности является одним из профильных учебных заведений Тамбовской области. С его коллективом ведётся разносторонняя плодотворная работа по подготовке будущих специалистов.

Мультимедиа-оборудование для занятий к 40-летию Никифоровской школы № 2

В этом году Никифоровская средняя школа № 2 отмечает 40-летие. Директор Никифоровского сахарного завода Андрей Соломатин поздравил коллектив учебного заведения с этим замечательным событием.



Школа № 2 для райцентра Дмитриевка имеет огромное значение. До её появления здесь функционировали только одна восьмилетняя и одна средняя школы, и для стремительно растущего рабочего посёлка этого было недостаточно. Строительству новой школы помогал Никифоровский сахарный завод, который был и остаётся центрообращающим предприятием для всего района.

Людмила Щербакова, заместитель директора МБОУ «Никифоровская СОШ № 2»: «Сегодня школа получила новый подарок — сертификат на технику. Вручил его нынешний директор завода Андрей Соломатин, кстати, тоже выпускник Никифоровской СОШ, золотой медалист».

За 40 лет Никифоровскую школу № 2 окончили сотни учеников, и многие из них приняли решение пойти на сахарное производство. Завод постоянно развивается и развивает инфраструктуру посёлка. Неудивительно, что местное население остаётся здесь жить и работать на благо малой родины.

«Витаминные дни» на сахарных заводах «Русагро»

В рамках корпоративной программы благополучия «С заботой о каждом» на сахарных заводах «Русагро» прошли «Витаминные дни».

В целях повышения иммунитета и поддержания хорошего самочувствия сотрудникам были предложены витаминные фруктовые наборы и кислородные коктейли. Реализуя программу «С заботой о каждом», компания стремится позаботиться о самом важном — здоровье и благополучии сотрудников.

Для работников сахарных предприятий «Витаминные дни» — приятный бонус в работе, который они активно поддерживают и оценивают: «После зимы организм ослаблен. А тут такая витаминная поддержка — полезный фруктовый набор. Здорово, что компания заботится о своих сотрудниках!», — говорит Сергей Рязанов, начальник смены Жердевского сахарного завода.

«Замечательно, что компания регулярно устраивает для нас витаминные дни, поддерживает наше здоровье. Давно известно, что полезные вещества фруктов улучшают работу мозга и помогают лучше справляться со стрессовыми ситуациями», — отмечает Борис Маслов, оператор пульта управления Чернянского сахарного завода.



До конца года работникам предприятия будет предложено много различных направлений для участия в программе «С заботой о каждом», включая витаминные дни, онлайн-скрининг, ЗОЖ-подкасты, марафоны здоровья. Их реализация позволит создать среду для поддержания и укрепления физического здоровья сотрудников, сформировать осознанное отношение к нему. Кроме того, данный проект предусматривает комплекс дополнительных мероприятий: обучающие лекции, дни здоровья, конкурсы и приёмы врачей на рабочем месте.

Новая сервисная программа

«Выпарная станция на аутсорсинге»

А.В. СОРОКИН, М.А. ИВАНОВ

Опять предстоит борьба за чистую выпарную станцию? В новом сезоне предоставьте это компании «Волгохимнефть». Мы возьмём вашу выпарную станцию на аутсорсинг.

Технологические вспомогательные средства для сахарной промышленности — область, в которой специализируется компания «Волгохимнефть». Благодаря науке, опыту и компетенции мы даём возможность нашим клиентам сделать выбор в пользу лучших продуктов.

Впервые в России компания «Волгохимнефть» совместно с ОАО «Заинский сахар» успешно реализовала новую сервисную программу применения антинакипина «ВОЛТЕС®». Программа гарантирует чистоту поверхности выпарной станции согласно отраслевым нормам.

Составляющие сервисной программы

Применение химических реагентов:

- ингибитор отложений серии «ВОЛТЕС®»;
- диспергатор щелочной стадии очистки выпарной установки;
- активаторы щелочной и кислотной стадий выварки;
- ингибиторы кислотной коррозии.



Сервисные мероприятия:

- монтаж, настройка и техническое сопровождение дозирования ингибитора «ВОЛТЕС®»;
- разработка и сопровождение регламента очистки теплообменного оборудования с учётом всех особенностей предприятия-заказчика;
- при необходимости проведение механической доочистки.

Фиксация результата работ:

- полное соответствие отраслевым нормативам по чистоте греющей поверхности.

Успех данного проекта стал возможен, в частности, благодаря высокому техническому уровню и добросовестности специалистов ОАО «Заинский Сахар». По оценке руководства предприятия, все работы выполнены в соответствии с требованиями технических заданий и в установленные договорными обязательствами сроки.

Применение данной сервисной программы позволяет ООО ВПО «Волгохимнефть» взять на себя ответственность за качество очистки греющей поверхности выпарной установки, ведь именно от этого зависит эффективность её работы в будущем сезоне.



Научно-производственный центр «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Для практического решения технологических проблем при переработке сахарной свёклы:

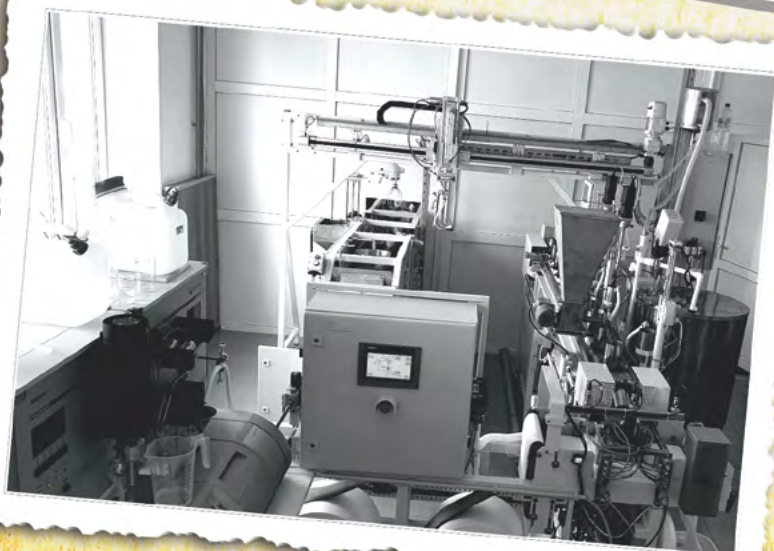
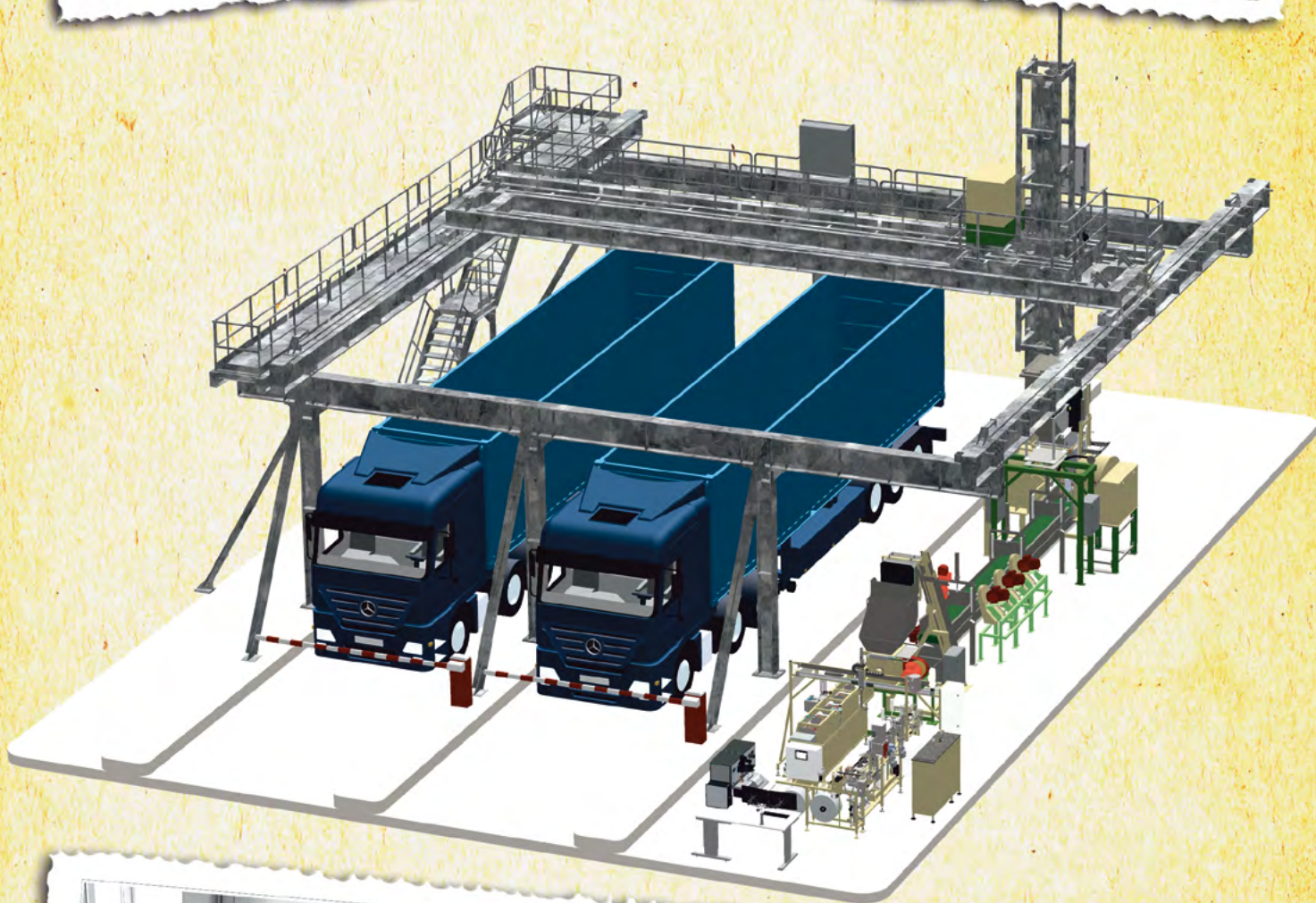
- поступление некондиционной и поражённой слизистым бактериозом свёклы;
- низкое качество жомопрессовой воды;
- низкий коэффициент извлечения сахарозы из свёклы;
- низкое качество готовой продукции;
- высокий расход извести на очистку диффузионного сока;
- неудовлетворительная работа фильтровального оборудования;
- высокий расход вспомогательных химических средств.

В рамках решения задач по импортозамещению предлагаем российское вспомогательное технологическое средство для очистки сахаросодержащих соков, позволяющее:

- получить готовую продукцию торгового достоинства из некондиционной и поражённой слизистым бактериозом свёклы;
- сократить потери сахара в производстве и с мелассой и повысить выход на 0,25–0,30 % к массе свёклы;
- улучшить седиментационно-фильтрационные свойства соков;
- снизить расход известнякового камня на 20–30 %, вспомогательных технологических средств, энергоресурсов на выработку пара и обжиг известняка;
- повысить производительность завода и обеспечить ритмичность работы;
- повысить эффективность удаления несахаров без значительных капитальных вложений.

Вспомогательное технологическое средство применяется на следующих стадиях переработки сахарной свёклы:

- получение диффузионного сока;
- сокоочистительное отделение;
- очистка жомопрессовой воды.



...40 анализов в час – это проверка
КАЖДОЙ машины при приемке
12 тыс. тонн свеклы за 12 часов...



ЛАБТЕХМОНТАЖ

+7 919 297 82 93
office@labtehm.com

Проблема коррозии оборудования сахарных заводов и способы её решения

Ю. И. БАЦКО, генеральный директор (e-mail: 93sps@mail.ru)

ООО «СтройПромСнаб»

Р. С. РЕШЕТОВА, д-р техн. наук (e-mail: 93sps@mail.ru)

ФГБОУ «Кубанский государственный технологический университет»

Введение

Экологическая безопасность пищевой промышленности требует не допускать загрязнения пищевых продуктов металлическими примесями. Так как оборудование сахарных заводов изготовлено в основном из углеродистой стали, может произойти загрязнение продукции железом при коррозии. Если содержание железа в потребляемой человеком пище или воде выше ПДК (5–15 мг/кг), оно, накапливаясь в организме, вызывает заболевания сидероз и гемосидероз, которые поражают печень и кровь. Для производства продукции без металлических примесей необходимо обеспечить высокую коррозионную стойкость стальных поверхностей, контактирующих с пищевыми средами в технологическом цикле [1].

По требованию ГОСТ Р 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009 все «поверхности, контактирующие с продукцией, [...] должны быть непроницаемы и не иметь ржавчины или коррозии» [2].

Факторы, влияющие на коррозию оборудования свеклоперерабатывающих предприятий

На сахарных заводах защита от коррозии диффузионных аппаратов, сборников сульфитированного экстрагента, линий и сборников жомопрессовой воды, аккумулирующих сборников, опорных стоек жомовой галереи и грабельных транспортёров заключается в нанесении антикоррозионных лакокрасочных покрытий.

Высокие требования к антикоррозионному покрытию обусловле-

ны следующими факторами агрессивности среды, в которой эксплуатируются детали оборудования при производстве свекловичного сахара:

- колебания температур на разных этапах от 10 до 120 °С;
- наличие диссоциированных органических кислот;
- действие неорганических веществ и их солей;
- сложный биохимический процесс;
- растворённые в среде кислород, углекислый газ и другие газы;
- движение среды под давлением и её перемешивание;
- кислая среда (рН 4–6), в которой железо корродирует гораздо интенсивнее, чем в щелочной [3, с. 6, 13].

Длительный контакт металла с агрессивной средой из-за непрерывного цикла производства, который длится от 4 до 7 месяцев в зависимости от урожайности сахарной свёклы в текущем году, усиливает течение всех коррозионных процессов.

При производстве сахара возникает большинство известных типов коррозии. Электрохимическая коррозия в электролитах (кислотах, солях и щелочах) наблюдается при неполном или полном погружении деталей в пищевую среду, её скорость возрастает при повышенной температуре. Одновременное воздействие коррозионной среды и сил трения вызывает фреттинг-коррозию, когда стружка сахарной свёклы, смешанная с водой, перемещается шнеками или путём перегонки под давлением из одного технологического агрегата

в другой. Ударное воздействие жидкой коррозионной составляющей технологического процесса, которая движется под давлением, вызывает коррозионную кавитацию. Из-за неравномерного нагревания поверхности металла имеет место термоконтактная коррозия, а если соприкасаются металлы с разными электрохимическими потенциалами, – контактная. В зазорах и щелях между деталями протекает щелевая коррозия. Так как для промывки свёклы ведут забор воды из водоёмов, то к кавитации добавляется абразивное воздействие песчаных взвесей [4].

При высоких температурах происходит важнейший вид химической коррозии – газовая коррозия, когда металл взаимодействует с активными газовыми средами: водяными парами, кислородом, сероводородом и другими газами. Колебания температуры при нагреве (особенно при попеременном нагреве и охлаждении) вызывают разрушение оксидных плёнок и увеличение скорости газовой коррозии [5, с. 28].

Способы защиты оборудования от коррозии

Основной вид защиты технологического оборудования сахарной промышленности – защитные покрытия, предназначенные для изоляции металла от непосредственного контакта с коррозионно-агрессивной средой, более стойкие в этой среде, чем защищаемый металл. Современные покрытия обеспечивают защиту, соответствующую требованиям условий эксплуатации и долговечности.

Лакокрасочные покрытия дешевле металлических, проще наносятся, более универсальны; они не изменяют свойств покрываемого металла. Их основой являются плёнообразующие синтетические смолы, к которым добавляют различные сочетания наполнителей, пластификаторов, растворителей, катализаторов и пигментов. Нерастворимые пигменты — диоксид титана, оксид цинка, алюминиевая пудра, оксид хрома и другие, измельчённые в порошок с частицами от 0,5 до 5 мкм, придают покрытиям прочность, твёрдость, термостойкость, цвет [6, с. 85–87].

После высыхания лакокрасочных материалов, нанесённых тонким слоем, на поверхности металла образуется защитная плёнка, удерживаемая силами адгезии. С целью улучшения адгезии и соответственно коррозионных свойств поверхностей проводят их подготовку к окрашиванию. Надёжность и долговечность защитных покрытий металлических конструкций во многом зависят от способа и качества подготовки [3, с. 28]. ГОСТ 9.402-2004 «Единая система защиты от коррозии и старения» предписывает удалить с поверхности все вещества, которые способствуют коррозии и мешают окрашиванию. На поверхности не должно быть окалина, ржавчины, остатков старой краски, сварочного шлака, литейного пригара, других загрязнений [7].

Новый горячекатаный металл всегда покрыт окалиной, при хранении и транспортировке на нём появляются ржавчина, пыль и другие загрязнения. Любые окалина и ржавчина снижают адгезию лакокрасочного покрытия и становятся очагом разрушения покрытия и металла. Поэтому очистка от окалина и ржавчины является обязательной операцией перед окраской сразу после поставки новых деталей оборудования из стали [8, с. 85].

Чтобы покрытие гарантировало адгезию и абсолютную защиту стали от коррозии, перед его

нанесением необходимо обеспечить соответствующие профиль поверхности и степень её очистки. В целях очистки металла от старых покрытий, ржавчины и окалина, а также придания ему шероховатости применяется абразивная струйная очистка сжатым воздухом. Купершлак и никельшлак — абразивы, наиболее подходящие для очистки оборудования сахарных заводов, включая удаление глубокой коррозии. Подбирая размер гранул купершлака, давление воздуха, расстояние и угол наклона сопла, получают насечки необходимой для применяемого ЛКМ глубины от 20 до 140 мкм. Острые, угловатой формы гранулы купершлака имеют твёрдость 6,5 по шкале Мооса [9, с. 17–19]. Это позволяет достичь степени очистки Sa 2½ ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014, когда осмотр невооружённым глазом не обнаруживает ржавчины, окалина, остатков старой краски и других неметаллических включений [10]. У никельшлака аналогичные свойства, но более высокая твёрдость [9, с. 33]. Перед абразивной очисткой поверхности металла обезжиривают растворителем, после неё обеспыливают воздухом под давлением.

Антикоррозионное покрытие состоит, как правило, из двух слоёв грунтовки и финишного слоя эмали. Специалисты ООО «СтройПромСнаб» (г. Краснодар) разработали и внедрили ряд технологических решений и изобретений, которые сейчас проходят регистрацию в Роспатенте. Компания работает над созданием единого стандарта выполнения работ по антикоррозионной защите оборудования сахарных заводов [4].

Только ⅓ металла, разрушенного коррозией, можно вернуть в оборот переплавкой. Остальной металл, составляющий 10–15 % от объёма его годовой добычи, теряется невозвратно. Кроме прямых убытков в виде затрат на ремонт или замену дорогостоящего оборудования производители несут косвенные

финансовые потери из-за аварийных остановок повреждённого оборудованием и снижения сортности продукции, загрязняемой её продуктами [6, с. 3, 5].

Заключение

Производство свекловичного сахара — отрасль, в которой коррозия наносит, пожалуй, самый весомый урон оборудованию. Здесь однозначно необходимо антикоррозионное покрытие металлических поверхностей технологического оборудования. Надлежащую защиту от коррозии может обеспечить качественно выполненная работа по подготовке поверхности и нанесению ЛКМ, соответствующих условиям эксплуатации.

Список литературы

1. Взаимосвязь современных коррозионноустойчивых покрытий и экологической безопасности пищевых продуктов / Н.Ю. Тимофеева, Г.А. Афанасьева, Г.Ю. Тимофеева, А.В. Косачёв // Экология урбанизированных территорий. — 2015. — № 4. — С. 6–10.
2. ГОСТ Р 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009. Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции. Ч. 1. Производство пищевой продукции. — М.: Стандартинформ, 2012.
3. Тищенко, Т.П. Антикоррозионная защита металлоконструкций и коммуникаций / Т.П. Тищенко, В.Я. Жужман. — Киев: Будивэльнык, 1988. — 160 с.: ил. ISBN 5-7705-0090-5.
4. Бацко, Ю.И. Антикоррозионная защита оборудования сахарных заводов / Ю.И. Бацко // Сб. докладов XII конференции «АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА — 2021». — М.: ИНТЕХЭКО, 2021. — С. 27–33.
5. Неверов, А.С. Коррозия и защита материалов: учеб. пособие / А.С. Неверов, Д.А. Родченко, М.И. Цырлин. — Минск: Высшая школа, 2007. — 222 с.: ил. ISBN 978-985-06-1236-6.

Оформить подписку на журнал «Сахар» в бумажной версии на 2022 г. можно по ссылке: <https://podpiska.pochta.ru>.
Подписная цена с учётом доставки зависит от региона.
Минимальный срок подписки – 1 месяц



Варианты подписки на 2022 г.

1) бумажная версия:

через электронный каталог «Почта России» по адресу: <https://podpiska.pochta.ru> (наш индекс П6305)

2) через редакцию (заявка на sahar@saharmag.com)

с доставкой по России «Почтой России», цена 1000 р. за 1 месяц, 12000 р/год

3) PDF-версия журнала (подписка через редакцию):

для России, стран ближнего и дальнего зарубежья – 3000 р. на полугодие; минимальный срок подписки – 1 месяц, цена 500 р.

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

Тел/факс: +7(495) 690-15-68; +7(985)769-74-01; e-mail: sahar@saharmag.com

Бухгалтерия: +7 (495)695-45-67; e-mail: buh@saharmag.com; официальный сайт: www.saharmag.com

6. Андреев, И.Н. Введение в корозиологию : учеб. пособие / И.Н. Андреев. – Казань : Изд-во Казанского государственного технологического ун-та, 2004. – 140 с. : ил.

7. ГОСТ 9.402-2004. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию. – М. : Стандартинформ, 2006.

8. Окрасочные работы в машиностроении : справочник / Е.В. Искра, А.М. Луковский, Ю.С. Петров [и др.]; под общ. ред. Е.В. Искры. – Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1984. – 256 с. : ил.

9. ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014. Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Ч. 1. Степень окисления и степени подготовки непокрытой стальной поверхности и стальной поверхности после полного удаления прежних покрытий. – М. : Стандартинформ, 2016.

10. Козлов, Д.Ю. Бластинг. Гид по высокоэффективной абразивной очистке : учеб. посо-

бие / Д.Ю. Козлов. – Екатеринбург : Феникс, 2007. – 217 с. ISBN 978-5-9901098-1-0.

Аннотация. В статье рассмотрена проблема коррозии при производстве свекловичного сахара с точки зрения повышения срока службы и экологической безопасности технологического оборудования. Отмечена возможность загрязнения пищевой среды продуктами коррозии. Кроме того, коррозионное разрушение металла приносит ощутимые убытки как отдельным предприятиям, так и отрасли в целом. Названы основные факторы агрессивности среды, в которой эксплуатируются детали оборудования, перечислены характерные для сахарного производства типы коррозии. В качестве основной защиты рассматриваются защитные лакокрасочные покрытия, которые изолируют поверхность металла от коррозионно-агрессивной среды. Особое внимание уделено качеству подготовки поверхности к окрашиванию, в том числе для нового оборудования. Отмечена работа краснодарских специалистов над единым стандартом выполнения антикоррозионных защитных покрытий в сахарной промышленности.

Ключевые слова: производство сахара, коррозия, агрессивность среды, антикоррозионное покрытие, адгезия, абразивная очистка.

Summary. The article considers the problem of corrosion in the production of beet sugar in terms of increasing the service life and environmental safety of technological equipment. The probability of contamination of the food environment by corrosion products is marked. In addition, the corrosive destruction of metal brings significant losses to both individual enterprises and the industry as a whole. The main factors of aggressiveness of the environment in which the parts of the equipment are operated are indicated, the types of corrosion characteristic of sugar production are listed. As the main type of protection, protective paint coatings are considered, which isolate the metal surface from a corrosive environment. Special attention is paid to the quality of surface preparation for painting, new equipment included. The work of Krasnodar specialists on a unified standard for the implementation of anticorrosive protective coatings in the sugar industry was marked.

Keywords: sugar production, corrosion, aggressiveness of the environment, anticorrosive coating, adhesion, abrasive cleaning.



МАКРОМЕР®

имени В.С. Лебедева

БОЛЕЕ **30** ЛЕТ

УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ

Лапрол®

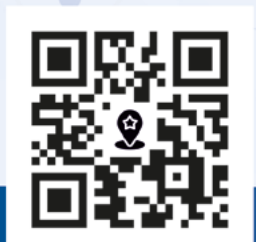
ПЕНОГАСИТЕЛИ

- Высокая пеногасящая способность
- Отличный эффект на разных стадиях производства
- Безопасны для продукции, биоразлагаемы

Реонол® / Макромер®

АНТИНАКИПИНЫ

- Высокое содержание активного вещества
- Обеспечивают транзит солей неорганических кислот
- Снижают образование накипи до 95 %



8 (800) 200-65-95

commerz@macromer.ru
www.macromer.ru

Теплофизический расчёт сушки свекловичного жома

В.А. ЕРМОЛАЕВ, д-р техн. наук, профессор (e-mail: ermolaevva@rambler.ru)¹

А.А. СЛАВЯНСКИЙ, д-р техн. наук, профессор (e-mail: mgutu-sahar@mail.ru)²

Д.П. МИТРОШИНА, аспирант (e-mail: d_mitr96@mail.ru)²

Д.Е. ФЁДОРОВ, канд. техн. наук, доцент¹

¹ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»

²Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)

Введение

На сахарных заводах в ходе производства образуется такое вторичное сырьё, как свекловичный жом [15–17]. Среди остальных вторичных ресурсов он занимает значительное место, что обусловлено его питательной ценностью как корма для животных, относительно высоким содержанием пектина [11, 12], а также общим объёмом его выработки в России, которая достигает свыше 20 млн т в год [3].

Свежий свекловичный жом на сегодняшний день используется недостаточно эффективно. Это обусловлено тем, что он является продуктом с относительно высоким влагосодержанием, из-за чего быстро портится. По той же причине возникают трудности с транспортировкой, что, в свою очередь, повышает его потребительскую стоимость [1, 5, 6, 14]. Хранение жома в сыром виде, кроме всего прочего, связано с ещё одной проблемой – накоплением большого количества масляной кислоты [4]. В ходе микробиологических и биохимических процессов свежий продукт закисает, что влечёт за собой переход сахара и почти всех пектиновых веществ в различные кислоты, и усвояемость жома снижается [2]. Всё это приводит к ухудшению консистенции, и животные отказываются его поедать.

Вышеуказанные факторы вызывают необходимость консервирования свекловичного жома. Наиболее эффективным способом является сушка до содержания влаги 12 % [7, 9]. Перед сушкой жом можно подвергать прессованию для предварительного удаления влаги [8, 10]. Высушенный продукт может использоваться как корм для сельскохозяйственных животных: в нём остаются практически все сухие вещества свёклы, за исключением сахара. Стоит также отметить, что по своей питательной ценности высушенный жом превосходит луговое сено [4].

Материалы и методы

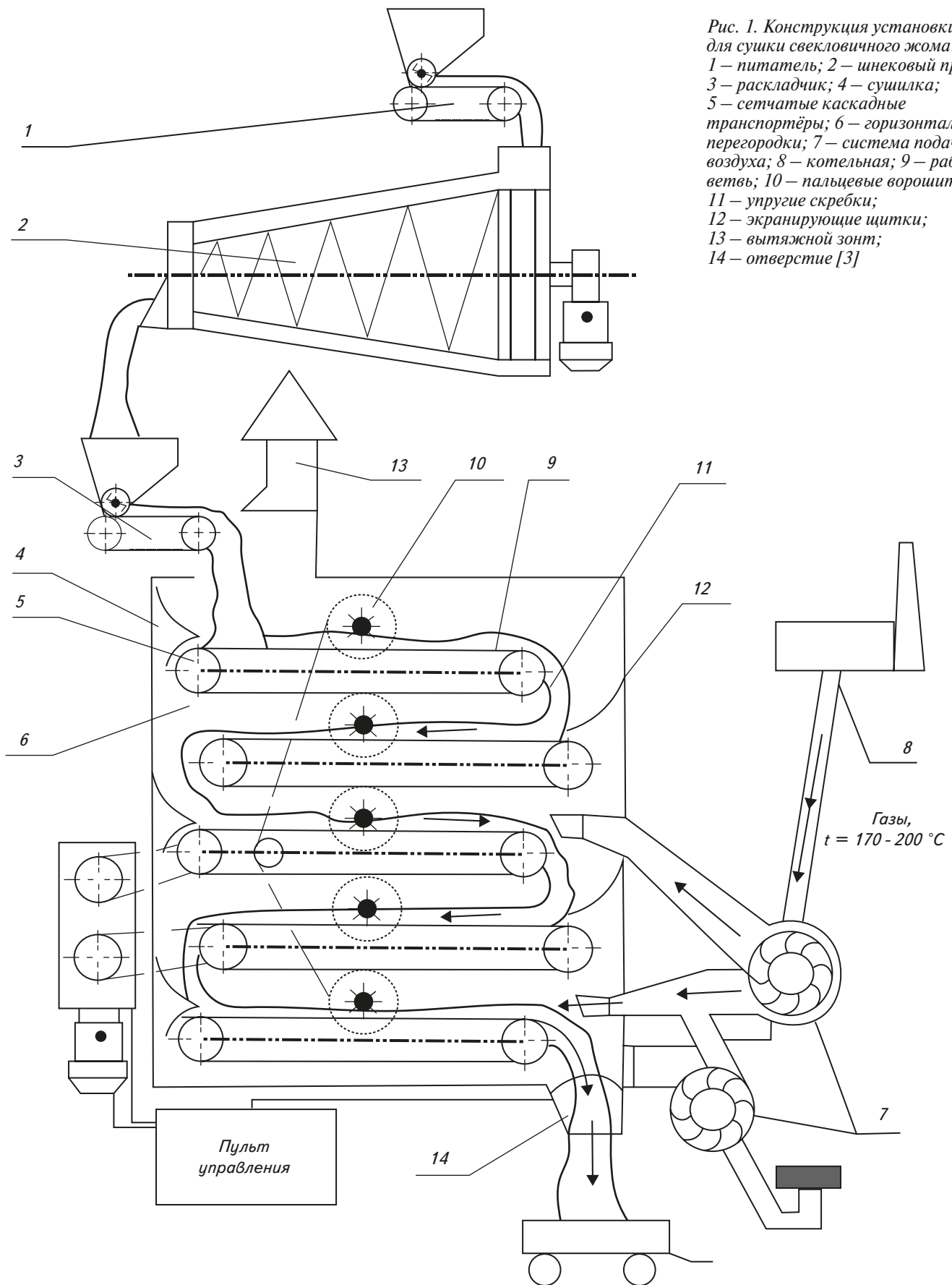
Одним из наиболее распространённых способов обезвоживания свекловичного жома является сушка

с использованием теплоты топочных газов. На рис. 1 приведена схема установки для сушки жома с использованием теплоты отработанных газов котельной [2]. Сушка в такой установке происходит в два этапа: на первом этапе жом обезвоживают с помощью шнекового пресса до влагосодержания 30–40 %, на втором в ленточной каскадной сушилке его доводят до влагосодержания 12–14 %. В качестве теплоносителя выступают нагретые топочные газы температурой 170–200 °С, которые проходят через сетчатые транспортеры с продуктом. При этом конструкцией установки предусмотрены две зоны сушки: в первую зону (верхняя часть) подаётся только топочный газ высокой температуры, а в нижнюю часть с помощью второго вентилятора направляется смесь топочных газов и воздуха, что даёт возможность снизить температуру досушивания [2].

Существенным недостатком использования нагретых топочных газов котельных в качестве теплоносителя является загрязнение жома продуктами сгорания, в результате чего конечный продукт содержит в себе микрочастицы золы и вредные вещества. А.М. Черников и Ю.С. Багликова предлагают технологию получения сухого жома путём отжима, гранулирования, активного вентилирования атмосферным воздухом и инфракрасной сушкой [13]. Такая технология позволяет получить сухой жом высокой чистоты, не загрязнённый частицами топочных газов. Его можно использовать, например, для производства пектиновых веществ [13].

Другой способ избежать загрязнения жома топочными газами – применение схемы косвенного нагрева, представленной на рис. 2. В данной системе топочные газы после котельной 1 направляются в теплообменник 2, где нагревают наружную поверхность труб, внутри которых проходит теплоноситель (воздух). Нагретый воздух с помощью вентилятора 5 нагнетается в сушильную камеру 3, внутри которой располагаются лотки с обезвоживаемым продуктом. Такая схема в отличие от схемы, представленной

Рис. 1. Конструкция установки для сушки свекловичного жома:
 1 – питатель; 2 – шнековый пресс;
 3 – раскладчик; 4 – сушилка;
 5 – сетчатые каскадные
 транспортеры; 6 – горизонтальные
 перегородки; 7 – система подачи
 воздуха; 8 – котельная; 9 – рабочая
 ветвь; 10 – пальцевые ворошители;
 11 – упругие скребки;
 12 – экранирующие щитки;
 13 – вытяжной зонт;
 14 – отверстие [3]



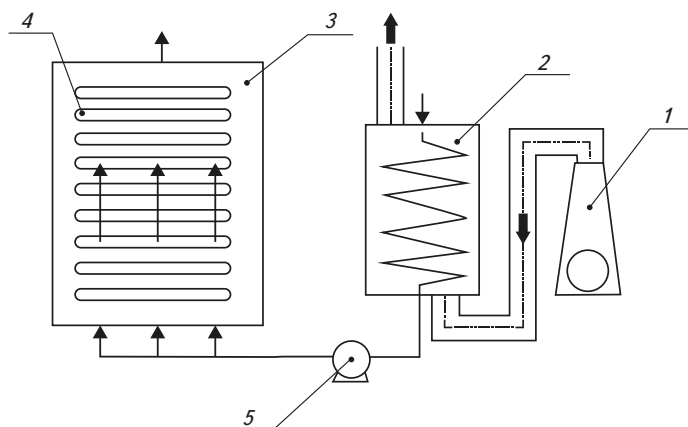


Рис. 2. Схема косвенного нагрева: 1 – котельная; 2 – теплообменник (калорифер); 3 – сушильная камера; 4 – лотки с продуктом; 5 – вентилятор

на рис. 1, исключает прямой контакт топочных газов с теплоносителем и, соответственно, загрязнение высушиваемого продукта.

Целью настоящей работы являлся теплофизический расчёт процесса сушки свекловичного жома.

Результаты и обсуждение

Для расчёта процесса сушки примем следующие условия: температура теплоносителя на входе в сушилку 140 °С, на выходе – 100 °С, производительность сушилки – 200 кг/час по массе исходного жома, начальное влагосодержание жома – 30 %, конечное – 12 %, температура поступающего на сушку продукта – 18 °С.

Задаёмся параметрами наружного воздуха $t_1 = 18\text{ }^\circ\text{C}$, $\phi_1 = 40\%$ – точка 1 на диаграмме (рис. 3).

Далее проводим вертикаль из полученной точки 1 до пересечения с изотермой в точке 2 ($t_2 = 140\text{ }^\circ\text{C}$, $\phi_2 = 1\%$), которая соответствует состоянию нагретого теплоносителя на входе в сушильную камеру. Линия 1–2 характеризует процесс нагрева воздуха в теплообменнике.

Для построения линии теоретического процесса сушки проводим из точки 2 линию $i = \text{const}$ до пересечения с изотермой в точке 3 ($t_3 = 100\text{ }^\circ\text{C}$, $\phi_3 = 4,5\%$). Полученный отрезок характеризует теоретический процесс сушки.

Определяем количество готового продукта $m_{\text{сух}}$ по следующей формуле:

$$m_{\text{сух}} = m_{\text{пр}} \cdot \frac{1 - u_1}{1 - u_2} = 200 \cdot \frac{1 - 0,3}{1 - 0,12} = 159,09 \text{ кг/час,}$$

где $m_{\text{пр}}$ – производительность сушилки по влажному продукту, кг/час; u_1, u_2 – влагосодержание жома до и после сушки соответственно.

Рассчитываем количество удаляемой влаги:

$$m_{\text{вл}} = m_{\text{пр}} - m_{\text{сух}} = 200 - 159,09 = 40,91 \text{ кг/час.}$$

Расход сухого воздуха в сушильной установке на испарение влаги определим по формуле

$$L = \frac{m_{\text{вл}}}{x_3 - x_1} = \frac{40,91}{0,022 - 0,007} = 2727 \text{ кг/час,}$$

где x_1 и x_3 – влагосодержание воздуха до подогрева и после сушилки соответственно, г/кг.

Рассчитываем количество теплоты, необходимое для подогрева жома:

$$Q_{\text{под}} = m_{\text{сух}} \cdot c_{\text{ж}} \cdot (t_{\text{ж}2} - t_{\text{ж}1}) = \frac{159,09 \cdot 1,8 \cdot 10^3 (100 - 18)}{3600} = 6522 \text{ Вт,}$$

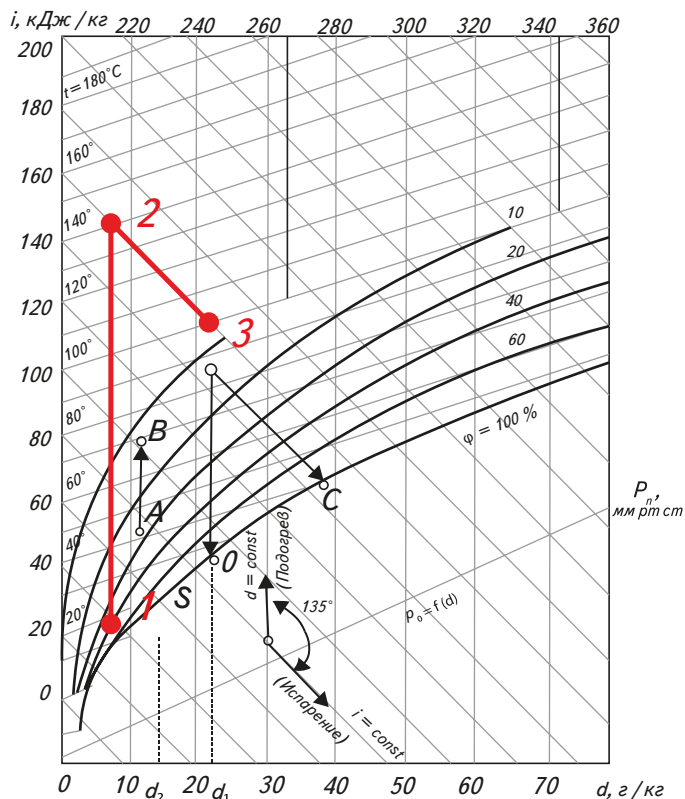


Рис. 3. Построение теоретического процесса сушки на i-d-диаграмме

где $c_{ж}$ – теплоёмкость высушенного жома, Дж/(кг·К); $t_{ж1}$ и $t_{ж2}$ – температура жома до и после подогрева соответственно, °С.

Определяем количество теплоты в теоретической сушилке:

$$Q_T = L(I_3 - I_1) = \frac{2727(160 \cdot 10^3 - 38 \cdot 10^3)}{3600} = 92415 \text{ Вт},$$

где I_1 и I_3 – энтальпия воздуха соответственно перед подогревом и на выходе из сушилки, кДж.

Помимо нагрева и обезвоживания продукта теплота расходуется также на подогрев конструкций самой сушильной камеры, например транспортирующих устройств:

$$Q_{тр} = m_{тр} \cdot c_{тр} (t_{тр2} - t_{тр1}) = \frac{400 \cdot 0,5 \cdot 10^3 (100 - 18)}{3600} = 4555 \text{ Вт},$$

где $m_{тр}$ – масса транспортирующих устройств, кг; $c_{тр}$ – удельная теплоёмкость стали, Дж/(кг·К); $t_{тр1}$ и $t_{тр2}$ – температура транспортирующих устройств соответственно до и после сушки.

Из общего количества теплоты необходимо вычесть то количество теплоты, которое вносится влагой, содержащейся в поступающем на сушку свекловичном жоме:

$$Q_B = m_B \cdot c_B \cdot t_{ж1} = \frac{200 \cdot 0,3 \cdot 4,19 \cdot 10^3 \cdot 18}{3600} = 1257 \text{ Вт},$$

где m_B – количество влаги в жоме, поступающем на сушку, кг; c_B – теплоёмкость воды, Дж/(кг·К).

Примем потери теплоты в окружающую среду в количестве 15 % от общего количества теплоты в калорифере. Тогда общее количество теплоты, которое должно быть подведено в калорифер, определяется по следующей формуле:

$$Q = (Q_{под} + Q_T + Q_{тр} - Q_B) \cdot 1,15 = (6522 + 92415 + 4555 - 1257) \cdot 1,15 = 117570 \text{ Вт}.$$

Поскольку расход теплоты в калорифере составляет $Q = L(I_{г2} - I_{г1})$, то

$$(I_{г2} - I_{г1}) = \frac{Q}{L} = \frac{117570 \cdot 3600}{2727} = 155208 \text{ Дж/кг сух. воз.},$$

где $I_{г1}$ и $I_{г2}$ – энтальпия топочных газов до котельной и после калорифера соответственно, кДж.

Отсюда определяем энтальпию топочных газов на выходе из калорифера:

$$I_{г2} = 155,208 + I_{г1} = 155,208 + 38 = 193,208 \text{ кДж/кг сух. воз.}$$

Полученное значение $I_{г2}$ соответствует температуре топочных газов на выходе из калорифера, равном 178 °С. Принимаем разность температур топочных газов и теплоносителя после калорифера 10 °С, тогда температура топочных газов на входе в калорифер составит 188 °С.

Рассчитываем количество топочных газов, необходимых для подогрева воздуха в калорифере:

$$M_{т.г.} = \frac{Q}{r_{т.г.} \cdot x_{т.г.}} = \frac{117570}{1991 \cdot 0,10} = 590 \text{ кг/час},$$

где $r_{т.г.}$ – удельная теплота конденсации топочных газов при $t = 188$ °С; $x_{т.г.}$ – паросодержание топочных газов.

На основании полученных данных определяем удельный расход топочных газов:

$$m_{т.г.} = \frac{M_{т.г.}}{m_{вл}} = \frac{590}{40,91} = 14,4 \text{ кг топ. газов/кг испар. влаги}.$$

Необходимое количество топочных газов для нагрева теплоносителя в значительной степени зависит от паросодержания. Стоит отметить, что представленные расчёты являются теоретическими и могут отличаться от реальных условий: конструкции и теплоизоляции калорифера и сушильной камеры, реального паросодержания топочных газов, условий окружающей среды и т. д.

Заключение

Таким образом, выполнен теплофизический расчёт процесса сушки жома с использованием косвенной схемы нагрева. Рассчитаны затраты энергии на подогрев теплоносителя в калорифере, определён расход топочных газов. Предложенная в данной работе методика может применяться при теплоэнергетической оценке проектируемых сушильных установок не только для свекловичного жома, но и для любых других продуктов. Результаты исследований могут представлять интерес для работников сахарной промышленности, инженеров и научных сотрудников, работающих в данной сфере.

Список литературы

1. Булавин, С.А. Безотходная энергосберегающая технология сушки и переработки свекловичного жома / С.А. Булавин, К.В. Казаков, А.С. Колесников // Бюллетень научных работ Белгородской

государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина. – 2008. – № 15. – С. 96–101.

2. Булавин, С.А. Сушильная установка как элемент энергосберегающей технологии сушки свекловичного жома / С.А. Булавин, К.В. Казаков, В.В. Билько // Бюллетень научных работ Белгородской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина. – 2005. – № 3. – С. 77–79.

3. Гурин, А.Г. Жом как ценнейший продукт сахарного производства / А.Г. Гурин, Ю.В. Басов, В.В. Гнеушева // Russian Agricultural Science Review. – 2015. – Т. 5. – № 5-1. – С. 251–255.

4. Выбор рациональных параметров процесса сушки свекловичного жома в импульсном виброкипящем слое пониженного давления / А.В. Дранников, Е.В. Литвинов, А.С. Полканов, Д.К. Костина // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – Т. 79. – № 4 (74). – С. 31–39.

5. Ермолаев, В.А. Теоретическое обоснование и практическая реализация технологии сухого сырного продукта : специальность 05.18.04 «технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств» : дисс. ... д-ра техн. наук / Ермолаев Владимир Александрович ; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2013. – 466 с.

6. Ермолаев, В.А. Определение температур вакуумной сушки твёрдых сыров / В.А. Ермолаев, А.Н. Расщепкин // Сыроделие и маслоделие. – 2009. – № 4. – С. 44–45.

7. Ермолаев, В.А. Разработка температурных режимов вакуумного концентрирования молока / В.А. Ермолаев, О.Н. Иваненко, М.В. Онюшев // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 9. – С. 121–127.

8. Разработка математической регрессионной модели процесса прессования свекловичного жома на прессе глубокого отжима / С.Н. Зобова, Л.Н. Фролова, Г.В. Алексеев [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2021. – Т. 83. – № 4 (90). – С. 31–36.

9. О снижении энергозатрат при сушке свекловичного жома / О.А. Мурашкина, М.А. Редченко, В.А. Авроров, Г.В. Авроров // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2019. – Т. 8. – № 2 (46). – С. 160–164.

10. Патент № 2462867 Российская Федерация, С1, А23В 7/02. Способ вакуумной сушки ягод : № 2011122882 : заявл. 06.06.2011 : опубл. 10.10.2012 : бюл. № 28 / Ермолаев В.А., Фёдоров Д.Е., Масленникова Г.А.; заявитель ГОУ ВПО Кемеровский

технологический институт пищевой промышленности.

11. О совершенствовании технологии производства пектиносодержащих пищевых волокон из свекловичного жома / Е.А. Сарафанкина, Л.А. Авророва, М.А. Редченко, В.А. Авроров // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2019. – Т. 8. – № 2 (46). – С. 165–169.

12. Инновационные способы получения пектина из различных видов растительного сырья / М.Ю. Тамова, Е.В. Барашкина, Р.А. Журавлёв [и др.] // Новые технологии. – 2018. – № 4. – С. 79–84.

13. Черников, А.М. Технология сушки свекловичного жома активным вентилированием / А.М. Черников, Ю.С. Багликова // Тенденции развития современного естествознания и технических наук. – 2017. – С. 106–109.

14. Шевцов, А.А. Некоторые аспекты совершенствования технологий сушки свекловичного жома / А.А. Шевцов, А.В. Дранников // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 1. – С. 86.

15. Славянский, А.А. Пути повышения качества продукции в сахарной промышленности / А.А. Славянский, А.Р. Сапронов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 39 с.

16. Славянский, А.А. Пути повышения качества и выхода сахара-песка / А.А. Славянский, А.Р. Сапронов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1988. – № 6. – С. 75–80.

17. Славянский, А.А. Качество сахара-песка и его оценка / А.А. Славянский, В.И. Тужилкин. – М. : ЦНИИТЭИпищепром, 1975. – 29 с.

Аннотация. Статья посвящена теплофизическому расчёту сушки свекловичного жома с косвенной системой нагрева теплоносителя. Рассмотрены способы сушки свекловичного жома. Проведён расчёт количества теплоты, необходимой для подвода энергии в калорифере при заданных начальных условиях (температура теплоносителя на входе и выходе, производительность сушилки, начальное и конечное влажосодержание свекловичного жома, температура продукта). Определён удельный расход топочных газов на сушку свекловичного жома при заданных условиях.
Ключевые слова: сахар, свекловичный жом, температура, сушка, *i-d*-диаграмма.

Summary. The article is devoted to the thermophysical calculation of sugar beet pulp drying with an indirect heat carrier heating system. The methods of drying beet pulp are considered. The calculation of the amount of heat required to supply energy in the heater under given initial conditions (heat carrier temperature at the inlet and outlet of the dryer, dryer performance, initial and final moisture content of beet pulp, product temperature) was carried out. The specific consumption of flue gases for drying sugar beet pulp under given conditions was determined.

Keywords: sugar, beet pulp, temperature, drying, *i-d*-diagram.



ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ГИБРИДЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Гибрид нового поколения
2021-2022

	Буря	Бриз	Волна	Вулкан	Прилив	Молния	Скала
Урожайность, т/га	88	93	83	95	83	83	90
Сахаристость, %	17,8	17,3	18,3	17	18,3	18,3	17,5
Устойчивость гибрида к болезням и факторам среды	Церкоспороз	●●	●●	●●	●●	●●	●●
	Рамуляриоз	●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●
	Корневая гниль	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
	Ризомания	●●	●●	●●	●●●	●●	●●●
	Мучнистая роса	●●●	●●	●●	●●	●●	●●●
	Засухоустойчивость	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Регион допуска	5,6	6	5,6	3,5	4,6	5	7



Компания «СоюзСемСвекла» осуществляет деятельность в рамках реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы. При покупке отечественных семян гибридов сахарной свеклы нового поколения селекции «СоюзСемСвеклы» приобретения субсидируются в размере 70% от затраченных средств (Постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996).



+7 (47340) 5-30-22



info@souzsvekla.ru



www.souzsvekla.ru

Применение электромембранных методов обработки для очистки густых полупродуктов сахарного производства

О.К. НИКУЛИНА, канд. техн. наук, зав. научно-исследовательской лабораторией сахарного производства*
(e-mail: sugar@belproduct.com)

О.В. ДЫМАР, инженер, д-р техн. наук, проф., техн. директор представительства АО «МЕГА» в Республике Беларусь
(e-mail: dymarov@tut.by)

О.В. КОЛОСКОВА, канд. техн. наук, ст. научн. сотрудник научно-исследовательской лаборатории сахарного производства*
(e-mail: sugar@belproduct.com)

М.Р. ЯКОВЛЕВА, магистр техн. наук, инженер-технолог II категории научно-исследовательской лаборатории сахарного производства* (e-mail: sugar@belproduct.com)

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»

Введение

Научно-исследовательская лаборатория сахарного производства РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» с 2019 г. в рамках Отраслевой научно-технической программы «Пищевые технологии» занимается усовершенствованием технологии получения белого сахара при помощи электромембранных технологий (электродиализа) [4].

Научная новизна работы заключается в установлении закономерностей протекания процессов деминерализации полупродуктов сахарного производства с применением электродиализа, определении пределов изменений физико-химических показателей и компонентного состава продуктов сахарного производства при использовании электродиализа для снижения минерализации. Предполагается, что практическое применение полученных результатов позволит повысить качество продуктов сахарного производства, снизить технологические потери сахара, уменьшить потребление вспомогательных материалов и энергоресурсов.

При выполнении научно-исследовательской работы нами проанализированы возможные направ-

ления применения электромембранных технологий при производстве сахара из сахарной свёклы, установлены фактические пределы удаления анионов и катионов из полупродуктов сахарного производства. Проведены лабораторные, модельные и промышленные испытания процессов деминерализации продуктов сахарного производства с помощью электродиализа. Произведён расчёт материальных потоков сахарного производства с учётом полученных данных [3]. При испытаниях использовались полупродукты сахарного производства, полученные в процессе переработки сахарной свёклы на предприятии ОАО «Городейский сахарный комбинат».

В итоге проведённой работы рассчитана эффективность проведения деминерализации по разным технологическим схемам (на продуктах: сироп с очищенным соком, сок I сатурации, очищенный сок, отток utfеля II кристаллизации); определены полупродукты, электромембранная обработка которых наиболее целесообразна в существующих для ОАО «Городейский сахарный комбинат» условиях; установлены оптимальные параметры режима ведения процесса деминерализации для каждого полупродукта.

По результатам лабораторных и полупромышленных исследований разработана усовершенствованная технология очистки диффузионного сока с применением электромембранной обработки сока I сатурации [2]. Установлено снижение мелассообразующего коэффициента при использовании электромембранной обработки сока на 24,2–30,8 %, при этом активная кислотность обрабатываемого продукта находилась в диапазоне pH 9,0–9,5. Обработка позволяет снизить содержание сахара в мелассе на 1,22–1,38 % к массе свёклы, тем самым повышая выход сахара с 14,3 до 15,5–15,7 % к массе свёклы.

С технологической точки зрения целесообразнее удалять несакхара в начале технологической схемы производства сахара, т. е. проводить электродиализную очистку сока, что интенсифицирует работу выпарной установки и продуктового отделения сахарного завода [5]. Однако с электротехнической позиции электродиализом предпочтительнее очищать растворы с высоким содержанием золы и сухих веществ. Это позволяет вести процесс с большей экономией водо- и энергоресурсов.

В связи с этим были исследованы химический состав и его изменение в результате электромем-

бранной обработки густых полу-продуктов. Наибольший интерес для обработки представляют такие полупродукты, как сироп после определённой ступени выпарной установки и отток утфеля II ступени кристаллизации. Причём обработка оттока предположительно является более эффективной из-за большого количества золы, что обуславливает большие проводимости обрабатываемых продуктов и, соответственно, большие рабочие электрические токи процесса.

Производственные испытания процесса деминерализации густых сахарных полупродуктов

Для получения данных о фактических пределах изменения содержания катионов и описания течения процесса в промышленных условиях были проведены производственные испытания процесса электродиализа на предприятии ОАО «Городейский сахарный комбинат», где установлены две электродиализные установки типа EWDU 8×ED-II/250-0,8 1S.

Испытания проводились на смеси сиропа и очищенного сока (табл. 1) и разбавленном до 40 % сухих веществ первом оттоке утфеля II кристаллизации (табл. 2). В процессе электродиализа измеряли удельную электропроводимость продуктов, исследовали изменение физико-химического состава (чистоты, содержания кондуктометрической золы, солей кальция, щелочных металлов). Расчёт мелассообразующих коэффициентов и ожидаемых производствен-

Таблица 1. Результаты производственных испытаний процесса электродиализа смеси сиропа с очищенным соком и расчётные показатели

Время, мин.	Электропроводимость, мСм/см	Зола кондуктометрическая, % к массе продукта	СаО, % к массе продукта	Чистота, %	Мелассообразующий коэффициент (m)	Сахар в мелассе, % к массе свёклы	Резерв сахара, % к массе продукта
0	5,64	0,98	0,055	87,83	1,34	2,84	0,0
10	5,21	0,86	0,049	88,41	1,33	2,67	0,2
20	4,76	0,79	0,046	88,65	1,33	2,62	0,2
30	4,39	0,72	0,040	88,78	1,25	2,43	0,4
45	3,95	0,66	0,039	88,98	1,11	2,11	0,8
60	3,60	0,62	0,036	88,91	1,04	2,00	0,9
80	3,23	0,55	0,034	89,56	1,00	1,79	1,1
110	2,77	0,46	0,028	90,35	0,98	1,62	1,3
140	2,39	0,38	0,025	90,58	0,93	1,49	1,4
177	2,00	0,32	0,019	91,20	0,91	1,35	1,6

Таблица 2. Результаты производственных испытаний процесса электродиализа оттока утфеля II кристаллизации и расчётные показатели

Время, мин.	Электропроводимость, мСм/см	Зола кондуктометрическая, % к массе продукта	СаО, % к массе продукта	Чистота, %	Мелассообразующий коэффициент (m)	Сахар в мелассе, % к массе свёклы	Резерв сахара, % к массе продукта
0	9,89	1,71	0,110	76,95	1,28	6,16	0,0
10	8,89	1,45	0,102	78,18	1,32	5,94	0,6
20	8,04	1,19	0,088	78,89	1,25	5,40	1,0
30	7,30	1,15	0,082	79,13	1,23	5,22	1,1
50	6,15	1,00	0,076	80,24	1,13	4,48	1,6
70	5,28	0,88	0,069	80,88	1,08	4,12	1,9
90	4,63	0,78	0,062	81,00	1,03	3,87	2,0
120	3,38	0,65	0,054	82,21	0,96	3,34	2,5
150	3,28	0,54	0,045	83,04	0,89	2,93	2,9
180	2,81	0,44	0,039	84,00	0,83	2,54	3,3
240	2,13	0,33	0,022	84,35	0,74	2,21	3,4
254	2,01	0,30	0,019	84,37	0,73	2,17	3,4

ных показателей осуществляли по уравнениям классического метода П.М. Силина [1].

Обработка сиропа в смеси с очищенным соком (см. табл. 1) при заданных условиях позволяет дополнительно получить 1,4–1,6 % сахара к массе обрабатываемого продукта. Объём партии на обработку для одной установки составляет 7 м³. Следовательно, электро-мембранная обработка одной партии смеси сиропа с очищенным соком позволяет дополнительно получить 114 кг сахара.

Обработка разбавленного оттока II кристаллизации (см. табл. 2) при заданных условиях позволяет дополнительно получить 3,6 % сахара к массе обрабатываемого продукта. При объёме партии на обработку 7 м³ это составит 287 кг сахара. Но процесс протекает достаточно длительно.

Эффективность работы установки зависит от числа проведённых обработок полупродукта за сутки, а значит, от продолжительности обработки. Изменение показателей удельной электропроводимости и мелассообразующего коэффициента в процессе обработки смеси сиропа и очищенного сока представлено на рис. 1, разбавленного оттока утфеля II кристаллизации – на рис. 2.

Полученные в ходе исследования данные (см. рис. 1) позволяют сделать вывод об отсутствии технологической необходимости проводить обработку до полной деминерализации раствора, так как скорость изменения коэффициента мелассообразования замедляется по ходу процесса деминерализации, что делает обязательным поиск рациональной степени деминерализации, обеспечивающей максимальное удаление мелассообразователей за производственный цикл (например, сутки).

Установлено заметное снижение скорости изменения электропро-

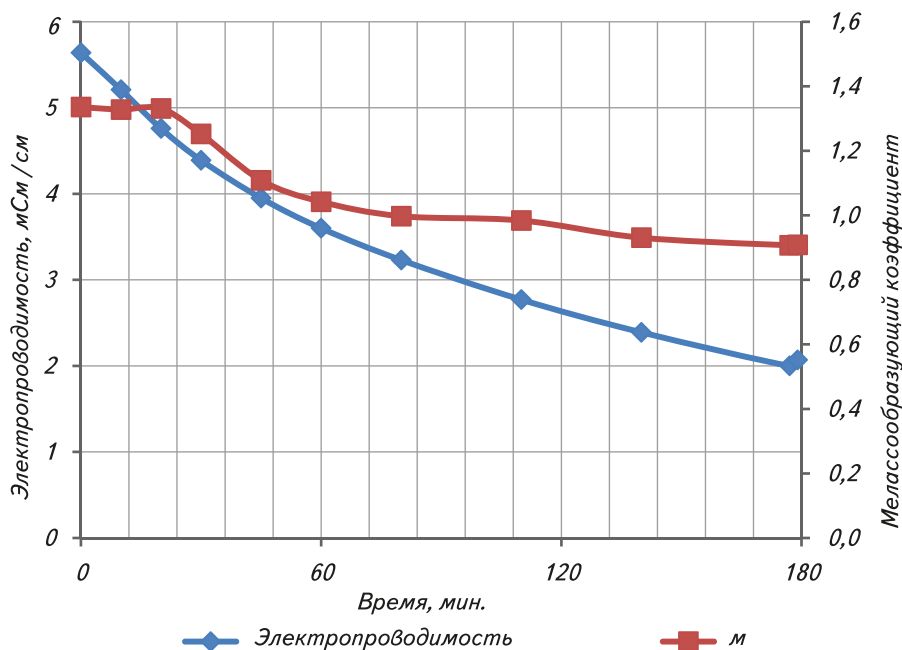


Рис. 1. Изменение показателей удельной электропроводимости и мелассообразующего коэффициента в процессе обработки смеси сиропа и очищенного сока

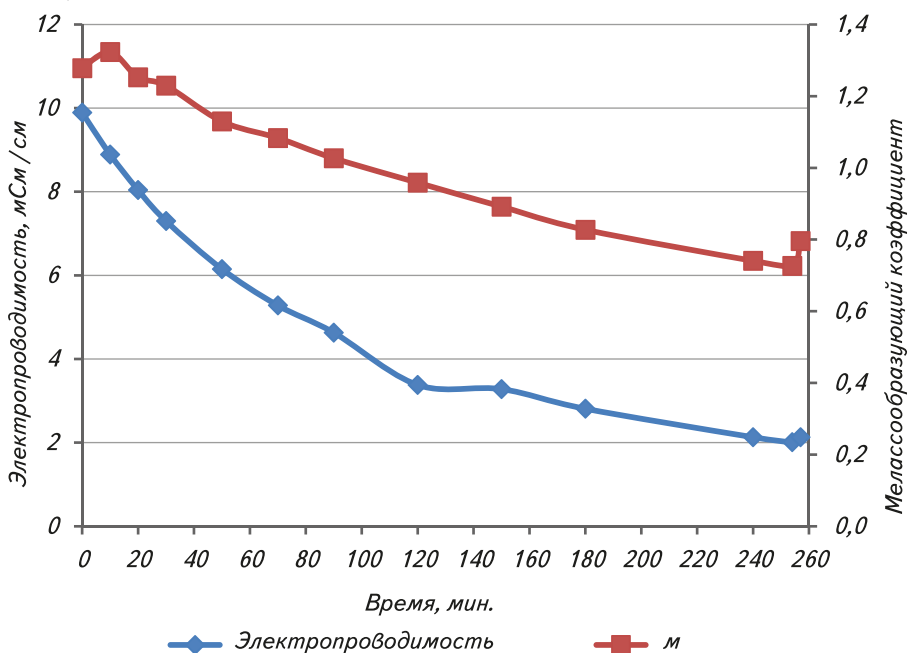


Рис. 2. Изменение показателей удельной электропроводимости и мелассообразующего коэффициента в процессе обработки разбавленного оттока утфеля II кристаллизации

водимости после 120-й минуты работы (см. рис. 2), следовательно, обессоливание раствора замедляется. Можно предположить, что эффективнее провести две обработки за данный промежуток

времени, чем одну, но с большей деминерализацией.

Изменение резерва получения сахара и удельной электропроводимости в течение электро-мембранной обработки смеси сиропа

с очищенным соком представлено на рис. 3, разбавленного оттока II кристаллизации – на рис. 4. Резерв получения сахара к концу процесса прирастает менее активно, поэтому длительность операции целесообразно регулировать исходя из экономических соображений, корректируя производительность установки по удаляемым мелассообразователям с учётом времени на переключение и санитарную обработку. По данным графикам можно рассчитать конечную удельную электропроводимость, удовлетворяющую конкретной поставленной цели: получить больше сахара или сократить длительность процесса.

Установлено, что электромембранная обработка разбавленного оттока II кристаллизации протекает достаточно длительно: при производственных испытаниях длительность процесса деминерализации составила 254 минуты (см. табл. 2). На основании полученных данных можно предположить, что эффективнее провести несколько обработок за данный промежуток времени, чем обеспечить полную деминерализацию раствора.

Экспериментально установлено, что после 180 минут обработки резерв получения сахара практически не увеличивается (см. рис. 4), следовательно, дальнейшая обработка раствора нецелесообразна. Значение конечной удельной электропроводимости при этом находится в точке $3 \pm 0,2$ мСм/см. Однако резерв получения сахара уже через 90 минут электромембранной обработки сахарного раствора достигает 2 % к массе продукта, что делает обработку технологически эффективной уже при её завершении в точке $5 \pm 0,2$ мСм/см. В этом случае длительность процесса сокращается втрое, а количество дополнительно получаемого сахара составляет 160 кг.

Из указанного следует, что время одной полной обработ-

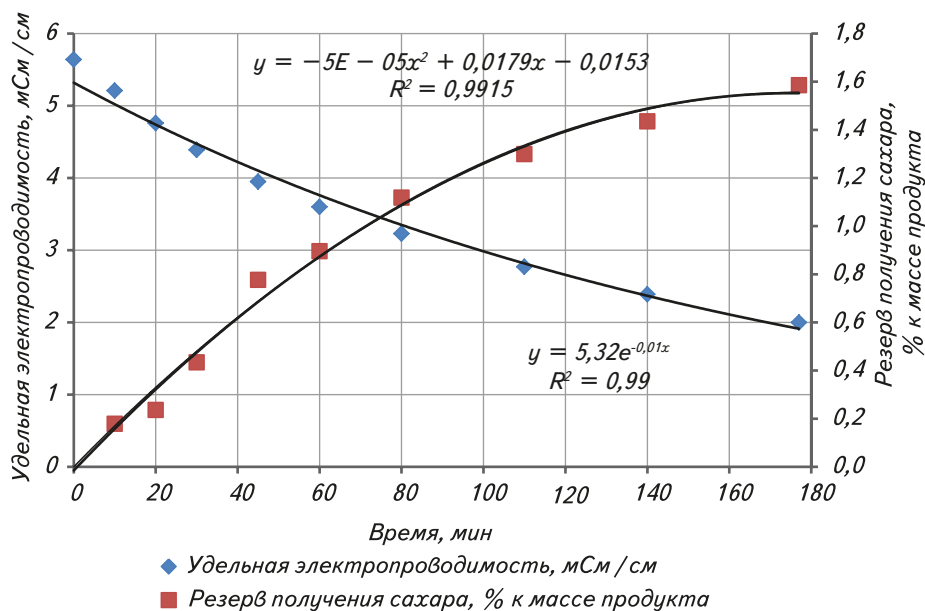


Рис. 3. Изменение резерва получения сахара и удельной электропроводимости в течение электромембранной обработки смеси сиропа с очищенным соком

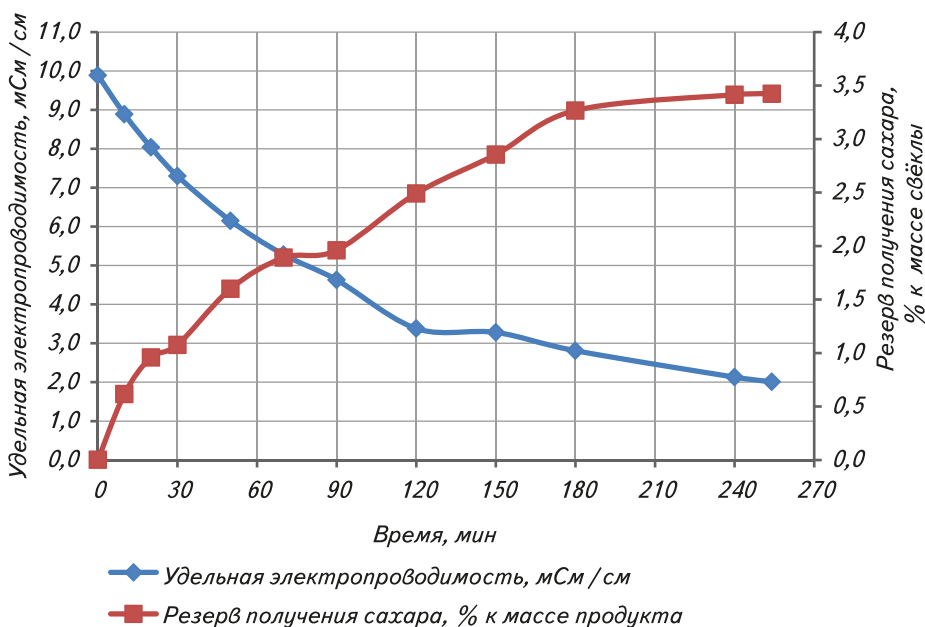


Рис. 4. Изменение резерва получения сахара и удельной электропроводимости в течение электромембранной обработки разбавленного оттока II кристаллизации

ки оттока до 2 мСм/см соответствует времени трёх обработок до $5 \pm 0,2$ мСм/см. Таким образом, вместо 287 кг сахара можно дополнительно получить 480 кг, т. е. в 1,7 раз больше. Однако оценочный расчёт приведён без учёта затрат времени на подготовительные операции.

Оценка эффективности применения электромембранной обработки густых полупродуктов на предприятии ОАО «Городейский сахарный комбинат»

В сезон переработки сахарной свёклы урожая 2020 г. электродиализное оборудование ОАО «Городейский сахарный комбинат»

эксплуатировалось в режиме обработки разбавленного очищенным соком сиропа до $2 \pm 0,2$ мСм/см.

В начале производственного сезона процесс деминерализации вели до конечной удельной электропроводимости обрабатываемых продуктов 2,0 мСм/см. К концу сезона длительность процесса до заданной конечной точки увеличилась до 297 минут, что было вызвано ухудшением качества исходного сырья, а именно повышением зольности. В начале сезона средняя удельная электропроводимость исходного сырья составляла 3,89 мСм/см, однако, постепенно изменяясь, к концу сезона средний показатель составил 5,84 мСм/см. В ходе производственных испытаний изменили конечную точку обработки партии с 2,0 до 2,5 мСм/см, что позволило сократить длительность процесса, при этом уменьшение резерва получения сахара составило около 0,2 % к массе свёклы (см. рис. 3).

Завершение процесса деминерализации смеси сиропа с очищенным соком при удельной электропроводимости 2,5 мСм/см в конце производственного сезона позволило снизить максимальную дли-

тельность процесса деминерализации на 35 %.

В сезон переработки сахарной свёклы урожая 2021 г. электродиализное оборудование ОАО «Городейский сахарный комбинат» эксплуатировалось в режиме обработки разбавленного оттока II кристаллизации до $7 \pm 0,2$ мСм/см.

Для получения данных о фактических пределах изменения содержания катионов и расчёта резерва сахара в ОАО «Городейский сахарный комбинат» с производства отбирались и исследовались пробы оттока в разных точках процесса электродиализа, а также были проведены производственные испытания при ведении деминерализации оттока утфеля II кристаллизации до 5 мСм/см (рекомендуемое значение) (табл. 3). Как следует из таблицы, при использовании электродиализа для деминерализации оттока утфеля II кристаллизации соли кальция снижаются на 17,5–62,5 %, мелассообразующий коэффициент – на 10,2–40,5 %, содержание золы – на 37,3–67,1 %, а резерв сахара составляет 1,6–5,5 % к массе обрабатываемого продукта, или 128–439 кг с партии оттока. При ведении процесса

до 9 мСм/см наблюдается низкая степень очистки полупродукта. Наиболее эффективным с технологической точки зрения является ведение процесса до 5 мСм/см: на 13 % удаляется больше несугаров, на 20 % – больше золы, на 29 % – солей кальция по сравнению с обработкой до 7 мСм/см. При этом мелассообразующий коэффициент снижается дополнительно на 7 %, а резерв сахара повышается на 24 %, однако длительность процесса увеличивается вдвое, что в итоге ухудшает экономические показатели работы установки в рамках производственного цикла. Поэтому подбор конечной точки обработки оттока утфеля II кристаллизации необходимо регулировать в зависимости от длительности процесса, которая зависит в основном от физического износа ионообменных мембран.

Сравнение показателей эффективности работы электродиализной установки, эксплуатируемой на предприятии ОАО «Городейский сахарный комбинат», по схемам работы с оттоком утфеля II кристаллизации и разбавленным очищенным соком сиропом приведено в табл. 4.

Таблица 3. Результаты производственных испытаний процесса электродиализа оттока утфеля II кристаллизации и расчётные показатели

Номер опыта	Время, мин.	Удельная электропроводимость, мСм/см	Зола кондуктометрическая, % к массе продукта	СаО, % к массе продукта	Чистота, %	Мелассообразующий коэффициент (m)	Резерв сахара, % к массе продукта
Опыт 1	0	13,1	3,35	0,063	74,09	1,08	0,0
	216	9,1	2,10	0,052	77,46	0,97	1,6
Изменение показателя		4,0	1,25	0,011	+3,36	0,11	1,6
Опыт 2	0	13,4	2,58	0,095	74,32	1,00	0,0
	311	7,0	0,85	0,045	78,19	0,81	2,0
Изменение показателя		6,4	1,73	0,050	+3,87	0,18	2,0
Опыт 3	0	14,0	2,75	0,070	74,37	1,45	0,0
	425	7,0	0,97	0,027	78,77	1,12	3,4
Изменение показателя		7,0	1,78	0,043	+4,40	0,34	3,4
Опыт 4	0	13,2	4,34	0,048	71,73	1,48	0,0
	1000	5,0	1,50	0,018	78,19	0,93	5,5
Изменение показателя		8,2	2,84	0,030	+6,46	0,55	5,5

Таблица 4. Сравнение технологических схем электромембранной обработки

Наименование показателя	Схема с обработкой сиропа	Схема с обработкой оттока
Средняя длительность электромембранной обработки, мин	67,5	260,0
Среднее количество обработок в сутки	26	9
Масса партии, т	8,120	7,980
Дополнительный сахар, т		
с одной обработки	0,130	0,255
в сутки	3,38	2,30
за 90 суток	304,2	206,6
Снижение количества несахаров, т		
с одной обработки	0,114	0,231
в сутки	2,96	2,08
за 90 суток	266,8	187,2
Снижение количества мелассы, т		
с одной обработки	0,305	0,608
в сутки	7,93	5,48
за 90 суток	713,8	493,2

Заключение

Таким образом, при существующих на предприятии ОАО «Городейский сахарный комбинат» мощностях электромембранного оборудования наиболее целесообразно с технологической точки зрения и наиболее выгодно экономически использовать схему с обработкой разбавленного очищенного соком сиропа. Данная схема позволяет разгрузить продуктовое отделение завода, повысить выход сахара за счёт снижения его потерь с мелассой на 0,035 % к массе свёклы, снизить количество мелассы на 0,083 % к массе свёклы.

Менее успешная реализация усовершенствованной технологии на оттоке утфеля II кристаллизации с целью увеличения его чистоты и возвращения в технологический поток определяется не только высокой длительностью процесса и меньшим экономическим эффектом, но и рециркуляцией сахара и несахаров в производстве. При этом возможным вариантом применения данной схемы можно рассмотреть дальнейший вывод дилуата из производства в качестве высокопитательной добавки в корм, в том числе с повышенным содержанием бетаина.

Схемы с электромембранной обработкой очищенного диффузионного сока являются весьма перспективными и экономически целесообразными, но требуют для реализации частичной или полной модернизации сокоочистительного отделения предприятия ОАО «Городейский сахарный комбинат» и обработки всего объёма сока.

Кроме дальнейшей оптимизации процесса электродиализа и повышения эффективности производства сахара за счёт повышения чистоты продуктов и сни-

жения потерь с мелассой перспективным является использование электродиализной установки для расширения ассортимента предприятия и создания инновационной продукции.

Список литературы

1. Методы оценки технологических качеств сахарной свёклы с использованием показателей содержания калия, натрия и α -аминного азота, определённых в свёкле и продуктах её переработки / В.Н. Кухар, А.П. Чернявский, Л.И. Чернявская, Ю.А. Моканюк // Сахар. – 2019. – № 1. – С. 18–36.
2. Никулина, О.К. Очистка диффузионного сока с применением электродиализа / О.К. Никулина, О.В. Дымар // Сахар. – 2021. – № 3. – С. 32–36.
3. Применение электродиализа для очистки диффузионного сока в сахарном производстве / О.К. Никулина, О.В. Колосова, М.Р. Яковлева, О.В. Дымар // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2021. – Т. 14. – № 3(53). – С. 51–61.
4. Усовершенствовать технологию получения белого сахара с использованием электродиализа для деминерализации полупродуктов сахарного производства : отчёт о НИОТР (заключ.) / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по продовольствию; рук. О.К. Никулина. – Минск, 2021. – 254 с. – № ГР 20193042.
5. Физико-химические процессы сахарного производства / И.С. Гулий, В.М. Лысянский, Л.П. Рева [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1987. – 264 с.

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос о возможности применения электромембранных процессов для очистки густых полупродуктов свеклосахарного производства. Представлены данные производственных испытаний процесса деминерализации густых сахарных полупродуктов при помощи электродиализа. Приведены оценка эффективности применения электромембранной обработки густых полупродуктов и сравнение схем работы с оттоком утфеля II кристаллизации и смеси сиропа с очищенным соком для электродиализной установки, эксплуатируемой на предприятии ОАО «Городейский сахарный комбинат».

Ключевые слова: электродиализ, электромембранные технологии, отток утфеля II кристаллизации, сироп, мелассообразующий коэффициент.

Summary. The question of the application of electromembrane processes for the purification of thick semi-products of sugar beet production is discussed in the article. The data of production testing of the processes of demineralization of thick semi-products by means of electrodiolysis are given. An assessment of the effectiveness of the using of electromembrane treatment of thick semi-products and a comparison of working schemes with an effluent of massecuite II crystallization and mixture of purified juice and syrup on the electrodiolysis equipment installed at JSC «Gorodeya Sugar Factory» are presented.

Keywords: electrodiolysis, electromembrane technologies, an effluent of massecuite II crystallization, syrup, molasses forming coefficient.

Повышение фильтрационных свойств соков при переработке сахарной свёклы

Ю.И. ЗЕЛЕПУКИН, канд. техн. наук, доц. каф. технологии броидильных и сахаристых производств (e-mail: yura.zelepukin.57@mail.ru)

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (ВГУИТ)

С.Ю. ЗЕЛЕПУКИН, инженер-технолог
ООО «Вестерос»

Введение

Совершенствованию способов очистки диффузионного сока на свеклосахарных заводах уделяется большое внимание. Это связано с вариативностью технологических показателей сырья, поступающего в переработку, с изменением способов уборки урожая, использованием импортных семян при возделывании сахарной свёклы и др. Схемы очистки диффузионного сока не всегда позволяют эффективно удалять из него несахара, что и приводит к постоянному поиску рациональных режимов известково-углеродной очистки.

В последнее время особый интерес вызывают вопросы, связанные с разработкой способов очистки диффузионного сока, в ходе которых можно улучшить фильтрационно-седиментационные свойства сатурационных соков. Это напрямую связано с производительностью сахарного завода, потерями сахарозы при хранении свёклы. От этого зависят также себестоимость сахара, положение предприятия-изготовителя на рынке и т. д.

Ухудшение фильтрационных свойств сатурационных соков влечёт за собой существенное снижение производительности работы завода и потери сахарозы при хранении из-за увеличения продолжительности производственного

периода. В последние годы она увеличивается из-за значительных урожаев, и в производство, особенно в конце сезона, поступает сырьё невысокого технологического качества, что затрудняет его переработку. Наиболее существенной проблемой в таком случае является ухудшение фильтрационно-седиментационных свойств сатурационных соков. Поэтому создание новых способов переработки свёклы пониженного технологического качества представляется актуальным.

Чтобы повысить фильтрационно-седиментационные свойства сатурационных соков, некоторые учёные предлагают использовать различные флокулянты, которые целесообразно применять при переработке сырья пониженного качества, когда наблюдается значительное ухудшение означенных свойств. Флокулянты рекомендуются для интенсификации осаждения высокомолекулярных соединений (ВМС) диффузионного сока. Реагенты имеют высокую эффективность при рН обрабатываемого сока от 6 до 10.

В производственный период 2020/21 г. на ряде сахарных заводов возникли значительные проблемы, вызванные ухудшением фильтрационно-седиментационных свойств сатурационных соков.

По данным заводских лабораторий, в конце сезона поступала свёкла с рН нормального сока ниже 6 и его чистотой (Ч) ниже 86,0 % [1].

Переработка сахарной свёклы пониженного технологического качества

Для переработки свёклы пониженного технологического качества был разработан способ очистки диффузионного сока, предусматривающий проведение дефекосатурации, совмещённой с прогрессивной предварительной дефекацией (ППД). В целях сравнения диффузионный сок подвергали типовой очистке, которая включала в себя ППД, комбинированную основную дефекацию, I сатурацию, фильтрование, дополнительную дефекацию перед II сатурацией, II сатурацию, фильтрование. В аппарате ППД поддерживался режим прогрессивного нарастания рН по секциям аппарата с конечным значением 11,0–11,4. Средняя скорость осаждения твёрдой фазы преддефекованного сока S_s составляла 3,5–3,7 см/мин. В конце производственного сезона перерабатывалась свёкла пониженного технологического качества с рН нормального сока 5,6–5,7 и чистотой 83,8–84,0 %.

При увеличении расхода известки на ППД скорость седимен-

тации частиц осадка преддефектованного сока не превышала 2,0–2,2 см/мин. Для улучшения седиментационных свойств преддефектованного сока в производственных условиях использовали флокулянт. Скорость осаждения твёрдой фазы преддефектованного и сока I сатурации составила соответственно 2,7 см/мин и 3,1 см/мин. В результате применения флокулянта удалось обеспечить производительность завода в соответствии с плановой. Показатели очищенного сока и сиропа представлены в табл. 1.

Эффект очистки на станции дефекосатурации при переработке свёклы стандартного качества составил 33,0–33,4 %; при переработке сырья пониженного качества, даже с использованием флокулянта, эффект очистки равнялся 24,2–25,6 %; содержание солей кальция в очищенном соке повысилось в два-три раза по сравнению с содержанием в свёкле стандартного качества, выход мелассы увеличился с 3,3 до 4,7 % к массе свёклы.

Из приведённых данных следует, что применение флокулянта в процессе очистки диффузионного сока способствует улучшению фильтрационно-седиментационных показателей сатурационных соков, однако технологические показатели очищенного сока и сиропа при переработке свёклы

пониженного технологического качества существенно не улучшаются. Следовательно, необходимы дальнейшие исследования способов интенсификации очистки диффузионного сока из сырья пониженного качества, позволяющих не только улучшить фильтрационно-седиментационные показатели сатурационных соков, но и повысить качество продуктов, поступающих на стадию кристаллизации сахарозы.

Одновременная дефекосатурация при проведении прогрессивной предварительной дефекации

В целях получения сока с хорошими фильтрационно-седиментационными показателями был разработан способ очистки диффузионного сока, который существенно улучшает фильтрационно-седиментационные свойства сока I сатурации. Для этого предлагается при ППД сока подвергать его одновременной дефекосатурации. Диффузионный сок пониженного технологического качества (чистотой менее 84 %) подвергается ППД при температуре 55–60 °С в течение 15 минут. В качестве возврата используется суспензия сока II сатурации. Из-за низкого качества диффузионного сока адсорбционно-активная поверхность введённых частиц карбоната кальция суспензии быстро загрязняется, и поверхность карбоната каль-

ция утрачивает адсорбционную способность. Для восстановления адсорбционных свойств осадка карбоната кальция, введённого с суспензией сока II сатурации, и улучшения формирования его структуры рекомендуется при достижении на ППД рН 8,0–8,6 проводить одновременную дефекосатурацию при постоянном рН в течение 1,5–2 минут. Расход извести на одновременную дефекосатурацию составляет 0,20–0,25 % CaO, это количество обеспечивает восстановление адсорбционной поверхности осадка. Меньшая дозировка затрудняет восстановление, и в этом случае проблематично поддерживать постоянное значение рН на дефекосатурации. При большем расходе извести наряду с восстановлением адсорбционной способности введённого с суспензией осадка происходит образование мелкодисперсных частиц карбоната кальция, которые увеличивают эффект адсорбционной очистки сока от несахаров, но при этом ухудшаются фильтрационно-седиментационные свойства сатурационных соков. Кроме того, поскольку общий расход извести на очистку неизменный, то, увеличивая её расход на дефекосатурацию, тем самым снижаем его на основную дефекацию, а это понижает эффект адсорбции несахаров на I сатурации.

После одновременной дефекосатурации сок направляется в секцию преддефекатора для завершения ППД. Далее очистка проводится по традиционной схеме очистки диффузионного сока. Применение дефекосатурации при ППД позволяет значительно, почти в два раза, улучшить фильтрационно-седиментационные свойства сока I сатурации и уменьшить примерно на столько же объём его осадка [2].

Было исследовано влияние дефекосатурации на качество очи-

Таблица 1. Показатели очищенного сока и сиропа

Показатель	рН	Цветность, усл. ед.	Содержание солей кальция, % CaO/100 СВ	Чистота, %
Свёкла стандартного качества				
Очищенный сок	9,0–9,2	9,1–9,3	0,21–0,24	91,1–91,2
Сироп	8,2–8,4	14,2–14,8	0,20–0,23	91,2–91,3
Свёкла пониженного качества				
Очищенный сок	8,9–9,0	16,8–18,0	0,51–0,64	88,3–88,4
Сироп	7,8–8,1	25,8–27,2	0,55–0,62	88,3–88,5

Таблица 2. Влияние расхода извести в процессе дефекосатурации на качественные показатели очищенного сока

Расход СаО на дефекосатурацию, %	Соли кальция, % к массе раствора	Цветность, усл. ед.	Ч, %
0,2	0,042	17,60	88,1
0,3	0,040	15,94	88,3
0,5	0,045	18,21	88,0
0,8	0,050	21,85	87,8
Контрольный опыт	0,049	19,87	87,8

щенного сока. Расход оксида кальция на дефекосатурацию составлял 0,2; 0,3; 0,5; 0,8 % СаО к массе свёклы. В качестве контрольной проводилась типовая схема очистки диффузионного сока того же качества (табл. 2). Результаты показывают преимущества схемы очистки с проведением промежуточной дефекосатурации при расходе 0,3 % СаО к массе свёклы. Из полученных данных следует, что рациональным расходом является ввод 0,25–0,30 % СаО к массе свёклы. Это обеспечивает восстановление адсорбционной активности поверхности частиц осадка.

Седиментационно-фильтрационные свойства частиц суспензии преддефекованного сока и сока I сатурации в схеме с использованием комбинированной ППД (схема 2) приведены в табл. 3. Для сравнения были получены аналогичные показатели по типовой схеме очистки (схема 1).

Таким образом, проведение одновременной дефекосатурации

в процессе ППД привело к повышению седиментационных свойств преддефекованного сока и сока I сатурации. Фильтрационные свойства сока I сатурации по схеме 2 на 45,5 % выше, чем сока, очищенного по схеме 1.

Проведение дефекосатурации одновременно с ППД даёт возможность выдерживать оптимальную «рН-паузу», о необходимости которой говорится в работах многих учёных-сахарников [3]. Для применения такого способа очистки диффузионного сока был разработан аппарат, позволяющий на ППД проводить одновременную дефекосатурацию [4]. Аппарат состоит из горизонтально расположенной корытообразной ёмкости, разделённой подвижными и неподвижными перегородками на шесть секций и снабжённой патрубками для подачи диффузионного сока в первую секцию и известкового молока в последнюю секцию. Имеются патрубки для подачи различного вида воз-

вратов, переливной патрубков для отвода преддефекованного сока. Перемешивающее устройство представлено укрепленными на валу лопастями, состоящими из стоек с пластинами для перемешивания обрабатываемых сред. Третья секция аппарата отделена от четвёртой секции глухой перегородкой и снабжена переливным коробом с V-образной трубой для сатурации сока, в нижней части которой расположена газораспределительная коробка. Входной участок V-образной трубы подключён к переливному коробу третьей секции, а выходной участок – к сборнику с выходным патрубком, сообщённым с четвёртой секцией аппарата и снабжённым также газораспределительной коробкой.

Конструкция аппарата допускает проведение ППД при различных режимах. В случае необходимости можно осуществлять пересатурацию сока, выполнять одновременную дефекосатурацию, добавляя известковое молоко непосредственно в зону сатурации. У преддефекованного сока, обработанного в таком аппарате, улучшенная структура осадка. Это, в свою очередь, позволяет снизить степень пептизации несхаров в условиях высокой щёлочности и температуры на основной дефекации, улучшить фильтрационно-седиментационные показатели сатурационного сока, активно воздействовать на процессы формирования определённой структуры и дисперсности частиц осадка преддефекованного сока. Повышение седиментационных свойств преддефекованного сока может способствовать разработке варианта очистки диффузионного сока с отделением преддефекованного осадка до поступления его на основной дефекации в зону высокой щёлочности, что крайне желательно с точки зрения повышения

Таблица 3. Фильтрационно-седиментационные свойства соков, полученных по различным схемам очистки

Схема очистки диффузионного сока	Преддефекованный сок S_5 , см/мин	Сок I сатурации	
		S_5 , см/мин	F_k
Схема 1	2,1	2,3	5,6
Схема 2	3,0	3,3	3,1

эффекта очистки на станции дефекасации.

К сожалению, исследования, направленные на усовершенствование технологического режима производства сахара, в настоящее время практически не проводятся. Несколько десятков лет назад этими проблемами занимались научно-исследовательские институты соответствующего профиля и ведущие вузы страны, где готовились специалисты для сахарных заводов. На данный момент в вузах деятельность такого рода находится в зачаточном состоянии. Очевидно, назрел вопрос о создании научно-исследовательских лабораторий на базе передовых предприятий сахарной промышленности, где можно было бы проводить работы по совершенствованию технологии, например с учётом качества отечественного сырья и климатических условий. Тематику их работы могли бы определять технологические службы предприятий сахарной промышленности. На базе лабораторий можно организовать мероприятия по повышению квалификации операторов производства и ИТР, что также весьма актуально. Они послужат в решении спорных вопросов по качеству сырья и готовой продукции на отраслевых предприятиях в целом. Опыт создания таких лабораторий был заложен ещё в советские времена и подтверждён эффективностью их работы. Более того, существовали опытно-экспериментальные сахарные заводы, на которых проводились промышленные испытания научных исследований, показавших хорошие результаты.

Выводы

При переработке сахарной свёклы, особенно пониженного технологического качества, для повышения фильтрационно-седиментационных свойств сатурацион-

ных соков необходимо проводить одновременную дефекасацию при осуществлении прогрессивной предварительной дефекации. В данном процессе целесообразно использовать специальный аппарат, который позволяет достигнуть желаемых результатов. Улучшение фильтрационных свойств преддефекованного сока будет способствовать отделению осадка, содержащего большое количество высокомолекулярных соединений до его поступления на основную дефекацию, в зону с высокой щёлочностью. Это существенно повысит эффект очистки на станции дефекасации, соответственно, можно будет значительно уменьшить или даже полностью исключить применение флокулянтов при очистке диффузионного сока, что даст возможность снизить финансовые затраты при производстве сахара.

В целях совершенствования технологии получения сахара необходимо организовать научно-исследовательские лаборатории на ряде сахарных заводов Российской Федерации, на базе которых можно проводить работы широкого спектра.

Список литературы

1. Патент SU 1406168 A1, Российская Федерация, МПК C13 D 3/02. Способ прогрессивной преддефекации диффузионного сока : заявл. 09.12.1985 : опубл. 30.06.1988 : бюл. № 24 / В.А. Голыбин, Ю.И. Зелепукин, Н.С. Остроухов ; заявитель Воронежский технологический институт, 5 с.
2. Патент SU 2215041 C1, Российская Федерация, МПК C13D3/02. Способ очистки диффузионного сока : заявл. 05.06.2002 : опубл. 27.10. 2003 : бюл. № 30 / Фурсов В.М., Голыбин В.А., Сьянов А.Т., Зелепукин Ю.И., Наволокин В.В. ; ЗАО «Финансово-промышленная компания «Союзгропром», 5 с.
3. Сапронов, А.Р. Технология сахарного производства / А.Р. Сапронов. — М. : Колос, 1999. — 495 с.
4. Патент RU №2119957 C1, Российская Федерация, МПК C13D003/02. Аппарат для преддефекации диффузионного сока : заявл. 24.12.1996, опубл. 10.10.1998 : бюл. № 28 / Голыбин В.А., Зелепукин Ю.И. Воронежская государственная технологическая академия, 6 с. : ил.

Аннотация. Вопросам совершенствования способов очистки диффузионного сока уделяется большое внимание. В последние годы длительность производственного сезона по переработке свёклы увеличивается из-за значительных урожаев этой культуры. В конце производственного сезона поступает свёкла невысокого технологического качества, что затрудняет её переработку. Наиболее существенной проблемой при переработке такого сырья является ухудшение фильтрационно-седиментационных свойств сатурационных соков. Для повышения фильтрационно-седиментационных свойств сатурационных соков необходимо проводить одновременную дефекасацию при проведении прогрессивной предварительной дефекации.

Ключевые слова: одновременная дефекасация, прогрессивная предварительная дефекация.

Summary. A lot of attention is paid to improving the methods of purification of diffusion juice. In recent years, the duration of the beet processing production season has been increasing due to significant sugar beet harvests. At the end of the production season, beetroot of low technological quality arrives, which makes it difficult to process it. The most significant problem in the processing of such beets is the deterioration of filtration and sedimentation properties of saturated juices. To increase the filtration and sedimentation properties of saturation juices, it is necessary to carry out simultaneous defecation during progressive preliminary defecation.

Keywords: simultaneous defecation, progressive preliminary defecation.

Электромеханическое пеногашение мелассы

А.Д. ШЕРДАНИ, магистр техники и технологии (e-mail: alansherdani@gmail.com)
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева

Введение

Образование пены в свекловичных соках, утфелях и мелассе является одной из актуальных технологических проблем, снижающих эффективность современных свеклосахарных производств. Пена препятствует эффективной работе инженерного оборудования, а также вызывает повышенный износ силовых периферийных машин, например таких, как центробежные насосы, которые приходится дублировать через байпас и заменять значительно раньше наступления сроков амортизации. Сегодня в технологических циклах производства свекловичного сахара пеногашение осуществляется посредством добавления специализированных пеногасителей – химических поверхностно-активных веществ, разрушающих структуру пены. Тем не менее для свекловичной мелассы проблема пеногашения по-прежнему стоит крайне остро ввиду того, что добавление указанных пеногасителей не применяется, так как здесь является неэффективным и нерентабельным. В итоге в резервуарах с мелассой, находящейся на хранении, скапливается значительное количество устойчивой пены, которая занимает от 10 до 25 % ёмкости и отрицательно влияет на экономическую эффективность хранения продукта. Кроме того, как показали наши исследования, в жидкостной фракции самой мелассы содержится до 10 % микропузырьков воздуха, и они также могут переходить в пенную фракцию уже во время её хранения в летний период.

В настоящей статье рассмотрены причины возникновения устойчивой пены и кинетика пенообразования свекловичной мелассы, исследованы влияние структуры, поверхностного натяжения и реологии этого продукта на его пенообразование, а также предложен инновационный метод электромеханического пеногашения, позволяющий высвободить дополнительные мощности его хранения в резервуарах.

Следует также отметить, что стадия электромеханического пеногашения является неотъемлемой частью технологии супербарботажа™ [2], представленной автором статьи ранее и рекомендуемой для качественной и технологичной очистки мелассы от неже-

лательных примесей с последующим её применением в пищевой промышленности как ценного ингредиента или монопродукта.

Исторический пример неконтролируемого пенообразования мелассы

Широко известна техногенная катастрофа, произошедшая 15 января 1919 г. на спиртовом заводе в г. Бостоне, когда разорвало переполненный резервуар со свекловичной мелассой объёмом 8 300 м³. Меласса растеклась по улицам, разрушив окружающие здания и поглотив случайных прохожих (рис. 1). Тогда погиб 21 человек и более 150 были ранены. Это был Большой разлив мелассы в Бостоне [5, 6].

Существует несколько современных исследований инцидента, проведённых в 2015 г. двумя независимыми группами учёных и инженеров-строителей Гарвардского университета и Массачусетского института технологий. Обе группы сошлись во мнении, что причиной послужил «усталостный эффект» стали, из которой был сделан резервуар, а также допущенные ошибки в его конструкции.



Рис. 1. Последствия разрыва ёмкости с мелассой в Бостоне в 1919 г.

Конечно, с тех пор во всём мире, включая Россию, конструкции резервуаров для хранения свекловичной мелассы претерпели значительные усовершенствования, и подобные аварии в наше время исключены (рис. 2, 3). Большой разлив мелассы в Бостоне иллюстрирует разрушительную мощь бесконтрольного пенообразования мелассы, которая, по версии автора статьи, и явилась главной причиной катастрофы.

Выводы в поддержку данной версии, подкреплённые научными исследованиями, проведёнными под руководством автора статьи группами учёных Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева (изучение поверхностных явлений, реологии мелассы и кинетики её пенообразования) и Московского энергетического института (исследование влияния кавитации на пеногашение мелассы), приведены



Рис. 2. Резервуар мелассы в Бостоне до катастрофы в 1919 г.



Рис. 3. Современная система хранения мелассы на Знаменском сахарном заводе

ниже и имеют научную и технологическую ценность для свеклосахарной отрасли в целом.

Дисперсионный анализ свекловичной мелассы

Дисперсионный анализ стандартных образцов свекловичной мелассы, предоставленных сахарным заводом «Свобода» (г. Усть-Лабинск, Краснодарский край) и соответствующих ГОСТ 30561-2017 «Меласса свекловичная. Технические условия» [1], проводился рядом методов, включая оптическую микроскопию. При исследовании нами учитывалось, что на пенообразование свекловичной мелассы влияет как концентрация в ней тритерпеновых сапонинов, являющихся природными поверхностно-активными веществами, стабилизирующими мелассную пену [3], так и непосредственное содержание микропузырьков воздуха в дисперсной фазе мелассной жидкости, обусловленное флотацией при центрифугировании.

Далее для удобства обозначения жидкостная фракция мелассы названа нижней, а пенная фракция — верхней.

Дисперсионный анализ свекловичной мелассы методом оптической микроскопии. В качестве оборудования был использован оптический микроскоп «Биомед-5» с веб-камерой Levenhuk C310 NG. Увеличение составляло $\times 40$, съёмка проводилась в режиме пропускания. Электронные изображения получали с помощью программного обеспечения Topr View. Для обработки данных и построения гистограмм распределения частиц по размерам использовали специализированные программы Image Tool и Origin 7.0.

На рис. 4 и 5 показана исходная дисперсионная жидкостная структура мелассы и пены. Жидкостная фракция мелассы представляет собой комплексную



Рис. 4. Исходная жидкостная дисперсионная структура мелассы

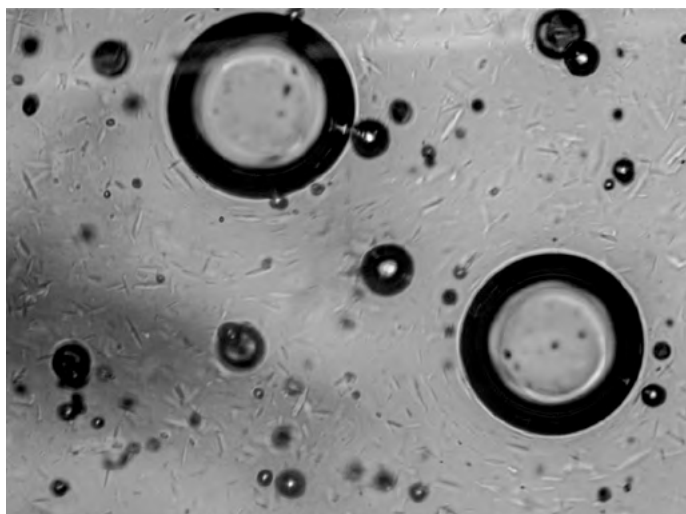


Рис. 5. Исходная дисперсионная структура меласной пены

стабилизированную коллоидную систему, включающую в себя фракцию крупных тёмных частиц меланоидинов, карамели и прочего, а также значительно более мелких агрегированных кристаллов солей жёсткости, при разбавлении формирующих белый осадок. Кроме того, в исходной мелассе в состоянии гидродинамического равновесия содержатся микропузырьки воздуха. Гистограмма распределения дисперсной фазы мелассы по размеру частиц представлена на рис. 6.

В нижней фракции мелассы дисперсная фаза представлена частицами неправильной формы. Распределение частиц по размерам узкое, диапазон преобладающих размеров составляет 2–3 мкм.

Распределение частиц дисперсной фазы в меласной пене проиллюстрировано на рис. 7. Как видно,

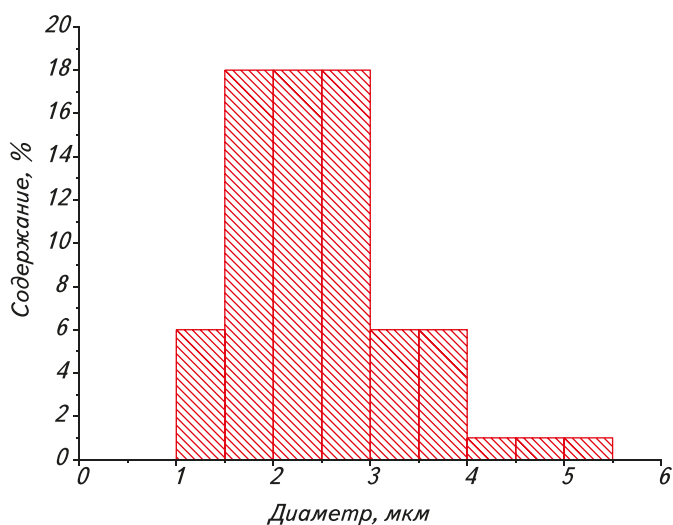


Рис. 6. Гистограмма распределения частиц дисперсной фазы в мелассе

здесь встречаются пузырьки двух преобладающих размеров: 10 и 75 мкм. Наличие пузырьков малого размера обеспечивают агрегативную устойчивость данной пены.

Таким образом, дисперсионный анализ образцов мелассы с использованием оптической микроскопии показал, что в образцах содержатся высокодисперсные частицы с преобладающим размером порядка 2 мкм, которым также относятся и микропузырьки воздуха.

Дисперсионный анализ свекловичной мелассы методом фотон-корреляционной спектроскопии. Гидродинамический радиус частиц в образцах мелассы был определён методом фотон-корреляционной спектроскопии (ФКС) на приборе Photocor Compact Z (Россия). Время накопления сигнала составляло 10 минут при мощности лазера 20 мВт и длине волны 658 нм. Для проведения исследования методом ФКС готовился образец мелассы, разбавленный обратнoосмотической водой до уровня 65 % (по массе исходной мелассы). На рис. 8 представлено распределение частиц по гидродинамическому радиусу, полученное методом ФКС. Как видим, в образце мелассы присутствуют частицы с гидродинамическим радиусом 100 нм и 21 мкм.

Комплексный дисперсионный анализ мелассы показал, что в нижней фракции содержание микропузырьков воздуха размером 2–3 мкм может достигать до 10 % по объёму, а в верхней фракции, стабилизированной сапонидами, преобладает размер пузырьков 10 и 75 мкм. Разница в размере пузырьков в жидкости и пене обусловлено поверхностным натяжением. Как было отмечено выше, высота пены в хранилищах мелассы достигает 10–25 %. Таким образом,

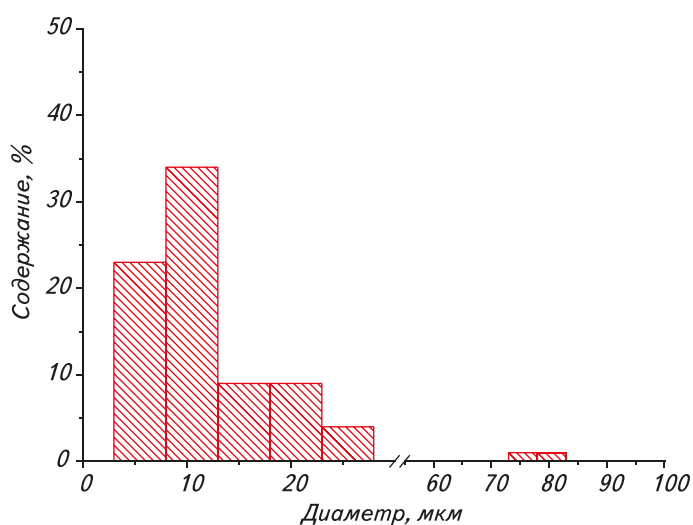


Рис. 7. Гистограмма распределения частиц дисперсной фазы в меласной пене

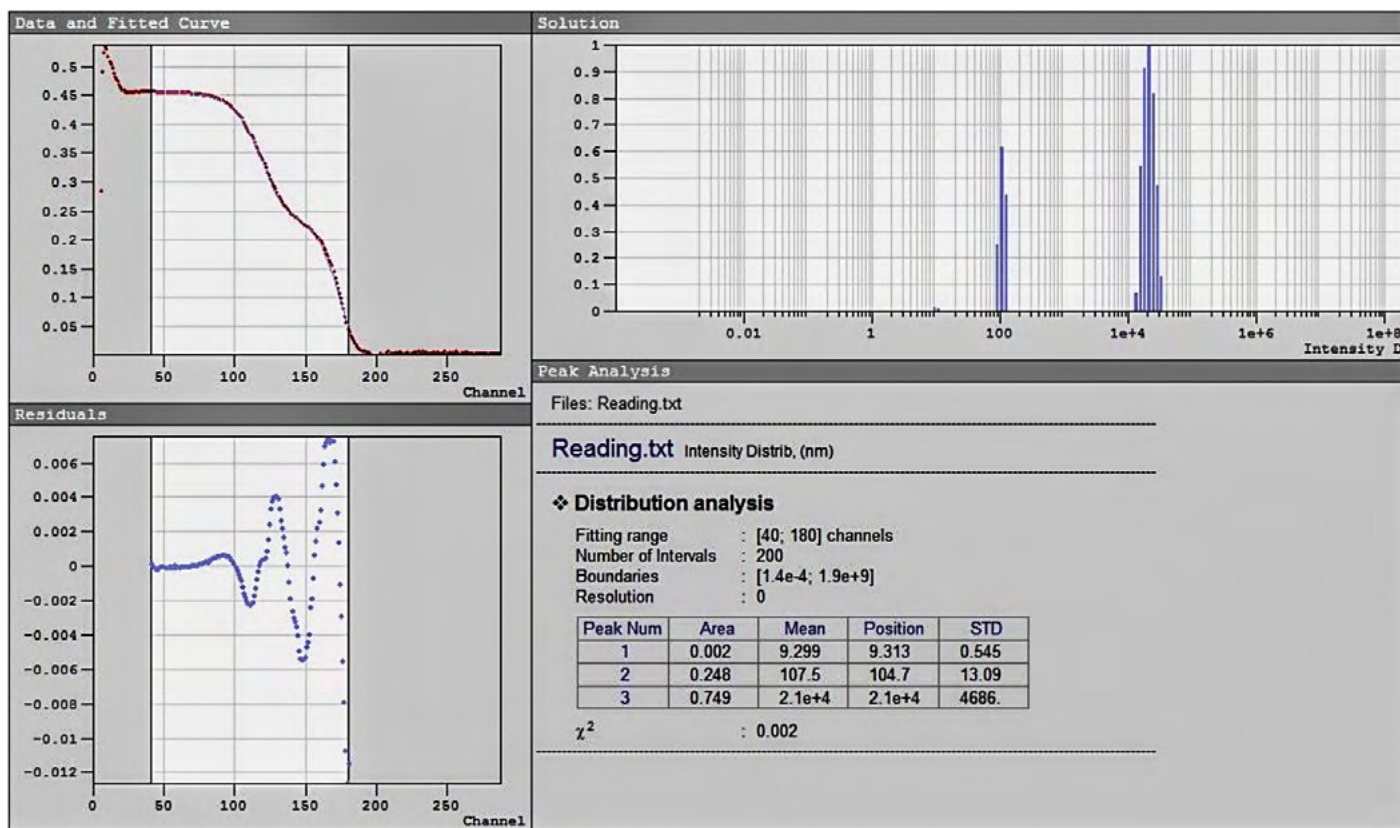


Рис. 8. Гистограммы распределения частиц дисперсной фазы мелассы методом ФКС

в рамках исследования мы сделали предположение, что если дисперсную газовую фазу в виде микропузырьков воздуха (10 % объёма) перевести из жидкости в пену (до 25 % объёма), а затем деструктурировать пену с последующим самопроизвольным устранением воздуха из системы и возврата сапонинов в жидкую фазу, то можно достичь эффекта освобождения ёмкости хранения мелассы до 35 %.

Достижение данного результата на стадии пеногашения является целью нашего исследования. В связи с этим были изучены методы вывода микропузырьков воздуха из нижней фракции мелассы, а также электромеханические методы пеногашения её верхней фракции как альтернатива реагентным методам. Очевидно, что на вывод микропузырьков воздуха из нижней фракции мелассы оказывает влияние поверхностное натяжение и реологические параметры жидкости мелассы.

Исследование поверхностного натяжения растворов мелассы

Определение поверхностного натяжения растворов мелассы осуществлялось на приборе для измерения поверхностного натяжения и краевого угла смачивания KRUSS DSA 20E с использованием метода висия-

шей капли. Для получения изотермы поверхностного натяжения были приготовлены растворы с содержанием мелассы 25, 20, 15, 10, 5 и 1 мас. %. Измерения проводились при температуре 20 °С. Как видно из представленных на рис. 9 результатов, с ростом концентрации наблюдается уменьшение поверхностного натяжения. Это свидетельствует о том, что вещество

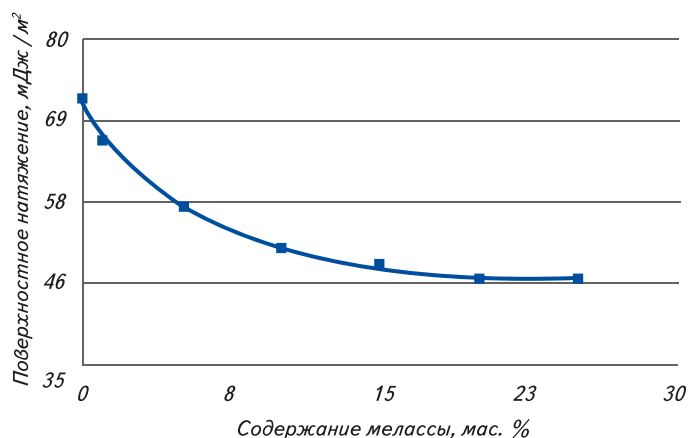


Рис. 9. Изотерма поверхностного натяжения растворов мелассы

обладает поверхностной активностью. Можно сделать следующий вывод: поверхностное натяжение мелассы достигает своего минимального значения на уровне 47 мДж/м² при четырёхкратном разбавлении её водой (до 20 мас. % по мелассе) и при последующем разбавлении не уменьшается. Кроме того, за счёт разбавления мелассы до указанной концентрации удаётся снизить её поверхностное натяжение почти в два раза, что приводит к самопроизвольному выходу микропузырьков воздуха из нижней фракции мелассы.

Исследование вязкости растворов мелассы

Определение вязкости растворов мелассы осуществлялось на ротационном вискозиметре Brookfield LVDV-II-Pro с измерительной системой цилиндрический цилиндр. Методика измерений сводится к определению крутящего момента, необходимого для вращения шпинделя прибора с постоянной скоростью при погружении его в исследуемую среду, с последующим пересчётом крутящего момента в значение вязкости. На основании предварительных измерений был произведён подбор шпинделя (SC4-25) для определения значения вязкости образца 1 и шпинделя (SC4-25) для серии образцов 2–10 в заданных условиях измерений.

Измерение вязкости происходило при различных положительных температурах: 20,0; 30,0; 40,0; 45,0; 50,0 °С. Исследуемый образец находился в измерительной ячейке вискозиметра, подключённой к внешней системе термостатирования. Температура поддерживалась циркуляционным термостатом Brookfield TC-502 с точностью ±0,1. Контроль температуры осуществлялся по данным термопары, подключённой к измерительной ячейке.

Для исследований были приготовлены растворы с различной концентрацией мелассы путём разбавления исходного раствора дистиллированной водой. Обозначения образцов и концентрация мелассы приведены в табл. 1.

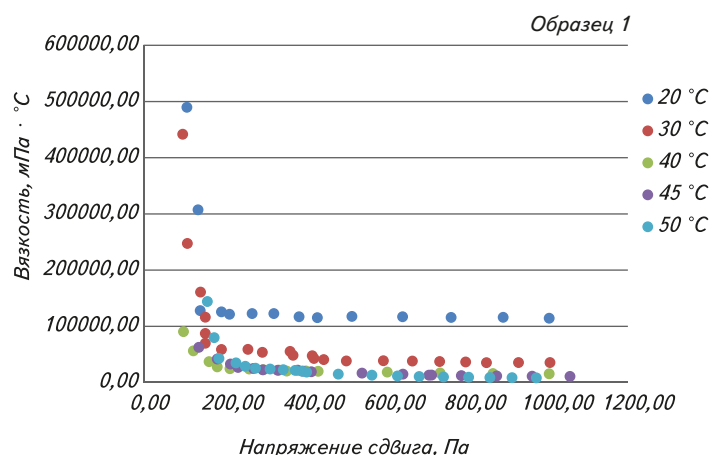


Таблица 1. Ряд образцов мелассы различной концентрации для вискозиметрии

Номер образца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Концентрация, мас. %	85	75	65	55	45	35	20	10	5	1

На рис. 10 приведены результаты измерения вязкости указанных в табл. 1 образцов при различных температурах. Представленные данные свидетельствуют, что образцы 1–7 представляют собой структурированные жидкости, вязкость которых зависит как от напряжения сдвига, так и от температуры; в то время как образцы 8–10 являются ньютоновскими жидкостями, вязкость которых не зависит от напряжения сдвига, но зависит от температуры.

Как видим, при разбавлении мелассы до концентрации 10 мас. % и ниже она соответствует по своей реологии ньютоновской жидкости и далее варьируется по целевой вязкости посредством изменения температуры. Эти данные необходимы для вывода уравнения, описывающего кинетику пенообразования мелассы, и расчёта соответствующих аппаратов (барботёров).

Исследование влияния электромеханического воздействия на пеногашение мелассы

Как было обозначено выше, в своих исследованиях мы сфокусировались на физических безреагентных методах пеногашения мелассной пены, поскольку применение типовых химических пеногасителей к мелассе неэффективно и нерентабельно, поэтому не практикуется. Таким образом, мелассная пена после барботирования была подвергнута электромеханическому воздействию в ультразвуковом, микроволновом и макроволновом диапазонах.

Ультразвуковое пеногашение мелассы. Для исследования были выбраны два образца концентрированной мелассы (85 и 65 % масс.).

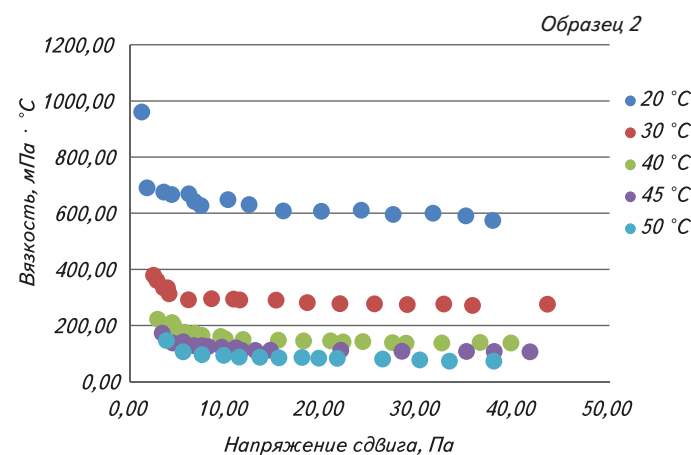


Рис. 10. Результаты вискозиметрии образцов мелассы разной концентрации при различных температурах (образцы 1, 2)

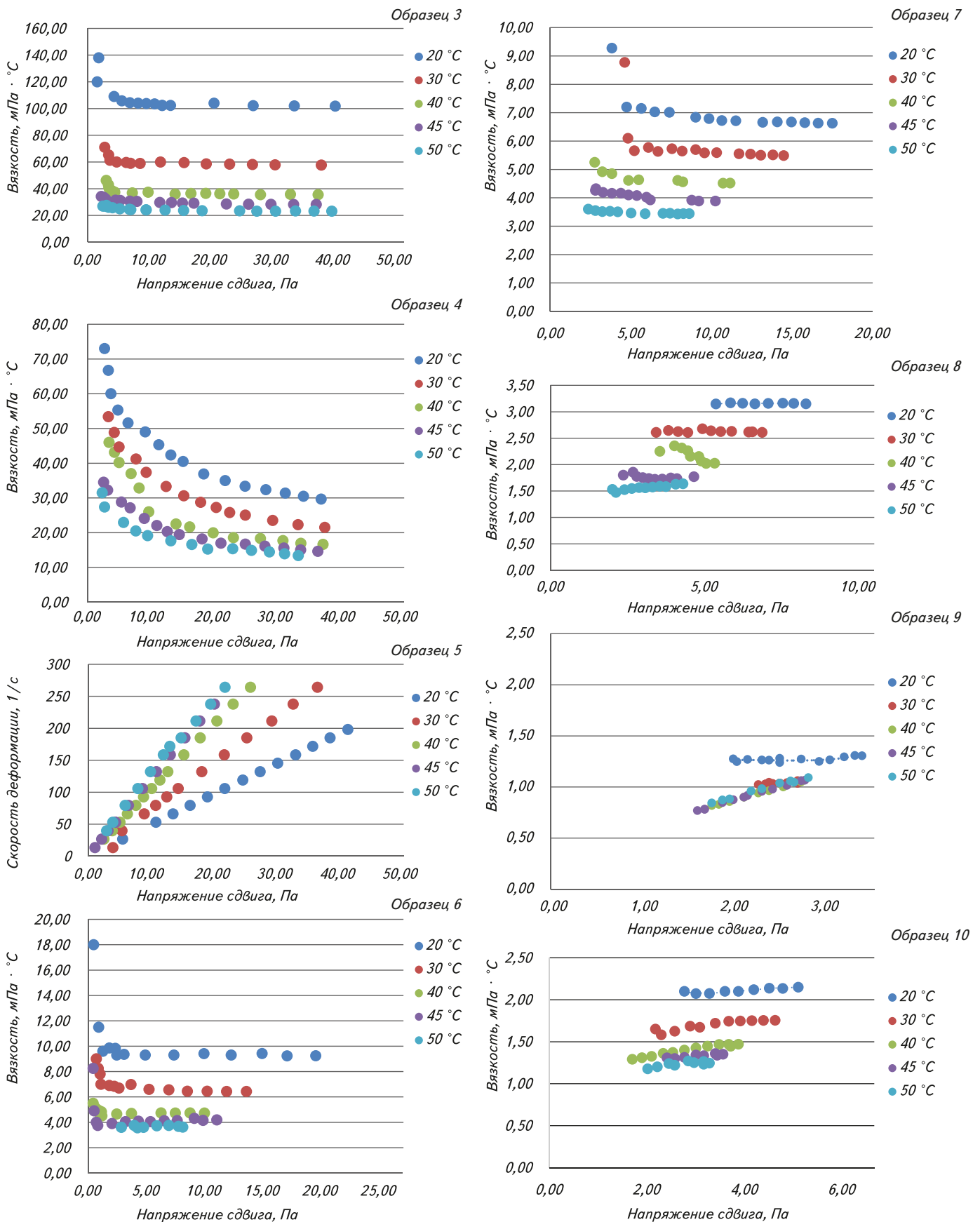


Рис. 10. Результаты вискозиметрии образцов мелассы разной концентрации при различных температурах (образцы 3–10)

В результате эксперимента было установлено, что воздействие ультразвукового поля не влияет на процесс деструктуризации пены и не может способствовать её пеногашению (табл. 2). Тем не менее микроскопия меласной пены после ультразвукового воздействия показывает достижение относительного равномерного распределения частиц дисперсной фазы изучаемой коллоидной системы (рис. 11).

Микроволновое пеногашение мелассы. Незначительный эффект по пеногашению мелассы был достигнут в диапазоне микроволн, что видно из табл. 3 и микроскопии на рис. 12.

Макроволновое пеногашение мелассы. Значительный эффект по пеногашению мелассы был

достигнут в диапазоне макроволн, что видно из табл. 4 и микроскопии на рис. 13. Примечательно, что наибольшая эффективность пеногашения мелассы (до 1 % остаточной пены) была достигнута при предварительном разбавлении её до 65 мас. % и при электромеханическом воздействии в диапазоне макроволн.

Возвращаясь к теме Большого разлива мелассы в Бостоне в 1919 г., приведём некоторые немаловажные факты, возможно, повлиявшие на это событие. Как известно, центрифугирование мелассы стало применяться в свеклосахарной промышленности с конца XIX в. В день происшествия была тёплая солнечная погода, и можно предположить, что реология

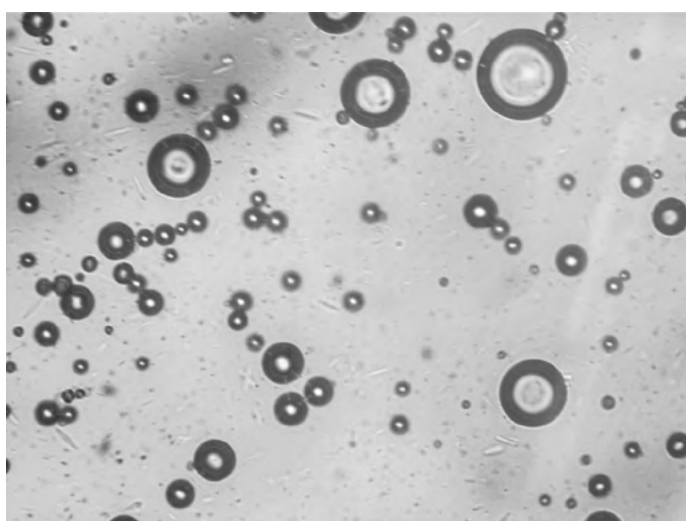


Рис. 11. Равномерное распределение по размеру частиц дисперсной фазы в пенной фракции мелассы после применения ультразвукового воздействия

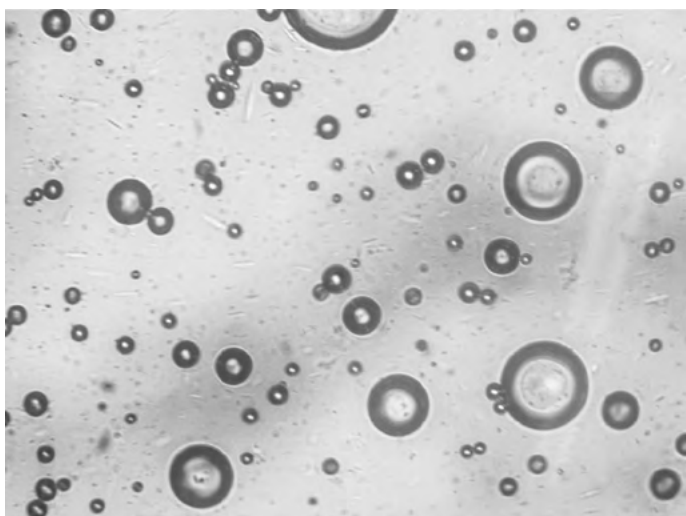


Рис. 12. Равномерное распределение по размеру частиц дисперсной фазы в пенной фракции мелассы после применения микроволнового воздействия

Таблица 2. Результаты ультразвукового пеногашения мелассы

Образец	Объём пробы, мл	Н пены до УЗ, мм	Н пены после УЗ, мм
№ 1 (85 мас. %)	10	230	230
№ 2 (65 мас. %)	10	450	450

Таблица 3. Результаты микроволнового пеногашения мелассы

Образец	Объём пробы, мл	Н пены до мкВ, мм	Н пены после мкВ, мм
№ 1 (85 мас. %)	10	230	215
№ 2 (65 мас. %)	10	450	420

Таблица 4. Результаты макроволнового пеногашения мелассы

Образец	Объём пробы, мл	Н пены до МВ, мм	Н пены после МВ, мм
№ 1 (85 мас. %)	10	230	12
№ 2 (65 мас. %)	10	450	4

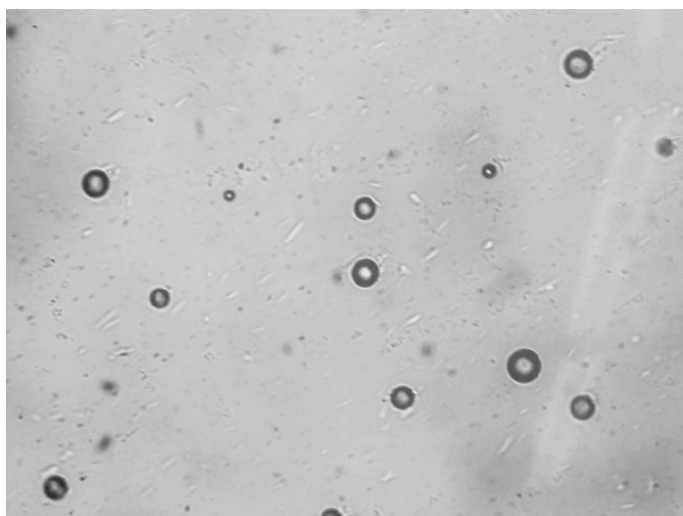


Рис. 13. Монодисперсное распределение микропузырьков воздуха в остаточной пенной фазе мелассы после применения макроволнового воздействия

и поверхностное натяжение мелассы под воздействием температуры и подтаявшего на крыше резервуара снега, вероятно, попавшего внутрь хранилища, существенно изменились. В результате самопроизвольного высвобождения микропузырьков воздуха и последующего наращивания уровня пены внутри резервуара стало нагнетаться давление. Корпус хранилища не выдержал и сдетонировал. О том, что причиной катастрофы послужило возрастание уровня мелассной пены в уже переполненном резервуаре, свидетельствовали очевидцы, которые видели, как жидкость на обломках конструкции бурлила и шипела мелкими пузырьками [5, 6].

Заключение

Итогом исследования является вывод о том, что можно достичь эффективного пеногашения мелассы (до уровня остаточной пены менее 1 % по сравнению с исходным) посредством безреагентного электромеханического воздействия и при выводе поверхностного натяжения до уровня независимости от напряжения сдвига и вязкости системы до уровня ньютоновской жидкости.

Результаты нашего исследования применимы в свеклосахарной промышленности как для эффективного беспенного хранения свекловичной мелассы, так и на стадии её последующей очистки от посторонних примесей посредством технологии супербарботажа™, представленной автором ранее [2].

Кроме того, в последующих публикациях автор статьи представит вывод универсального уравнения, показывающего зависимость пеногашения как деаэрации мелассы от параметров вязкости, поверхностного натяжения, температуры системы и интенсивности, а также диапазона электромеханического воздействия на неё, что является отдельной задачей, требующей дополнительных исследований. Данное уравнение позволит рассчитывать электромеханические аппараты-пеногасители для супербарботажа™, а также модули-пеногасители на участке взвешивания мелассы перед отправкой её на хранение в резервуарах.

Термины и сокращения

Меласса – побочный продукт свеклосахарного производства, используемый в качестве сырья для изготовления хлебопекарных и кормовых дрожжей, пищевых кислот и этилового спирта, в биотехнологии, химической, фармацевтической, комбикормовой промышленности, как добавка в корм сельскохозяйственных животных и для технических целей [1]

мкВ – микроволны

МВ – макроволны

Список литературы

- ГОСТ 30561-2017 «Меласса свекловичная. Технические условия».
- Шердани, А.Д. Супербарботаж – инновационная технология очистки свекловичной мелассы. Сравнение с современными аналогами / А.Д. Шердани // Сахар. – 2021. – № 5.
- Брежнева, Т.А. Выделение и исследование сапонинов сахарной свёклы : специальность 15.00.02 «фармацевтическая химия и фармакогнозия» : дис. ... канд. фарм. наук / Брежнева Татьяна Александровна ; ГОУВПО «Московская медицинская академия». – М., 2003. – 215 с.
- Кривовоз, Б.Г. Совершенствование технологии длительного хранения свекловичной мелассы с минимальными потерями сахара : специальность 05.18.05 «технология сахара и сахаристых продуктов, чая, табака и субтропических культур» : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Кривовоз Борис Григорьевич ; Моск. гос. ун-т пищевых пр-в (МГУПП). – М., 2009.
- Puleo, S. Dark Tide. The Great Boston Molasses Flood 1919 / S. Puleo. – Boston, Mass : Beacon Press, 2004.
- Schworm, P. Nearly a century later, structural flaw in molasses tank revealed / P. Schworm. – Boston : The Boston Globe, 14 января 2015.

Аннотация. В статье представлено комплексное исследование поверхностного натяжения свекловичной патоки, её реологии, концентраций разбавления и влияние кинетики этих параметров на деаэрацию и пеногашение мелассы электромеханическим методом. Данный метод представлен как неотъемлемая часть технологии супербарботажа™, связанного с инновационной очисткой мелассы безреагентными высокопроизводительными мембранными методами. Также, основанная на результатах этих исследований, выдвинута альтернативная версия причин Большого разлива мелассы в Бостоне в 1919 г.

Ключевые слова: меласса, сахар, супербарботаж, пеногашение, кавитация, ультразвук, микроволны, макроволны, свёкла, производство, хранение, рентабельность, переработка, дешугаризация, инновация, Большой разлив мелассы в Бостоне в 1919 г.

Summary. The article presents a comprehensive research of the surface tension of beet molasses, its rheology, dilution concentrations and the influence of the kinetics of these parameters on the deaeration and defoaming of molasses by the electromechanical method. This method is presented as an integral part of superbarbotage™ technology associated with innovative ultrapurification of molasses by reagentless high-performance membrane methods. Also, based on the results of the investigation, an alternative version of the causes of the Great molasses flood in Boston in 1919 was put forward.

Keywords: molasses, blackstrap, sugar, superbarbotage, defoaming, cavitation, ultrasound, microwaves, macrowaves, beet, producing, production, storage, profitability, processing, desugarization, technology, business, economy, ecology, innovation, Great molasses flood in Boston in 1919.

Возбудители гнилей корнеплодов сахарной свёклы

В 2021 г. специалисты лаборатории краснодарской станции исследования и развития компании «Сингента» провели мониторинг возбудителей корневых гнилей сахарной свёклы. При помощи микробиологических и молекулярно-генетических методов было проанализировано 36 образцов из шести регионов России. Цель мониторинга – составление перечня грибных фитопатогенов как основной причины появления симптомов корневых гнилей и выявление закономерностей их распространения.

Гнили как объект исследования

Посевные площади сахарной свёклы в России показывают устойчивый рост, чему способствуют совершенствование технологий возделывания, господдержка отрасли и появление на рынке новых средств защиты растений. Однако максимальной реализации урожайного потенциала этой культуры препятствуют многочисленные заболевания, в частности гнили корнеплодов. Видовой состав их возбудителей и характер наносимых ими повреждений зависят от почвенно-климатических условий выращивания свёклы и применяемых в хозяйстве агротехнологий.

Цели и методы

В ходе исследования специалисты поставили задачу выявить максимально широкий спектр участников сообщества микромицетов на поверхности и в тканях корнеплода. Для этого был выбран метод закладки растительного материала на поверхность агаризованных сред – голодный и картофельно-глюкозный агары, среда с дихлораном и бенгальским розовым. Небольшие фрагменты ткани на границе здорового и повреждённого участков вырезались скальпелем, тщательно промывались проточной водой и стерилизовались в спирте, после чего фрагменты снова промывались, просушивались и переносились на поверхность агара. Преимущество голодного агара

состоит в том, что благодаря отсутствию источников углерода он снижает скорость роста микромицетов и плотность мицелия, в то же время оставляя габитусы конидиеносцев без изменений. Это облегчает исследователям получение чистых культур факультативных патогенов и упрощает их первичную идентификацию. В свою очередь, использование картофельно-глюкозного агара позволяет поддерживать чистые культуры изолятов.



Ещё один применённый исследователями метод – биоприманка, в качестве которой выступили ткани плода огурца. Биоприманка нужна для повышения вероятности обнаружения грибоподобных организмов – оомицетов. На поверхности агара её располагали на расстоянии около 20 мм от фрагмента ткани корнеплода, а на третьи сутки проверяли присутствие оомицетов.

Точную идентификацию изолятов проводили путём секвенирования ДНК определённых участков генов возбудителей.

Корреляции и закономерности

Для проведения исследования в лабораторию «Сингента» доставили 36 образцов корнеплодов из шести регионов России – Тамбовской, Липецкой и Нижегородской областей, а также Краснодарского, Ставропольского и Алтайского краёв. Больше всего – 12 образцов – доставлено из Краснодарского края, что объясняется близким расположением лаборатории. Дело



в том, что удалённость места проведения анализа от места отбора образцов может оказать негативный эффект на объективность полученных данных, особенно если при транспортировке не соблюдались надлежащие условия. Вместе с тем исследователям требовалась определённая широта локаций отбора, чтобы выявить местные особенности микобиоты корнеплодов. Учитывая, что частота выявления типичных плесеней хранения *Penicillium* spp. и *Aspergillus* spp. составила стандартные 8 и 11 % соответственно, удалённость некоторых локаций всё-таки не повлияла на точность результатов. Стандарту соответствует и другая закономерность – наличие возбудителя *Fusarium* spp. абсолютно на всех исследуемых образцах.



Корнеплоды из Краснодарского края (слева – выявлены *Rhizoctonia* spp. и *Macrophomina phaseolina*, по центру – выявлен только *Macrophomina phaseolina*, справа – оба отсутствуют)

При сравнении видового состава микромицетов из образцов, взятых в разных регионах, удалось обнаружить ещё несколько закономерностей. Так, возбудители пепельной гнили *Macrophomina phaseolina* встречались только на образцах из Краснодарского края (на 58 % всех образцов), что объясняется подходящими климатическими условиями этого региона: наибольшего развития микромицет достигает при высоких – около 30 °С – температурах. Другие примеры: оомицет *Aphanomyces* spp. встречался только в образцах, взятых в Тамбовской и Липецкой областях, патоген *Fusarium tricinctum* – только в образцах из Тамбовской области, а *Fusarium sporotrichioides* – в образцах из Ставропольского края.



Корнеплоды из Липецкой и Тамбовской областей (слева – обнаружен *Rhizoctonia* spp., справа – не обнаружен *Rhizoctonia* spp.)



Корнеплоды из Липецкой и Тамбовской областей (слева – обнаружен *Aphanomyces* spp., справа – не обнаружен *Aphanomyces* spp., в обоих случаях *Rhizoctonia* spp. не обнаружен)

Исследователями также выявлены корреляции между возбудителями гнилей, когда наличие определённого патогена на образце увеличивает вероятность появления другого, связанного с ним патогена. В частности, отмечена корреляция между возбудителями *Macrophomina phaseolina* и *Rhizoctonia* spp., поскольку ризоктония встречается только на тех образцах из Краснодарского края, которые поражены пепельной гнилью.



Выводы и перспективы

Благодаря полученным данным исследователи сделали выводы о географической локализации патогенных грибов и их взаимодействии друг с другом. Кроме того, сравнение внешнего вида поражённых теми или иными гнилями корнеплодов позволило сделать ещё один вывод: визуальные признаки не могли достоверно говорить о наличии или отсутствии вредного объекта. Возможна существенная погрешность при самостоятельной попытке определить причину и степень повреждения корнеплода, особенно при сильном распространении агентов только по внешним симптомам. Поэтому в каждом отдельном случае необходимо исследование в специальных лабораториях.

По материалам новостного дайджеста «Сингенты» «Итоги марта 2022», <https://www.syngenta.ru/crops/sugarbeet/20220325-sugar-beet-root-rot-pathogens>

Молекулярно-генетическая оценка нового исходного материала *Beta vulgaris* L.

А.С. ХУССЕЙН, канд. биол. наук

Е.Н. ВАСИЛЬЧЕНКО, ст. научн. сотрудник (e-mail: vasilchenko@inbox.ru)

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

Введение

В настоящее время основным направлением в селекции большинства сельскохозяйственных растений является создание гетерозисных F1-гибридов на основе подбора и скрещивания гомозиготных родительских линий. Традиционный метод создания гомозиготных линий для двулетней культуры *B. vulgaris* L. — самоопыление и отбор на протяжении минимум 4–6 поколений, что требует 8–12 лет [1]. Длительное время, необходимое для выведения родительских линий, — один из существенных недостатков в селекции F1-гибридов. Технологии производства удвоенных гаплоидов позволяют сократить процесс формирования чистых линий свёклы до 3–5 лет [2]. В числе значительных преимуществ данных технологий — возможность добиться полной гомозиготности в одном поколении, а также проявление рецессивных аллелей у гаплоидных растений, замаскированных в гетерозиготном состоянии у диплоидных растений, что облегчает выявление, оценку и отбор растений с полезными признаками. Удвоенные гаплоиды сельскохозяйственных растений производят *in vitro* в культуре изолированных микроспор, пыльников, неоплодотворённых семязачатков и др.

Среди технологий создания удвоенных гаплоидов *B. vulgaris* наиболее распространённой является технология культивирования неоплодотворённых семязачатков (гиногенез) [3]. Этот приём позволяет получить гомозиготные генетически стабильные линии (ДН-линии) по таким селекционно-значимым признакам, как раздельноплодность, стерильность, фертильность и др. Полученные дигаплоидные ДН-линии нуждаются в молекулярно-генетической оценке на ранних этапах развития. Поэтому цель данной работы заключалась в разработке технологии создания дигаплоидных (ДН) линий сахарной свёклы в культуре *in vitro*, их молекулярно-генетическое изучение и отбор по признакам стерильности и фертильности.

Материалы и методы

Исследования проведены на базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова» (ВНИИСС).

Объектом исследований являлись родительские компоненты диплоидного гибрида сахарной свёклы РМС 129: МС-линия и закрепитель стерильности О-типа РФ8 (Рамонская фертильная), предоставленные лабораторией селекции на основе ЦМС.

Для получения гаплоидов в качестве эксплантов использовали неоплодотворённые семязачатки, изолированные из семенных растений с высокой степенью раздельноплодности (99 %) в период бутонизации и начала цветения. В качестве стерилизующего агента использовали 10%-ный раствор Жавелиона, время экспозиции 35 мин. Семязачатки, изолированные в стерильных условиях под микроскопом, помещали в жидкую питательную среду. Затем экспланты, прошедшие дифференциацию, культивировали на твёрдой агаризованной среде (агар 7 г/л) с добавлением ауксинов и цитокининов в разных сочетаниях (6-бензиламинопурина, кинетин, гиббереллин, нафтилуксусная кислота) [4].

Удвоение набора хромосом проводилось путём субкультивирования *in vitro* развитых гаплоидных микроклонов на питательной среде с добавлением стерильного 0,01%-ного раствора колхицина.

Корневая система формировалась при культивировании микроклонов на среде с содержанием нафтилуксусной кислоты (1 мг/л). Регенеранты культивировали при температуре 24–26 °С в течение 16-часового фотопериода с освещённостью 5000 люкс и относительной влажностью воздуха 70 %. Пloidность образцов определяли на проточном цитометре (Partec, Германия) согласно рекомендуемому протоколу [5].

ДНК выделяли из растений-микроклонов, полученных путём прямой регенерации, с использованием наборов для выделения геномной ДНК (ЗАО «Синтол»). Качество образцов ДНК оценивали электрофорезом в 1%-ном агарозном геле, концентрацию определяли с использованием набора HS QubitR (ThermoFisherScientific, США). ПЦР осуществляли на приборе SimpliAmp (ThermoFisherScientific, США).

Протокол ПЦР:

- 1) предварительная денатурация 94 °С в течение 4 мин;
- 2) далее 35 циклов: денатурация 94 °С — 40 сек; отжиг — 40 сек; элонгация при 72 °С — 40 сек;

3) заключительная элонгация при 72 °С – 10 мин.

Состав ПЦР-смеси: 1×ПЦР – буфер, 2,5 мМ MgCl₂, по 0,2 мМ смеси dНТФ, 1 ед. Таq ДНК-полимеразы, ДНК 500 нг, праймеры 0,5 мкМ. Список использованных праймеров приведён в таблице.

Секвенирование полученных продуктов амплификации осуществляли по методу Сэнгера на генетическом анализаторе ABI PRISM 310 (Life technologies, США). Результаты прочтения нуклеотидных последовательностей анализировали в программе Mafft, версия 7 [6].

Результаты и обсуждение

Результаты экспериментальных исследований позволили разработать технологию создания ДН-линий сахарной свёклы, которая включает в себя трёхлетний цикл проведения биотехнологических и селекционных мероприятий [7].

На первом этапе в период бутонизации и начала цветения растения отбирали по признакам раздельно-сростноцветковости, габитусу куста (хорошо обсеменённые, многостебельчатые растения). В качестве доноров экплантов использовали преимущественно побеги центрального колоса кистевидной части плейохазия. Цитологические исследования позволили отобрать генотипы с высокой степенью фертильности и стерильности пыльцевых зёрен. Оценка растений с использованием проточной цитофотометрии позволила определить степень пloidности донорского материала. Индуцирование регенерантов из неоплодотворённых семязачатков осуществляли в жидкой питательной среде. Процесс стабилизации отобранных нормально развитых гаплоидных регенерантов проводили с использованием микроразмножения на агаризованных средах в культуре *in vitro*.

Следующий этап включал в себя диплоидизацию гаплоидного материала путём колхицинирования, стабилизацию колхицинированных растений-регенерантов, отбор по биохимическим и молекулярно-генетическим признакам и формирование ДН-линий в культуре *in vitro*.

Заключительным этапом технологии явилось укоренение дигаплоидных линий в культуре *in vitro*, выращивание штеклингов и семенных растений в закрытом грунте и получение семян ДН-линий.

Применимая технология дала возможность получить генетически и морфологически выровненный материал в два-три раза быстрее, минуя многократное самоопыление растений.

Для создания гомозиготных линий сахарной свёклы на основе гаплоидов большое значение имел отбор генотипов с ценными селекционными признаками. Известно, что в популяциях сахарной свёклы присутствуют растения с нормальной (N) и стерильной (S) цитоплазмой. У N-растений пыльца фертильная и жизнеспособная, у S-растений она может быть как фертильной, так и стерильной в зависимости от взаимодействия стерильной (S) цитоплазмы с рецессивными аллелями (*rf1* и *rf2*) ядерного гена – восстановителя фертильности. ЦМС является результатом сложного взаимодействия определённых ядерных и митохондриальных генов [8]. Одним из наиболее известных и изученных генетических факторов, участвующих в проявлении признака ЦМС, является именно данный мультилокусный ген восстановления фертильности (*Rf*), супрессор митохондриальных генов, вызывающих стерильность пыльцы [9].

Существуют и другие важные генетические факторы, которые на сегодняшний день недостаточно изучены. Одним из них является митохондриальный ген *nad1* (*BevupMp038*, субъединица 1 НАДН-дегидрогеназы), кодирующий НАДН: субъединицу Н убихинон-оксидоредуктазы. Экспрессия данного гена вносит значительный вклад во взаимодействие ядерного и митохондриального геномов. С использованием маркеров для гена *nad1* проведён анализ дигаплоидных растений-регенерантов сахарной свёклы как фертильных, так и стерильных форм (рис. 1).

Во всех образцах обнаружен фрагмент ДНК размером 400 п. н. Полученные ампликоны были отсеквенированы, выравнивание последовательностей показало их идентичность, за исключением однонуклеотидного полиморфизма. В митохондриальном геноме растений гаплоидных линий сахарной свёклы был впервые описан однонуклеотидный полиморфизм (SNP), позволивший классифицировать микроклоны на фертильные и стерильные формы. Показано, что у всех образцов с фертильной пылью, т. е. у носителей доминантного аллеля ядерного гена *Rf1*, произошла замена нуклеотида С (цитозин) на Т (тимин), при

Характеристика использованных в работе праймеров

Праймер	Последовательность 5'/3'	T _m , °С	ссылка
TR1	F AGAACTTCGATAGGCGAGAGG R GCAATTTTCAGGGCATGAACC	59	Nishizawa et al., 2000
TR3	F AGATCCAAACAGAGGGACTG R CGGATCACCTATTTCATTTG	56	Nishizawa et al., 2000
nad1B	F TTTCTCTTTATGGATAACCAATTCA R AGGATTCCTTTTGTACCCAAT	55	Soranzo et al., 2003

K1 K1-1 K2 K2-1 K2-2 K3 K3-1 K3-2 K3-3

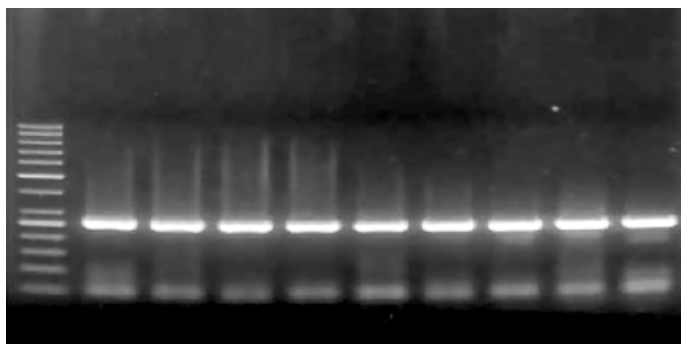


Рис. 1. Электрофореграмма фрагментов ДГ-регенерантов с использованием маркеров к гену *nad1*. K1 – контрольные фертильные растения, K3 – контрольные стерильные растения; K1-1, K2, K2-1, K2-2 – формы с нормальной (N) цитоплазмой; K3-1, K3-2, K3-3 – формы со стерильной (S) цитоплазмой. M – маркеры молекулярных масс (ДНК – маркер MassRuler™, 80–1031 п. н. «Thermo Scientific», США). Размер ампликона – 400 п. н.

этом у всех гаплоидных стерильных форм обнаружился только нуклеотид С. Данный приём исследований позволил в ускоренном режиме создавать гомозиготные линии с ценными признаками (в частности, ЦМС) для включения их в селекционный процесс при создании высокопродуктивных гибридов.

Изучение генетического полиморфизма митохондриального генома *Beta vulgaris* проводили с использованием высоковариабельных tandemных повторов – минисателлитов. В результате ранее проведённых исследований были обнаружены и описаны четыре локуса tandemных повторов (TR1, TR2, TR3 и TR4) в митохондриальном геноме сахарной свёклы. Семейство минисателлитов TR состоит из tandemных повторов длиной 30–32 п. н., количество которых варьировало от 2 до 13 среди исследованных генотипов свёклы [10]. Было показано, что маркеры TR1 и TR3 сцеплены с генами, контролирующими ЦМС. В связи с этим нами был проведён анализ полученных растений-регенерантов с использованием указанных выше праймеров.

Амплификация ДНК-образцов с праймером TR1 выявила фрагменты длиной 700 п. н. у гаплоидных форм О-типа, длиной 400 п. н. – у гаплоидных МС-форм. У образца под № 10 обнаружили оба вышеуказанных ампликона (рис. 2).

У образца под № 10 проявились оба фрагмента, и с определённой отнеси его к МС- или О-типу нельзя. Российскими авторами показано, что как N-, так и Svulg-специфичные маркеры повсеместно присутствуют в цитоплазмах растений как с оуэновским плазмотипом, так и с плазмотипом, обеспечивающим формирование фертильной пыльцы. Данные, полученные авторами, свидетельствуют в пользу существования митохондриальных геномов N-

и Svulg-типов в пределах митохондрий растений одной линии [11].

Амплификация ДНК с праймером TR3 выявила наличие фрагментов длиной 500 п. н. у гаплоидных форм О-типа, длиной 400 п. н. – у гаплоидных МС-форм. У образца № 9 ДНК-фрагментов не обнаружено (рис. 3).

Известно, что минисателлиты широко используются для оценки полиморфизма митохондриального генома. Предположительно, это и объясняет неоднородность паттернов образцов под № 9 и 10, полученных при амплификации с разными минисателлитами семейства TR.

В результате молекулярно-генетических исследований можно констатировать, что данные праймеры позволяют на ранних этапах разделять гаплоидные растения-регенеранты на МС- и О-тип формы, что имеет важную теоретическую и практическую значимость для селекции. Исключение составляют образцы № 10 (два фрагмента при амплификации с маркером TR1) и 9 (нет продукта амплификации с маркером TR3).

Заключение

В итоге научных изысканий создана технологическая схема ускоренного получения удвоенных линий (гомозигот) – компонентов высокопродуктивных гибридов. Из четырёх ДН-линий *Beta vulgaris* получены семена, которые применяются при размножении суперэлиты мужскостерильного компонента гибрида РМС 129. По результатам молекулярно-генетического анализа в геноме гаплоидных растений-реге-

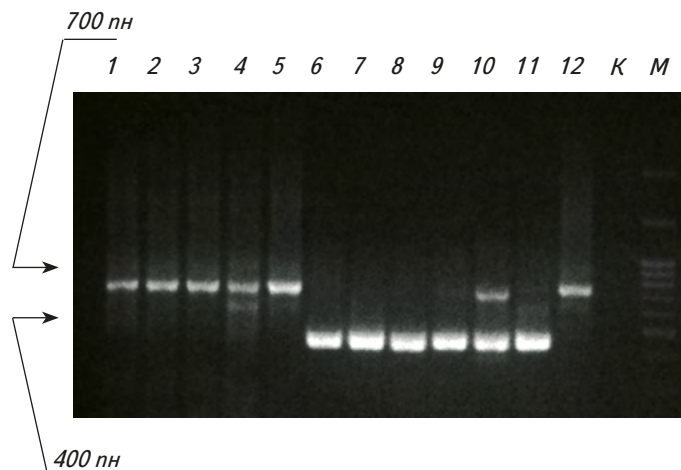


Рис. 2. Электрофореграмма продуктов ПЦР с использованием праймера TR1. Дорожки: 1–5, 12 – гаплоидные регенеранты опылителя О-типа; 6–9, 11 – МС-регенеранты (гаплоиды); 10 – гаплоид (микс). M – маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™, 100–3000 п. н. (ThermoScientific, США). K – отрицательный контроль (стерильная вода вместо ДНК). Размеры бендов – 700 и 400 п. н.

Формирование учётной политики сахарных заводов для целей налогообложения (методические аспекты)

Р.В. НУЖДИН, канд. экон. наук, доцент кафедры теории экономики и учётной политики (e-mail: rv.voronezh@gmail.com)¹

Г.В. БЕЛЯЕВА, д-р экон. наук, профессор (e-mail: kafbuhuchet@yandex.ru)¹

Е.В. ГОРКОВЕНКО, канд. экон. наук, доцент (e-mail: gorek@mail.ru)²

Н.И. ПОНОМАРЕВА, канд. экон. наук, доцент (e-mail: ponomareva220387@yandex)¹

М.М. ПУХОВА, канд. экон. наук, доцент (e-mail: pumochka19@mail.ru)¹

¹Кафедра теории экономики и учётной политики

²Кафедра экономической безопасности и финансового мониторинга

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Введение

Для сбалансированного управления развитием деятельности перерабатывающих организаций, в том числе сахарного производства, являющихся сложными социально-экономическими системами, необходимо располагать полной, объективной и релевантной информацией. Формирование информационной базы менеджмента, и особенно налогового, происходит в первую очередь в сфере учёта. Учётный процесс названных организаций включает в себя несколько видов: бухгалтерский (финансовый и управленческий), производственный экологический, воинский, статистический и налоговый. Последний из перечисленных является особо важным для обеспечения экономической безопасности управленческих решений в процессе хозяйственной деятельности, что вызывает необходимость формирования и раскрытия политики учёта.

Поэтому развитие перерабатывающих организаций требует повышенного внимания к налоговому учёту и учётной налоговой политике. Это связано с расширением круга стейкхолдеров, принимающих финансовые и прочие

экономические решения и опирающихся в том числе на данные учёта для целей налогообложения. Естественно, меняются и требования, предъявляемые к учётной налоговой политике.

В настоящее время разработка положений учётной политики для целей налогообложения является одной из ответственных задач, стоящих перед бухгалтерской службой организации, поскольку в соответствии с гл. 25 Налогового кодекса РФ всем налогоплательщикам независимо от организационной формы, права собственности и видов экономической деятельности необходимо разрабатывать и принимать учётную политику для целей налогообложения. Кроме того, разработка учётной политики в указанных целях является весьма ответственной процедурой, влияющей на уровень налогового бремени и содержание налоговой отчётности.

Целью исследования является обоснование целесообразности и особенностей учётной налоговой политики в перерабатывающих организациях для достижения сбалансированности стратегического и оперативного налогового менеджмента.

Материалы и методы исследования

Основным предназначением налогового учёта в настоящее время является обеспечение полноты и достоверности в информировании пользователей, заинтересованных в экономической деятельности перерабатывающих организаций. Поэтому, во-первых, избранные организацией способы осуществления первичного наблюдения, стоимостного измерения, текущих расчётов и итогов, связанных с признанием и налогообложением фактов хозяйственной жизни в налоговом учёте, должны быть отражены в учётной политике для целей налогообложения. Во-вторых, бухгалтерская отчётность не может быть составлена без взаимодействия финансового, управленческого и налогового учёта. Каждый из этих видов учёта требует соблюдения определённых требований, правил и положений при формировании исходной информации, используемой для последующего составления отчётов. Таким образом, учётная налоговая политика становится проактивным внутриорганизационным инструментом налогового менеджмента, представленным

специальными нормативными актами организации. Они содержат практические способы и приёмы, принятые в соответствии с основами, изложенными в национальных нормативных правовых документах.

Как известно, организация должна формировать две учётные политики: для целей бухгалтерского учёта и для целей налогового учёта. Они могут быть оформлены в виде как отдельных приказов, так и разделов одного приказа об учётной политике организации. Мы считаем, что первая форма является предпочтительной, тем более если организация занимается несколькими видами деятельности или имеет множество подразделений, что является весьма характерным для экономической деятельности перерабатывающих организаций.

Однако детальный анализ системным и индуктивным методами материалов, отражающих содержание политики учёта, показывает, что в некоторых перерабатывающих организациях не уделяют должного внимания этой сфере учётной деятельности и не вырабатывают соответствующие обоснованные направления политики учёта для целей налогообложения. Поэтому именно в таких организациях возникают ошибки и путаницы в налоговом учёте имущества, его источников, доходов и расходов из-за недостаточной проработанности применения некоторых установленных налоговым законодательством правил, имеющих варианты использования. Тем не менее учётная политика для целей налогообложения, если она сформирована целесообразно, грамотно и обоснованно, охватывает все составляющие налогового учёта в перерабатывающей организации. Следовательно, границы практического применения учётной налоговой политики

очень широки, особенно в части её влияния на конечные финансовые результаты организации на основе инструментов оптимизации.

Термин «учётная политика для целей налогообложения» впервые появился в налоговом законодательстве в 2001 г. в связи с вступлением в силу главы 21 «Налог на добавленную стоимость» Налогового кодекса РФ, хотя значение этого понятия должным образом тогда раскрыто не было. Позднее, в 2002 г. (с введением главы 25 «Налог на прибыль организаций»), была введена обязательность ведения такого вида учёта, как налоговый. Поэтому в настоящее время признана самостоятельность права на раздельное существование как бухгалтерского, так и налогового учёта, призванных способствовать достижению единой цели, но предоставляющих соответствующую информацию разным потребителям: первый — собственникам организации, второй — государственным службам.

Основными требованиями к учётной налоговой политике являются следующие:

– раскрытие основных положений налогового учёта в форме политического выбора способа ведения учётного процесса;

– формирование полной и достоверной информации о доходах, расходах, имуществе, обязательствах (для целей налогообложения);

– обеспечение необходимой информацией внутренних и внешних пользователей налоговой отчётности для контроля полноты и правильности начисленных налогов, а также своевременности их уплаты.

Учётная политика для целей налогообложения определяется как совокупность способов ведения налогового учёта. Из приведённого в п. 2 ст. 11 Налогового кодекса РФ определения учётной полити-

ки для налогообложения следуют три важных вывода, которые характеризуют её как самостоятельный политический акт:

1) процесс определения налоговой базы включает в себя не только определение доходов и (или) расходов, их признание, оценку и распределение, но и учёт иных необходимых для целей налогообложения фактов экономической жизни налогоплательщика;

2) перерабатывающая организация осуществляет выбор одного способа из нескольких, регулирующих порядок определения налоговой базы, установленных налоговым законодательством;

3) выбранные способы внедряются в учётную налоговую политику перерабатывающей организации, включая все её структурные подразделения.

При этом альтернативные варианты, отражающие суть тех или иных учётных способов, формируются по соответствующим правилам и регулируются отдельными правовыми актами. Выбор варианта из альтернативных, как правило, осуществляется с учётом трёх условий: реализации возможностей снижения налогооблагаемой базы, разрешённых нормами права; использования льготных режимов налогообложения, предусмотренных законодательством; выполнения специальных расчётов для обеспечения экономии в виде высвобождаемых денежных средств при выборе варианта налогового учёта.

Как правило, вопросы, связанные с учётной налоговой политикой организаций, рассматриваются в контексте теоретических положений [7, 9, 12], практических процедур [2, 4, 7], особенностей в отдельных видах экономической деятельности [3, 6, 8, 13], оптимизационных решений [1, 4, 5, 6, 8, 11, 13]. Последние связываются с вариантами учётной налоговой

политики прямо или косвенно. Тем не менее некоторые возможности разработки и совершенствования учётной политики для целей налогообложения остаются без должного внимания.

Результаты исследования

Нами выявлены следующие особенности формирования учётной налоговой политики, свойственные также перерабатывающему бизнесу.

1. Первой особенностью формирования учётной политики для целей налогообложения является сам факт её принятия. Согласно абз. 5 ст. 313 Налогового кодекса РФ порядок ведения налогового учёта устанавливается организацией в соответствующей учётной налоговой политике и утверждается приказом (распоряжением) руководителя. Иначе говоря, его содержание должно быть согласовано с главным бухгалтером и утверждено руководителем организации, несущим ответственность за правомерность исчисления и уплаты налогов и сборов. Поэтому в организации должен быть принят административный документ — приказ (распоряжение) об учётной налоговой политике (о политике учёта для целей налогообложения), зафиксированный на бумажном носителе и подписанный руководителем.

Наконец, согласно ст. 313 Налогового кодекса РФ систему налогового учёта налогоплательщик организует самостоятельно, последовательно применяя его нормы и правила, устанавливает их в учётной политике для целей налогообложения. Следовательно, приказ (распоряжение) об учётной налоговой политике относится к документам налогового учёта и не регламентируется налоговыми и иными органами.

2. Второй особенностью разра-

ботки является определение общего подхода к ведению налогового учёта. Среди методических подходов выделяют, как правило, следующие:

- ведение налогового учёта параллельно с бухгалтерским (отдельные правила бухгалтерского и налогового учёта совпадают);

- слияние бухгалтерского и налогового учёта в объединённый учёт, т. е. максимальная сбалансированность учётного процесса (правила бухгалтерского и налогового учёта в некоторых случаях не совпадают).

3. Третья особенность выстраивания учётной налоговой политики — продолжительность срока, на который она устанавливается. Известно, что налоговым периодом при исчислении налогов и сборов, как правило, является период с 1 января по 31 декабря отчётного года включительно. Неизменность учётной налоговой политики сохраняется в течение этого периода, за исключением случаев, предусмотренных налоговым законодательством. При исчислении таких налогов, как НДС, акциз, налог на игорный бизнес (и др.), где налоговым считается меньший по времени период (квартал или месяц), учётная налоговая политика также может действовать в течение года.

Согласно положениям Налогового кодекса РФ изменения в учётной налоговой политике могут проводиться:

- добровольно — в результате принятия организацией новых или иных способов ведения налогового учёта, существенного изменения условий деятельности организации;

- в обязательном порядке — в результате изменений налогового законодательства (табл. 1).

В первом случае изменения вводятся с начала нового налогового периода, во втором — с момента вступления в силу соответствую-

щих нормативных актов. При изменении учётной налоговой политики в отношении отдельных фактов хозяйственной жизни можно утвердить изменения и (или) дополнения, вносимые в действующую учётную налоговую политику.

4. Четвёртой особенностью формирования политики для целей налогообложения являются способы подтверждения данных налогового учёта. К ним относятся:

- описание форм первичных документов, используемых для характеристики фактов хозяйственной жизни, по которым не предусмотрены унифицированные формы;

- описание форм регистров налогового учёта, если они разрабатываются организацией самостоятельно;

- характеристика алгоритмов расчётов налоговой базы.

Первичные документы, принимаемые к налоговому учёту, должны содержать следующие обязательные реквизиты: наименование, дату, содержание, измерители фактов хозяйственной жизни (в денежном или натуральном выражении), наименование должности ответственных лиц и их подписи. Регистры налогового учёта обязательно должны содержать: наименование, период (дату), измерители в денежном и натуральном выражении (если это возможно), наименование факта хозяйственной жизни, подпись лица (с расшифровкой), ответственного за составление регистра. Согласно ст. 314 Налогового кодекса РФ аналитические регистры налогового учёта — это сводные формы систематизации данных налогового учёта за отчётный (налоговый) период, сгруппированных в соответствии с требованиями, без распределения (отражения) по счетам бухгалтерского учёта. Аналитиче-

ские регистры налогового учёта предназначены для систематизации и накопления информации, содержащейся в принятых к учёту первичных документах, аналити-

ческих данных налогового учёта для отражения в расчёте налоговой базы.

Алгоритмы расчётов налоговой базы — это последовательность об-

работки данных, которые учитываются в разработанных таблицах, бухгалтерских справках и иных документах налогоплательщика, инициирующих и группирующих

Таблица 1. Налоговые новации в 2022 г.

Область изменения	Характеристика изменений	Нормы законодательства	Основания
1. Налог на прибыль	1. Порядок списания расходов по полностью амортизированным основным средствам (ОС): первоначальная стоимость (ПС) ОС изменяется в случаях достройки, дооборудования, реконструкции, модернизации, технического перевооружения, частичной ликвидации и по иным аналогичным основаниям независимо от размера остаточной стоимости; если ОС полностью амортизировано и проведена его модернизация (реконструкция и прочее), то ПС ОС увеличивается на стоимость проведенной модернизации и прочее; если срок полезного использования такого ОС не увеличен, то начисление амортизации осуществляется по тем же нормам, которые были определены при его введении в эксплуатацию; начисление амортизации по выбывающему объекту прекращается независимо от окончания срока полезного использования.	Пункт 2 ст. 257; абз. 3 п. 1 ст. 258; п. 5 ст. 259 НК РФ	ФЗ № 305-ФЗ от 02.07.21; письмо МФ РФ № 03-03-06/1/29206 от 19.04.21
	2. Амортизация лизингового имущества: амортизировать лизинговое имущество должен исключительно лизингодатель вплоть до его выкупа лизингополучателем; применять повышающий коэффициент 3 к лизинговому имуществу может исключительно лизингодатель.	Глава 25 НК РФ	ФЗ № 382-ФЗ от 29.11.21 по договорам, заключённым с 01.01.22
	3. Расходы на НИОКР (перечень является закрытым): к ним относятся теперь и затраты на приобретение исключительных прав на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, программы для ЭВМ и базы данных, топологии интегральных микросхем, прав использования указанных результатов интеллектуальной деятельности по лицензионному договору.	Пункт 2 ст. 262 НК РФ	ФЗ № 305-ФЗ от 02.07.21
	4. Учёт убытков: база по налогу на прибыль за текущий отчётный налоговый период не может быть уменьшена на сумму убытков, полученных в предыдущих налоговых периодах, более чем на 50 %.	Пункт 2.1 ст. 283 НК РФ	ФЗ № 305-ФЗ от 02.07.21
	5. Учёт доходов: в составе доходов не учитываются суммы добровольного уменьшения уставного капитала до размера чистых активов.	Пункт 17 п. 1 ст. 251 НК РФ	ФЗ № 305-ФЗ от 02.07.21
	6. Снижение ставки: если налогоплательщик обладает исключительными правами на результаты интеллектуальной деятельности, то при предоставлении по лицензионному договору прав их использования третьим лицам они могут претендовать на пониженную ставку, зачисляемую в бюджет субъекта Российской Федерации, в отношении прибыли, полученной от этой деятельности; разрешено включать в состав инвестиционного налогового вычета расходы на создание (приобретение) дорогостоящих объектов недвижимости — зданий и сооружений со сроком полезного использования больше 20 лет.	Пункт 1.8-3 ст. 284 НК РФ	ФЗ № 305-ФЗ от 02.07.21

Окончание таблицы на следующей странице

Область изменения	Характеристика изменений	Нормы законодательства	Основания
2. Налог на имущество	1. Сроки уплаты: хозяйствующие субъекты не вправе теперь устанавливать сроки уплаты налога на имущество (авансовых платежей), так как действуют единые сроки – авансовых платежей не позднее последнего числа месяца, следующего за отчётным периодом, самого налога не позднее 1 марта следующего года.	Пункт 2 ст. 372 НК РФ; п. 1 ст. 383 НК РФ	ФЗ № 305-ФЗ от 02.07.21
	2. Отмена деклараций по кадастровой недвижимости: хозяйствующие субъекты освобождаются от предоставления декларации по объектам, база по которым определяется как их кадастровая стоимость.	Статья 386 НК РФ	ФЗ № 305-ФЗ от 02.07.21
	3. Экстерриториальный порядок заявления о льготах: хозяйствующие субъекты, имеющие право на налоговые льготы, могут подавать заявления о льготах в любой налоговый орган, но только в отношении кадастровой недвижимости.	Статья 386 НК РФ	ФЗ № 305-ФЗ от 02.07.21
	4. Налогообложение уничтоженного имущества: исчисление налога по объекту, прекратившему своё существование из-за гибели или уничтожения, прекращается с 1-го числа месяца, в котором возникла такая ситуация.	Пункт 4.1 ст. 382 НК РФ	ФЗ № 305-ФЗ от 02.07.21
	5. Исчисление налога по имуществу, взятому в лизинг: взятое в лизинг имущество облагается налогом у лизингодателя.	Пункт 3 ст. 378 НК РФ	ФЗ № 305-ФЗ от 02.07.21
	6. Ставки налога: разрешается дифференцировать ставки налога на имущество по категориям налогоплательщиков, исходя из вида недвижимости и её кадастровой стоимости.	Пункт 2 ст. 380 НК РФ	ФЗ № 305-ФЗ от 02.07.21
3. Транспортный налог	1. Сообщение об исчисленной сумме налога: налогоплательщик может представить в налоговый орган пояснение (или) документы, подтверждающие правильность исчисления, полноту и своевременность уплаты, обоснованность понижения ставок, льгот, наличия оснований для освобождения от уплаты налога, в течение 20 дней со дня получения сообщения об исчисленной сумме налога.	Подпункт 1 п. 4 ст. 363, п. 5 ст. 363 НК РФ	ФЗ № 382-ФЗ от 29.11.21
	2. Льгота: исчисление суммы налога (авансового платежа) в отношении объекта, по которому предоставляется льгота, осуществляется с учётом коэффициента, рассчитываемого как отношение числа полных месяцев, когда льгота отсутствовала, к числу календарных месяцев в налоговом (отчётном) периоде.	Пункт 3.3 ст. 362 НК РФ	ФЗ № 382-ФЗ от 29.11.21
	3. Исчисление налога с изъятых транспортных средств, являющихся объектом налогообложения, изымается по основаниям, предусмотренным федеральным законом, принудительно, исчисление налога прекращается с 1-го числа месяца, в котором транспортное средство было принудительно изъято у его владельца.	Пункт 3.4 ст. 362 НК РФ	ФЗ № 382-ФЗ от 29.11.21
4. НДФЛ	1. Освобождение от налога: в части не облагаемых налогом добавлены доходы в виде призов в денежной и натуральной форме, полученных как стимулирующие мероприятия для граждан, принявших участие в вакцинации от новой коронавирусной инфекции.	Статья 217 НК РФ	ФЗ № 379-ФЗ от 29.11.21
5. Иные	1. Правила зачёта переплаты: сумму излишне уплаченного налога (переплату) можно зачесть в счёт предстоящих платежей по сборам и страховым взносам, а также погашения по ним недоимки, задолженностям по пеням и штрафам наряду с предстоящими платежами по этому или иным налогам.	Статьи 78, 79 НК РФ	ФЗ № 379-ФЗ от 29.11.21

информацию об объектах налогового обложения.

Общей особенностью первичных документов, налоговых регистров и алгоритмов расчётов налоговой базы является признание их содержания согласно ст. 313 Налогового кодекса РФ налоговой тайной, поскольку они характеризуют конфиденциальное содержание данных налогового учёта. Кроме того, лица, получившие доступ к информации, содержащейся в данных налогового учёта, обязаны хранить налоговую тайну, а за её разглашение нести ответственность.

5. Пятая особенность. Принятые организацией в учётной политике для целей налогообложения варианты (правила) не являются унифицированными элементами учётного процесса, так как они устанавливают лишь основные моменты в построении системы налогового учёта. Аргументом в пользу такого утверждения может служить, например, такой факт, когда выходящие в свет новые акты налогового законодательства содержат положения, отменяющие или вводящие новые способы налогового учёта.

6. Шестая особенность содержания учётной налоговой политики — возможность законным образом оптимизировать налоговые платежи, поскольку выбор варианта из альтернативных, как правило, осуществляется, учитывая три преимущества:

- реализацию возможностей снижения налогооблагаемой базы, разрешённых нормами права;

- использование льготных режимов налогообложения, предусмотренных законодательством;

- осуществление специальных расчётов для обеспечения экономии в виде высвобождаемых денежных средств при выборе варианта учёта.

7. Седьмая особенность заключается в определяющем влиянии

выбранных вариантов налогового учёта на уровень нагрузки в перерабатывающей организации: если фактическая налоговая нагрузка значительно отклоняется от средней по виду экономической деятельности, то это означает, что учётная политика для целей налогообложения нуждается в совершенствовании. Информация, приведённая в табл. 2 и на рисунке, подтверждает этот вывод.

В учётную политику для целей налогообложения целесообразно включать следующие основные элементы, содержащие варианты налогового учёта:

- порядок ведения налогового учёта по каждому налогу, в том

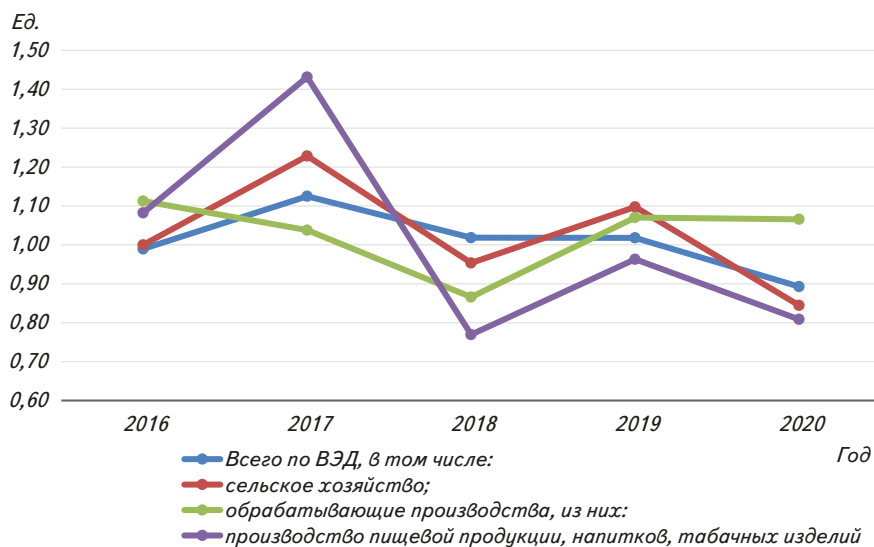
числе формы регистров налогового учёта;

- порядок раздельного налогового учёта фактов хозяйственной жизни, облагаемых налогами по разным ставкам;

- порядок раздельного налогового учёта фактов хозяйственной жизни, облагаемых и не облагаемых налогами;

- порядок формирования налоговой базы по каждому налогу (налог на прибыль, НДС, налог на имущество, транспортный налог, земельный налог и др.).

Изложенные особенности наглядно демонстрируют, что разработка учётной политики для целей налогообложения является неотъ-



Темпы динамики показателей налоговой нагрузки по видам экономической деятельности, ед. (2016–2020 гг.)

Таблица 2. Налоговая нагрузка по видам экономической деятельности Российской Федерации (среднегодовые значения, %)

Показатель	Год						Темп динамики, ед.
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Всего по ВЭД, в том числе	9,7	9,6	10,8	11,0	11,2	10,0	1,01
сельское хозяйство	3,5	3,5	4,3	4,1	4,5	3,8	1,02
обрабатывающие производства, из них:	7,1	7,9	8,2	7,1	7,6	8,1	1,03
производство пищевой продукции, напитков, табачных изделий	18,2	19,7	28,2	21,7	20,9	16,9	1,04
сахарное производство (Воронежская область)	7,63	7,60	5,99	3,58	4,07	н/д	0,95

емлемым элементом налогового менеджмента.

Выводы

Таким образом, оптимально разработанная учётная налоговая политика решает несколько задач. В их числе:

- искомая действенность налогообложения, поскольку применение различных вариантов из допускаемых нормами права учёта даёт разный экономический результат;

- выбор выгодных для перерабатывающей организации способов налогового учёта, которые позволяют на законных основаниях обеспечить безопасную налоговую нагрузку;

- минимизация рисков споров с налоговыми службами;

- гармонизация налогового и бухгалтерского учёта, которая повышает эффективность работы бухгалтерии (сокращение расходов) и усиливает импульс наглядности.

Грамотно сформированная учётная налоговая политика может способствовать устранению многих неясностей в практических ситуациях экономической деятельности. Кроме того, в случае возникновения споров с налоговой службой и невозможностью досудебно разрешить их в пользу перерабатывающей организации учётная политика для целей налогообложения послужит в арбитражном суде решающим аргументом в пользу правомочности действий перерабатывающей организации.

Список литературы

1. Дедова, О.В. Совершенствование налогового учёта на предприятии / О.В. Дедова, Ю.А. Дворецкая // Вестник Брянского государственного университета. – 2019. – № 3. – С. 112–119.

2. Учётная политика – 2021 / М. Дружинина, О. Легонькова, О. Новикова, В. Варламова. – М.: ПРАВОВЕСТ Аудит, 2020. – 30 с.

3. Забазнова, Д.О. Корректировка учётной политики агрохолдинга в целях достоверного налогового учёта / Д.О. Забазнова // Аудитор. – 2020. – № 11. – С. 39–44.

4. Манакова, Е.В. Налоговое планирование и некоторые аспекты налоговой учётной политики / Е.В. Манакова // Дискуссия. – 2018. – № 6 (91). – С. 27–36.

5. Малахова, Ю.В. Оценка эффективности учётной политики организации с точки зрения оптимизации налога на прибыль / Ю.В. Малахова, А.Е. Малахов, И.В. Сазонова // Налоги и налогообложение. – 2020. – № 2. – С. 9–17.

6. Анализ возможностей оптимизации налогообложения прибыли сельскохозяйственных организаций / И.Н. Маслова, А.С. Оробинский, Р.В. Нуждин [и др.] // Вестник ВГАУ. – 2020. – № 2(65). – С. 178–187.

7. Никитина В.Ю. Учётная политика для целей налогообложения / В.Ю. Никитина // Бухгалтерский учёт. – 2018. – № 12. – С. 67–71.

8. Анализ и оценка особенностей налогообложения прибыли субъектов сельхозпредпринимательства АПК / Р.В. Нуждин, А.Н. Полозова, Г.В. Беляева

[и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 4(117). – С. 756–767.

9. Эволюция нормативно-правового регулирования политики налогообложения в организациях / И.В. Оробинская, Л.В. Брянцева, А.Н. Полозова, И.Н. Маслова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1(52). – С. 217–221.

10. Кулиш, Н.В. Влияние особенностей сельскохозяйственного производства на процесс формирования учётной политики как инструмента управления финансовыми результатами деятельности / Н.В. Кулиш // Экономика и предпринимательство. – 2012. – № 6 (29). – С. 204–207.

11. Садченко, К.Г. Учётная политика организации как инструмент оптимизации налогообложения / К.Г. Садченко // Вестник Евразийской науки. – 2018. – Т. 10. – № 1. URL: <https://esjtoday/PDF/32ECVN118.pdf>

12. Скачко, Г.А. Проблемы налогового учёта в России / Г.А. Скачко // Учёт. Анализ. Аудит. – 2016. – № 2. – С. 48–53.

13. Оптимизационные процедуры в системе налогообложения перерабатывающих организаций / А.И. Хорев, Г.В. Беляева, А.Н. Полозова, Р.В. Нуждин // Вестник ВГУИТ. – 2019. – Т. 81. – № 1. – С. 357–365.

Аннотация. Раскрыта роль учётной налоговой политики перерабатывающих организаций в учётном процессе. Рассмотрены основные требования, предъявляемые к политике налогового учёта. Изложены налоговые новации в 2022 г. Охарактеризованы особенности учётной политики для целей налогообложения.

Ключевые слова: учётная политика, налогообложение, сахарное производство, налоговый учёт, альтернативные варианты, налоговые новации, налоговая нагрузка.

Summary. The role of the accounting tax policy of processing organizations in the accounting process is disclosed. The main requirements for the policy of tax accounting are considered. Tax innovations in 2022 are outlined. Features of accounting policy for taxation purposes are characterized.

Keywords: accounting policy, taxation, sugar production, tax accounting, alternative options, tax innovations, tax burden.



Дефотек
сахарные технологии

НАС ВЫБИРАЮТ!

*25 сахарных заводов выбрали наш антинакипин
в сахарную кампанию 2021 года!
Ни один завод не останавливался
на промежуточную выварку!*



DEFOSCALE®

Ингибиторы
накипеобразования

ВАКУУМ-АППАРАТ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ – МИРОВОЙ СТАНДАРТ В ТЕХНОЛОГИИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ В НЕПРЕРЫВНОМ РЕЖИМЕ



- Автономность работы без технологического участия оператора

- Стабилизация гранулометрического состава сахара

- Теплоэнергосбережение

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ РЕШЕНИЯ



+7 (495) 363 29 66
+7 (4712) 39 96 11



www.nt-prom.ru