

ISSN 2306-4498

хранение и переработка

# ЗЕРНА

научно-практический журнал

№9 (228)

сентябрь

2018

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



*Вже 130 років виготовляємо  
обладнання, яке зберігає Ваш врожай!*

+38 (05361) 72-596

[info@lubnymash.com](mailto:info@lubnymash.com)

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

Полтавська область, місто Лубни, проспект Володимирський, 110/1

### Иновационные технологии для решения глобальных задач.

Население мира, как и спрос на продовольствие, постоянно растет. Каждый год по всему миру собирают, хранят и обрабатывают миллионы тонн зерна - и данная повышательная тенденция не должна прерываться. Только самая современная техника и оборудование могут гарантировать оперативность и качество при минимизации потерь сырья. Для того, чтобы справиться с более жесткими современными вызовами, Bühler Grain Quality and Supply предоставляет все необходимые средства для оптимальных решений по транспортировке, очистке, сушке, хранению, обеспыливанию или погрузочно-разгрузочным работам с наиболее важными товарами на земле. **Вместе с вами** мы сможем накормить целый мир!

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

Правильный  
партнер  
для Вашего  
зернового  
бизнеса.



## СУЧАСНИЙ РІВЕНЬ СПІВПРАЦІ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЕЛЕВАТОРА

Ваш урожай  
в наших надежных руках



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



E: [info@bentallrowlands.co.uk](mailto:info@bentallrowlands.co.uk)



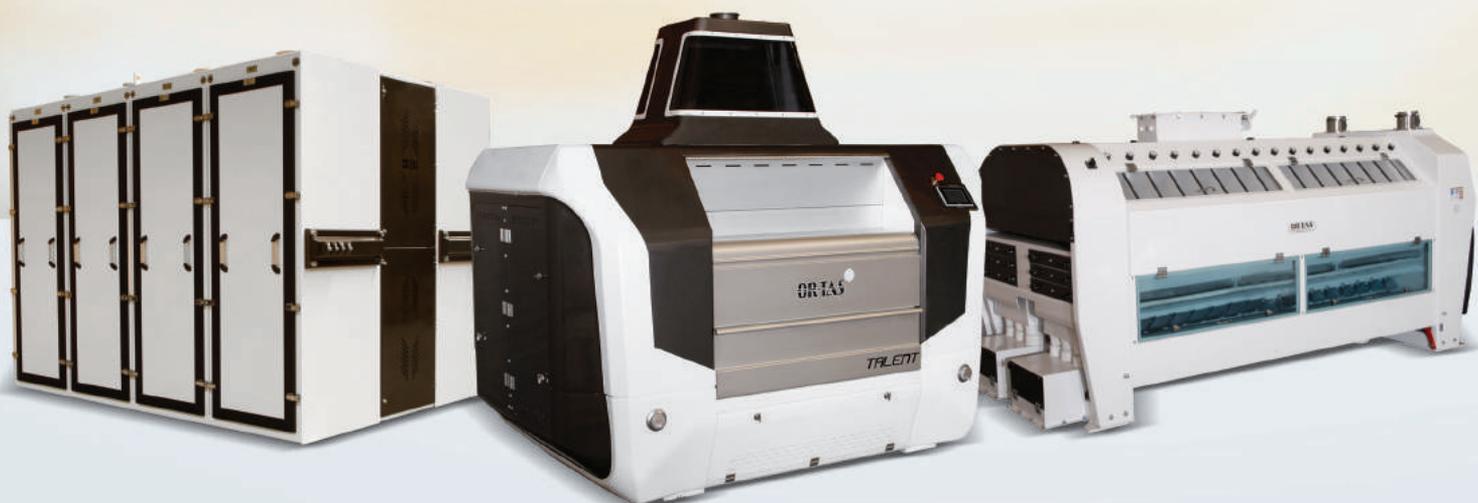
**ORTAS**

DEĞİRMEN MAKİNELERİ - MILLING MACHINERY

MILLING GROUP

**Мельничные комплексы под ключ  
РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАПЧАСТЕЙ НА МЕЛЬНИЧНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ, ЭЛЕВАТОРЫ**

**yetenek yeniden tanımlanıyor  
talent is being identified**



**Contact Information**

3. Org. San. Böl. İhsandede Cad.  
20. Sk No. 11 Selçuklu / Konya / TURKEY  
bilgi@ortasdegirmen.com  
Phone : +90.332.239 12 45 (pbx)  
Fax : +90.332.239 01 97  
[www.ortasdegirmen.com](http://www.ortasdegirmen.com)

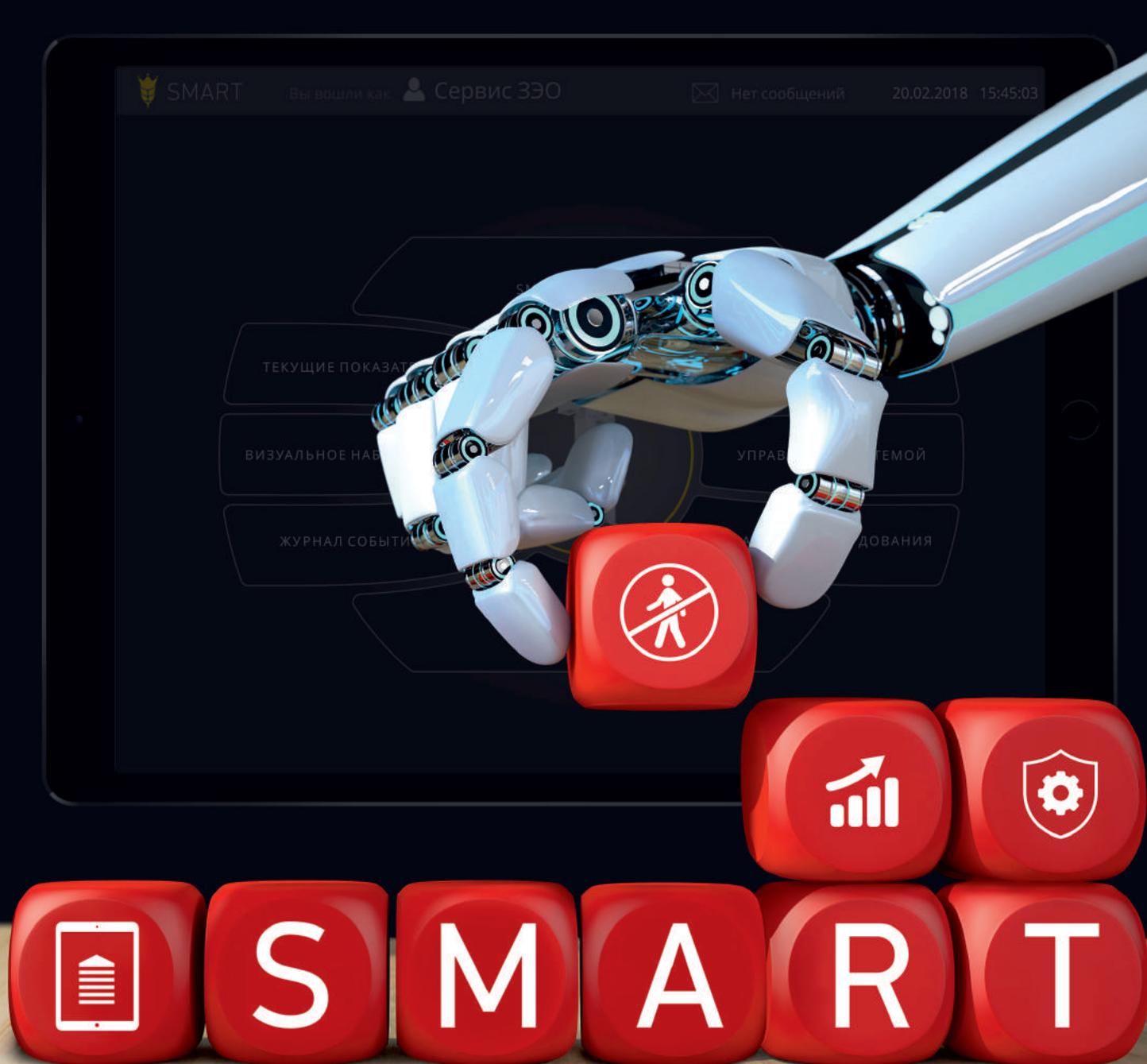
Представитель в г. Николаеве  
Самир +380937349225





Зерновая  
СТОЛИЦА

В ДВА РАЗА МЕНЬШЕ  
ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА НА СМАРТ-ЭЛЕВАТОРЕ



**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Бутковский В.А. (Москва)  
 Васильченко А.Н. (Киев)  
 Верещинский А.П. (Одесса)  
 Ган Е.А. (Астана)  
 Дмитрук Е.А. (Киев)  
 Дробот В.И. (Киев)  
 Жемела Г.П. (Полтава)  
 Жигунов Д.А. (Одесса)  
 Капрельянец Л.В. (Одесса)  
 Кирпа Н.Я. (Днепр)  
 Ковбаса В.Н. (Киев)  
 Кожарова Л.С. (Москва)  
 Кругляк В.И. (Днепр)  
 Лебедь Е.М. (Днепр)  
 Просянык А.В. (Днепр)  
 Пухлий В.А. (Севастополь)  
 Ткалич И.Д. (Днепр)  
 Фабрикант Б.А. (Москва)  
 Чурсинов Ю.А. (Днепр)  
 Шаповаленко О.И. (Киев)  
 Шемавнев В.И. (Днепр)

**Главный редактор**

Рыбчинский Р.С. **chief@apk-inform.com**  
**zerno@apk-inform.com**

**Подписка/реклама**

Ткаченко С.В. **zerno2@apk-inform.com**

**Техническая группа**

Чернышева Е.В., Гришкина Е.Н., Гречко О.И.

Материалы печатаются на языке оригинала. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе (материалы, обозначенные знаком ®, печатаются на правах рекламы). Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, допускается только по согласованию с редакцией.

**Адрес для переписки:**

Абонентский ящик №591,  
 г. Днепр, 49006, Украина

**Адрес редакции:**

ул. Н. Алексеенко, 21, г. Днепр, 49006 Украина  
 тел/факс: **+380 56 370-99-14**  
**+380 562 32-07-95**  
 e-mail: **zerno@apk-inform.com**

**Основатель и издатель  
 ООО ИА «АПК-Информ»**

Год основания: 31.01.2000  
 Украина, г. Днепр, ул. Н. Алексеенко, 21  
 Свидетельство о государственной регистрации  
 КВ 17842-6692ПР

**Подписной индекс в каталоге «Укрпошты» - 22861**

Подписано в печать 5.10.2018  
 Формат 60x84 1/8. Тираж 2 000 экз.  
 Печать офсетная, отпечатано на полиграфическом комплексе ИА «АПК-Информ»

**«ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА»  
 ежемесечный научно-практический журнал**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ**

**ЗЕРНОВОЙ РЫНОК**

Обзор внебиржевого рынка зерновых Украины..... 7  
 Рынок продуктов переработки зерна Украины ..... 9  
 Экспортный рынок пшеничной муки.....10

**ТЕМА**

Мукомольная промышленность Великобритании.....12  
 Український ринок гороху: глобальна зміна географії експорту ..... 14  
 Organic на сніданок ..... 16

**МНЕНИЕ**

Качество пшеницы урожая-2018: перспективы экспорта зерна и муки – СЖС Украина\* ..... 18  
 К 2020 году Украина может стать одним из крупнейших производителей органической продукции в мире.....23

**СОБЫТИЕ**

Форум зернопереработчиков-2018 – новый виток в развитии торговых отношений между ведущими игроками мирового рынка ....26

**ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И СУШКИ**

Зберігання вологого зерна в анаеробних умовах.....32  
 Основные технологические особенности и оборудование для очистки зерна ..... 35  
 Проблемные вопросы надежности работы аспирационных систем на элеваторах и зерноперерабатывающих предприятиях .....39

**ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОПЕРЕРАБОТКИ**

Підводне каміння нового стандарту на методи визначення кількості та якості клейковини в пшениці та борошні\* .....41

**ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ**

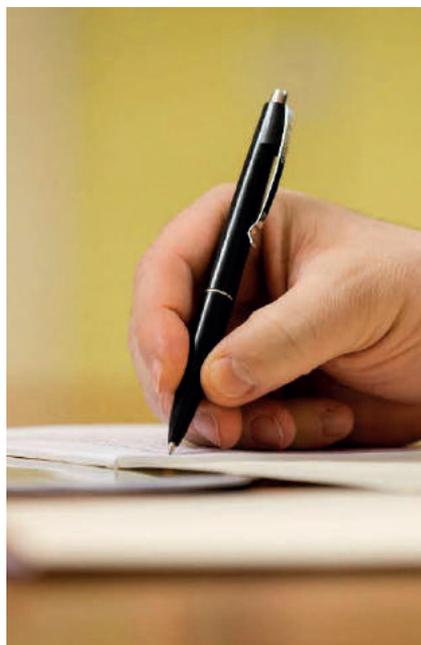
Использование льняной муки в производстве пшенично-ржаных сортов хлеба.....46

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ**

Оцінки однорідності суміші при змішуванні .....49  
 Прогрессивные пути совершенствования виброцентробежных сепараторов.....52

Украина

**В** Верховной Раде Украины зарегистрирован законопроект №9117 «О фортификации муки» от 21.09.18. Его принятие, по мнению инициаторов, позволит улучшить в целом ситуацию в стране с дефицитом витаминов, минеральных веществ и микроэлементов, в частности, фолиевой кислоты. Депутаты предлагают узаконить рекомендации Всемирной организации здравоохранения, касающиеся обогащения пшеничной и кукурузной муки. Законопроектом предлагается определить правовые, экономические и организационные основы обеспечения населения безопасной и качественной мукой, обогащенной витаминами, минеральными веществами и микроэлементами. В частности, им определяется, что обязательная фортификация фолиевой кислотой (витамином В9) пшеничной муки высшего и первого сортов производится субъектами хозяйствования и вводится поэтапно: с мощностью более 150 тонн зерна в сутки с 1 января 2020 г., мощностью от 50 до 150 тонн зерна в сутки с 1 июля 2020 г., мощностью менее 50 тонн зерна в сутки с 1 января 2021 г.

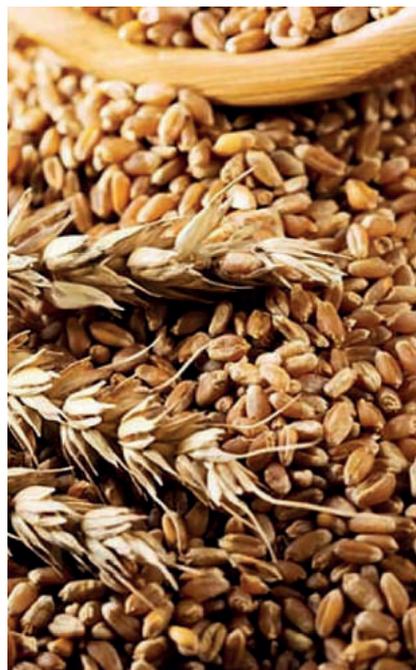


**С**огласно данным Министерства аграрной политики и продовольствия Украины, по состоянию на 28 сентября т.г. украинские аграрии с площади 11 млн. га (74%) намолотили 40,1 млн. тонн зерна при урожайности 36,4 ц/га.

В частности, собрано 34,3 млн. тонн ранних зерновых и зернобобовых при урожайности 34,8 ц/га, а именно: 5,3 млн. тонн кукурузы при урожайности 57,3 ц/га, 104 тыс. тонн гречихи при урожайности 12,6 ц/га, 65 тыс. тонн проса при урожайности 15,7 ц/га. Отмечается, что вместе с уборкой урожая в Украине проходит осенняя посевная кампания. Озимыми зерновыми засеяно 3,3 млн. га (46%), озимым рапсом – 955 тыс. га (108%).

**О**бъемы прогнозируемого экспорта пшеницы на 2018/19 МГ из Украины, согласно меморандуму, остаются на уровне 8 млн. тонн продовольственной и 8 млн. тонн фуражной.

«При подписании меморандума в августе мы говорили, что при необходимости балансы экспорта продовольственной и фуражной пшеницы будут корректироваться. К нам не поступало никаких заявок от зернотрейдеров на увеличение экспортных показателей по пшенице, выполнение меморандума проходит в приемлемом для всех сторон режиме. Поэтому сейчас мы не видим необходимости в пересмотре прогнозируемых экспортных показателей», - отметил первый замминистра аграрной политики и продовольствия Украины Максим Мартынюк. Кроме того, по его словам, несмотря на благополучные балансы на продовольственном рынке, Минагрополитики не будет снижать высокий уровень контроля за темпами экспорта. На сегодняшний день выполнение меморандума обеспечено более чем на 30%, что соответствует запланированной динамике.



**С**огласно данным ГФС, экспорт зерновых из Украины с начала 2018/19 МГ по состоянию на 26 сентября т.г. составил 8,7 млн. тонн, что на 809 тыс. тонн меньше показателя на соответствующую дату прошлого года. В частности, к отчетной дате на внешние рынки поставлено 5 млн. тонн украинской пшеницы, 1,9 млн. тонн ячменя и 1,5 тонн кукурузы. Кроме того, за отчетный период экспорт муки из Украины составил 44,9 тыс. тонн.

**Н**а протяжении последних 5 сезонов внутреннее потребление муки в Украине, согласно оценкам ИА «АПК-Информ», составляет в среднем 81% от общего объема предложения данной продукции. При этом данный показатель демонстрирует тенденцию к снижению на фоне изменений в культуре питания населения и сокращения его численности. В результате также снижаются объемы производства хлебобулочных изделий в Украине – в среднем на 9% ежегодно, кондитерских изделий – на 6%, макаронных изделий – на 8%. Сокращение численности населения оказывает влияние и на рынок круп. Но в данном случае сложившаяся тенденция частично компенсируется популяризацией здорового питания

Украина

и приростом потребления круп и хлопьев на душу населения. Основным риском для данного сегмента является высокая волатильность в объемах производства сырья.

**Несмотря на снижение темпов экспорта муки и отрубей из Украины, а также стагнацию на внутреннем рынке данной продукции, за истекшие 8 месяцев 2018 г. некоторые регионы нарастили выработку муки.**

В частности, согласно оперативным данным, в Киевской области, являющейся лидером в выработке данной продукции, по итогам января-августа было произведено порядка 187 тыс. тонн муки, что на 6% превышает аналогичный прошлогодний показатель (176 тыс. тонн). На 13% увеличилось производство данной продукции в Хмельницкой области (с 65 тыс. до 74 тыс. тонн), на 9% – во Львовской (с 40 тыс. тонн до 44 тыс. тонн) и на 27% – в Черниговской области (с 14 тыс. до 18 тыс. тонн). В целом, за указанный период объем производства муки на крупных предприятиях Украины оценивается в 1,1 млн. тонн, что на 10% меньше прошлогоднего показателя (1,3 млн. тонн).

**Согласно оценкам аналитиков ИА «АПК-Информ», в течение последних трех лет Украина ежегодно экспортировала по 3,5-4 тыс. тонн органических круп и хлопьев, причем ежегодно отмечался прирост данного показателя.** Исходя из проведенного агентством исследования рынка, доля экспорта в производстве данной продукции составляет порядка 90%. В структуре экспорта данной продукции из Украины преобладает пшеничная крупа (в среднем более 80% от общего объема отгрузок), далее в рейтинге – крупы из пшеницы и спельты, а также овсяная крупа и хлопья. Начиная с 2015 г., данная органическая продукция отгружалась из Украины в более чем 20 стран мира, а наибольшим спросом пользовалась в Германии, Польше и Чехии.

**Посевные площади гречихи в Украине в 2019 г. могут сократиться вдвое - до 40-50 тыс. га (100 тыс. га в 2018 г.) из-за поставок некачественной гречневой крупы из России.** По сравнению с показателем 2017 г. (184 тыс. га) в следующем году посевы данной культуры сократятся в 4-5 раз. Об этом сообщила пресс-служба Всеукраинской Аграрной Рады.

«В прошлом году из РФ завезли в Украину гречневую крупу, которая по 9 показателям не соответствует нашим ГО-СТам (...) Уже в этом году площади под посевами гречихи сократились почти вдвое (до 100 тыс. га со 184 тыс. га в 2017 г.). И если не будет изменений к лучшему, посевы гречихи в Украине будут сокращаться все больше», – отметил участник ОО «Всеукраинская Аграрная Рада» (ВАР), директор СООО «Победа» (Киевская обл.) Николай Малиенко. Согласно сообщению, Россия намеренно продает некачественную гречиху на украинском рынке по демпинговым ценам, меньше себестоимости качественной украинской крупы. Поэтому украинские производители вынуждены снижать цены в ответ, тем самым сокращая собственную рентабельность. Таким образом интервенция российской крупы на украинский рынок уничтожает экономическую мотивацию у отечественных аграриев в дальнейшем выращивать данную культуру.



**Первую партию фасованной кошерной муки готовится отправить в Израиль Кулиндоровский комбинат хлебопродуктов (Одесса).**

Об этом заявил гендиректор предприятия Владимир Березняк. При этом он не уточнил, сколько всего украинской муки будет поставлено на данный рынок. Также не раскрывается, машигах какой из многочисленных иудейских общин Украины контролировал процесс производства муки и выдал сертификат кошерности.

**В августе 2018 г. на производственном комплексе по изготовлению хлопьев из зерновых культур и продуктов на их основе Avena Head, входящем в структуру Agricom Group, была проведена экспертиза, по результатам которой предприятие получило сертификат «Халяль» (HALAL).**

Об этом сообщила пресс-служба компании. Отмечается, что продукция завода, производство которой соответствует данному стандарту, выпускается под ТМ «Добродия», а также ТМ «San Grano» и ТМ «Super Hercules». «Подтверждение сертификации «Халяль», во-первых, расширяет экспортные возможности компании по реализации продукции в

Украина

страны мусульманского мира, а это 46 стран, где большинство населения - мусульмане. Во-вторых, это дополнительный аргумент для обычного человека, который еще раз доказывает высокое качество продукции нашего предприятия», - рассказал маркетинг-директор компании Павел Шевчук.

**С**огласно данным мониторинга ИА «АПК-Информ», по состоянию на июль 2018 г. в Украине действовало свыше 1100 элеваторов, общая мощность единовременного хранения которых составляет более 46 млн. тонн. При этом 43%, или порядка 20 млн. тонн мощностей было введено после 2000 г., а из числа последних 65% – после 2010 г. Лидирующими областями по концентрации элеваторных мощностей являются Полтавская (4,6 млн. тонн), Одесская (4,4 млн. тонн), Николаевская (3,9 млн. тонн), Кировоградская (3,5 млн. тонн) и Винницкая (3,1 млн. тонн). Согласно официальным данным Государственной службы статистики Украины, валовой сбор зерновых и масличных в 2017 г. в указанных областях составлял: Полтавская – 4,9 млн. тонн, Одесская – 5,2 млн. тонн, Николаевская – 3,6 млн. тонн, Кировоградская – 4 млн. тонн, Винницкая – 5,6 млн. тонн. Кроме того, учитывая прогнозы увеличения валового



сбора зерновых и масличных культур в Украине, элеваторная отрасль все еще сохраняет инвестиционную привлекательность и нереализованный потенциал.

**Компания Dnipro Agro Group официально завершила процесс приобретения контрольного пакета акций ЧАО «Божедаровский элеватор» (Криничанский р-н, Днепропетровская обл.).** Об этом сообщила пресс-служба компании. Как напомнили в пресс-службе, разрешение Антимонопольного комитета Украины на приобретение акций указанного предприятия было выдано Dnipro Agro Group 26 июля т.г. «Приобретение пакета акций, завершённое 23 августа, обеспечило Dnipro Agro Group превышение 50% голосов в высшем органе управления эмитента», - говорится в сообщении. Также уточняется, что мощности ЧАО «Божедаровский элеватор» позволяют обеспечить единовременное хранение до 30 тыс. тонн сельхозкультур. «Завершение сделки позволило Dnipro Agro Group увеличить мощности по хранению зерновых и масличных культур с 81 тыс. до 124 тыс. тонн», - подчеркивается в сообщении.

**В Киевской области (с. Кившовата, Таращанский р-н) 5 сентября был открыт элеватор ООО «Кившовата Агро» японской корпорации SDGs мощностью хранения 16 тыс. тонн.** На предприятии установлено оборудование для доработки зерна: зерносушилка производительностью 350 т/сут., сепаратор для очистки зерна мощностью 40 т/ч. ООО «Кившовата Агро», которое в конце 2016 г. выкупила японская компания SDGs Corporation, занимается выращиванием зерновых культур, имеет мощности для хранения зерна и земельный банк в 2,5 тыс. га, проводит лабораторные исследования.



**Летом 2018 г. Soufflet Group увеличила мощности Городокского элеватора в Хмельницкой области.** Об этом сообщила пресс-служба компании-производителя элеваторного оборудования «Вариант Агро Строй». Уточняется, что для увеличения мощностей хранения на элеваторном комплексе Soufflet Group были установлены 2 силоса. «Этим летом сдали в эксплуатацию «Городокский элеватор Суффле» для ТОВ «Суффле Агро Украина», поставили силоса СВП 22,0.13 x 2 шт., общей мощностью хранения 10 тыс. тонн», - говорится в сообщении.

**Компания «Дакса Бунге Украина» намерена построить в Винницкой области завод по переработке кукурузы мощностью 100 тыс. тонн в год.** Об этом сообщил председатель Винницкой ОГА Валерий Коровий. «Мы завершили переговоры с известной американской компанией «Бунге», которая в партнерстве с испанской группой компаний «Дакса» ориентировочно за год построят в Винницкой области предприятие по переработке кукурузы на крупу и муку проектной мощностью 100 тыс. тонн в год. Прогнозируемые объемы инвестиций составляют \$14 млн. Его построят в с. Демковка Тростянецкого района на площади около 3 га», - отметил В.Коровий. По его словам,

строительство предприятия планируется начать в IV квартале т.г., возвести производственные мощности за 14 месяцев и ввести его в эксплуатацию в IV квартале 2019 г. Предприятие будет перерабатывать 300 тонн кукурузы в день, или 100 тыс. тонн в год. 80% готовой продукции планируется реализовывать на экспорт. Завод будет иметь мощности для хранения кукурузы (8,4 тыс. тонн), побочных продуктов (900 тонн) и основных продуктов (1 тыс. тонн).

**Компания «Полиссиягрокорм», входящая в состав группы компаний «Полисяночка», планирует построить собственный элеватор с сушилкой в Ривненской области.** Об этом сообщила пресс-служба компании. Также в течение нескольких лет компания хочет довести площадь обрабатываемых земель с 1,5 тыс. до 6 тыс. га и расширить технический парк.

Кроме этого, «Полиссиягрокорм» намерено собственными усилиями обеспечивать свою потребность в сое.

**Группа компаний Alebor Group в т.г. модернизировала все хлебоприемные пункты.** Об этом сообщила пресс-служба ГК. В частности, на Честном ХПП было построено три новых силоса на плоской основе вместимостью 5 тыс. тонн каждый, а также один оперативный силос вместимостью 1,5 тыс. тонн. Была добавлена одна секция и газовая горелка в сушилку, что позволяет сушить 2,5 тыс. тонн зерна в сутки. Также построен еще один приемный пункт с автотранспорта грузоподъемностью 80 тонн и установлен новый пневматический пробоотборник. Благодаря ему элеватор вдвое ускорил прием ранних зерновых – до 200-240 т/ч. Кроме того, на Вороновицком ХПП объем хранения зерна увеличился на 39 тыс. тонн – до 140 тыс. тонн, оперативные мощности выросли на 6 тыс. тонн – до 15 тыс. тонн. В одном из силосов установлен гравитационный рассеиватель зерна. Основатель ГК Alebor Group Алексей Кустов отметил, что данный элеватор



сможет принять более 400 тыс. тонн зерна. Если же представить, что работа транспорта улучшится, то Вороновицкий ХПП сможет увеличить и ассортимент приемки продукции за счет подсолнечника и сои, и объем еще на 30%. Также на предприятии установили зерносушилку производительностью 250 т/ч. Теперь мощности сушилки элеватора выросли до 6,9 тыс. тонн в сутки по кукурузе при снятии влаги на 10 тонно-процентов.

Мир

**Согласно оперативным данным Росстата, за июль-август 2018/19 МГ российскими предприятиями было произведено 1,37 млн. тонн пшеничной и пшенично-ржаной муки, что на 3% уступает показателю аналогичного периода сезоном ранее.** В целом данный показатель по итогам текущего сезона оценивается аналитиками ИА «АПК-Информ» на уровне 8,58 млн. тонн, что лишь немного уступает показателю предыдущего МГ. Напомним, что по итогам сезона-2017/18 производство данной продукции снизилось до рекордно низкого для России показателя – 8,59 млн. тонн.

**Согласно данным Комитета статистики Минэкономики Казахстана, в августе т.г. производство пшеничной муки предприятиями РК составило 243 тыс. тонн, что на 17% уступает показателю аналогичного месяца**

**годом ранее.** При этом в целом за первые 2 месяца 2018/19 МГ выработка муки в стране сократилась относительно соответствующего периода сезоном ранее на 9%, составив 517 тыс. тонн. Производство пшеничных круп по итогам августа достигло 2,4 тыс. тонн, что является



месячным максимумом для отчетного месяца и превышает показатель годом ранее на 69%. За июль-август текущего сезона объем произведенных круп в Казахстане составил 2,9 тыс. тонн против 3,1 тыс. тонн за аналогичный период 2017/18 МГ.

**В последние годы география экспорта казахстанской муки практически не меняется, а суммарный объем отгрузок составляет порядка 2,3 млн. тонн в год.** Об этом сообщил президент Союза мукомолов Казахстана Евгений Ган. «Направления экспорта муки из Казахстана принципиально не меняются – основные поставки осуществляются в Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан, Афганистан, Кыргызстан... Но в этих странах начали заниматься наращиванием мощностей по переработке и развивать собственное мукомольное производство, что может привести к падению объемов импортных

**Мир** закупок. Сейчас Казахстан во многом «спасает» Афганистан, но при этом он самый удаленный регион поставок для нас. Однако наблюдающееся в настоящее время падение мировых цен на зерно сделало Пакистан фактически «непроходным» в направлении Афганистана, что позволило нам нарастить объемы экспорта в данном направлении», - сказал Е.Ган. Также он добавил, что перспективными направлениями отгрузок казахстанской муки в настоящее время рассматриваются Россия и Китай.

**Эксперты IGC в своем сентябрьском отчете несколько повысили прогноз мирового производства пшеницы в 2018/19 МГ – до 716,7 млн. тонн против 716,4 млн. тонн, ожидаемых ранее.**

Данный показатель по-прежнему существенно уступает показателю 2017/18 МГ (785,1 млн. тонн). Как уточняется, прогноз валового сбора зерновой в текущем сезоне

был повышен для России – до 68,5 (67; 84,9) млн. тонн. В то же время, прогноз был снижен для Австралии – до 19,1 (20,5; 21,2) млн. тонн по причине неблагоприятных погодных условий в регионах-производителях пшеницы. Кроме того, эксперты повысили прогноз мировых конечных запасов пшеницы в 2018/19 МГ до 249,8 млн. тонн против 248 млн. тонн по августовской оценке, что уступает уровню переходящих запасов в 2017/18 МГ (266,9 млн. тонн). Повышательные корректировки были проведены для ЕС – до 15 (13,7; 20,9) млн. тонн, Австралии – до 3,9 (3,6; 5,5) млн. тонн, России – до 10,5 (10; 15) млн. тонн и США – до 24,8 (24,7; 30) млн. тонн, при этом понижительные – для Канады – до 5,5 (5,8; 6,2) млн. тонн. В то же время, прогноз мирового экспорта пшеницы в текущем МГ эксперты понизили на 1,1 млн. тонн – до 173,1 млн. тонн, что также на 2,9 млн. тонн ниже показателя по итогам 2017/18 МГ (266,9 млн. тонн). В частности, прогноз был понижен



для ЕС до 22,2 (23,2; 23,6) млн. тонн и Австралии – до 13,5 (15,5) млн. тонн. Однако аналитики провели повышательные корректировки экспорта пшеницы для России – до 31,7 (30,7; 41,3) млн. тонн, США – до 30 (29; 24,5) млн. тонн и Канады – до 23,5 (23,3; 21,6) млн. тонн.

**Сильные семена – семена XXI века  
(щадящая пофракционная технология Фадеева)**

Оценка семян по лабораторной всхожести позволяет поставлять на рынок семена, часть которых в поле не прорастает. Мы внедряем технологию, позволяющую выделять из посевного материала только **сильные семена**.

**За счет:**

- Полного отсутствия как макро-, так и микротравмирования;
- Строгой калибровки семян на фракции по размерам и по форме на ситах и решетках нами запатентованных;
- Точного выделения **сильных (тяжелых) семян** из каждой фракции на пневмовибростеле;
- Предпосевной обработки семян одновременно инокулянтom и химпрепаратом из разных емкостей;

**Сильные семена** - это точный высев в размерности шт.кг/га, сильные всходы, равномерность развития, экономия на химпрепаратах, высокая продуктивность.

Щадящая пофракционная технология производства **сильных семян** – технология XXI века, ибо отвечает глобальной задаче – повышение эффективности использования земли без снижения ее плодородия.



Сито Фадеева



Решето Фадеева



ООО «Завод Фадеев Агро»  
Украина, г.Харьков, ул.Армейская 46/23  
тел.: (057) 780-91-13  
тел.: (050) 157-57-40 (098) 836-27-40  
E-mail: fadeevagro@ukr.net

# Обзор внебиржевого рынка зерновых Украины

## Продовольственная пшеница

В первой половине сентября на рынке продовольственной пшеницы ценовая ситуация развивалась разнонаправленно. Ключевыми факторами выступали ограниченное количество предложений крупнотоннажных партий зерна с высокими качественными характеристиками и сохраняющаяся высокая конкуренция между мукомольными и экспортно-ориентированными компаниями. Большинство переработчиков озвучивало цены на пшеницу 2 и 3 класса в диапазонах 5600-6800 и 5500-6500 грн/т СРТ соответственно. Наряду с этим, некоторые мукомольные компании считали необходимым снижать цены спроса в среднем на 50 грн/т, что было вызвано наличием ранее сформированных запасов зерна и снижением цен ряда трейдеров. Незначительное увеличение предложений пшеницы 3 класса на внутреннем рынке также оказывало давление на цены в сегменте. В свою очередь, единичные потребители ввиду необходимости срочного пополнения запасов сырья незначительно повышали цены.

Многие трейдеры фиксировали цены спроса в ранее установившихся пределах (5700-6750 и 5500-6600 грн/т EXW соответственно на зерновую 2 и 3 класса). Наряду с этим, ряд компаний считал необходимым снижать цены на 30-80 грн/т. Вместе с тем, некоторые компании с целью привлечения большего количества предложений крупнотоннажных партий пшеницы от аграриев, повышали цены в среднем на 100 грн/т.

Незначительное снижение цен, обусловленное снижением спроса покупателей в третьей декаде месяца, к концу сентября сменилось повышательным трендом. Ключевое влияние на ценообразование оказывало недостаточно активное поступление предложений продовольственного зерна от аграриев на фоне высокой конкуренции между мукомольными и экспортно-ориентированными компаниями. Большинство мукомолов ввиду необходимости срочного приобретения зерна высокого качества повышали цены спроса на 20-100 грн/т. При этом большая часть потребителей корректировала цены в ранее сформировавшихся пределах. Лишь единичным переработчикам удавалось закупать зерновую по минимальным ценам, однако малотоннажными партиями.

Трейдеры постепенно повышали закупочные цены в среднем на 100 грн/т. В то же время, отдельные компании, не нуждаясь в срочном приобретении данной культуры, считали целесообразным снижать цены.

В краткосрочной перспективе вероятен дальнейший рост цен на продовольственную пшеницу.

## Продовольственная рожь

В течение месяца цены в сегменте продовольственной ржи оставались относительно стабильными. Многие ком-

пании продолжали пополнять запасы сырья по мере необходимости, существенно не пересматривая закупочных цен. При этом ряд покупателей считал целесообразным повышать цены спроса на крупнотоннажные партии ржи в среднем на 100-200 грн/т. Максимальные цены спроса озвучивали лишь отдельные переработчики южного региона. Поддержку ценам оказывали недостаточно активное поступление предложений ржи, а также ситуация на смежных рынках.

Сельхозпроизводители считали целесообразным сдерживать продажи зерновой, планируя реализовать ее позже по более высоким ценам.

В ближайшей перспективе значительных ценовых изменений в сегменте не ожидается, сохранятся все установившиеся тенденции.

## Фуражная пшеница

В начале месяца в секторе фуражной пшеницы наблюдались незначительные ценовые изменения. Ключевым фактором, влияющим на ценообразование, было недостаточно активное поступление предложений зерновой от аграриев на фоне высокой конкуренции между перерабатывающими и экспортно-ориентированными компаниями. Большинство переработчиков не пересматривало закупочные цены, варьирувавшиеся в диапазоне 5000-6100 грн/т СРТ. Вместе с тем, многие покупатели западного региона информировали о поступлении на рынок предложений зерна, зараженного головней. Вследствие этого ряд потребителей данного региона, нуждаясь в срочном приобретении сырья с высокими качественными характеристиками, повышал цены в среднем на 100 грн/т. Также повышали цены на 50-100 грн/т некоторые переработчики восточного региона. Минимальные цены озвучивали лишь единичные покупатели.

### ■ Средние цены на продовольственные зерновые в сентябре (предложение, EXW), грн/т

	07.09.2018	14.09.2018	21.09.2018	28.09.2018	за месяц
Пшеница 1 кл.	6 150	6 150	6 150	6 200	↑ +0,8%
Пшеница 2 кл.	6 100	6 100	6 100	6 150	↑ +0,8%
Пшеница 3 кл.	6 000	6 000	5 950	6 000	=
Рожь	3 700	3 700	4 000	4 000	↑ +8,1%

### ■ Средние цены на фуражные зерновые в сентябре (спрос, СРТ), грн/т

	07.09.2018	14.09.2018	21.09.2018	28.09.2018	за месяц
Пшеница	5 500	5 500	5 500	5 550	↑ +0,9%
Ячмень	6 250	6 250	6 300	6 350	↑ +1,6%
Кукуруза	5 050	5 050	4 850	4 750	↓ -5,9%

Спрос трейдеров оставался достаточно высоким. Отдельные компании считали необходимым постепенно повышать цены, однако большая часть экспортеров озвучивала цены в ранее сформировавшихся пределах – 4900-6150 грн/т EXW.

Сельхозпроизводители предпочитали реализовывать зерновую партиями небольших объемов, озвучивая преимущественно максимальные или приближенные к ним цены предложения.

К концу месяца относительно стабильная ситуация в сегменте сменилась повышательной ценовой динамикой. Основная часть экспортеров с целью привлечения большего количества предложений крупнотоннажных партий зерна от аграриев считала целесообразным повышать цены в среднем на 50 грн/т – до 5000-6250 грн/т EXW.

Перерабатывающие компании оценивали количество предложений крупнотоннажных партий зерна с высокими качественными характеристиками как ограниченное, в связи с чем многие потребители считали необходимым незначительно повышать цены. Отметим, что закупки зерновой осуществлялись преимущественно по максимальным ценам.

В ближайшее время операторы рынка не исключают роста минимальных цен на фуражную пшеницу.

## Ячмень

В первой декаде сентября на рынке фуражного ячменя отмечалась относительно стабильная ценовая ситуация. Многие перерабатывающие предприятия озвучивали цены, установившиеся ранее в диапазоне 5350-6500 грн/т СРТ. Вместе с тем ряд потребителей западного, восточного и южного регионов с целью привлечения большего количества предложений зерна со стороны аграриев повышали цены в среднем на 50 грн/т. Минимальные цены фиксировали лишь единичные переработчики, сформировавшие запасы зерна, необходимые для работы в краткосрочной перспективе.

Трейдеры продолжали проявлять активный интерес к закупкам зерновой, при этом лишь в ряде случаев незначительно корректируя цены. Стоит отметить, что закупки фуражного ячменя зачастую осуществлялись по ценам, приближенным к максимальным.

Аграрии предпочитали реализовывать зерновую малотоннажными партиями, при этом не соглашаясь уступать в цене.

Со второй декады и до конца месяца цены на ячмень постепенно росли. Ключевым фактором роста цен выступал высокий спрос покупателей на фоне сдерживания сельхозпроизводителями продаж крупных партий зерновой. Многие перерабатывающие предприятия для привлечения большего количества предложений культуры на внутренний рынок считали необходимым повышать цены на 50-100 грн/т. Однако закупки по-прежнему осуществлялись по максимальным или приближенным к ним ценам. К концу месяца цены спроса составляли 5500-6550 грн/т СРТ.

## ■ Закупочные цены на пшеницу экспортно-ориентированных компаний на конец сентября 2018 г. (спрос, EXW), грн/т

Регион	Пшеница 2 кл.	Пшеница 3 кл.
Центральный	5800-6450	5640-6250
Северный	5700-6370	5650-6150
Западный	5800-6180	5700-6000
Восточный	5700-6100	5550-6000
Южный	5900-6720	5800-6500

Интерес экспортно-ориентированных компаний к приобретению данной культуры оставался высоким. Многие экспортеры ввиду сдерживания продаж крупнотоннажных партий зерновой аграриями считали необходимым постепенно повышать закупочные цены, однако данные изменения происходили в ранее установившемся диапазоне – 5500-6950 грн/т EXW.

В краткосрочной перспективе не исключена возможность дальнейшего роста цен на ячмень.

## Кукуруза

В первой половине месяца в сегменте фуражной кукурузы отмечались незначительные ценовые корректировки. Большинство покупателей не считало необходимым пересматривать цены спроса, которые фиксировались в пределах 4500-5400 грн/т СРТ. Вместе с тем, многие потребители центрального, восточного и южного регионов ввиду поступления предложений зерновой нового урожая и отсутствия необходимости в срочном приобретении сырья снижали цены на 50-100 грн/т. Закупки кукурузы старого урожая зачастую осуществлялись по максимальным или приближенным к ним ценам.

Большинство экспортеров фиксировало прежние цены (4300-5400 грн/т EXW). При этом лишь единичные компании продолжали проявлять интерес к приобретению зерновой урожая 2017 года, озвучивая цены, приближенные к максимальным.

Во второй половине сентября фиксировалась понижательная ценовая тенденция. Большинство покупателей считало целесообразным снижать цены спроса на 50-150 грн/т, что, в первую очередь, было обусловлено ожиданием более активного поступления предложений зерновой урожая 2018 года на внутренний рынок. Лишь единичные потребители проявляли интерес к приобретению зерна старого урожая.

Дополнительное давление на цены оказывало уменьшение интереса со стороны трейдеров. Многие компании снижали цены в среднем на 100 грн/т – до 4300-5100 грн/т EXW. Максимальные цены фиксировал лишь ряд экспортеров, нуждающихся в срочном приобретении кукурузы для покрытия позиций по ранее заключенным контрактам.

В ближайшей перспективе участники рынка ожидают увеличения количества предложений зерновой. Возможно снижение максимальных цен на кукурузу.

# Рынок продуктов переработки зерна Украины

## Пшеничная мука

В течение сентября на рынке пшеничной муки отмечался незначительный рост цен, что было обусловлено проблемами с формированием помольных партий сырья и высокими ценами на зерно с соответствующими качественными характеристиками. Некоторые компании, исходя из показателей рентабельности производства готовой продукции, повышали отпускные цены в среднем на 100-200 грн/т. Фактором, сдерживающим активный рост цен, выступала невысокая потребительская активность.

Цены, приближенные к минимальным, озвучивали лишь некоторые предприятия.

В ближайшей перспективе значительных ценовых изменений не ожидается.

## Ржаная мука

Ценовая ситуация в сегменте ржаной муки в сентябре оценивалась как относительно стабильная. Темпы реализации продукции на протяжении месяца оставались невысокими. Лишь некоторые компании сообщали об увеличении спроса на мукомольную продукцию.

Большая часть переработчиков, которые ранее сформировали запасы зерновой для работы в долгосрочной перспективе, не пересматривали цен предложения на ржаную муку и озвучивали их преимущественно в пределах 4800-6000 грн/т EXW. По более высоким ценам реализовать ржаную муку удавалось лишь единичным компаниям.

Однако некоторые перерабатывающие предприятия, отмечая повышение себестоимости производства готовой продукции вследствие дальнейшего роста цен на сырье, повышали отпускные цены в среднем на 50-100 грн/т.

В краткосрочной перспективе значительной активизации спроса со стороны потребителей участники рынка не ожидают.

## Пшеничные отруби

На протяжении месяца в секторе пшеничных отрубей наблюдалась тенденция снижения цен. Невысокая потребительская активность как на экспортном, так и на внутреннем рынках продолжала оказывать давление на ценовую ситуацию. В результате этого ряд компаний с целью активации продаж соглашался на ценовые уступки. Отметим, что некоторые компании временно приостановили продажу пшеничных отрубей, планируя реализовать их позже по более высоким ценам.

В ближайшее время возможно дальнейшее снижение цен в данном сегменте.

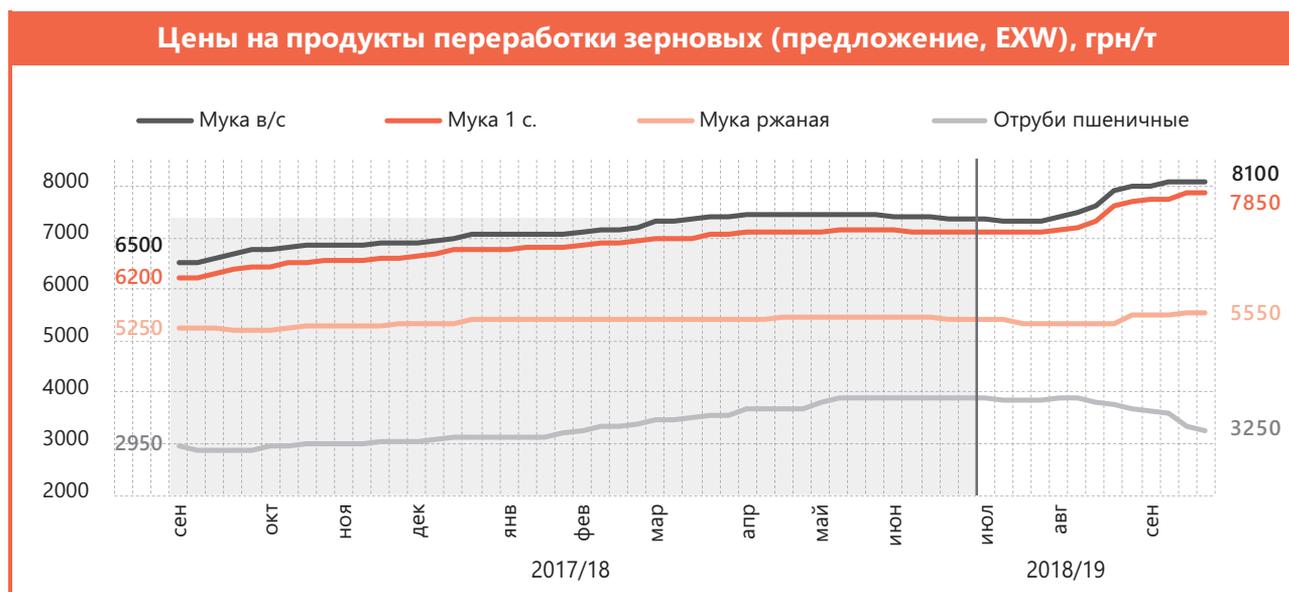
## Крупы

В сентябре на рынке круп отмечались разнонаправленные ценовые тенденции. Ключевыми факторами ценообразования выступали конъюнктура рынка сырья, спрос потребителей и конкуренция среди перерабатывающих предприятий на внутреннем рынке. Поступала информация об увеличении потребительской активности в крупяном сегменте.

В сегментах **кукурузной и гороховой** круп отмечалось небольшое снижение максимальных цен. Давление на цены оказывали как желание переработчиков активизировать продажи, так и ситуация в сырьевом сегменте.

Ценовая ситуация на рынке **гречневой крупы** продолжала развиваться в понижательном тренде, что, как и ранее, было вызвано соответствующей динамикой цен на рынке сырья и высокой конкуренцией в секторе готовой продукции. Реализация крупы в основном осуществлялась по ценам в диапазоне 12300-12800 грн/т EXW.

В сегменте **манной и пшеничной** круп отмечалось незначительно повышение цен, что было обусловлено конъюнктурами на сырьевом и готовой продукции.



юнктурой рынка сырья и существенным удорожанием производства крупяной продукции. Также дополнительную поддержку ценам оказывал стабильный спрос потребителей.

Многие переработчики повысили цены предложения на **перловую и ячменную** крупы на 300-400 грн/т. Также фиксировалось повышение цен на 500-1200 грн/т в сегменте **овсяной** крупы. Основную поддержку ценам оказала конъюнктура рынка зерна.

В секторе **рисовой** крупы существенных ценовых корректировок не наблюдалось, активность торгово-закупочной деятельности оставалась умеренной.

На рынке **пшена** ценовая ситуация продолжала развиваться в повышательном тренде, что, как и ранее, было обусловлено сложностями с формированием необходимых партий сырья и высокими ценами на него. Предложения продукции зачастую поступали по максимальным или приближенным к ним ценам.

В краткосрочной перспективе сезонное увеличение количества предложений проса и гречихи может оказать давление на отпускные цены в секторе готовой продукции.

■ **Цены на продукты переработки зерновых в сентябре (предложение, EXW), грн/т**

	07.09.2018	14.09.2018	21.09.2018	28.09.2018	за месяц
Мука в/с	8 000	8 100	8 100	8 100	↑ +1,3%
Мука 1 с.	7 750	7 750	7 850	7 850	↑ +1,3%
Мука ржаная	5 500	5 500	5 550	5 550	↑ +0,9%
Отруби пшеничные	3 650	3 600	3 350	3 250	↓ -11,0%

■ **Цены на крупы в сентябре (предложение, EXW), грн/т**

	07.09.2018	14.09.2018	21.09.2018	28.09.2018	за месяц
Горох шлифованный	7 800	7 800	7 800	7 800	=
Гречневая	13 000	12 500	12 500	12 500	↓ -3,8%
Кукурузная	6 500	6 500	6 500	6 500	=
Манная	8 800	8 900	9 000	9 000	↑ +2,3%
Пшеничная	6 550	6 600	6 600	6 600	↑ +0,8%
Перловая	6 700	7 000	7 000	7 000	↑ +4,5%
Ячменная	6 700	7 000	7 000	7 000	↑ +4,5%
Овсяная	10 000	10 700	10 700	10 700	↑ +7,0%
Рис	17 600	17 600	17 600	17 600	=
Пшено	15 500	16 000	16 000	16 000	↑ +3,2%

## Экспортный рынок пшеничной муки

### Украина

Ценовая ситуация оставалась относительно стабильной на фоне умеренных темпов торгово-закупочной деятельности.

Согласно предварительным оценкам, месячный объем экспортных поставок пшеничной муки по итогам сентября составил 15,3 тыс. тонн, что практически равно аналогичному показателю за август т.г. (15,2 тыс. тонн).

Основная часть мукомольных компаний продолжала реализовывать готовую продукцию по ранее наработанным каналам сбыта, при этом существенно не пересматривая цены предложения. Как и ранее, по максимальным ценам удавалось реализовывать лишь небольшие объемы муки.

Среди ключевых направлений сбыта участники рынка называли Молдову, Палестину и Китай. Также экспортные поставки пшеничной муки украинского происхождения осуществлялись в направлении Израиля и Сингапура.



объему экспорта за предыдущий месяц и на 65% ниже показателя за август 2017 года.

### Казахстан

Фиксировался преимущественно **рост цен**. Поддержку ценам оказывали повышение цен на пшеницу на внутреннем рынке, а также увеличение спроса ключевых импортеров на готовую продукцию.

Темпы торгово-закупочной деятельности характеризовались как умеренные.

Цены предложения на муку 1 сорта с невысокими качественными характеристиками варьировались в пределах 205-210 USD/т DAP, на продукцию 1 сорта с высокими качественными характеристиками – в диапазоне 250-260 USD/т DAP.

Некоторые участники рынка информировали, что цены предложения на муку высшего сорта составляли 265-275 USD/т DAP.

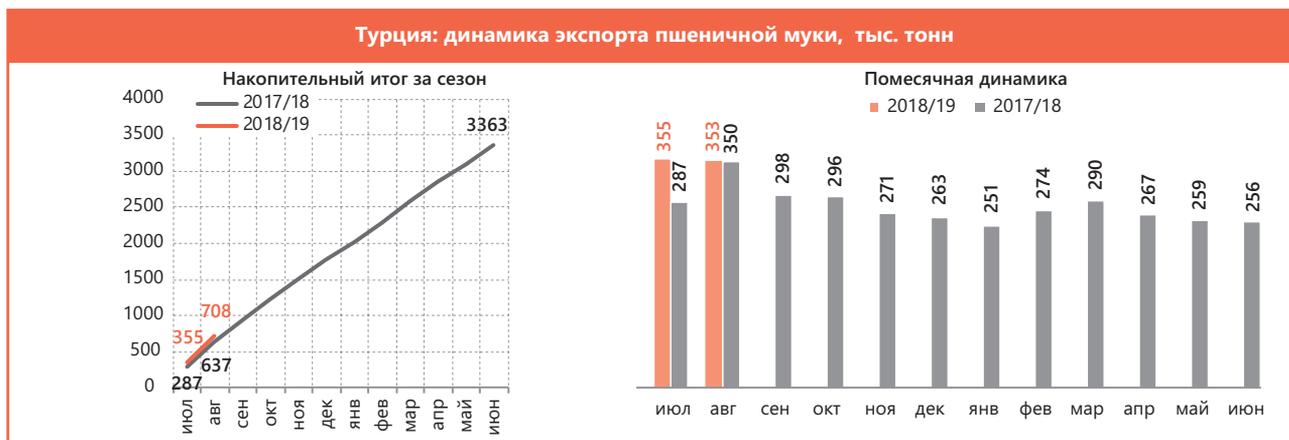


**Турция**

В августе экспорт пшеничной муки из Турции составил 35,3 тыс. тонн, что практически соответствует объему поставок за предыдущий месяц и показателю августа 2017 года. В августе более половины экспорта данного вида муки пришлось на Ирак и Йемен.

Всего за 2 месяца 2018/19МГ на внешние рынки из Турции отгружено 708 тыс. тонн пшеничной муки, что на 11% выше объема за аналогичный период сезона-2017/18.

Турция: средняя цена на пшеничную муку в 2018/19 МГ, USD/т		
	июль	август
Ирак	325	320
Сирия	265	255
Йемен	260	270
Ангола	277	275
Мадагаскар	251	244
Палестина	252	214
Сомали	226	235
Куба	298	
Филиппины	287	266
Сьерра-Леоне	285	281



## Мукомольная промышленность Великобритании

Государство Великобритания, или Соединенное Королевство, состоит из нескольких исторических областей — Англии, Уэльса, Шотландии и Северной Ирландии. Страна имеет долгую историю в качестве одного из основных игроков в международных отношениях. Великобритания является ведущим торговым и финансовым центром, а также занимает третье место в Европе по величине экономики после Германии и Франции. Население Великобритании составляет 64,6 млн. человек.

23 июня 2016 г. Великобритания проголосовала за выход из Европейского союза. В настоящее время страна все еще ведет переговоры с ЕС об условиях выхода из объединения, и после согласования всех условий будут проходить переговоры о будущих торговых отношениях. Текущая неопределенность условий выхода Великобритании из ЕС, а также условий будущих отношений между Великобританией и ЕС, может повлиять на общую привлекательность данной страны для компаний-инвесторов.

Великобритания (в 2016 г. ВВП составило \$2,7 трлн.) является пятой по величине экономикой в мире. Лондон — мировой центр финансовых услуг. В 2016 г. экономика Великобритании выросла на 1,8%, что тоже отражает определенный фактор неопределенности, связанный с референдумом Brexit и будущими последствиями для экономики Великобритании. Страна имеет длительные торговые отношения с другими странами-членами ЕС благодаря своему доступу к единому рынку, но многие экономические наблюдатели предупреждали, что Brexit может поставить под угрозу ее лидирующее положение для европейских финансовых операций.

По европейским стандартам сельское хозяйство в стране является интенсивной, высокомеханизированной и эффективной отраслью экономики, но с точки зрения валовой добавленной стоимости на него приходится менее 1% ВВП. Из-за того, что британское сельское хозяйство производит около 60% от продовольственных потребностей страны с использованием менее 2% трудовых ресурсов, Великобритания в значительной степени зависит от импорта для удовлетворения спроса британских потребителей, которые рассчитывают на круглогодичную доступность всех возможных продуктов питания.

Из-за влияния продовольственных паник за два последних десятилетия сейчас система поставок продуктов питания Великобритании тщательно изучена, и это означает, что британские предприятия розничной торговли, сфера общественного питания и производители продуктов питания стали совершенно непоколебимы в вопросе контролепригодности и гарантировании качества. Британские покупатели часто требуют соблюдения технических требований даже выше уровня, предписанного государственным законодательством.

### ■ Потребление пшеницы в Великобритании, тыс. тонн

	2008/09 МГ	2014/15 МГ	2015/16 МГ	2016/17 МГ
Производство	17 227	16 363	16 506	14 467
Общее потребление	6 836	7 831	7 357	7 892
Потребление пшеницы внутреннего производства	5 627	6 640	6 413	7 004
производства ЕС	672	715	604	373
производства третьих стран	633	476	340	515

Источник: Ассоциация Nabim

### Годовой урожай пшеницы в 14-15 млн. тонн

По данным Nabim (Национальной ассоциации британских и ирландских мукомолов), пшеница занимает самые большие площади среди сельскохозяйственных культур в стране, ежегодно ее посевы составляют приблизительно 1,9 млн. га. Основные производственные регионы находятся в восточной части Англии. В основном, годовой объем урожая в Великобритании значительно варьируется в зависимости от климатических условий. Ежегодно британские аграрии производят примерно 14-15 млн. тонн пшеницы и поставляют мукомольной промышленности около 5 млн. тонн, а также экспортируют свыше 2,5 млн. тонн, в основном в страны ЕС. Но в начале 1970-х гг. общее производство пшеницы в Великобритании составляло менее 5 млн. тонн. Сейчас средняя урожайность фуражной пшеницы составляет 8,5 т/га, а урожайность хлебопекарных сортов несколько ниже — 7,8 т/га. На озимую пшеницу приходится основная доля в структуре выращиваемой зерновой в Великобритании. Также мукомолы в основном работают с озимой пшеницей — более 95% потребляемого зерна.

В 2017 г. урожай пшеницы в стране составил 15,2 млн. тонн, увеличившись на 5,4% по сравнению с результатом 2016 г. Это выше среднего пятилетнего показателя за 2012-2016 гг. (14,5 млн. тонн). В 2017 г. объемы производства ячменя в Великобритании выросли на 10,6% - до 7,4 млн. тонн. Это выше среднего пятилетнего показателя за 2012-2016 гг. (6,7 млн. тонн). Великобритания выращивает ячмень для пищевого потребления, производства солода, пивоварения или дистилляции, а также для производства комбикормов. Эта культура занимает важное место в системе севооборота на многих фермах.

Также страна ежегодно производит в среднем 700 тыс. тонн овса для пищевого и кормового потребления. Овес используют в приготовлении сухих завтраков, косметической продукции и кормов для животных. Начиная с сезона-2013/14, экспорт составлял более 35 тыс. тонн, в основном в страны ЕС.

## Мукомольная промышленность: самообеспечение и модернизация

Мука — центральный элемент в системе продовольственного потребления в Великобритании. Великобритания полностью обеспечивает внутренний рынок мукой, а также является поставщиком большей части муки, импортируемой Ирландской Республикой. Британские мукомолы в основном используют пшеницу, закупаемую на внутреннем рынке. Мукомольная промышленность Великобритании является крупнейшим переработчиком британской пшеницы, поэтому аграрии в основном выращивают сорта зерновой, наиболее подходящие для мукомолов. В результате в настоящее время использование пшеницы отечественного производства вдвое превышает объемы, зафиксированные 40 лет назад. В большинстве случаев мука и хлеб полностью производятся из пшеницы, выращенной в Великобритании. Как отмечают эксперты Nabim, британская пшеница обычно составляет 80-85% от общего потребления зерновой мукомолами. Ассоциация Nabim является торгово-промышленной организацией, представляющей мукомольный сектор. Участники ассоциации производят 99% муки на территории Великобритании и Ирландии. Nabim играет активную роль во многих сферах деятельности, включая торговлю, нормативно-техническое регулирование, продовольственную безопасность, влияние на окружающую среду, здравоохранение, вопросы занятости и профессиональной подготовки. В основном, роль Nabim заключается в консультировании и представлении интересов своих членов по данным вопросам, а также содействии развитию конкурентоспособного, эффективного и социально ориентированного сектора пищевой промышленности.

Великобритания импортирует определенную долю пшеницы, в основном из-за потребности в использовании сортов зерновой с различными свойствами для производства муки с более сильной клейковиной, в зависимости от нужд покупателей. В таких случаях, Германия, Канада, Франция и США выступают поставщиками зерновой.

Также мукомолы используют рожь, спельту, пшеницу дурум, осоложенный ячмень и некоторые мелкие зерновые для производства целого ряда продуктов для различных рынков. Мукомольный сектор Великобритании достаточно компактный и высокоэффективный, с общим годовым оборотом из всех источников приблизительно 1,25 млрд. фунтов стерлингов.

В последние годы в данной отрасли экономики началась модернизация мощностей, а также строительство нескольких новых заводов. Сейчас в ассоциации Nabim насчитывается 32 компании, управляющие 53 мельницами. Пшеница является основным сырьевым материалом в отрасли. Ежегодно мукомолы перерабатывают около 5 млн. тонн зерновой, производя примерно 4 млн. тонн муки для продовольственного потребления. Также крахмальная и биоэтанольная промышленность производят около 1,6 млн. тонн муки. Существует постоянный рынок

для пшеницы из Великобритании с достаточно высокими качественными характеристиками. Качество и безопасность, как сырья, так и конечного продукта, имеют первостепенное значение для отрасли. Nabim подчеркивает, что британские мукомолы закупают только ту пшеницу, в качестве которой они уверены на 100%.

## Ключевые факторы, влияющие на рынок

Благодаря последним достижениям в отрасли сейчас мукомольная промышленность Великобритании производит более 400 различных видов муки для удовлетворения всех специализированных потребностей покупателей. Большая часть производимой муки продается оптом крупным пекарням и производителям продуктов питания. Меньшие объемы идут в разнообразные ремесленные и магазинные пекарни; некоторые объемы уже расфасованы и продаются в розницу напрямую потребителю.

Ключевые факторы, влияющие на рынок, включают площади посевов зерновых, погодные условия по всему миру, качество посевов (которое отличается из года в год) и урожайность, т.е. объем зерна производимый из посевной площади. Решение Великобритании покинуть Европейский союз будет иметь далеко идущие экономические последствия, но не изменит основные принципы работы зерновых рынков. Британские мукомолы по-прежнему будут иметь доступ к поставкам пшеницы со всего мира (включая ЕС), а также поддерживать торговые отношения с Ирландией, которая закупает 80% муки для внутреннего потребления в Великобритании.

## 59 кг муки на душу населения

По данным Nabim, в производстве хлебобулочных изделий используется около 60% муки, производимой в Великобритании, а остальные 40% используются в производстве других продуктов питания. В 2016/17 МГ потребление муки в Великобритании достигло 59 кг на душу населения в год. 97% британских домохозяйств покупают хлеб, и каждый день продаются почти 11 млн. буханок хлеба. Приблизительно 60-70% потребляемого хлеба — это пшеничный хлеб, а на приготовление бутербродов приходится примерно 50% от общего потребления хлеба.

На крупные пекарни, которые производят упакованный и нарезанный хлеб, приходится 85% общего производства хлеба в Великобритании. Пекарни в супермаркетах производят около 12% хлеба, а остальная часть приходится на небольшие уличные пекарни.

## Внешняя торговля

В рамках Европейского союза основными поставщиками импортируемой пшеницы являются Германия и Франция, в то время как на остальном мировом рынке — Канада и США. Как правило, Великобритания импортирует канадскую пшеницу для хлебопечения, потому что она имеет очень хорошие характеристики и показатели клей-

ковины, которые хорошо работают в смеси с британской пшеницей. Французская пшеница обычно используется в изготовлении продуктов французской кухни, где необходимо использовать более мягкую муку. Также объемы потребления немецкой пшеницы зависят от качественных показателей британской зерновой.

Большинство муки, производимой в Великобритании, используется на внутреннем рынке. Импорт составляет при-

близительно 1% от общих продаж муки, а также около 2% производства экспортируется за рубеж. Как правило, объемы импорта и экспорта колеблются вместе с повышением или понижением курсов валюты. Ирландия является основным экспортным направлением для британских мукомолов (около 160 тыс. тонн в год), в то время как Франция (около 20 тыс. тонн в год) является главным иностранным поставщиком данного продукта в Великобританию.

## Український ринок гороху: глобальна зміна географії експорту

*Протягом тривалого часу український ринок гороху розглядався як один із найбільш перспективних сегментів із точки зору експорту. Важливу роль у даному аспекті зіграв ціновий фактор. Свого піку ціни досягли в травні 2016 року. В результаті цього аграрії активно нарощували виробництво даної культури, разом із ним зростали й обсяги експортних поставок зернобобових із портів України. І вже в 2017/18 МР цим сектором всерйоз зацікавилися транснаціональні компанії, які змогли укласти контракти на постачання великих судових партій у напрямку Індії та Пакистану, тим самим ускладнюючи роботу більш дрібним експортерам і скоротивши частку контейнерного постачання зернобобових.*

*Однак ситуація кардинально змінилася в листопаді 2017 р. після підвищення Індією імпортного мита на горох до максимально допустимого, згідно з вимогами СОТ (50%), рівня. До чого це призвело, і якою є ситуація в даному сегменті ринку на початку 2018/19 МР?*

### Баланси попиту та пропозиції

Розпочнемо з того, що 2017/18 МР став сезоном рекордів для українського ринку гороху. Минулого сезону посівні площі під даною зернобобовою зросли на 73,5% - до 416 тис. га. В результаті, незважаючи на зниження середньої врожайності з 31,3 до 26,5 ц/га, в 2017 році було зібрано 1,1 млн. тонн гороху, а обсяги експорту склали 872 тис. тонн, тим самим на 86,4% перевищивши показник 2016/17 МР.

Однак тут важливо зробити декілька уточнень. По-перше, обсяг експортних поставок гороху з України до Індії в 2017/18 МР не те що не зменшився, а зріс більш ніж у 2,2 рази – зі 168 тис. тонн у 2016/17 МР до 376 тис. тонн минулого сезону. По-друге, 78% від цього обсягу було експортовано в липні-жовтні 2017 р. (тобто до підвищення Індією заборони мита), і вже в листопаді обсяг місячних поставок помітно знизився. Крім того, із середини листопада 2017 р. уряд Індії скасував заборону на експорт із країни всіх видів зернобобових.

По-третє, Індія як ключовий світовий імпортер бобових є законодавцем ціноутворення, тому дане рішення привело до зниження цін трейдерами, а потім і переробниками. Природно, цей момент позначився на інтересі сільгоспвиробників до вирощування даної культури.

У 2018/19 МР посівні площі під горохом в Україні зросли, проте вже не так суттєво. При цьому через подальше зниження врожайності практично на 30% - до 18,9 ц/га виробництво гороху в Україні в 2018 р. склало 795 тис. тонн. З урахуванням найнижчих за останні 3 сезони перехідних запасів експортний потенціал української зернобобової поточного сезону прогнозується на рівні 510 тис. тонн.

### Баланс попиту та пропозиції гороху в Україні

	2016/17	2017/18	2018/19	Зміна	
				2017/18-2016/17	2018/19-2017/18
Посівна площа, тис. га	240	416	436	+73,5%	+4,7%
Урожайність, т/га	3,13	2,65	1,89	-15,3%	-28,7%
Валовий збір, тис. тонн	746	1 098	795	+47,1%	-27,6%
Експорт, тис. тонн	468	872	510	+86,4%	-41,5%

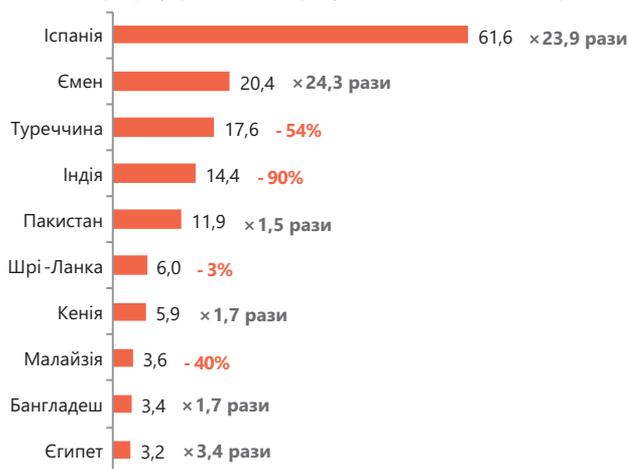
При цьому варто відзначити, що більш низька вартість гороху зробила його більш привабливим із точки зору продовольчого та кормового споживання, обсяги яких у ц.р. зросли на 10% і 57,1% - до 110 і 55 тис. тонн відповідно.

### Цінова ситуація та фактори

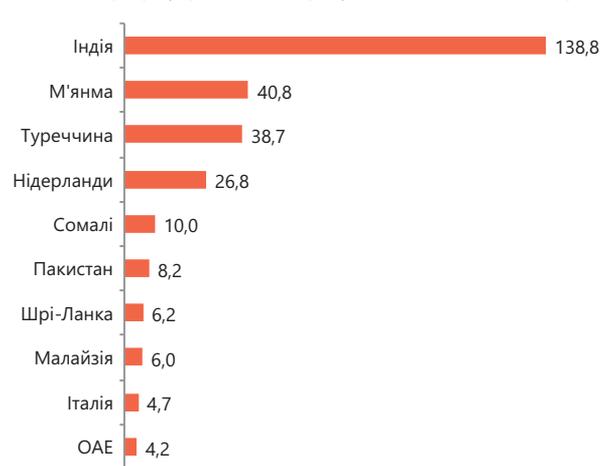
Сезон-2017/18 характеризувався більш динамічною ціновою ситуацією, ніж 2016/17 МР. Минулий сезон стартував із тенденції зростання цін і активності торгово-закупівельної діяльності як на внутрішньому, так і на експортному напрямках. Однак підвищення Індією мита на імпорту гороху кардинально змінило хід подій, і аж до кінця минулого сезону в даному секторі домінувала тенденція зниження цін.

2018/19 МР також розпочався з підвищувального цінового тренду, при цьому фактором, який стримував більш активне зростання цін, стала деяка невизначеність щодо традиційних ринків збуту. Зокрема, в повітрі повисла напруга, виклика-

ТОП-імпортери українського гороху в 2018/19 МР (липень-вересень)



ТОП-імпортери українського гороху в 2017/18 МР (липень-вересень)



на заборону Індії на імпорт жовтого гороху терміном на 3 місяці (1 квітня – 30 червня ц.р.), яку уряд країни ввів, по суті, заднім числом (25 квітня), зробивши приписку про те, що дія заборони не буде поширюватися на вже поставлену в період 1-25 квітня ц.р. зернобобову, а також на партії гороху, оплату постачання яких було проведено до даної заяви. Заборону було введено з метою підтримки власного виробника та стабілізації цін на внутрішньому ринку, а пізніше (на початку липня) було подовжено на 3 місяці – до 30 вересня 2018 р. Ще однією датою, яка запам'яталася українським трейдерам, стало 30 серпня, так званий «trading day», коли Індія скасувала дію вищезазначеної заборони, але через день знову відновила її дію.

В результаті такої непередбачуваної ситуації з ключовим ринком збуту для гороху українського походження багато учасників ринку переключилися на роботу в інших напрямках як із точки зору географії, так і культур, що постачаються.

За підсумками минулого періоду сезону-2018/19 ціни попиту на жовтий горох у портах України зросли з 5500-5850 до 6100-6700 грн/т СРТ-порт. При цьому основну підтримку цінам надавали стримування продажів великотоннажних партій зернобобової аграріями та ситуація на суміжних ринках.

## У пошуках ринків збуту

В силу вищеописаних подій за перші 3 місяці роботи ринку (липень-вересень ц.р.) обсяги експортних поставок гороху з України знизилися практично в 2 рази і, за попередніми оцінками аналітиків ІА «АПК-Інформ», склали дещо більше 166 тис. тонн. При цьому обсяг поставок до Індії скоротився на 90% - до 14,4 тис. тонн проти 138,8 тис. тонн за аналогічний період минулого сезону, тим самим опустившись із першого місця на четверте в рейтингу імпортерів українського гороху.

Також примітним було те, що до ТОП-імпортерів увірвалися Іспанія та Ємен з обсягами 61,6 і 20,4 тис. тонн, що приблизно в 24 рази перевищує їхній минулорічний показник. Туреччина з обсягом 17,6 тис. тонн зберегла за собою третю позицію в рейтингу, проте показник імпорту практично в 2 рази нижчий за торішній. Також за розглянутий період фіксується 60% зниження постачання гороху до Малайзії. Водночас, Пакистан, Кенія і Бангладеш наростили

обсяги імпорту української зернобобової в 1,5-2 рази, а Єгипет – в 3,4 рази.

Аналізуючи географію та обсяги експортних поставок гороху поточного сезону, зазначимо, що такий регіон, як Південна Азія, який тривалий час був лідером з імпорту даної культури з України, зараз посідає лише 3 місце з обсягом 38 тис. тонн, що на 158 тис. тонн менше, ніж за аналогічний період 2016/17 МР. При цьому з третього місця на перше перемістився ринок ЄС із приростом у 30 тис. тонн гороху в основному за рахунок Іспанії та Польщі, що нівелювало істотне скорочення обсягів поставок до Нідерландів. На 2 місці другий сезон поспіль регіон Близького Сходу, який, однак, за перші 3 місяці 2018/19 МР скоротив обсяги імпорту, а різницю з торішнім показником було дещо нівельовано завдяки приросту із 840 тонн до 20,4 тис. тонн до Ємену.

## Очікування...

На даний час на українському ринку відзначаються різні настрої щодо перспектив гороху, який, незважаючи на істотне зниження обсягів відвантажень, залишається експортно-орієнтованою культурою. З одного боку, є трейдери, які, «обпікшись раз, другий не полізуть», а з іншого – ті, що в якійсь кризовості ситуації вбачають нову можливість.

Те, що з будь-якої, навіть, здавалося б, безвихідної ситуації вихід-таки є, показав і минулий сезон, і початок поточного.

Наразі ясно одне: по «накатаній» більше не буде, але однозначно буде цікаво. Та й здебільшого це є очікуванням, коли тривалий час граєш в «одні ворота»...

І наостанок, Іспанія вже практично в 2 рази, а Ємен – в 1,5 рази перевищили обсяги, закуплені в Україні за весь 2017/18 МР. Туреччина в силу внутрішніх проблем може зберегти тенденцію, що намітилася, та суттєво скоротити обсяги імпорту гороху, зробивши всі ставки на імпорт пшениці та експорт борошна. Ринок Пакистану хоч і є перспективним та активним, має досить обмежений обсяг. Ну, а з Індією поки взагалі нічого не зрозуміло. Так хто ж очолить рейтинг імпортерів українського гороху в 2018/19 МР?

Анна Танська

## Organic на сніданок



Тетяна Друзь

*В Україні сертифіковане органічне виробництво та переробка активно розвиваються, і при бажанні можна придбати практично будь-який продукт – від картоплі та свіжих яблук до шоколаду і рослинної олії. Однак більшість з них реалізуються або локально в регіоні с/г виробника, або сконцентровані в Києві. На даний момент найпоширенішими серед всієї органічної продукції у великих містах України є крупи/пластівці, а також молочно-м'ясна продукція, тобто традиційна основа для сніданку. У даній статті ми розглянемо ринок органічних круп.*

**В** Україні на рівні державної статистики немає окремої статті щодо органічної продукції. Наведені ж у матеріалі цифрові дані – це оцінки АПК-Інформ, засновані в тому числі на телефонному опитуванні переробників. Зауважу також, що далі мова йтиме виключно про сертифіковану органічну продукцію, і ми не будемо зупинятися на продукції з безпідставним «еко», «біо», «натуральний» на етикетці.

### Виробництво

Ринок органічних круп в Україні дуже юний. Перше сертифіковане виробництво було запущено в 2008 р.: з діючих нині підприємств – це Фабрика бакалійних продуктів. Усього ж близько 20 компаній в Україні на сьогоднішній день мають сертифікати на виробництво органічної круп'яної продукції, але не всі регулярно її випускають. Ті ж, хто займається, за оцінкою АПК-Інформ, в 2017 р. виробили трохи менше 5 тис. тонн органічних круп і пластівців. Очікується, що за підсумками 2018 р. сукупні обсяги виробництва зростуть на 15%. В основному, зростання очікується за рахунок нарощування обсягів експорту, але всередині країни учасники ринку теж бачать можливості приросту, хоча і не такі значні в тоннажі.

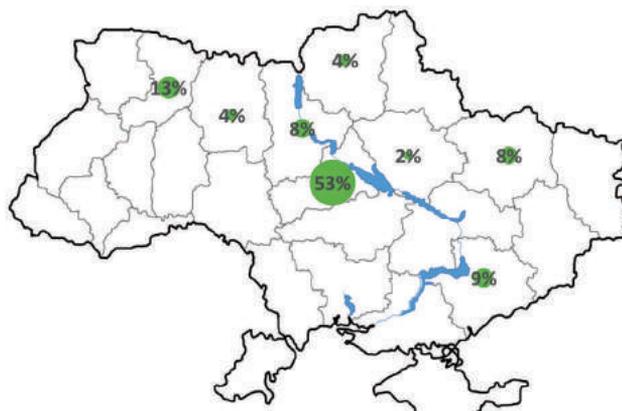
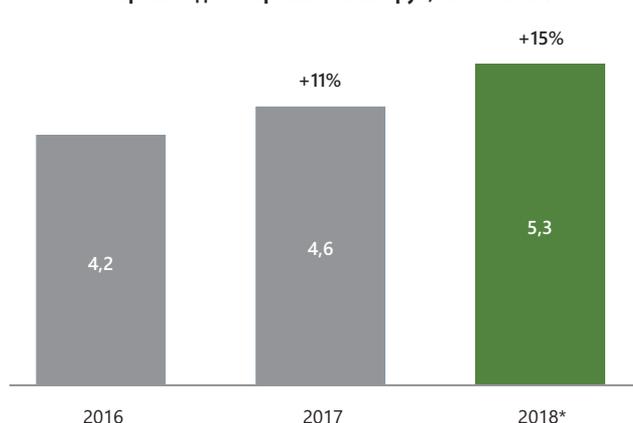
Середня для країни розрахункова частка експорту у виробництві для органічних круп/пластівців становить близько 90%, тобто обсяги 2017 р. – близько 4 тис. тонн. Але це не означає, що всі підприємства експортно-

орієнтовані. Умовно всіх **сертифікованих переробників відповідно до основного ринку збуту можна розділити на 2 категорії:**

**1. Основні обсяги реалізуються всередині країни** – «Діамант ЛТД» (ТМ «Козуб», Полтавська обл.), Фабрика бакалійних продуктів (ТМ «Жменька», Київська обл.), «Органік Оригінал» (ТМ «Екород», Київська обл.), «Органік Лайф» (ТМ «Organic country», Київська обл.), «Агроекологія» (Полтавська обл.), «Кварк» (Полтавська обл.) і «Цефей-Групи» (Житомирська обл.). У сумі ця група підприємств, за нашою оцінкою, виробляє менше 10% всіх обсягів органічних круп і пластівців у країні.

**2. Основні обсяги реалізуються на експорт** – Агрофірма «Поле» (Черкаська обл.), «Имарти Органік» (Харківська обл.), «Адоніс Люкс» (Запорізька обл.), «Галекс-Агро» (Житомирська обл.), «Дедденс Агро» і «Ріттер Біо Агро» (Рівненська обл.), «Етнопродукт» (Чернігівська обл.), Сквирський КХП (ТМ «Сквірянка Organic», Київська обл.). У сумі вони виробляють понад 90% всіх обсягів.

Производство органических круп, тыс. тонн и %



## Внутрішній ринок

Згідно з оцінками АПК-Інформ, середній за 3 роки показник надходження на внутрішній ринок – близько 550 тонн органічних круп і пластівців. Номенклатура продукції досить широка: від традиційних вівсяних пластівців і гречаної крупи до пшонахних пластівців і лущеної спельти. Нижче наводимо логотипи, які найчастіше зустрічаються на полицях як спеціалізованих магазинів («Еко-маркет», «ЕКО-ферма» та ін.), так і супермаркетів («Сільпо», «Ашан», Novus), торгових марок:

Крім того, набирає популярності інтернет-торгівля, і часом навіть самі виробники організують її, що дозволяє

всім бажаючим придбати товар за більш низькою ціною, а це важливо для даної категорії продукції: в середньому ціни на українські органічні крупи і пластівці в 2 рази вище, ніж на аналогічну неорганічну продукцію на внутрішньому ринку.

Зауважимо, що виробники всіх зазначених вище ТМ працюють на покупній сировині. У той же час, ряд підприємств працює на своїй сировині – зокрема, це «Агроекологія» та «Галекс-Агро», які в подальшому реалізують продукцію в тому числі через свої спеціалізовані локальні магазини.



## Проблема

Як показують практика і результати опитування, основною проблемою при реалізації органічної круп'яної продукції в Україні є відсутність у населення інформації щодо даного ринку. Нам ще зростати і зростати до країн ЄС і, зокрема, до Франції, в якій близько 90% покупців регулярно купляють органічну продукцію. В Україні ж у більшості споживачів фактично відсутні знання про те, що таке «органік» продукт і в чому полягають його переваги. Учасники ринку покладають сподівання на те, що прийнятий в поточному році Закон №5448-д «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», який набуває чинності в 2019 р., допоможе в цьому питанні.

Другою важливою проблемою є терміни і умови зберігання органічних круп. Якщо на якомусь складі або в магазині заведуться шкідники (комахи або миші), то в першу чергу вони заведуться в органічній продукції.

І третім пунктом йде не стільки проблема, а особливості реалізації органічної продукції: потрібно розділяти партії від різних постачальників. Це обумовлено вимогами

сертифікації, і найбільші складнощі викликає у підприємств, які паралельно переробляють і звичайну сировину, крім органічної.

При цьому всі, хто зараз реалізують органічні крупи/пластівці всередині країни, мають намір продовжувати цим займатися, а частина підприємств ще й будуть нарощувати обсяги. Так, «Цефей-Груп» має намір розширювати асортимент, придбати нове обладнання і збільшити потужність переробки. У планах у «Органік Лайф» збільшити в рази частку переробки і розширити асортимент. А «Діамант ЛТД» у зв'язку зі збільшенням частки здорового харчування і популяризацією «органік» очікує збільшення продажів приблизно на 20% на рік, але зростання в 3-4 рази звичайно не буде.

*ІА «АПК-Інформ» продовжує стежити за ситуацією на ринках органічної крупи, а детальніше про виробників, номенклатуру поставок, а також експортерів і імпортерів за 2015-2018 рр. можна буде дізнатися в аналітичному звіті «Виробництво і експорт органічних круп в Україні», вихід якого заплановано найближчого місяця.*

## ■ Качество пшеницы урожая-2018: перспективы экспорта зерна и муки – СЖС Украина\*



**SGS**

Ежегодно всех участников рынка наравне с объемами валового сбора волнует вопрос качества зерна. Именно эти составляющие являются доминирующими в ценообразовании, а также в определении стратегии торговли и производства той или иной продукции.

Приоткрыть занавес на проблемные вопросы качества украинской пшеницы урожая 2018 года нам помог человек, который уже практически 25 лет занимается контролем качества агропродукции и является ведущим специалистом в данной сфере – **Олег Онищенко**, менеджер по техническим и презентационным вопросам компании «СЖС Украина».

**- Олег, как Вы оцениваете качество пшеницы в Украине в динамике последних лет?**

- Мы можем сравнить качество украинской пшеницы в 2016/17 МГ и 2017/18 МГ согласно анализу данных статистики ИП «СЖС Украина» по контролю качества экспортируемых судовых партий, используя минимальные, максимальные и вычисленные средние значения с учетом тоннажа (табл. 1).

Так, среднее содержание белка на сухое вещество в 2017/18 МГ составило 11,94%, что практически не уступает показателям пшеницы, экспортируемой в позапрошлом сезоне. Конечно, здесь присутствуют и доля фуражной пшеницы, но в основном это экспортируемая пшеница мукомольных кондиций.

При этом содержание белка не совсем соответствовало ожидаемому значению параметра массовой доли сырой клейковины (механическая отмывка).

Хотя средние показатели содержания клейковины 25,2% и 24,5%, принимая во внимание 1,1% сходимости метода, приблизительно соответствуют ожидаемым примерно 24% (с учетом содержания белка 11,97% и 11,94%), тем не менее, у экспортеров в обоих сезонах возникали проблемы. Например, отправляя судовую партию пшеницы со средним содержанием белка 11,5% и ожидая показатель клейковины (механическая отмывка) приблизительно на уровне 23%, реальный показатель содержания клейковины зачастую был ниже, и приходилось более тщательно контролировать соответствие данного параметра контрактным требованиям при подготовке экспортной партии.

Ни в прошлом, ни в позапрошлом сезоне особых проблем с числом падения и содержанием посторонних материалов (Foreign Matter) не было. Если говорить о содержании зерен, поврежденных клопом черепашкой, то, согласно требованиям импортеров, для мукомольной пшеницы данный показатель не должен превышать 1-2%. Отмечу, что в большинстве экспортных партий количество таких зерен не превышало 1%. По показателям безопасности, таким как наличие микотоксинов, пестицидов, тяжелых металлов, традиционно проблем не было.

**- Вы акцентировали внимание на важности соотношения показателей белка и клейковины в пшенице. Исходя из Ваших оценок, как оно изменилось за последние годы?**

- Анализ динамики показателей содержания белка и клейковины в украинской пшенице показывает, что максимальные значения среднего содержания клейковины 25,9% и 26,9% отмечались в 2007 и 2013 гг. соответственно, в то время как максимальные значения среднего содержания белка достигли 13,57% и 13,03% в 2012 и 2013 гг. соответственно. Последние 3 года значение среднего содержания белка варьируется в пределах 11,5-11,9%, что создает определенное напряжение в работе украинских мукомолов, которым для производства необходима пшеница с содержанием белка 12,5% и выше, обеспечивающим необходимое содержание клейковины в муке.

**- Как Вы можете охарактеризовать качество украинской муки в последнее время?**

- Если говорить о качестве украинской муки, то показатель силы муки (W) в пшенице в 2017/18 МГ по сравнению с 2016/17 МГ был выше. Также хочу обратить внимание на то, что соотношение упругости и растяжимости клейковины в прошлом сезоне было выше, чем в позапрошлом. Так,

\* По материалам доклада в рамках ежегодной специализированной конференции «Форум зернопереработчиков-2018» (Одесса, 28-29 сентября 2018 г.).

■ Таблица 1. Данные статистики ИП «СЖС Украина» по контролю качества экспортируемых судовых партий (экспорт) пшеницы

Параметры, определенные в соответствии с EN, ISO	2017/18 МГ		
	Мин.	Макс.	Средн.
Массовая доля белка в пересчете на сухое вещество, %	<b>9,73</b> 9,83	<b>15,92</b> 15,67	<b>11,94</b> 11,97
Влажность, %	<b>10,7</b> 10,5	<b>13,5</b> 13,3	<b>12,3</b> 12,3
Натура, кг/гп	<b>74,7</b> 71,5	<b>84,1</b> 83,7	<b>80,8</b> 79,8
Массовая доля сырой клейковины – ручная отмывка, %	<b>20,1</b> 23,8	<b>39,2</b> 37,4	<b>27,1</b> 27,5
Массовая доля сырой клейковины – механическая отмывка, %	<b>16,0</b> 20,0	<b>36,1</b> 35,4	<b>24,5</b> 25,2
Индекс клейковины, %	<b>78</b> 76	<b>97</b> 99	<b>90</b> 85
W, 10-4 Дж	<b>132</b> 38	<b>527</b> 329	<b>273</b> 194
P/L	<b>0,52</b> 0,46	<b>2,35</b> 1,46	<b>1,15</b> 0,84
G	<b>14,7</b> 12,6	<b>27,8</b> 25,0	<b>20,5</b> 20,4
Число падения, с	<b>130</b> 231	<b>489</b> 512	<b>350</b> 378
Посторонние материалы, %	<b>0,05</b> 0,12	<b>0,97</b> 1,22	<b>0,35</b> 0,41
Зерна, поврежденные клопом-черепашкой, %	<b>0,00</b> 0,00	<b>3,83</b> 6,73	<b>0,61</b> 0,94
Спорынья, %	<b>0,00</b> 0,00	<b>0,00</b> 0,00	<b>0,00</b> 0,00
Семена амброзии, ppm	<b>0</b> 0	<b>14</b> 22	<b>0,5</b> 0,5
Дезоксиниваленол (вомитоксин), ppb	<b>&lt;20</b> <20	<b>457</b> 908	<b>31</b> 88
Охратоксин А, ppb	<b>&lt;3</b> <3	<b>4</b> 5	<b>&lt;3</b> <3
Фумонизин, ppb	<b>&lt;250</b> <250	<b>&lt;250</b> <250	<b>&lt;250</b> <250

Источник: здесь и далее: ИП «СЖС Украина»

средний показатель P/L в 2017/18 МГ составил 1,15 в основном именно за счет повышения упругости. В 2018/19 МГ в соответствии с нашим прогнозом (проект Карта качества ИП «СЖС Украина») по показателю P/L мы будем наблюдать картину, схожую с 2017/18 МГ.

В среднем качество хлебопекарной муки в последние годы можно оценить как соответствующее требованиям внешнеэкономических контрактов (табл. 2 и 3).

**- Исходя из данных компании ИП «СЖС Украина», как Вы оцениваете качество пшеницы урожая 2018 года?**

- Я уже упоминал о коммерческом проекте ИП «СЖС Украина» «Карта качества», в рамках которого статистические данные были получены при проведении анализа образцов (около 600 проб), отобранных случайным образом во время уборки урожая и сгруппированных про-



порционально объемам производства пшеницы во всех областях Украины. Полученные образцы наши специалисты тестируют согласно стандартам ISO и европейским методикам (табл. 4).

Анализируя качество пшеницы урожая 2018 года в Украине в соответствии со статистическими данными этого проекта и сравнивая его с прошлогодним урожаем, отмечу, что в текущем урожае показатель влажности в среднем на 0,7% выше, чем в прошлом, что стало следствием дождей, особенно в момент уборки урожая. Это, в свою очередь, вызвало увеличение содержания проросших зерен в среднем с 0,06% до 0,5% и должно было соответственно повлиять на число падения. Но на момент проведения осмотра показатель числа падения в среднем составил 313 с против 333 с в прошлом урожае, хотя в целом мы ожидаем, что в дальнейшем средние его значения будут варьироваться в пределах 280-290 с.

Тем не менее, украинская пшеница урожая 2018 года имеет хороший потенциал и, в целом, по данным показателям, пригодна как для продолжительного хранения, так и для транспортировки на дальние расстояния.

Исходя из оценок образцов пшеницы урожая т.г. в лаборатории, мы прогнозируем показатель белка на уровне 11,9%. Отмечу, что в прошлом сезоне мы прогнозировали 11,5% и в итоге получили 11,9%, т.е. прогноз оказался близок к реальной ситуации. В соответствии с этим мы ожидаем в текущем сезоне чуть более высокий показатель клейковины и силы муки.

Количество битых зерен в пшенице урожая т.г. меньше. В среднем данный показатель составляет 2,67%, что на 0,71% ниже, чем в прошлом году. В частности, это упрощает украинским экспортерам процесс формирования партий для поставок в направлении Туниса (OFFICE DES CEREALES), в контрактных требованиях которого ограничение содержания битых и невыполненных зерен зачастую составляет максимум 5%.

В данном сезоне в связи с уже упомянутыми погодными условиями среднее содержание фузариозных зерен может быть выше указанного в табл. 4.

При этом я считаю, что заражение зерна спорами грибов не будет иметь глобального характера, а скорее всего, дискретный, и так называемое фузариозное зерно будет встречаться в отдельных партиях.

■ **Таблица 2. Экспорт муки из Украины судовыми партиями 1000-5000 тонн в Северную Африку (Ливия) в 2016-2017 гг.**

Показатели	Требования	Методы	Среднее по тоннажу	Минимум	Максимум
Влажность, %	Макс. 14,5	ISO 712:2009	14,2	13,1	14,5
Белок в пересчёте на сухое вещество, %	Мин. 11,5	ISO 20483:2013	11,81	11,33	12,15
Клейковина, %	Мин. 25/26	ISO 21415-1:2006	29,4	28,3	30,9
Зола в пересчёте на сухое вещество, %	Макс. 0,60	ISO 21415-1:2007	0,57	0,54	0,64
W, 10 <sup>-4</sup> Дж	Мин. 170	ISO 27971:2015	278	231	305
Число падения, с	Мин. 250/280	ISO 3093:2009	299	292	347

■ **Таблица 3. Контейнерные отгрузки муки из Украины в Восточную Африку (Джибути, Сомали, Кения, Ангола) в 2017-2018 гг.**

Показатели	Требования	Методы	Среднее по тоннажу	Минимум	Максимум
Влажность, %	Макс. 14,5	ISO 712:2009	14,3	13,4	14,8
Белок в пересчёте на сухое вещество, %	Мин. 11	ISO 20483:2013	11,73	10,84	13,25
Клейковина, %	Мин. 26	ISO 21415-1:2006	29,2	26,0	32,8
Зола в пересчёте на сухое вещество, %	Макс. 0,60	ISO 21415-1:2007	0,55	0,43	0,87

Как видно, среднее значение содержания зерен, пораженных фузариозом, в партиях пшеницы урожая 2018 года соответствует показателю прошлого года и находится на уровне 0,01%. При этом максимальное содержание таких зерен в отдельных образцах достигает 3,25% против 0,57% годом ранее. Поэтому я бы посоветовал при формировании экспортных партий обратить особое внимание на наличие фузариозных зерен (Grains affected with fusariosis) и содержание микотоксинов (токсичных продуктов жизнедеятельности грибов), особенно таких, как диоксиниваленол и зеараленон.

**- Ключевой особенностью 2018/19 МГ стал ряд проблем, связанных с заражением зерна спорами грибов. Как Вы можете прокомментировать данную ситуацию?**

- Ввиду затяжных дождей, фиксирующихся в ряде областей Украины во время уборки урожая, такие проблемы действительно имеют место. Это вызвано тем, что в момент созревания зерна колос уже отмирает и фактически не защищает зерно от проникновения грибов-сапрофитов (упрощенно падальщики).

В соответствии с ДСТУ 3768:2010 головневыми зернами считают зерно, у которого загрязнена борода, бороздка или части поверхности спорами головки, что определяют сначала визуально, а в случае необходимости подтверждают микологической экспертизой.

В зерне нынешнего урожая большая часть таких визуально загрязненных зерен – это зерна, у которых загрязнена борода. Проблема в том, что методика определения этих зерен слишком субъективна. К сожалению, у нас не существует эталонов ни по площади покрытия, ни по степени загрязнения бороздки, а также зачастую трудно понять, чем загрязнена борода. Много зависит от опыта и профессионализма специалиста, проводящего тестирование.

■ **Таблица 4. Карта качества пшеницы по данным ИП «СЖС Украина»**

Параметры, определенные в соответствии с EN, ISO	2018 год 2017 год		
	Мин.	Макс.	Средн.
Натура, кг/г	<b>68,2</b> 61,5	<b>85,9</b> 86,6	<b>79,5</b> 79,5
Влажность, %	<b>9,3</b> 9,4	<b>20,6</b> 17,5	<b>13,2</b> 12,5
Проросшие зерна, %	<b>0,00</b> 0,00	<b>22,80</b> 7,44	<b>0,50</b> 0,06
Число падения, с	<b>62</b> 61	<b>462</b> 510	<b>313</b> 333
Массовая доля белка в пересчете на сухое вещество, %	<b>7,0</b> 7,5	<b>16,6</b> 17,0	<b>11,9</b> 11,5
Массовая доля сырой клейковины, %	<b>10,7</b> 0,0	<b>34,6</b> 36,9	<b>22,1</b> 21,3
W, 10 <sup>-4</sup> Дж	<b>10</b> 29	<b>488</b> 454	<b>199</b> 193
Зерна, поврежденные вредителями, %	<b>0,00</b> 0,00	<b>41,68</b> 44,82	<b>1,61</b> 1,23
Зерна, поврежденные клопом-черепашкой, %	<b>0,00</b> 0,00	<b>41,68</b> 44,72	<b>1,54</b> 1,03
Невыполненные зерна, %	<b>0,00</b> 0,00	<b>19,72</b> 7,44	<b>1,34</b> 1,14
Битые зерна, %	0,11 0,00	<b>11,76</b> 41,17	<b>2,67</b> 3,38
Другие злаки, %	<b>0,00</b> 0,00	<b>7,59</b> 19,04	<b>0,10</b> 0,33
Посторонние материалы, %	<b>0,00</b> 0,00	<b>2,70</b> 9,83	<b>0,35</b> 0,38
Фузариозные зерна, %	<b>0,00</b> 0,00	<b>3,25</b> 0,57	<b>0,01</b> 0,01
Дезоксиниваленол (вомитоксин), ppb	<20 <20	<b>457</b> 908	<b>31</b> 88
Охратоксин А, ppb	<3 <3	<b>4</b> 5	<b>&lt;3</b> <3
Фумонизин, ppb	<250 <250	<b>&lt;250</b> <250	<b>&lt;250</b> <250

В итоге результаты, полученные разными специалистами, могут очень сильно различаться (например, 8,0% и 30,0%).

**- В нынешних условиях обсуждается ли вопрос создания в Украине единой методики по выявлению числа загрязненных спорами грибов зерен?**

- Да, сейчас активно обсуждается вопрос по разработке более качественных методик по определению таких зерен. Решением данного вопроса сейчас занимается ТК 170 (технический комитет стандартизации "Зерновые и продукты их переработки"), в рамках работы которого проводятся встречи специалистов.

**- Насколько в данный момент контролируется ситуация с содержанием загрязненных спорами зерен?**

В ДСТУ 3768:2010 содержание головневых зерен в зависимости от класса ограничивается 5,0 – 10,0 %.

Микологическая же экспертиза, проведенная в ряде спорных случаев Испытательным центром ИП «СЖС Украина», показывает наличие спор грибов рода *Alternaria* и *Cladosporium*.

Если принять во внимание, что споры, имеющие серый окрас, маркированы в таблице светлосерым, то можно увидеть, что преимущественно бородка визуально загрязнена спорами грибов рода *Alternaria* (табл. 5).

В результате микологической экспертизы, особенно в случае отсутствия спор головни, создается ситуация, когда визуально загрязненные зерна присутствуют в больших количествах (придавая торговому виду (цвет) зерна серые оттенки), а споры головни или присутствуют в небольших количествах, или вообще отсутствуют.

Естественно, что представители лабораторий экспортных терминалов отказываются принимать такую пшеницу, аргументируя отказ либо большим содержанием визуально заспоренных зерен, либо, в случае отсутствия спор головни по результатам микологической экспертизы, отличием цвета зерна от натурального.

При этом важно подчеркнуть, что на данный момент процентное содержание зерен, визуально загрязненных спорами грибов, в известных нам международных стандартах не регламентируется. В некоторых стандартах (например, USDA) понятие первая степень головневой пшеницы

(Light Smutty Wheat) определяется как «пшеница (Light Smutty Wheat), имеющая запах головни или содержащая 5-30 головневых мешочков в 250-граммовой порции или содержащая споры головни, эквивалентные этому же количеству головневых мешочков среднего размера». Если принять во внимание, что в среднем в одном сорусе возбудителя твердой головни пшеницы, сформированном на месте зерновки, содержится 8-10 млн. телиоспор, а в 250 граммах пшеницы в среднем содержится 5000-6000 зерен, то легко подсчитать, что эквивалентное 5 головневых мешочкам количество спор головни приблизительно 8500-10000 спор на зерно.

Такая высокая заспоренность, по нашему мнению, не может являться эталоном для сравнения в нашей ситуации.

С другой стороны, во всех известных нам стандартах основными критериями являются запах и цвет, которые должны быть присущи натуральному зерну.

Возможное наличие *Alternaria* микотоксинов на данный момент не нормируется, но в ближайшее время нормы содержания и методики их определения обещают рассмотреть в Евросоюзе.

То есть если цвет натуральный и нет постороннего запаха, зерно в здоровом состоянии, и его качественные показатели удовлетворяют требованиям внешнеэкономических контрактов, то на данный момент это зерно можно использовать и для кормового потребления, и даже для продовольственных нужд.

Звучит оптимистично, но в реальности для того, чтобы сертифицировать зерно в экспортной партии как находящееся в здоровом состоянии (SLM), во время грузовых операций необходимо очень взвешенно и тщательно контролировать и суммарно принимать во внимание содержание визуально заспоренных зерен, результаты микологической экспертизы и, конечно, запах и цвет.

**- В начале сезона всех участников рынка волнует вопрос оценки классности пшеницы. Как бы Вы распределили пшеницу урожая-2018 по классам без учета заспоренности зерен?**

- Давайте еще раз обратимся к статистическим данным коммерческого проекта ИП «СЖС Украина» «Карта качества». Так как тестирование образцов в рамках данного проекта проводилось согласно стандартам ISO и евро-

■ Таблица 5. Результаты микологической экспертизы, проведенной ИП «СЖС Украина»

	Зерна, визуально загрязненные спорами, %	Спор на зерно															
		<i>Tilletia indica</i>	<i>Tilletia tritici (caries)</i>	<i>Tilletia laevis</i>	<i>Tilletia controversa</i>	<i>Tilletia walkeri</i>	<i>Alternaria spp.</i>	<i>Cladosporium spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Helminthosporium</i>	<i>Septoria spp.</i>	<i>Nigrospora spp.</i>	<i>Puccinia spp.</i>	<i>Sorosporium spp.</i>	<i>Epicoccum spp.</i>	<i>Urocystis spp.</i>	<i>Ustilago tritici</i>
Мин.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,44	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Макс.	45,96	0,00	11,10	22,20	2,77	0,00	961,00	683,30	48,70	38,90	0,00	0,00	0,00	2,78	8,33	0,00	0,00
Средн.	13,31	0,00	1,59	2,38	0,30	0,00	243,26	237,32	6,54	4,46	0,00	0,00	0,00	0,56	3,33	0,00	0,00

■ Карта качества пшеницы. Теоретическое распределение по классам (без учета заспоренности)

	2015	2016	2017	2018		2015	2016	2017	2018	
Класс 1	4,9%	3,7%	4,9%	4,9%	0%	Группа А	36,5%	54,6%	47,8%	+8,5%
Класс 2	10,7%	18,5%	14,5%	17,7%	+3,2%					
Класс 3	20,9%	32,4%	28,4%	33,7%	+5,3%					
Класс 4	3,8%	6,4%	5,0%	4,2%	-0,8%	Группа Б	19,0%	26,3%	23,4%	+0,1%
Класс 5	15,2%	19,9%	18,4%	19,3%	+0,9%					
Класс 6 + нестандартная	44,5%	19,1%	28,8%	20,2%	-6,6%					

пейским методикам, особенно это важно отметить для таких показателей, как количество и качество клейковины, данное распределение является чисто теоретическим и особенно должно быть интересно представителям экспортно-ориентированных компаний. Из проверенного во время уборки урожая объема пшеницы (без учета заспоренности) 4,9% зерновой отнесено к 1 классу, 17,7% – ко второму, 33,7% – к третьему, 4,2% – к четвертому, 19,3% – к пятому. Еще 20,2% зерновой классифицированы как 6 класс и нестандартная. Отмечу, что данные показатели для 1, 4 и 5 классов существенно не изменились, в то время как доля зерна 2 и 3 класса в украинской пшенице урожая т.г. увеличилась.

**- Возвращаясь к вопросу важности соотношения показателей белка и клейковины в пшенице, каковы Ваши оценки пшеницы урожая-2018 в данном контексте?**

- Сразу отмечу, что в текущем году в Украине март выдался довольно морозным, а уже в апреле отмечалось существенное потепление. Вследствие резкого повышения температуры выше оптимальной процессы развития начали преобладать над процессами роста. В результате это привело к закладке низкого количества зерен в колосе, а соответственно к снижению урожайности пшеницы, зато содержание белка немного возросло.

При этом пшеницы с протеином ниже 10,5% в Украине всего 15,9%, что существенно ниже аналогичного показателя минувшего сезона (30,5%).

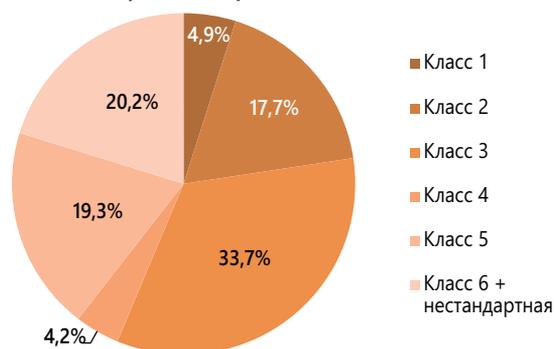
На долю пшеницы с протеином от 10,5% до 11,5% приходится чуть более 20% всего урожая. Причем 18,1% этого зерна с содержанием клейковины более 21%, или 3,1% от всей пшеницы урожая 2018 г.

Пшеницы с белком 11,5-12,5% порядка 30% (против 25,7% в 2017 г.), из которых 44,1% (или 13,2% от всей пшеницы урожая-2018) с содержанием клейковины выше 23%.

Если говорить о пшенице с белком выше 12,5%, которая ценится мукомолами, то ее доля в 2018 г. составляет практически 34% (против 20,8% в 2017 г.). Из них 62,1% (или 20,8% от общего объема пшеницы урожая-2018) с клейковиной выше 25%. С клейковиной выше 27% соответственно 28,9% (или 9,7% всего урожая); выше 30% – 6,8% (или 2,3% всего урожая); с клейковиной, превышающей 32% – лишь 2,6% (или 0,9% всего урожая).

По качеству клейковины, а именно по силе муки W, соответствующие данные по распределению таковы:

Карта качества пшеницы урожая 2018 г. (без учета заспоренности)



**- Одним из основных рынков сбыта украинской продовольственной пшеницы является Индонезия. Насколько пшеница урожая 2018 года удовлетворяет требованиям этого импортера?**

- В направлении Индонезии в основном экспортируется пшеница с протеином не ниже 11,5%. Таковой в валовом сборе 2017/18 МГ порядка 63,6%.

Среди ключевых требований Индонезии по качеству зерна: натура минимум 77 кг/гг, посторонние материалы (Foreign matter) не более 2%, влажность максимум 14%, число падения 230 с, клейковина минимум 23%, число битых зерен – не более 1,5%.

Если принять во внимание, что согласно вышеуказанной статистике пшеницы с содержанием белка не ниже 11,5% – 63,6% от всей пшеницы урожая 2018 г., то с учетом всех данных требований, по нашим оценкам, всего 37,2% от всей пшеницы с протеином минимум 11,5%, или 23,7% от общего объема производства пшеницы в Украине в 2018 г. пригодно для этих целей.

Безусловно, на данном этапе это лишь оценочная прикидка, так как зерно, отбираемое во время уборки урожая, является недоработанным, и ему еще предстоит послеуборочное созревание.

Тем не менее, эти данные показывают теоретический потенциал украинской мукомольной пшеницы для отправки в Индонезию.

**- Немаловажным показателем для пшеницы является степень повреждения зерен клопом-черепашкой. Какая ситуация в этом году относительно данного показателя?**

- Среднее содержание зерен, пораженных данным вредителем, по сравнению с нашими прошлогодними оценками возросло на 0,5% – до 1,54%. В целом, пшеницы с поражением клопом-черепашкой менее 1% – примерно 73,7%. Это, в целом, не так критично, но это и не значит, что нет необходимости бороться с данным вредителем и снижать потери, связанные с его деятельностью.

Беседовала Анна Танская

## К 2020 году Украина может стать одним из крупнейших производителей органической продукции в мире



**BIO FARM ORGANIC**

Органическая продукция становится все более популярной не только во всем мире, но и в Украине. Так, в нашей стране сертифицированное органическое производство и переработка из года в год активно развиваются. Однако большая часть выращенного сырья отправляется на экспорт, что обусловлено высоким спросом зарубежных потребителей, а также привлекательной ценой.

О развитии органического сельского хозяйства в Украине, а также органическом земледелии рассказала соучредитель BIO FARM ORGANIC **Светлана Вязловская**.

**- Сколько лет ваша компания занимается производством органической сельхозпродукции? Что побудило вас работать именно в данном сегменте?**

- BIO FARM ORGANIC – агрокомпания нового поколения, основанная в декабре 2015 года. Компания выращивает и реализует, преимущественно на экспорт, нишевые и всем известные органические культуры, ягоды и продукты пчеловодства.

Посещая различные форумы, выставки в Берлине, Гамбурге, Нюрнберге, пришло желание начать свой бизнес органической продукции. Не нужно было придумывать направление, ведь сформировалось понимание спроса и видения, что нужно делать. Впоследствии мы побывали в супермаркетах и крупных сетевых маркетах в Европе, через которые продается 70% органической продукции. Это дало нам основу для сбыта.

**- Расскажите, насколько развито органическое сельское хозяйство в Украине? Какую долю на данный момент в стране занимают сертифицированные органические площади среди общего объема сельхозугодий?**

- На сегодня развитие органического рынка в Украине является одним из основных направлений. Страна, имея благоприятные условия органического сельского хозяйства, достигла положительных результатов в старте развития собственного органического производства. Украина занимает 20 место в мире и 11 в Европе по общей площади сельскохозяйственных угодий, сертифицированных как органические. За последние 5 лет они увеличились на 54% и сегодня составляют 421,5 тыс. га. 48,1% заняты под выращивание зерновых (7 место среди стран-производителей органических зерновых). Более 16% занимают масличные (5 место в мире), 4,6% - бобовые (7 место). Под овощами занято 2% угодий (10 место), а под фруктами – 0,6%.

**- Каким земельным банком владеет компания на сегодня? Какие культуры обрабатываете и почему именно им отдаете предпочтение? Отличается ли урожайность органических культур от традиционных?**

- В настоящее время у нас 2 тыс. га сертифицированных площадей, выращиваем именно органическую продукцию растениеводства. Мы выбрали для этого залежные земли в Житомирской области, которые не обрабатывались на протяжении 12-20 лет. Это обоснованно и с точки зрения логистики, и почвенно-климатических условий. Земли расположены в трех районах, примерно в центре перерабатывающие мощности, транспортный парк, сертифицированные складские помещения со специальными условиями хранения.

*BIO FARM ORGANIC производит и реализует органическую продукцию растительного происхождения, а именно: рожь, пшеницу, ячмень, овес, семена льна, просо, картофель, нут, маш. Земельные активы находятся в экологически чистой полесской зоне Украины. Перерабатывающие мощности и помещения для хранения и доработки продукции соответствуют основным новейшим требованиям современного эффективного ведения органического агропроизводства. Основной целью деятельности является внедрение лучших практик международного и отечественного опыта в сфере производства органической продукции, которая изготавливается на территории страны и реализуется во всем мире.*

Решили не идти стандартным путем – выращивать зерновые, подсолнечник, кукурузу, а быть инновационными, искать себя, свою индивидуальность. В прошлом мы экспортировали лен коричневый, спельту, черный тмин, чечевицу. Реализуем семена чиа, киноа, амаранта (а также муку и масло). Более понятные украинцам подсолнечник, нут, маш, просо, рожь, овес, гречиху. Урожайность традиционных культур в Украине превышает вдвое урожайность органических культур. Но если речь идет о здоровой и безопасной пище, сохранении естественных свойств почвы, экологии в целом и обеспечении стратегической безопасности аграрного сектора, то выбор за органиче-

скими культурами, несмотря на незначительный процент органического производства на территории Украины.

**- В текущем сезоне в ряде регионов страны наблюдались грибковые заболевания пшеницы, несмотря на проведенные обработки. С какими трудностями вам приходится сталкиваться при выращивании органических культур? Как вы боретесь с вредителями и болезнями?**

- Технология производства в органическом земледелии является достаточно трудоемкой, высокозатратной и сложной по сравнению с интенсивным земледелием. Однако наша группа компаний к технологическому процессу привлекает микробиологов и ученых, разбирающихся в почвенно-климатических условиях, для того чтобы скорректировать всю технологию выращивания той или иной культуры. Мы используем органические удобрения, которые помогут раскрыть тот потенциал в тех или иных почвенно-климатических условиях.

Чтобы земля стала структурированной, рыхлой, был богатый урожай и обогащенная полезными элементами продукция, нужно повышать иммунитет почвы. Для этого компания использует новую японскую технологию эффективных микроорганизмов. Данная технология заставляет работать полезные бактерии, грибы и другие почвенные существа, подавляя жизнедеятельность патогенных агентов, благодаря чему почва восстанавливает силу, аккумулирует питательные вещества для развития растений и содержит тот гумус, который теряется при интенсивных технологиях.

Относительно техники, которой пользуемся при выращивании органической продукции, она однозначно направлена на лучшую обработку почвы от сорняков, чем при интенсивном земледелии, это широкий спектр культиваторов, борон, позволяющих извлекать сорняки в фазе «белой ниточки». Сеялки, посевные агрегаты и зерноуборочная техника идентичны технике интенсивного земледелия, только отличаются более высокими требованиями к очистке от вредных веществ данной техники, которые могут повлиять на качество обрабатываемой и собираемой органической продукции.

**- Какие культуры особенно требовательны ввиду того, что вы выращиваете нетипичные для страны и климата культуры?**

- Каждое растение имеет свои требования к приспособлению к окружающей среде, поэтому перед нашей командой стоит задача создать необходимые условия для высокой производительности и качества органических культур в различные периоды жизненного цикла или сезона года. У нас имеются экспериментальные демоучастки, где мы высаживаем культуры, изучаем их свойства приспособления в зимний период, виды заболеваний, влиянию которых они поддаются, применяем различные биологические сертифицированные органические добавки. Среди выращиваемой нами сертифицированной органической продукции наиболее сложной и требовательной культурой, как в интенсивном, так и в органическом земледелии, является чечевица, или другими словами «Железная леди». Растение считается наи-

более чистым продуктом, поскольку совсем не впитывает вредных веществ из атмосферы и не накапливает вредных элементов, нитратов и радионуклидов.

**- Как изменилось отношение к органической продукции у потребителей за последние 10 лет? Насколько органическая продукция сейчас популярна на украинском рынке?**

- Мы все являемся свидетелями существенного ухудшения экологической ситуации на планете в целом, вызванного нерациональным и бездумным использованием природных ресурсов. Вследствие постоянного использования пестицидов и химикатов уничтожается биологическая микрофлора в почве и уменьшается содержание гумуса, что приводит к ежегодным потерям сельскохозяйственных земель по всему миру, а это, в свою очередь, сказывается и на качестве продукции, которую мы употребляем.

Средством преодоления этой угрозы для человечества является органическое земледелие и потребление органической продукции. На протяжении последних лет потенциал органической продукции в Украине вызывает интерес представителей как национальной, так и международной торговли. Преимущества органического сельского хозяйства заключаются в экономическом росте, защите ОПС, качестве и безопасности продуктов питания. Органическое земледелие уменьшает использование агрохимических средств защиты благодаря сочетанию традиционных и современных технологий для борьбы с вредителями и болезнями, улучшает свойства почвы, защищает водные ресурсы от загрязнения, минимизирует факторы, которые непосредственно влияют на изменение климата, поддерживает многообразие микрофлоры почвы и повышает урожайность. Органические продукты достаточно распространены среди украинских потребителей, и с каждым годом спрос на них возрастает. Ведь самое ценное, что имеет человек, – его здоровье, поэтому тема органики есть и будет популярной и актуальной на украинском рынке.

**- Расскажите о рынках сбыта вашей продукции.**

- Сегодня 80% органической продукции Украины идет на экспорт. За последние несколько лет страна стала важным поставщиком органической продукции на западный рынок, в частности в страны ЕС. Рынок органической продукции один из самых динамичных в мире. Ежегодно прирост органической продукции составляет 10-20%. Цены на здоровые продукты на полках европейских магазинов выше на 20-25% их аналогов традиционного производства. На Западе получить здоровую кормовую базу практически невозможно из-за малого количества посевных площадей и истощения земель, поэтому сельхозпроизводители закупают органическое сырье в странах бывшего СССР, Латинской Америки, в Индии для производства органической, здоровой пищи.

Основу экспорта органической продукции группы компаний составляют зерновые, бобовые, масличные культуры, дикорастущие ягоды, лекарственные травы, грибы, орехи и мед. Первую сертифицированную партию органического меда (около 12 тонн) в прошлом году мы подготовили именно на экспорт.

Экспортируем в такие страны, как Швейцария, Германия, Нидерланды, Литва, Польша. Высока заинтересованность именно этих стран, ведь при выпуске органической продукции их производителями используется 90% органического сырья, закупленного именно в странах бывшего СССР, в том числе в Украине.

**- Учитывая высокий спрос на органическую продукцию на внешних рынках, планируете ли увеличить присутствие продукции именно на отечественном рынке? Есть ли такая необходимость?**

- Увеличение площадей органического земледелия происходит медленнее, чем рост спроса на органическую продукцию в Украине. Однако сейчас они начали расти быстрее, чем в предыдущие годы, примерно на 8,2%. Украина имеет достаточно высокий потенциал производства органической продукции, но существует причина, которая препятствует развитию внутреннего спроса, и это – высокие цены на нее для рядового покупателя. В Украине они выше цен традиционных продуктов в среднем на 50-200%. Несмотря на это, в последние годы наблюдается активный прирост рынка собственной органической продукции вследствие налаживания переработки органического сырья, а также осознание рядовыми потребителями, что здоровье является основополагающим элементом успешности и показателем уровня благосостояния.

Мы производим сырье для изготовления органической продукции в странах Европы. Понимаем, что было бы целесообразно осуществлять собственную переработку органического сырья, поэтому в планах сертифицировать отдельное производство и продавать нашу продукцию на полках супермаркетов Украины.

**- Какие факторы сдерживают развитие органического сектора в Украине?**

- По моему мнению, основным фактором, сдерживающим развитие органического сектора в Украине, является высокая цена на органические продукты в сравнении с ценами на продукты традиционного производства. Также производство в органическом секторе является достаточно затратным, а производительность при этом – невысокой. Поэтому не все агрофирмы имеют возможность развивать это направление. Несмотря на это, Украина имеет перспективное будущее для все большего развития органического производства, ведь для этого существуют экономические, природные, историко-географические и культурные предпосылки.

**- Насколько развита переработка органической продукции в Украине? Какие культуры в основном перерабатываются и куда реализовываются?**

- Наполнение внутреннего рынка органикой является недостаточным, ведь большинство украинской органической продукции составляет сырье (зерновые, бобовые и масличные культуры), которое поставляется для производства конечного продукта других стран. Однако постепенно

переработка органической продукции в Украине набирает обороты. На полках супермаркетов все чаще встречаются украинские сертифицированные крупы, масло, повидло, мед, соки, сиропы, сухофрукты, чай, яйца, мясные и молочные продукты.

**- Верховная Рада Украины 10 июля т.г. приняла Закон «Об основных принципах и требованиях к органическому производству, обращению и маркировке органической продукции». По Вашему мнению, как изменится рынок органического земледелия, а также продукции в Украине?**

- Это достаточно хорошая новость для аграрных компаний, которые занимаются выращиванием органической продукции, ведь это даст толчок к расширению рынков переработки органической продукции именно на территории Украины, увеличению рынков сбыта продукции, созданию прозрачных условий для субъектов хозяйственной деятельности и повышению конкурентоспособности украинской органической продукции. Для украинских потребителей это тоже хорошая новость, ведь, покупая органическую продукцию, есть уверенность в натуральности, полезности, что она соответствует единым стандартам согласно данному закону.

**- Если вернуть время назад, стали бы заниматься органическим производством? И если да, что бы сделали по-другому?**

- Однозначно обратили бы большее внимание на формирование собственного семенного фонда, ведь с наличием качественных семян для органического производства большая проблема. Большинство их закупается за рубежом.

**- В завершение нашей беседы поделитесь планами компании на сезон-2018/19.**

- В перспективе хотим расширить ассортимент выращивания органической продукции. Например, планируем развивать направление выращивания органической конопли. Протеиновые добавки, которые изготавливают из ядра этого растения, пользуются высоким спросом. Для людей, ведущих здоровый образ жизни, это стратегический продукт.

Сейчас мы разрабатываем линейку органической продукции SMART FOOD («Здоровая пища») под лозунгом «Смачнюсики з користю»: будем запускать новые пасты на основе органического меда, батончики с орехами и медом, из органического овса и сушеных ягод.

В начале ноября состоялась презентация брендированной корзины органической продукции от торговой марки BIO FARM ORGANIC™, которую в скором времени можно будет приобрести на полках отечественных магазинов. Для нас важно, чтобы как можно больше потребителей осознали пользу и значимость для здоровья органической продукции, ведь органика – это наше будущее.

По прогнозам, к 2020 году Украина может стать одним из крупнейших производителей органической продукции в мире, для этого нужно на высоком уровне применять действенную маркетинговую политику и организовывать органическое производство согласно всем международным канонам.

Беседовала Анна Булатова

## ■ Форум зернопереработчиков-2018 – новый виток в развитии торговых отношений между ведущими игроками мирового рынка

28-29 сентября в Одессе состоялось крупнейшее мероприятие зерноперерабатывающей индустрии Украины – ежегодная специализированная конференция «Форум зернопереработчиков-2018», которая в текущем году, как отмечали сами участники, вышла на новый уровень и приобрела особый колорит.

Организаторами конференции выступили ассоциация «Мукомолы Украины» совместно с журналом «Хранение и переработка зерна». Поддержку мероприятию любезно оказали IFC, FAO, EBRD. Кроме того, в текущем году партнерами форума выступили Юго-восточная ассоциация производителей муки и Анатолийская ассоциация производителей муки. Генеральным информационным партнером выступило ИА «АПК-Информ».



В т.г. Форум зернопереработчиков-2018 собрал более 250 участников из 8 стран мира. Участие в мероприятии приняли практически все ведущие игроки зерноперерабатывающей отрасли Украины, в числе которых «Столичный Млын», Винницкий КХП №2, ГПЗКУ, «МОВЕР МИЛ», Сквирский КХП, «Зернари», «Вольнь-Зерно-Продукт», «Белоцерковхлебопродукт», АПК «Новаагро», «Агро-Юг-Сервис» и мн. др. Особый шарм в атмосферу нынешней конференции привнесла делегация из Турции, в состав которой вошли представители более 100 ведущих компаний-импортеров и переработчиков зерна – Angoram, Besler Gida, Doruk Un, Ulas Gida, Tiriyaqi Agro и др.

**Чем обусловлена столь активная заинтересованность Турции в Форуме зернопереработчиков-2018**

**и интерес украинского зернового бизнеса к налаживанию диалога с представителями данной страны?!**

Турция – экспортер номер один на мировом рынке муки, и у турецких производителей есть долгосрочные контракты, под которые необходимо закупать сырье. При этом на фоне рекордных темпов девальвации национальной валюты для Турции целесообразными являются наращивание экспорта и снижение темпов импорта. В сложившихся реалиях мирового зернового рынка особый интерес для Турции приобретает именно сотрудничество с Украиной. Так, в 2018/19 МГ ожидается массовый экспорт в Турцию украинской пшеницы, которая потеснит на данном рынке Россию. Причинами этого могут стать существенное снижение урожая данной культуры в России,



перманентные экономические «недоразумения» Москвы и Анкары, а также стремление Турции диверсифицировать поставки зерновой.

Помимо вышеперечисленного, основанием для увеличения закупок пшеницы в Украине может стать и недавно введенный в Турции запрет на экспорт муки, произведенной из выращенной в стране зерновой, в целях недопущения роста цен на внутреннем рынке. И, несмотря на то, что данное ограничение является временным и будет снято после стабилизации внутренних цен на муку, совместно с объявлением Государственным агентством по закупкам продовольствия Турции (ТМО) решения о реализации на внутреннем рынке 2 млн. тонн пшеницы, которая, по их словам, существенно не отразится на объемах импорта зерновой в страну, это все определенные «звоночки» для участников рынка. Ведь любая экономическая нестабильность в странах, являющихся импортерами, формирует определенное напряжение в торговых отношениях.

Не менее важным остается вопрос, могут ли девальвация турецкой лиры и выдвигаемые страной предложения для основных торговых партнеров проводить взаиморасчеты в национальных валютах привести к тому, что Турция не сможет импортировать необходимые объемы пшеницы? Если в результате этого Турция потеряет хотя бы часть своих позиций на внешнем рынке муки, их займут Иран, Россия и Украина.

Все это свидетельствует о важности прямого разговора и понимания ситуации обеими сторонами. И именно такой площадкой для диалога между Украиной и Турцией в этом году и стал Форум зернопереработчиков.



Итак, открыл мероприятие **Родион Рыбчинский**, президент ассоциации «Мукомолы Украины». От лица организаторов он поблагодарил всех гостей, партнеров и спонсоров форума за интерес к мероприятию и призвал к активному обсуждению текущей ситуации и прогнозов относительно дальнейшего развития мукомольной отрасли, а также к обмену опытом между такими ведущими экспортерами муки на мировом рынке, как Турция, Казахстан и Украина. *«Тенденция по наращиванию объемов экспортных поставок муки сохраняется в Украине уже на протяжении последних 5 лет. В 2017/18 МГ наша страна увеличила объем экспорта мукомольной продукции на 10%. Я надеюсь, что данная тенденция сохранится в Украине и даст импульс для дальнейшего развития отрасли. Украинским переработчикам есть чем гордиться, но и есть к чему стремиться. Ведь до объемов муки, поставляемых на внешние площадки Турцией, нам еще далеко»*, - отметил он.



С приветственным словом также выступили **Елена Ковалева**, замминистра аграрной политики и продовольствия Украины; **Ферхат Чолак**, Министерство сельского и лесного хозяйства Турции; **Эрхан Озмен**, Юго-восточная ассоциация производителей муки; **Али Ихсан Озкассыджи**, Анатолийская ассоциация производителей муки; а также **Джихан Сояллп**, начальник отдела закупок Турецкого комитета по зерновым; **Дмитрий Приходько**, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, и **Евгений Осмокеску**, Международная финансовая корпорация (Группа Всемирного банка).

Одной из ключевых тем форума стало состояние и перспективы мирового рынка муки. Основной акцент в докладе **Дмитрия Приходько**, экономиста инвестици-



онного центра FAO, был сделан на оценках и прогнозах объема мирового рынка муки, который, начиная с 2000 г., возрос на 74% и в 2017 г. достиг 15,5 млн. тонн, что в денежном эквиваленте составляет \$200 млрд. При этом специалисты FAO прогнозируют, что к 2022 г. указанный объем может вырасти до \$250-270 млрд.



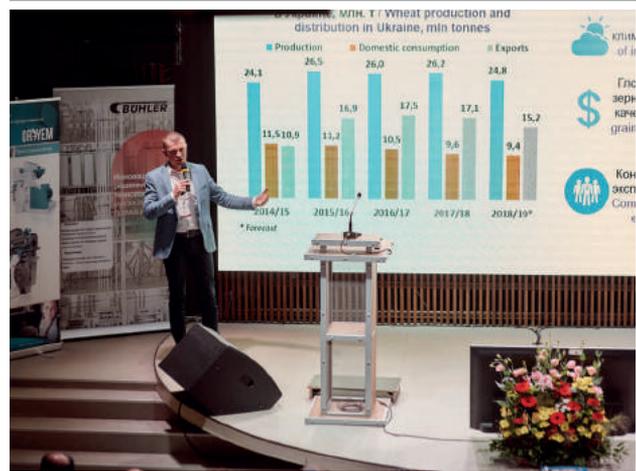
Своим опытом в торговле пшеничной мукой на мировых площадках поделились ведущие эксперты турецкой делегации. В частности, **Месут Джакмак**, генеральный директор BESLER Group (г. Газиантеп, Турция), в своем выступлении акцентировал внимание на особенностях экспорта муки на Ближний Восток, а **Гурсел Эрбап**, генеральный директор Doruk Flour, (г. Стамбул, Турция), – на Дальний Восток. Тему турецкого рынка зерна и продуктов его переработки в контексте перспектив сотрудничества с Украиной продолжили **Огуз Кыртыз**, генеральный директор Angoram Grain Products (г. Стамбул, Турция), и **Джихан Соялп**, начальник отдела закупок Турецкого комитета по зерновым.

Также в текущем году высокий интерес к данному мероприятию проявили представители казахстанского рынка зерна и продуктов его переработки, в том числе органических. А о роли Казахстана на мировом рынке муки и специфике его работы в своем докладе рассказал **Евгений Ган**, президент Союза мукомолов Казахстана.

С докладами об украинском рынке зерна и мукомольно-крупяной продукции выступили **Сергей Сакиркин**, директор департамента производственных операций ПАО «Аграрный фонд», и **Елена Ковалева**, заместитель министра аграрной политики и продовольствия Украины,



которая акцентировала внимание на том, что украинский зерновой рынок оперативно меняется под влиянием глобальных мировых трендов. С.Сакиркин, в свою очередь, заметил, что для удержания позиций на внешних площадках украинским производителям нужно активнее работать на новых рынках, а также работать над повышением маржинальности продукции за счет модернизации существующих мощностей и строительства новых мельниц.



При этом основным сдерживающим фактором роста экспорта украинского зерна и продуктов его переработки остается логистика. Об этом в своем докладе на тему: «Оценки потенциала украинского зернового рынка в среднесрочной перспективе и проблемы, связанные с его реализацией» участникам форума рассказал Николай Горбачев, президент Украинской зерновой ассоциации.

Также в рамках первого сессионного дня участникам конференции были представлены доклады на темы: «Определение параметров качества при торговых операциях с зерном и мукой» (**Наталья Савосина**, специалист по продажам ООО «СОК ТРЕЙД») и «Обогащение муки микроэлементами» (**Дарья Лысикова**, технолог пищевой промышленности ООО «Штерн Ингредиентс Украина»).

Продолжили тему украинского рынка агропродукции аналитики ИА «АПК-Информ». Так, Андрей Купченко в своем выступлении остановился на тенденциях рынка муки и круп, рассказав о сложившейся ситуации и перспективах данного сегмента рынка. А относительно перспектив производства и экспорта органической муки и круп с докладом выступила Татьяна Друзь. По ее мнению, основной проблемой при реализации органической муки и круп в Украине является отсутствие у населения информации о том, что такое «органик» продукт и в чем заключаются его преимущества. В результате основные объемы украинских органических продуктов переработки зерна реализуются за рубеж – доля экспорта составляет порядка 90% от вы-

пуска. Данное выступление дополнил своими данными **Сергей Галашевский**, директор «Органик Стандарт», который рассказал о сертификации производства органических пищевых продуктов и мировом спросе на них.

Финальным выступлением первого сессионного дня стала презентация **Олега Онищенко**, который приоткрыл занавес относительно ситуации с качеством украинского зерна урожая 2018 года.

По оценкам эксперта, в т.г. средний показатель влажности в собираемом в Украине зерне примерно на 0,7% выше прошлогоднего, возросло и число проросших зерен





и проблем, связанных с поражением зерна грибковыми болезнями, а также поражением зерна клопом-черепашкой. «Зерна с поражением менее 1% примерно 73,7%. Это не критично, но все же... Зерно опять-таки необходимо дорабатывать, что несет определенные дополнительные затраты», - резюмировал он.

Первый день конференции выдался очень насыщенным и продолжился в неформальной обстановке.

Во второй день работы форума состоялся тренинг по вопросам экспорта продуктов переработки зерна от FAO (ООН) и Европейского банка реконструкции и развития при поддержке инициативы EU4Business.

В рамках тренинга участниками были заслушаны доклады **Дмитрия Приходько**, экономиста инвестиционного центра FAO (Продовольственная и сельскохозяйственная

организация ООН), и **Александра Сикачины**, международного консультанта инвестиционного центра FAO, рыночного аналитика, посвященные поиску ниш для продуктов переработки зерна, мировым тенденциям торговли и потребления продуктов переработки зерна, а также наиболее перспективной продукции.

**Олег Онищенко** рассказал о качестве пшеничной муки, отправляемой на экспорт, в соответствии со статистическими данными ИП «СЖС Украина». В свою очередь, Владимир Калашлинский, эксперт по торговле и логистике Global Foods Trading Inc., USA, в своем выступлении остановился на вопросах логистики экспорта продуктов переработки зерна, отметив такие потенциальные рынки сбыта, как Азия и Африка.

**Василий Говгера**, экономист отдела агробизнеса Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР), во



время своего выступления призвал производителей и переработчиков зерна к кооперации, по его мнению, это поможет обеспечить целостность цепочки при экспорте продукции.

Также для участников тренинга были проведены мастер-классы и продемонстрированы практические руководства по использованию инструментов анализа рынка (Диана Добрий, эксперт Международного торгового цен-

тра, ИТС) и информационной платформы по ценам мирового физического рынка AgFlow (**Игорь Тиньков**, региональный менеджер по продажам в Причерноморье, AgFlow). Завершился тренинг интерактивной сессией «Стратегия развития мукомольной отрасли» (**Андрей Панкратов**, международный консультант FAO, рыночный аналитик). По окончании мероприятия все участники тренинга получили сертификат.

*Подводя итоги Форума зернопереработчиков-2018, хочется акцентировать внимание на том, что для Украины аграрный сектор является ключевым в формировании национальной экономики, обеспечивая 42% экспортных поступлений в бюджет Украины, а зерновой сектор является определяющим в этом вопросе. Наряду с этим, говоря о глобальной продовольственной безопасности, мы привыкли оперировать категориями зерна, забывая при этом, что это всего лишь сырье. Глобальная продовольственная безопасность может быть обеспечена только при условии налаженной технологии переработки, производства муки и других продуктов. В последние годы зерноперерабатывающая индустрия является одним из наиболее активно развивающихся сегментов зернового рынка Украины, демонстрируя не только ежегодный прирост объемов производства продуктов зерна (муки, круп, отрубей и др.), но и их поставки на внешние рынки, где украинская продукция становится все более узнаваемой и востребованной.*

*Однако в высококонкурентной среде, когда все страны сталкиваются с конкуренцией за сырье, технологии, логистику или потребителя, очень важно найти верные решения и инновации. И, как показывает практика, работу по повышению конкурентоспособности украинской продукции, в том числе и органической, необходимо вести на государственном уровне.*

*Мы же, в свою очередь, готовы и дальше предоставлять ведущим экспертам данной отрасли площадку для обсуждения наиболее актуальных вопросов и поиска возможностей для их разрешения, в том числе за счет обмена опытом с лидерами мирового масштаба.*

УДК {631.563.9:53.093}: 66.098.4

## Зберігання вологого зерна в анаеробних умовах

Станкевич Г.М., доктор технічних наук, Борта А.В., кандидат технічних наук, Устенко А.Є., магістр, Одеська національна академія харчових технологій

*Стаття присвячена аналізу інтенсивності дихання зерна соняшника, кукурудзи та сої, засвоєння методу планування експерименту та його проведення для отримання рівняння залежності інтенсивності дихання від вологості та температури, за допомогою якого можна розрахувати природні втрати зерна соняшника, кукурудзи та сої при зберіганні. Зміна мікробіологічного стану в анаеробних умовах.*

**Ключові слова:** зерно, насіння, мікробіологічний стан, інтенсивність дихання, міжзерновий простір, анаеробні умови, бактеріальна мікрофлора, енергія дихання, природна втрата.

### Вступ

Багато господарств і фермерських підприємств щорічно стикаються з проблемою правильної організації зберігання кукурудзи, сої та насіння соняшнику з урахуванням цільового призначення, а також фізичних та біологічних особливостей.

Насипи схильні до безперервних біохімічних і біологічних процесів, які викликає життєдіяльність зерна, а також мікроорганізмів і шкідників. При цьому сила та інтенсивність цих процесів безпосередньо пов'язані зі способом і умовами зберігання кукурудзи, сої та насіння соняшнику, а також якості і загального стану. Головним завданням є максимальне збереження наближених до ідеалу кількісних і якісних показників [1].

Способи зберігання кукурудзи, сої та насіння соняшника своєрідні і значно відрізняються від застосовуваних при зберіганні зерна колосових культур. На способи зберігання впливають як морфологічні та фізичні здібності, так і кліматичні умови районів вирощування.

### Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Зберігання вологого зерна без доступу кисню супроводжується анаеробним диханням, при якому виділяється діоксид вуглецю і невелика кількість теплоти. В зерновій масі через відсутність кисню гинуть всі шкідники хлібних запасів, не розвиваються цвілі [2].

Відомо, що зберігання зерна в анаеробних умовах призводить до погіршення схожості і енергії проростання, а кормові якості зерна не погіршуються. Таке зерно рекомендується використовувати на кормові цілі, хоча ніяких даних щодо зміни технологічних переваг зерна в науковій літературі не наводиться [3].

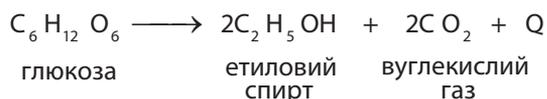
Одним з найкращих способів зберігання є консервування та заморожування. Вважається, що зниження якісних характеристик при цьому не відбувається. Найпоширеніший спосіб зберігання зерна кукурудзи, сої та насіння соняшника - в сухому стані.

Видатний біолог і селекціонер І.В. Мічурин писав: «В організмі кожного насіння, навіть тоді, коли воно знаходиться у стані покою, тобто в сухому вигляді, життєвий процес не зупиняється, здійснюється постійний, хоч

і повільний, обмін речовин, який підтримує життя зародкової клітини» [10]. Отже, повільно але постійно у зерні відбуваються складні біохімічні перетворення, і джерелом постійної енергії цих процесів є дихання зерна.

До вихідних речовин, які беруть участь в процесі дихання зернових культур, належать вуглеводи, до кінцевих продуктів – вуглекислий газ, вода і спирт, тобто в процесі дихання клітини насіння використовують енергію за рахунок розщеплення своїх органічних речовин. Таким чином, дихання зерна під час зберігання супроводжується втратою сухих речовин, яку називають природною втратою. В залежності від умов, в яких знаходиться, наприклад, зерно кукурудзи, можливі два напрямки проходження самого процесу дихання: аеробний або анаеробний [4].

При зниженні вмісту кисню в міжзерновому просторі, або відсутності кисню у тому середовищі, в якому знаходиться зерно, характер дихання зерна змінюється, і на зміну аеробному диханню приходить анаеробне (безкисневе), яке називають спиртовим бродінням. В загальному вигляді цей процес можливо представити так:



Наведені залежності є сумарними, і не відображають всіх складних проміжних перетворень речовин, що виникають у зерні при диханні, і проходять з участю численних ферментів і проміжних речовин, але вони допомагають зрозуміти складний біохімічний процес дихання зерна з позиції співвідношення вхідних і кінцевих продуктів. Крім того, слід зазначити, що кожна з реакцій супроводжується виділенням енергії у формі тепла (Q), величина якої відрізняється для кожного з процесів дихання і дорівнює для анаеробного 118 кДж (28,2 ккал) на один моль глюкози відповідно [10].

З цього виходить, що при безкисневому диханні виділяється менша кількість тепла, ніж при кисневому. Отже, з точки зору традиційної технології зберігання, безкисневе дихання є більш безпечним.

**Мета та задачі дослідження**

Метою даної статті є проведення аналізу і виявлення змін якісних характеристик зерна кукурудзи, сої та насіння соняшника при зберіганні в анаеробних умовах, з метою розробки технології зберігання вологої сировини, дослідження з використанням приладів та математичного моделювання, що застосовуються в дослідженнях

Завданням є відстежити зміни якісних характеристик зерна кукурудзи, сої та насіння соняшника при зберіганні в анаеробних умовах, визначення інтенсивності дихання зерна соняшника, кукурудзи та сої, засвоєння методу планування експерименту та його проведення для отримання рівняння залежності інтенсивності дихання від вологості та температури.

Етапи дослідної роботи:

- вивчення фізіологічних процесів, що протікають під час зберігання вологого зерна кукурудзи, сої та насіння соняшника;
- вивчення мікробіологічного стану зерна впродовж дослідження;
- вивчення змін деяких технологічних показників зерна впродовж експерименту.

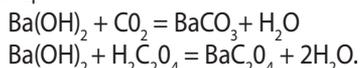
**Результати аналізу**

У процесі зберігання зернових мас відбувається витрата сухої речовини на їх дихання. Інтенсивність дихання зернових мас визначають за кількістю виділеного вуглекислого газу або увібраного кисню. Найбільш інтенсивне дихання спостерігається в зерні високої вологості, мінімальне — у сухому зерні [5].

Фактор вологості, таким чином, вирішальний у визначенні інтенсивності дихання. За даними В.Л. Кретовича, насіння проса з вологістю 14-15% дихає в 2-4 рази інтенсивніше, ніж з вологістю 13%. Сире зерно з вологістю понад 17% дихає в 20-30 разів інтенсивніше порівняно з сухим. Вологість зернових злакових понад 14,5% може спричинювати самозігрівання зерна. В 1 л атмосферного повітря близько 0,4 мг вуглекислого газу. Якщо зерно дихає інтенсивно, то кількість вуглекислого газу в 1 л повітря міжзернового простору досягає 500-600 мг. Інтенсивність дихання зерна виражається кількістю вуглекислого газу в міліграмах, що виділяється 1 кг сухої речовини зерна за 24 год. Класичний спосіб визначення ґрунтується на вбиранні вуглекислого газу, що виділяється, розчином барію гідроксиду і встановленні кількості останнього у вихідному і дослідному розчинах титруванням деци-нормальним розчином щавлевої кислоти [6]. Одним із різновидів цього способу є аспіраційний.

Повітря, що виходить з приймача із зерном, багате на вуглекислий газ, тому за 1 годину досліду велика кількість барію зв'язується CO<sub>2</sub> з утворенням BaCO<sub>3</sub>, і концентрація барію в розчині знижується. Титруючи щавлевою кислотою розчин бариту до і після дихання зерна, дістають результат і визначають інтенсивність дихання.

При визначенні інтенсивності дихання виходять із таких реакцій:



1 г-моль щавлевої кислоти кристалізується з двома молекулами води, тому маса її дорівнює: (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> : 2H<sub>2</sub>O) = 126 (г), а CO<sub>2</sub> = 44 (г). Якщо 126 г щавлевої кислоти еквівалентні 44 мг CO<sub>2</sub>, то X мг щавлевої кислоти еквівалентний 1 мг CO<sub>2</sub>. X (126 : 44 = 2,8636) (мг).

Звідси, щоб 1 мл розчину щавлевої кислоти був еквівалентним 1 мг вуглекислого газу, він повинен містити 2,8636 мг щавлевої кислоти [7]. Для виготовлення такого розчину на аналітичних вагах відважують 2,8636 мг щавлевої кислоти, переносять у мірну колбу, додають трохи дистильованої води, розчиняють, а потім доводять до мітки дистильованою водою. Виготовленим розчином титрують як вихідний, так і дослідний розчини бариту.

Вивчення загального мікробіологічного стану зерна показало, що в основному бактеріальна мікрофлора зразків складається із Strepto- та Diplo-коків. Зустрічаються також трав'яна та гнилісна плісняви.

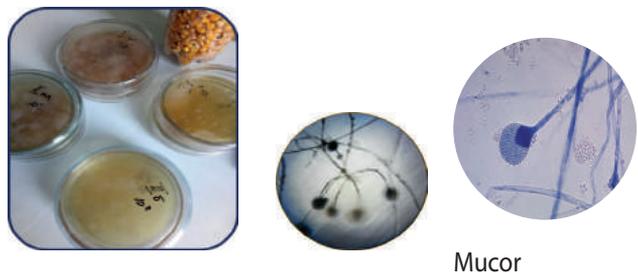
З'ясовано, що при зберіганні зерна кукурудзи в анаеробних умовах кількість бактеріальної мікрофлори зменшується в межах 30%.

Кількість мікроорганізмів:

- на початку дослідження: 4300,0 КУО/г;
- наприкінці дослідження: 3010,0 КУО/г .

Вивчення забрудненості кукурудзи цвіллю і дріжджами показало, що мікроміцети представлені в основному родом Mucor.

З'ясовано, що при зберіганні зерна в анаеробних умовах кількість плісеневої мікрофлори зменшується майже на 6%, що є природним, адже ці мікроорганізми належать до аеробної мікрофлори.



Mucor

Рис. 1. Загальний мікробіологічний стан



Трав'яна паличка

Мікрококи

Рис. 2. Загальний мікробіологічний стан

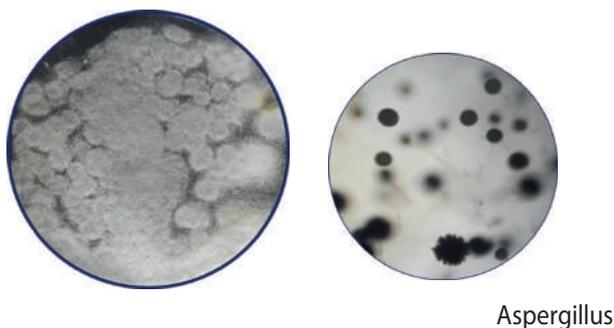


Рис. 3. Забрудненість цвіллю

При дослідженні мікробіологічного стану кукурудзи було виявлено розвиток плісняви в даних умовах середовища для бактерій, які були представлені мікрококами і бактеріями р.Pseudomonas.

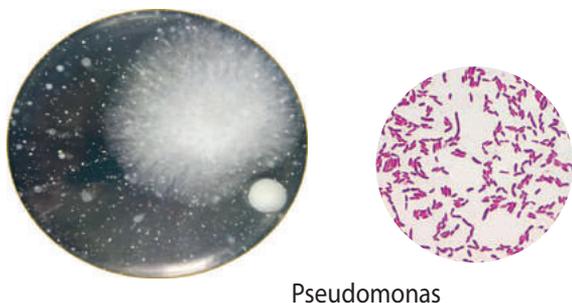


Рис.4. Загальний мікробіологічний стан

Практичне визначення інтенсивності дихання зерна соняшника, кукурудзи та сої, засвоєння методу планування експерименту та його проведення для отримання рівняння залежності інтенсивності дихання від вологості та температури, за допомогою якого можна розрахувати природні втрати зерна соняшника, кукурудзи та сої при зберіганні.

Інтенсивність дихання зерна звичайно виражають кількістю міліграмів вуглекислого газу, виділеного 100 г сухої речовини зерна за 24 год. (при відповідних умовах досліджу).

Метод визначення енергії дихання базується на уловлюванні розчином їдкого барію вуглекислого газу, який виділяє зерно при диханні.

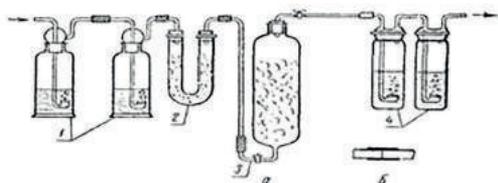
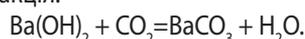


Рис. 5. Прилад для визначення інтенсивності дихання

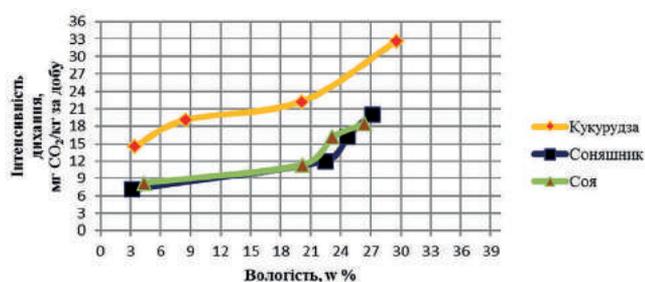
При поглинанні вуглекислого газу відбувається така реакція:



Таблиця 1. Результати інтенсивності дихання зерна

Культура	Умови дослідів		Інтенсивність дихання, мг CO <sub>2</sub> /кг за добу
	w, %	t, °C	
Кукурудза	14,51	15	3,40
	19,04	15	8,50
	22,21	15	20,10
	32,6	15	29,60
Соняшник	7,17	15	3,12
	12,02	15	22,41
	16,27	15	24,65
	20,04	15	27,12
Соя	8,21	15	4,32
	11,34	15	20,16
	16,11	15	23,18
	18,42	15	26,34

Залежність інтенсивності дихання зерна від вологості



## 5. Висновки

Дослідження показало, що свіжозібране вологе зерно кукурудзи, сої та насіння соняшника можливо зберігати в герметично зачиненій технологічній ємності. При цьому значного погіршення технологічних властивостей зерна не спостерігається.

Отримані дані можуть бути використані для розробки технології збереження зерна кукурудзи в герметичних умовах, без необхідності сушіння впродовж певного часу.

Найявною є тенденція із поступового поліпшення певних показників впродовж такого режиму зберігання, що напевно пов'язано із протіканням процесів післязбирального дозрівання зерна.

Дослідження загального мікробіологічного стану зерна показало, що в основному бактеріальна мікрофлора зразків складається із Strepto- та Diplo-коків. З'ясовано, що при зберіганні в анаеробних умовах кількість плісеневої мікрофлори зменшується майже на 68%, що є природнім, адже ці мікроорганізми належать до аеробної мікрофлори.

Визначення інтенсивності дихання зерна соняшника, кукурудзи та сої, засвоєння методу планування експерименту та його проведення для отримання рівняння залежності інтенсивності дихання від вологості та температури, за допомогою якого розраховували природні втрати зерна соняшника, кукурудзи та сої при зберіганні 15 °C.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Хранение кукурузы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agrokapital.ru/stati/rasteniyevodstvo/hranenie-kukuruzyi.html>
2. Сбор и хранение кукурузы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://indasad.ru/zernovie-kulturi/3577-sbor-i-khranenie-kukuruzy>
3. Ковалев Ю.П. Производство и хранение зерна во Франции [Текст] / Ю.П. Ковалев, Л.И. Кочетов // Экспресс-информация. Сер. Элеваторная пром-ть. – М.: ЦНИИТЭИ Минзага СССР. – 1983. – Вып.20.
4. Баум А.Е. Сушка зерна [Текст] / А.Е. Баум, В.А. Резчиков. – М.: Колос, 1983. – 223 с.
5. Гинзбург А.С. Сушка пищевых продуктов в кипящем слое [Текст] / А.С. Гинзбург, В.А. Резчиков. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 196 с.
6. Станкевич Г.М. Сушіння зерна [Текст] / Г.М. Станкевич, Т.В. Страхова, В.І. Аганазевич. – К.: Либідь, 1997. – 352 с.
7. Малин Н.И. Энергосберегающая сушка зерна [Текст] / Н.И. Малин. – М.: Колос, 2004. – 240 с.
8. Негативные факторы, влияющие на кукурузу. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aiesec.org.ua/negativnye-factory-vliyayushhie-na-kukuruzi/>
9. Зернові корми. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://buklib.net/books/34149/>
10. Мичурин, И.В. Избранные сочинения [Текст] / И.В. Мичурин; под ред. проф. П.Н. Яковлева. – М.: ОГИЗ Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1948. – 791 с.

## Основные технологические особенности и оборудование для очистки зерна

Верещинский А.П., доктор технических наук, генеральный директор ООО «ОЛИС», г. Одесса

Любая переработка зерна связана с его очисткой от примесей. Наличие примесей отрицательно влияет на эффективность хранения зерна и его технологические особенности, что приводит к снижению выхода и качества продуктов переработки. Поэтому операции по очистке занимают центральное место в послуборочной обработке зерна. Технологические процессы производства муки, крупы, спирта, биоэтанола, комбикормов, солода также начинаются с операций по очистке. Зерно всегда содержит примеси. Большинство примесей поступает в зерновую массу во время сбора урожая в виде различных анатомических составляющих культурных растений и сорняков, кусочков почвы, насекомых и т.д. Во время проведения операций с зерном в его состав могут попасть различные случайные предметы – камни и песок из площадок токов и бетонных конструкций элеваторов, металлические составляющие транспортных и зерноперерабатывающих машин. Любое перемещение зерна связано с интенсивным трением зерновок между собой, а также о рабочие органы и другие поверхности машин, что вызывает появление пыли, поэтому пыль всегда является составляющей зерновой массы.

Всю примесь, содержащуюся в зерне, разделяют на сорную и зерновую. К сорной примеси относят семена всех сорняков, примеси минерального и органического происхождения, значительно испорченные зерновки основной культуры, металлические примеси. Отдельно выделяют и относят к сорной примеси вредную примесь, которая отрицательно может повлиять на здоровье людей и животных. Это семена горчака, вязеля и зерновки основной культуры, поврежденные головней, спорыньей, фузариозом. Зерно, в котором содержится вредная примесь, не допускается к использованию на пищевые цели. К зерновой примеси относят зерновки других зерновых культур, поврежденные зерновки основной культуры, щуплые, недоразвитые, проросшие и поврежденные теплом

зерновки, в некоторых случаях зерновки, отличающиеся по цвету. Примеси являются нежелательными составляющими зерна, поэтому их содержание в зависимости от вида и назначения зерна ограничивается государственными стандартами, рекомендуется правилами организации и ведения различных технологических процессов переработки или устанавливается сторонами при поставках.

Методы, используемые для очистки зерна, обусловлены признаками разделения основного зерна и примесей. Большинство примесей, которые присутствуют в зерновой массе, можно разделить на восемь классов, которые определяют пять групп процессов их отделения от основного зерна: грубые, крупные и мелкие – просеивание на ситах; легкие – пневмосепарация; металломагнитные – отделение магнитами; длинные и короткие – триерование; тяжелые – вибропневматический способ, примеси, которые отличаются оптическими признаками – оптическая сортировка.

В производственных условиях эффективность процессов очистки и машин, которые ее реализуют, определяется по следующей формуле:

$$E = (X_1 - X_2) / X_1,$$

где  $X_1$  и  $X_2$  – начальное и конечное содержание примесей в зерне, %.

Следует отметить, что если оценку эффективности очистки проводят для отдельных процессов и машин, то учитывают начальное и конечное содержание только тех примесей, которые могут быть выделены соответствующим способом.

Примеси, которые выделяются просеиванием на ситах и пневмосепарированием, принято считать легко отделимыми. Для отделения таких примесей предназначены ситовые и воздушные сепараторы различной конструкции с их соединением в единый агрегат (рис. 1).

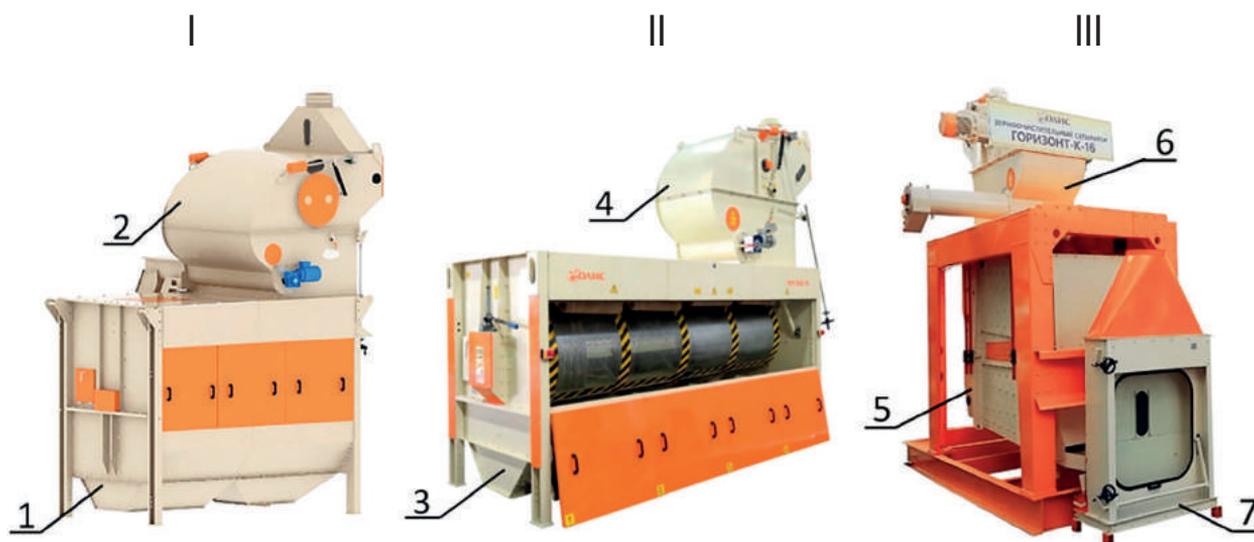


Рис. 1. Сито-воздушные сепараторы:

I – барабанный скальператор (1) с пневмосепаратором разомкнутого типа (2); II – барабанный сепаратор (3) с пневмосепаратором замкнутого типа (4); III – плоскорешетный сепаратор (5) с пневмосепаратором замкнутого типа (6) и пневмосепаратором разомкнутого типа (7)

Очистка зерна от грубых примесей проводится просеиванием через решета с крупными отверстиями, которое выполняют в начале технологических линий. Выделение таких примесей исключает аварийные ситуации из-за попадания в транспортные и технологические машины крупных камней, кирпича, древесины, корнеплодов и т.д. Обычно для выполнения такой операции используется разновидность ситовых сепараторов – скальператоры, которые оснащены решетом в виде короткого барабана или подвижной решеткой.

Для разделения зерна и примесей, которые отличаются шириной и толщиной, используются сепараторы, оснащенные рабочими органами в виде цилиндрических или плоских ситовых поверхностей с круглыми, продолговатыми или треугольными отверстиями, выполненные в тонком стальном листе (металлопробивное сито). Сито является главным рабочим органом таких сепараторов, и от его характеристик существенно зависит производительность и технологическая эффективность просеивания. Поэтому вместе с использованием традиционных сит важен поиск конструкций сит с улучшенными характеристиками. Например, использование сит, которые изготовлены из металлических стержней, металлопробивных сит с продолговатыми отверстиями разной ориентации в плоскости или пятиугольными отверстиями. Во многих случаях такие сита имеют существенные преимущества.

Сепараторы с цилиндрическими ситовыми поверхностями (барабанные сепараторы) отличаются уравновешенностью ситового барабана, который вращается с малой частотой, надежностью конструкции, а также высокой эффективностью очистки сит щетками и молотками. Однако площадь рабочей поверхности сит таких машин составляет около 30% от общей их площади, что приводит к некоторому увеличению габаритов конструкции. Вместе с тем, цилиндрические сепараторы являются незаменимыми в работе с влажным и сильно засоренным

зерном. Сепараторы данного типа способны эффективно и с высокой производительностью перерабатывать слабо сыпучие и склонные к слеживанию зерновые массы. Кроме того, использование барабанных сепараторов исключает необходимость применения скальператоров. Следует отметить, что некоторые конструкции скальператоров предусматривают замену решет на металлопробивные сита с любым размером отверстий, что дает возможность их использования для выделения не только грубых примесей, но еще и крупных примесей. Эффективность цилиндрических ситовых сепараторов находится в пределах 50-70%, а по выделению грубых примесей – 100%.

Сепараторы с плоскими ситовыми поверхностями (плоско-решетные сепараторы) отличаются видом колебания их ситовых корпусов, которые обеспечивают просеивание зерновой массы. Машины, реализующие направленные виброколебания, характеризуются ограниченной площадью поверхности сит. Такие сепараторы иногда используют на мельницах и крупозаводах, где отсутствует потребность обработки потоков значительной производительности. Сепараторы, реализующие возвратно-поступательное движение сит, отличаются сложностью конструкции, поэтому также ограничены в использовании. Их применение оправдано для тщательной обработки зерна, например, для калибровки семян. Наиболее распространены сепараторы с вращательно-поступательным движением ситовых корпусов. Такие сепараторы имеют высокую производительность, потому что могут быть оснащены ситовыми корпусами со значительной площадью ситовой поверхности и имеют широкое поле применения как на элеваторах, так и при переработке зерна. К недостаткам плоско-решетных сепараторов относится некоторое генерирование динамических нагрузок на строительные конструкции зданий и сооружений. Кроме того, при снижении центробежного ускорения ситовых корпусов, что иногда является желательным для обеспечения эффективности

просеивания, наблюдается недостаточно эффективная работа инерционных очистителей. Указанный отрицательный эффект особенно проявляется при использовании сит с продолговатыми отверстиями. Эффективность большинства плоско-решетных сепараторов находится в пределах 60-80%.

Для выделения из зерновой массы легкой и пылевидной примеси, к которой относятся щуплые и недоразвитые зерна, оболочки, солома и т.д., предназначены пневмосепараторы. Преимущественное большинство пневмосепараторов выполнено в виде вертикальных каналов, в которых падающая под действием силы тяжести зерновая масса продувается восходящим потоком воздуха. По способу использования воздуха различают пневмосепараторы разомкнутого и замкнутого типа. Пневмосепараторы разомкнутого типа использованный воздух выбрасывают в окружающую среду. Для этого они дополнительно оснащаются воздуховодами, внешним вентилятором, циклонами или фильтрами. В пневмосепараторах замкнутого типа после очистки воздуха во встроенной осадочной камере он снова подается в зону пневмосепарирования под действием встроенного вентилятора. Процесс пневмосепарирования требует значительного расхода воздуха, что вызвано необходимостью создания определенных условий для выделения примесей. Поэтому пневмосепараторы замкнутого типа имеют значительные преимущества, так как не загрязняют окружающую среду выбросами и не требуют для работы мощных дополнительных устройств. Эффективность очистки зерна от легких примесей в пневмосепараторах составляет 65-75%.

Примеси, которые не могут быть выделены сито-воздушным способом, относят к трудноотделимым. Для выделения примесей, которые трудно отделяются, предназначены остальные машины, которые будут рассматриваться далее (рис. 2).

Удаление ферромагнитных примесей проводится по разнице в магнитных свойствах зерна, его продуктов и примесей, что реализуется с помощью магнитов. Рабочим органом магнитных сепараторов является группа постоянных магнитов, закрытая экраном из немагнитного материала и встроенная в корпус с дверцами. Зерновая масса самотеком поступает в магнитный сепаратор, обтекает экран, задерживающий ферромагнитные примеси, и самотеком выводится из устройства. При остановке транспортно-технологической линии задержанные примеси периодически удаляют из магнитных сепараторов вручную. Ферромагнитные примеси очень разнообразны по размеру, форме и происхождению: предметы, случайно попавшие в зерновую массу (гвозди, кусочки металла, железной руды, стальной окалины и т.д.), и частицы, попавшие в зерновую массу

в результате износа рабочих органов машин для переработки зерна (куски решет, ситовые поверхности, бичи и т.д.). Присутствие таких примесей в зерновой массе может привести к тяжелой поломке машин, а также к возникновению искр, создающих угрозу пожара или пылевоздушного взрыва. Нежелательным и опасным является попадание ферромагнитных примесей в готовую продукцию: муку, крупы, комбикорма и т.д. Поэтому магнитная защита предусмотрена на всех предприятиях по переработке зерна и особенно перед машинами, осуществляющими измельчение, шелушение, плющение, гранулирование и т.д.

Для отделения примесей, которые отличаются длиной, применяется обработка зерна в триерах. В зерновой массе пшеницы короткая примесь представлена в основном куколом, полевым горошком, битыми зернами основной культуры, а длинная – овсюгом, овсом, ячменем. Если из зерновой массы любой культуры отбирают примесь, которая короче, чем сама культура, то такой триер принято называть куколеотборником. Если из зерновой массы любой культуры отбирают примесь, которая длиннее, чем сама культура, то такой триер принято называть овсюгоотборником. Рабочие органы триеров представляют собой ячеистую поверхность, выполненную на внутренней стороне горизонтального цилиндра, который вращается. Процесс триерования основан на том, что при контакте с рабочей поверхностью частицы «увлекаются» ячейками, выносятся из зерновой массы и под действием силы тяжести падают в сборный лоток, а длинные остаются на рабочей поверхности и выводятся из машины. По отношению к зерну любой культуры триер-куколеотборник конструктивно отличается от триера-овсюгоотборника исключительно размерами ячеек его рабочей поверхности. Эффективность триеров-куколеотборников составляет 80-90%, а триеров-овсюгоотборников – 80-85%. В соответствии с действующими нормами, триерование считается эффективным, если за один проход триер отделяет не менее 80% примеси, которая может быть отделена таким способом.



Рис. 2. Машины для отделения трудноотделимых примесей:  
 1 – ферромагнитный сепаратор; 2 – триер; 3 – камнеотборник;  
 4 – пневмостол; 5 – оптический сортировщик

Для отделения тяжелых примесей и сепарирования по удельному весу применяется вибропневматический способ, который реализуется в камнеотборниках, пневмостолах, концентраторах, комбинаторах и ситовечных машинах. Процесс разделения зерновой массы происходит путем использования восходящего потока воздуха в сочетании с колебаниями сортировочной поверхности. При таком способе частицы зерновой массы, находясь в псевдооживленном состоянии, испытывают многократные столкновения между собой и сортировочной поверхностью, что приводит к их интенсивному самосортированию. Разделение проводится таким образом, что нижние слои, состоящие из частиц большей плотности, просеиваются через сортировочную поверхность (концентраторы, ситовечные машины) или направляются по ней в противоположную сторону движения частиц с меньшей плотностью (камнеотборники, пневмостолы). Концентраторы, комбинаторы и ситовечные машины используются при производстве муки, поэтому дальнейшее их рассмотрение в рамках данной работы не является целесообразным.

Камнеотборники используются для выделения из зерновой массы минеральной примеси (галька, крупный песок, кусочки руды, шлак, кусочки земли и т.д.), отличаются высокой производительностью, компактностью конструкции и эффективностью 98-99%.

В пневмостолах зерно можно разделить на несколько фракций, отличающихся по плотности, а также при необходимости отделить мелкие примеси – семена сорняков, битые зерна основной культуры и т.п. Эффективность разделения в концентраторах предварительно очищенного зерна при выделении его тяжелой фракции составляет 60-80%. Кроме того, дополнительно выделяется 0,2-0,3% отходов и шуплого зерна.

Главным недостатком машин, которые реализуют вибропневматический способ разделения, является использование воздуха в количестве 450-600 м<sup>3</sup> на 1 тонну зерна, который выбрасывается в окружающую среду после очистки от пыли. Поэтому перспективным направлением усовершенствования таких машин является внедрение в их конструкцию замкнутого движения воздуха.

Сортировка по оптическим признакам, бесспорно, является новой, передовой технологией, которая быстро развивается. Однако в промышленности уже есть значительный опыт использования оптических сортировщиков, который позволяет определить границы их целесообразного использования. Оптический сортировщик – это машина, которая в качестве признаков разделения, в основном, использует разницу в цвете поверхности и тем самым ценна, так как никакая другая машина не использует данный признак. Вместе с тем, необходимо хорошо понимать, насколько такой признак разделения соответствует цели очистки. Часто ошибкой при использовании оптических сортировщиков является то, что по разнице в цвете пытаются выделить то, что легко можно выделить простыми и традиционными способами очистки благодаря их высокой эффективности. Поэтому использование оптических сортировщиков не является заменой традиционных способов очистки альтернативными или более эффективными

способами, а рациональным их дополнением. Исходя из практики, использование оптических сортировщиков целесообразно на финишной операции очистки отдельных партий семян и готовой продукции.

Из выполненного обзора видно, что разнообразие процессов и машин для очистки определяется многообразием физико-механических свойств зерна и примесей. Кроме того, современная организация эффективной очистки предусматривает ее многоэтапность. В зависимости от кондиций зерновой массы и цели очистки различают предварительную, первичную и вторичную очистки.

Предварительная очистка, в основном, используется в рамках послеуборочной обработки зерна и представляет собой выделение грубых, мелких, крупных и легких примесей. Свежесобранной зерновой массе характерна высокая влажность и засоренность, что определяет ее низкую сыпучесть, скважистость и вызывает угрозу самоогревания. Данная проблема особенно остро возникает при уборке поздних культур – подсолнечника и кукурузы. Как правило, значительная влажность зерновой массы обусловлена высокой влажностью, определенной ее составляющей – остатками растений. Поэтому задачей предварительной очистки является быстрое удаление влажных примесей, что обеспечивает временное хранение зерна перед сушкой и обретенное им сыпучести для возможности выполнения данной операции. Как было отмечено, для решения такой задачи наиболее эффективным является использование ситовых барабанных сепараторов, агрегатированных с пневмосепараторами (рис. 1 I и II).

Целью первичной очистки является доведение качества зерна до товарной кондиции. Такая очистка представляет собой удаление легких, крупных и мелких примесей, что также выполняется в сито-воздушных сепараторах. В рамках рассматриваемого этапа тщательной очистке подлежит сухое зерно с содержанием сорной примеси в пределах 3-10%, что требует высокой эффективности работы сепараторов, а значит, существенных размеров площади их ситовой поверхности. Таким требованиям отвечают плоско-решетные сепараторы, агрегатированные с пневмосепараторами, как на входе, так и на выходе ситового кузова (рис. 1 III) или барабанные сепараторы, агрегатированные пневмосепараторами (рис. 1 II).

При невозможности обеспечения необходимого содержания примесей путем однократной очистки применяют повторный пропуск зерна через ту или иную сито-воздушную машину.

Вторичной очисткой доводят зерно до кондиции, которая соответствует требованиям использования на пищевые цели или на семена. При выполнении вторичной очистки зерно может быть многократно обработано также в плоско-решетных сито-воздушных сепараторах (рис. 1 III) или барабанных сепараторах (рис. 1 II). Однако поскольку необходимая степень очистки на этапе предварительной и первичной очистки достигается отделением легко отделяемой примеси, то в большинстве случаев основной задачей вторичной очистки является борьба с трудноотделимыми примесями. Исходя из состава и характеристик примесей, вторичная очистка может предусматривать использование

некоторых или всех способов отделения трудноотделимых примесей, которые рассматривались ранее: триерование, вибропневматический и оптический способы (рис. 2). Как правило, вторичную очистку реализуют в составе линий по производству муки, крупы или семян.

Следует отметить, что производительность и эффективность очистки существенно зависит не только от уровня оснащения технологических линий машинами, но и от

правильного подбора их рабочих органов (сит, ячеистых поверхностей, инерционных очистителей и т.д.) и настройки режимов работы машин для максимального использования признаков разделения основного зерна и примесей в каждом конкретном случае производственной ситуации.

**Вопросы и предложения просьба направлять по e-mail: olis88@ukr.net**

## ■ Проблемные вопросы надежности работы аспирационных систем на элеваторах и зерноперерабатывающих предприятиях

Опря Н.М., Гоф О.Н., специалисты по проектированию аспирационных сетей

**У**краина является аграрной страной, значительную часть посевных площадей которой занимают зерновые, бобовые и масличные культуры. Приемку, хранение и перевалку зерновых осуществляют как на небольших ХПП с производительностью технологического оборудования 100-350 т/ч, так и на морских терминалах с производительностью оборудования 500-2000 т/ч.

Все процессы перемещения зерна, такие как приемка, подработка, сушка, отпуск зерновых на разные виды транспорта, сопровождаются выделением пыли в рабочую зону или окружающую среду. Накопление пыли в рабочих помещениях и на территории предприятия может быть связано с некорректной работой аспирационных систем или с их отсутствием в местах, рекомендуемых правилами проектирования.



Действующими нормативными документами (ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування», «Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами ТОМ III», приказ Министерства охраны окружающей природной среды Украины № 309 от 27 июня 2006 года «Об утверждении нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ из стационарных источников», «Правила проектування та

налагодження аспіраційних установок підприємств по збереженню та переробці зерна») регламентується предельно допустимая концентрация (ПДК) зерновой пыли в воздухе рабочих зон элеваторов, зерноочистительных отделениях зерноперерабатывающих предприятий, семяочистительных и комбикормовых заводов – 4 мг/м<sup>3</sup>, а также предельно допустимая концентрация выбросов, которая не должна превышать 50 мг/м<sup>3</sup>.



Аспирация (обеспыливание) является неотъемлемой частью технологического процесса на предприятиях по хранению и переработке зерновых культур. Именно внедрение эффективных аспирационных установок помогает обеспечить нормальные санитарно-гигиенические условия труда в рабочих помещениях, соблюдать требования пожаро-, взрывобезопасности, увеличить технологическую эффективность и надежность работы оборудования и предприятия в целом, а также снизить негативное влияние на окружающую среду.



### Что же влияет на эффективность и надежность работы аспирационных установок?

Эффективность работы аспирационной установки (АУ) зависит от влияния множества факторов, начиная с проектирования сети, подбора и размещения аспирационного оборудования и заканчивая пусконаладочными работами и эксплуатацией системы.

Основой для работы АУ является проект, выполненный квалифицированным, опытным проектировщиком в соответствии с действующими нормативами. Но тут же возникает первый нюанс – это действующая нормативная документация на проектирование аспирационных сетей (АС) зерноперерабатывающих предприятий, в которой приведены методики расчета аэродинамических параметров АС, виды аспирационного оборудования и основы их подбора, однако один из основных параметров – это количество воздуха, которое рекомендуется отбирать от оборудования, приведен только для оборудования производительностью до 350 т/ч без учета его расположения и длины подающего самотека, что значительно влияет на количество запыленного воздуха, которое нужно отобрать, и концентрацию в нем пыли.

Большое значение при организации отбора имеет расположение пылеприемника и герметичность места пересыпки. Задачей аспирации является обеспыливание места пыления без захвата легких примесей и битых зерен. Неправильный расчет пылеприемного устройства и места его расположения может привести к повышенной запыленности в рабочем

помещении из-за неспособности уловить выделяющуюся пыль или наоборот, захват вместе с пылью легких примесей приводит к забиванию воздуховодов, повышенной нагрузке на пылеотделитель. При использовании в системе пылеотделителей циклонного типа повышенная нагрузка приводит к превышению концентрации пыли в выхлопе из аспирационной системы, что недопустимо. Эту проблему можно решить, используя в качестве пылеотделителя рукавный фильтр, эффективность работы которого превышает 99,0% и позволяет достигнуть концентрации пыли на выходе из системы  $\leq 20 \text{ мг/м}^3$ , что удовлетворяет действующим нормам.

Согласно методикам расчета АУ, при расчете необходимого объема воздуха для эффективной работы аспирационной системы необходимо учесть такие факторы, как объем воздуха, поступающего вместе с зерном, поступающего через неплотности оборудования. Эти показатели отличаются для оборудования одинаковой производительности, но разных производителей и разных конструктивных исполнений. Для определения этих коэффициентов необходимо проводить производственные испытания, а проектные организации нередко даже не принимают участия в реализации разработанного проекта.

Процесс монтажа и пусконаладочные работы должны проводиться в соответствии с проектной (технической) документацией и нормами пожаро-, взрывобезопасности. При проведении пусконаладочных работ АС настраивается на проектные значения аэродинамических характеристик – расход и скорость воздуха, давление в воздуховоде. Пусконаладка должна проводиться в присутствии инженера по обслуживанию аспирационных сетей предприятия. Но здесь мы сталкиваемся с еще одной проблемой – не на каждом предприятии есть инженер по обслуживанию аспирационных сетей, поэтому регулирование аспирационных сетей при смене культур осуществляет «работник с молотком», не имеющий для этого достаточно знаний и опыта, что негативно влияет на эффективность работы системы и в конечном итоге приводит к ее забиванию, выводу из строя аспирационного оборудования.



Для обеспечения эффективности и надежности работы аспирационных установок зерноперерабатывающих предприятий необходимо начать с разработки и утверждения нормативной документации на основе проведения производственных экспериментов для технологического оборудования производительностью до 2000 т/ч.

Монтаж и пусконаладочные работы должны сопровождаться как минимум авторским надзором проектной

організації, розробавшій проект. При цьому якщо говорити про комплексне впровадженні аспіраційних мереж на елеваторах або зернопереробляючих підприємствах, необхідно передбачити наступні етапи:

- вибір підрядчика (краще, якщо роботи виконуються «під ключ»);
- визначення «бюджету»;
- підготовка підрядником проекційної документації;
- закупка обладнання та комплектуючих (проведіть свій незалежний тендер);
- монтаж аспіраційної системи;
- електропідключення (часто виконується своїми силами);

- проведення пускалоадочних робіт системи в цілому;
- виготовлення паспортів вентиляційної установки (ВУ) та паспортів ГОУ з залученням відповідних екологічних служб;

- після паспортизації мережі обов'язково потрібно ввести в експлуатацію, щоб уникнути штрафу.

Таким чином для того, щоб аспіраційна мережа працювала ефективно та надійно, її повинні спроектувати досвідчені інженери, встановити та провести пускалоадочні роботи кваліфікована монтажна організація, а експлуатувати та обслуговувати АС повинні працівники підприємства, пройшли навчання та володіють для цього достатніми знаннями.

## Підводне каміння нового стандарту на методи визначення кількості та якості клейковини в пшениці та борошні\*

Нещодавно на сайті Технічного комітету зі стандартизації 170 «Зернові культури та продукти їх переробки» (ТК 170) була опублікована остаточна редакція проекту ДСТУ «Зерно. Методи визначення кількості та якості клейковини в пшениці», розробниками якої являються ТОВ «СОК ТРЕЙД» та Одеська національна академія харчових технологій. Як відзначається у документі, національний стандарт розроблено з урахуванням сучасних вимог нормування та визначення якості зерна пшениці і частково гармонізовано з міжнародним стандартом ISO 21415-2:2015 Wheat and wheat flour - Gluten content - Part 2: Determination of wet gluten and gluten index by mechanical means (Пшениця і пшенична мука. Вміст клейковини. Частина 2: Механізований спосіб визначення індексу сирої клейковини та деформації клейковини).

Новий стандарт, який вводиться на заміну ГОСТ 13586.1-68, встановлює методи визначення кількості та якості сирої клейковини, що передбачає відмивання її механічним способом. Тобто повністю виключає ручне відмивання клейковини. З одного боку, дуже добре – не треба працівникам лабораторії відмивати клейковину у холодній воді і вважається автоматизованим експрес-методом. З іншого боку, не все так просто. До запропонованого механізованого методу є багато практичних і фінансових питань.

З практичної точки зору весь процес відмивання клейковини механічним способом займає 40 хв., що майже відповідає часу відмивання ручним методом. При цьому (згідно з Методом А, який зазначено у новому стандарті п. 9.1) відмивання відбувається спеціальним соляним розчином хлориду натрію, який необхідно попередньо приготувати на дистильованій воді. Загалом на відмивання однієї проби зерна в двох паралелях витрачається 550-

570 мл. Таким чином, дана методика несе великі витрати дистильованої води. Також пропонується Метод В (п. 9.2 нового стандарту) для відмивання клейковини у борошні. Детально всі методи, набір обладнання і т.д. описані в новому проекті ДСТУ «Зерно. Методи визначення кількості та якості клейковини в пшениці». Завантажити повну версію ДСТУ можливо за посиланням: [http://www.institut-zerna.com/tk170/documents/methods-for-determining-the-quantity-and-quality-of-gluten-in-wheat\\_version3.doc](http://www.institut-zerna.com/tk170/documents/methods-for-determining-the-quantity-and-quality-of-gluten-in-wheat_version3.doc)

Фінансовою стороною вищевказаних методик відмивання клейковини є необхідність використання спеціалізованого лабораторного обладнання Glutomatic 2200 виробництва Perten Instruments (Швеція). Вартість одного такого приладу, згідно з ринковими даними, може досягати 36000 євро. При цьому їх кількість для оперативного проведення аналізу в період заготовки, наприклад, для млина потужністю 500 т/д, має бути не менше трьох. Відповідно не кожне борошномельне підприємство в Україні зможе забезпечити себе таким обладнанням. Але це ще не все.

Проведення досліджень на зерні нового урожаю 2018 року показало, що між різними методами (ручним та механічним) відмивання клейковини є помітна суттєва кількісна різниця (результати визначення наведено нижче). І якщо для формування експортних партій зерна це не є суттєвим, то для внутрішніх розрахунків з зерновласниками та при виробництві борошна необхідної якості для хлібопекарської промисловості така розбіжність може бути критичною.

\* Матеріал підготовлено на основі даних, наданих Бачал Н.Г., заступником директора з питань якості ТОВ «Столичний Млин».

## Результати роботи на приладі Glutomatic 2200

Експериментальна робота з визначення кількості та якості клейковини в зерні пшениці та борошні була проведена на ТОВ «Столичний Млин» на приладі Glutomatic 2200 згідно з ДСТУ «Зерно. Методи визначення кількості та якості клейковини в пшениці».

Підприємству 4 липня 2018 року фірмою «СОК ТРЕЙД» було надано систему для визначення кількості та якості клейковини Glutomatic 2200, рекомендовану у новому стандарті ДСТУ «Зерно. Методи визначення кількості та якості клейковини в пшениці» (остання редакція). З метою проведення випробувань з визначення клейковини в зерні

та борошні були відібрані та проаналізовані 62 зразки з різною масовою часткою білку та різною масовою часткою кількості та якості клейковини, із них 41 зразок зерна та 21 зразок борошна. В ході аналізу проведені порівняльні випробування з визначення кількості та якості клейковини ручним методом та з використанням системи Glutomatic 2200. В процесі експерименту після завершення циклу відмивання було виявлено, що потік, який виходить з камери для відмивання, при перевірці його розчином йодиду калію має наявність крохмалю. Нами було прийнято рішення доповнити експеримент та збільшити загальний час відмивання з 5 до 8 хв. Виявилось, що клейковина була відмита краще, і в деяких зразках її кількість суттєво відрізнялась. Дані досліджень наведені в таблицях нижче.

■ Таблиця 1. Порівняльні випробування методів визначення кількості та якості клейковини в зерні

№	Дата	Білок, %	Сира клейковина по ГОСТ 13586.1-68		Результати вимірювань по ДСТУ (третя редакція)						Подвійне відмивання						
			к-сть, %	ІДК	кількість клейковини, %		суха кл-на на приладі GLUTORK 2020, %		GLUTEN INDEX, %		кількість клейковини, %		суха кл-на на приладі GLUTORK 2020, %		GLUTEN INDEX, %		
					1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	05.07	12,4	22,0	85	25,6	26,0	10,3	10,7	92	82	25,4	25,7	10,0	8,8	69	70	
2	05.07	12,6	23,0	90	27,4	27,9	12,2	11,6	85	83	26,4	26,7	8,1	8,0	79	68	
3	05.07	13,5	25,0	80	30,1	29,2	12,8	11,6	73	72	29,0	28,6	9,4	8,9	63	65	
4	05.07	12,1	20,0	90	19,1	26,7	11,9	11,3	63	75	24,6	24,1	7,5	7,4	65	71	
5	09.07	10,3	12,0	90	18,7	18,3	5,8	5,6	85	84							
6	09.07	12,8	23,0	85	25,2	25,1	10,5	8,9	91	92	25,1	24,8	12,0	11,0	94	94	
7	06.07	12,6	23,0	95	27,2	28,8	8,5	8,6	63	65	26,9	25,4	8,0	7,8	41	32	
8	09.07	13,4	25,0	95	30,4	30,6	9,2	9,3	43	45	Погано відмивається						
9	09.07	14,9	27,0	80	30,8	30,0	9,7	9,6	84	76	-						
10	10.07	15,6	30,0	95	37,6	37,6	11,9	11,6	48	47	Прилипає до сита і залишається на ньому						
11	16.07	12,0	22,0	75	25,6	24,5	8,0	7,7	90	86	24,4	23,9	7,5	7,3	82	86	
12	16.07	12,0	20,0	80	24,2	25,2	7,8	8,0	95	89	24,0	24,6	7,6	7,5	86	85	
13	16.07	12,3	23,0	90	25,2	25,8	8,0	8,0	93	90	24,5	25,0	7,6	7,6	79	81	
14	16.07	13,4	27,0	100	29,3	29,4	9,3	9,0	81	77	28,6	28,7	8,8	8,9	77	75	
15	17.07	10,3	17,0	85	19,0	18,8	7,6	6,9	94	96	17,9	17,8	5,9	5,7	93	96	
16	17.07	14,1	28,0	100	33,5	29,7	10,4	10,3	46	43	33,5	28,7	9,1	8,8	51	38	
17	18.07	10,3	17,0	85	17,7	18,0	5,7	5,6	94	91							
18	18.07	11,1	19,0	90	21,8	22,1	6,9	6,9	92	91	21,0	21,7	6,5	6,5	88	86	
19	18.07	11,4	18,0	80	25,1	25,4	7,4	7,5	81	87	23,9	23,5	7,1	7,0	84	82	
20	18.07	14,6	28,0	90	31,7	31,3	10,3	10,2	84	90	30,5	31,3	9,8	9,9	87	84	
21	19.07	13,2	26,0	100	30,2	29,9	10,3	10,1	69	69	28,7	28,5	8,9	8,7	49	59	
22	19.07	13,7	25,0	100	28,3	29,1	10,1	9,6	83	72	26,7	27,6	8,6	8,4	70	66	
23	30.07	10,2	14,0	-	7,3	9,6	2,4	3,2	97	99	Не відмилась						
24	30.07	8,5	9,0	-	5,3	8,0	1,8	2,7	100	99	Не відмилась						
25	06.08	13,2	15,0	105	28,8	28,5	9,2	8,8	55	37	30,2	30,1	9,4	9,5	48	43	
26	06.08	10,5	16,0	90	19,2	19,9	6,1	6,0	85	87	19,4	20,0	6,1	6,4	94	91	
27	08.08	13,1	20,0	50	Не замішується і не відмивається (двічі)												
28	08.08	17,4	35,0	100	44,9	44,8	13,8	14,2	49	44	45,6	44,8	14,7	13,9	48	47	
29	09.08	10,9	17,0	90	23,0	23,4	7,2	7,2	79	83	22,0	22,0	7,1	7,1	93	93	
30	09.08	14,5	26,0	65	30,0	29,6	9,6	9,4	96	94	30,8	29,6	11,7	10,1	95	94	
31	10.08	14,0	25,0	75	29,5	30,5	9,3	9,4	77	79	30,1	30,6	9,9	10,0	61	62	
32	28.08	12,3	13,0	115	25,9	24,3	8,1	7,9	18	10	26,2	25,6	8,1	8,1	39	36	
33	28.08	12,0	21,0	80	25,6	26,0	8,0	8,0	76	64	26,0	25,6	8,7	8,3	68	68	
34	28.08	14,1	27,0	110	31,6	31,6	10,0	10,0	56	51	31,8	28,5	10,3	9,4	37	19	

■ Таблица 1. Порівняльні випробування методів визначення кількості та якості клейковини в зерні

№	Дата	Білок, %	Сира клейковина по ГОСТ 13586.1-68		Результати вимірювань по ДСТУ (третя редакція)						Подвійне відмивання					
			к-сть, %	ІДК	кількість клейковини, %		суха кл-на на приладі GLUTORK 2020, %		GLUTEN INDEX, %		кількість клейковини, %		суха кл-на на приладі GLUTORK 2020, %		GLUTEN INDEX, %	
					1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
35	29.08	14,6	29,0	85	32,1	32,0	11,2	10,5	89	92	31,7	31,7	10,6	10,5	91	85
36	29.08	10,8	19,0	85	22,0	22,7	7,0	7,1	85	78	22,6	22,5	7,2	7,1	79	80
37	29.08	11,6	20,0	75	23,7	23,8	7,3	7,4	68	75	23,3	23,7	7,4	7,5	85	74
38	29.08	11,9	21,0	80	23,3	23,5	7,5	7,4	96	96	23,0	22,8	7,7	7,5	96	96
39	12.09	13,5	22,0	80	28,2	27,7	8,6	8,5	77	80						
40	12.09	13,8	24,0	90	30,7	30,9	10,7	9,9	85	82						
41	12.09	15,0	26,0	75	34,1	33,5	10,5	10,3	73	76						

■ Таблица 2. Порівняльні випробування методів визначення кількості та якості клейковини в борошні

№	Дата	Білок, %	Сира клейковина за ГОСТ 27839-88		Результати вимірювань по ДСТУ (третя редакція)					
			к-сть, %	ІДК	кількість клейковини, %		суха кл-на на приладі GLUTORK 2020, %		GLUTEN INDEX, %	
					1	2	1	2	1	2
1	11.07	12,0	25,0	65	25,2	25,0	8,9	9,1	100	98
2	11.07	11,2	24,0	70	25,0	24,8	8,6	8,9	99	99
3	11.07	10,6	24,0	80	24,5	24,1	8,8	8,7	98	98
4	11.07	11,0	24,0	70	24,0	23,7	8,2	8,5	98	99
5	11.07	11,4	22,0	95	25,6	25,6	8,8	8,9	96	95
6	18.07	13,0	27,0	100	29,4	28,9	9,9	10,0	87	92
7	19.07	12,5	27,0	100	28,7	28,6	11,2	9,7	89	87
8	20.08	11,0	25,0	75	24,8	25,0	8,2	8,4	91	95
9	20.08	12,8	28,0	70	29,8	29,0	10,2	9,9	97	97
10	20.08	11,3	24,0	70	24,5	24,7	8,6	8,7	97	98
11	20.08	11,5	25,0	65	25,7	25,5	8,9	8,6	96	94
12	20.08	13,3	27,0	50	26,9	26,6	10,0	9,7	100	100
13	27.08	11,1	22,0	55	21,0	21,3	7,6	7,9	100	100
14	27.08	12,4	25,0	60	27,6	27,3	9,3	9,3	94	96
15	27.08	11,9	24,0	60	24,7	25,6	8,5	8,6	97	95
16	27.08	11,1	22,0	90	25,6	24,7	8,9	8,5	97	99
17	27.08	11,1	23,0	100	26,2	26,0	8,9	8,9	97	99
18	27.08	10,9	21,0	90	24,7	22,9	8,9	8,7	89	87
19	28.08	12,5	28,0	100	31,0	30,7	10,2	9,9	71	70
20	29.08	12,1	28,0	95	27,4	27,3	9,1	9,2	79	96
21	29.08	12,5	28,0	90	28,7	28,9	9,5	9,6	85	87

■ Таблица 3. Кореляція «Білок – Кількість клейковини»

№ п/п	Infratec (експрес метод)		Ручний метод ГОСТ 13586.1-68 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице»		Глютоматик вимірювання згідно з ДСТУ (третя редакція)		
	ДСТУ 4117:2007 Зерно та продукти його переробки. Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії		количества и качества клейковины		з ДСТУ (третя редакція)		
	білок, %	кількість клейковини, %	кількість сирі клейковини, %		кількість сирі клейковини, %		
		метод 1		метод 2		метод 3	
1	8,5	9,7		9,0		-	
2	10,2	13,2		14,0		-	
3	10,3	13,8		17,0		17,9	
4	10,3	14,5		12,0		18,5	
5	10,3	13,6		17,0		18,9	
6	10,5	15,6		16,0		19,6	
7	10,8	16,7		19,0		22,4	
8	10,9	17,2		17,0		23,2	

Таблиця 3. Кореляція «Білок – Кількість клейковини»

№ п/п	Infratec (експрес метод)		Ручний метод ГОСТ 13586.1-68 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице»	Глютоматик вимірювання згідно з ДСТУ (третя редакція)
	білок, %	кількість клейковини, %	кількість сирої клейковини, %	кількість сирої клейковини, %
9	11,1	16,8	19,0	22,0
10	11,4	17,3	18,0	25,3
11	11,6	19,5	20,0	23,8
12	11,9	17,9	21,0	23,4
13	12,0	21,0	22,0	25,0
14	12,0	20,0	21,0	25,8
15	12,0	20,4	20,0	24,7
16	12,1	20,0	20,0	23,0
17	12,3	20,6	23,0	25,5
18	12,3	23,6	13,0	25,1
19	12,4	21,3	22,0	25,8
20	12,6	22,2	23,0	27,7
21	12,6	21,4	23,0	28,0
22	12,8	23,3	23,0	25,2
23	13,1	23,4	20,0	-
		метод 1	метод 2	метод 3
24	13,2	23,1	15,0	28,7
25	13,2	24,2	26,0	30,1
26	13,4	24,6	27,0	29,4
27	13,4	24,4	25,0	30,5
28	13,5	24,6	25,0	29,7
29	13,5	21,4	22,0	28,0
30	13,7	24,8	25,0	28,7
31	13,8	24,6	24,0	30,8
32	14,0	25,6	25,0	30,0
33	14,1	25,7	27,0	31,6
34	14,1	25,8	28,0	31,6
35	14,5	25,4	26,0	29,8
36	14,6	27,7	29,0	32,0
37	14,6	27,4	28,0	31,5
38	14,9	27,5	27,0	30,4
39	15,0	26,5	26,0	33,8
40	15,6	29,8	30,0	37,6
41	17,4	33,7	35,0	44,9

При порівнянні показників якості – білку та кількості клейковини, зазначених у табл. 3, можна зробити наступний висновок, що результати вимірювань більш точно відображають кореляцію «Білок – Кількість клейковини» першими двома способами (метод 1, метод 2), ніж механізований метод 3.

## Висновок

Аналізуючи дані досліджень, проведених на зерні нового урожаю 2018 року, можна відзначити, що між різними методами відмивання клейковини є помітна суттєва кількісна різниця. Результати цих визначень некоректно порівнювати за кількістю клейковини, оскільки за умов відмивання клейковини, що регламентує новий ДСТУ (остання редакція), вміст клейковини переважно вищий, ніж за ГОСТ 13586.1-68. Повністю відсутня

закономірність у результатах. При цьому похибка між вимірюваннями не є стабільною: із збільшенням вмісту клейковини збільшується різниця між визначеннями. Деякі зразки зерна погано відмивалися, наприклад, зразок №40, або навіть не замішувалися – це зразки з низькою масовою часткою клейковини, наприклад, зразки №1, №2, №23.

Також по результатам роботи слід відзначити наступні недоліки:

- при відмиванні клейковини на приладі Глютоматик вміст клейковини переважно значно більший, ніж при відмиванні ручним методом. В системі Глютоматик клейковина із збільшенням кількості важче відмивається від крохмалю та других речовин, що не дає змоги правильно визначити кількість клейковини і, як наслідок, правильно сформулювати помольну партію при виробництві борошна та визначити клас зерна;

- у відмитій клейковині під час висушування її на центрифугі залишається велика кількість води, що не дає можливості правильно визначити кількість клейковини;

- час, витрачений на визначення клейковини за допомогою приладу Глютоматик для однієї проби зерна, складає 40 хв. Із них 10 хв. – підготовка проби, 30 хв. – відмивання та висушування, а ще потрібен додатковий час для відмивання до відсутності крохмалю в рідині, що стікає;

- необхідна кількість сольового розчину, який готується на дистильованій воді, для відмивання однієї проби зерна в двох паралелях, – 550-570 мл. А значить витрата дистильованої води для одного визначення з урахуванням витрати води для промивання плексигласового стержня та змішувального гачка – 600 мл. До недоліків даного методу належать великі витрати дистильованої води, тобто один дистильатор повинен працювати цілодобово (що призведе до його швидкого зносу);

- клейковина відіграє важливу роль в процесі формування пшеничного тіста і визначає хлібопекарські якості. Тому клейковина вже давно приваблює увагу практиків і вчених.

Одним із найсуттєвіших критеріїв оцінки зерна і борошна є фізичні властивості відмитої із тіста клейковини. Визначаючи якість клейковини (ІДК), ми поділяємо її за пружними властивостями на міцну, добру та слабку. І при складанні помольних партій зерна для переробки його в борошно, що постачається для хлібобулочних, кондитерських та інших виробництв, орієнтуємося на ці показники.

Рекомендації в довідковій літературі для технологів хлібопекарського виробництва також базуються на здатності тіста чинити опір деформаційному навантаженню тиску (ІДК) одиниць шкали приладу.

Індекс клейковини за Пертеном, – фактично це той самий умовний показник реологічних властивостей клейковини, що характеризує силу борошна. Якщо клейковина дуже слабка, вона вся проходить крізь сито, і в такому випадку індекс дорівнює нулю, а якщо нічого не проходить крізь сито, то індекс дорівнює 100.

Порівнюючи якість клейковини в пшениці, отриману двома методами, ми бачимо наступні результати:

- при ІДК 100 од. – індекс 81%, 77%

- при ІДК 100 од. – індекс 46%, 43%

- при ІДК 100 од. – індекс 83%, 72%

- при ІДК 100 од. – індекс 69%, 69%

- при ІДК 100 од. – індекс 49%, 49%,

тобто при однаковому значенні ІДК індекс клейковини за Пертеном коливається від 43% до 83%.

За такими значеннями складно зробити висновок про її пружність, еластичність та розтяжність.

Нова методика повинна дозволяти швидко та оперативно визначати кількість та якість клейковини, але не за рахунок зниження об'єктивності оцінювання хлібопекарських властивостей. Даний метод ускладнює оцінку якості зерна пшениці та завищує її оціночну вартість за рахунок того, що не повністю відмиваються висівки та клейковина не досушується. В міжнародному стандарті ISO 21415:2006, який затверджено в нас як ISO ДСТУ ISO 21415:2009 «Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини» є дві частини: «Частина 1. Визначення сирової клейковини ручним способом» та «Частина 2. Визначення сирової клейковини механічним способом».

Методика з визначення сирової клейковини механічним способом за допомогою системи Глютоматик може використовуватися підприємствами тільки при формуванні експертних партій зерна пшениці та згідно з контрактами.

Для зерна пшениці, яке заготовлюється та призначене для виробництва борошна, актуальною залишається методика визначення кількості та якості клейковини ручним способом за ГОСТ 13586.1-68. Саме цю методику використовують для оцінки якості борошна в хлібопекарській промисловості.

Таким чином, враховуючи вищезазначене, для об'єктивної оцінки кількості та якості клейковини у пшениці та борошні у новій редакції ДСТУ «Зерно. Методи визначення кількості та якості клейковини в пшениці» необхідно враховувати метод ручного відмивання клейковини в зерні, яке призначено для внутрішнього виробництва борошна.

*Підготував Святослав Ткаченко,  
редактор журналу «Зберігання та переробка зерна»*

УДК 664.864

## Использование льняной муки в производстве пшенично-ржаных сортов хлеба

Типсина Н.Н., доктор технических наук, Матюшев В.В., доктор технических наук, Бочарова Л.В., магистрант Красноярский государственный аграрный университет

*Цель исследований – создание нового сорта хлеба из смеси пшеничной и ржаной муки, обладающего повышенной пищевой ценностью за счет использования льняной муки, получаемой в качестве отхода при производстве масла из семян льна. Задачи: установление дозировки и технологических условий введения в хлеб льняной муки, проведение расчета рецептур, выпечки образцов и оценка их по органолептическим и физико-химическим показателям. На кафедре ТХК и МП проведены исследования по разработке новых сортов хлеба из смеси пшеничной и ржаной муки с использованием льняной муки. В пшенично-ржаном хлебе «Украинский новый» 10% пшеничной муки заменены льняной, и ему присвоено название «Полезный». В хлебе «Полезный» по сравнению с «Украинским новым» при снижении содержания усвояемых углеводов значительно повысилось содержание: жиров – на 66,7%; белков – на 19,8%; пищевых волокон – на 3,5%; витамина В<sub>1</sub> – на 6,4%; В<sub>2</sub> – на 4,2%; минеральных веществ: Са – на 59%; Mg – на 29,5%; P – на 34,3%; Fe – на 2,6%; добавились новые витамины: В<sub>6</sub>, Н, Е. Теоретически и экспериментально доказана целесообразность использования льняной муки для повышения пищевой ценности хлеба из смеси пшеничной и ржаной муки.*

**Введение.** Формирование рациона здорового питания населения РФ на основе концепции сбалансированности химического состава продуктов решается путем создания продуктов с повышенной пищевой ценностью. Наиболее подходящими объектами модификации служат продукты массового потребления, такие как хлебобулочные изделия.

Перспективным источником обогащения продуктов может быть сырье, получаемое в качестве отхода при производстве основного продукта. К такому сырью относится и льняная мука, которая богата полноценными белками, пищевыми волокнами, минеральными элементами и витаминами [1].

Льняная мука отличается не только высоким содержанием белков, но и полноценным аминокислотным составом. Ценится витаминный и минеральный состав льняной муки [1].

**Цель исследования.** Создание нового сорта хлеба из смеси пшеничной и ржаной муки, обладающего повышенной пищевой ценностью за счет использования льняной муки, получаемой в качестве отхода при производстве масла из семян льна.

**Задачи исследования.** Установление дозировки и технологических условий введения в хлеб льняной муки, разработка рецептуры хлеба с повышенной пищевой ценностью.

Для решения поставленных задач проводились расчеты рецептур, выпечки образцов и оценка их по органолептическим и физико-химическим показателям, расчет энергетической и пищевой ценности полученных изделий.

**Объекты и методы исследования.** Мука льняная и хлеб «Украинский новый» из смеси ржаной и пшеничной муки.

В процессе работы были использованы следующие методы испытаний: ГОСТ 27839-2013 «Мука пшеничная. Метод определения количества и качества клейковины»; ГОСТ 27558-87 «Мука и отруби. Метод определения цвета, запаха, вкуса и хруста»; ГОСТ 9404-88 «Мука и отруби. Метод определения влажности»; ГОСТ 27493-87 «Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке»; ГОСТ 5669-96 «Хлебобулочные изделия. Методы опреде-

ления кислотности, пористости»; ГОСТ-21094-75 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности».

**Результаты исследования и их обсуждение.** Расчетным путем доказано повышение пищевой ценности пшенично-ржаного хлеба при использовании муки из шрота, полученного при выделении масла из семян льна.

Составление и расчет производственной рецептуры приготовления пшенично-ржаного хлеба с использованием льняной муки проведены на базе унифицированной рецептуры на хлеб «Украинский новый» и технологических инструкций ФГАНУ НИИХП по приготовлению пшенично-ржаного хлеба на концентрированной молочнокислой закваске (КМКЗ) [2, 3].

Дозировка КМКЗ на замес теста принята в размере 29% от массы муки в тесте. Производственная рецептура составлена, исходя из влажности закваски 70% и принятой дозировки КМКЗ.

Льняную муку вводили в рецептуры хлеба в различных дозировках взамен пшеничной муки по вариантам (табл. 1, 2). Замены просчитывали по сухому веществу

■ **Таблица 1. Варианты исследований влияния дозировки льняной муки на качество хлеба из смеси пшеничной и ржаной муки**

Вариант исследования	Дозировка льняной муки, %
Контроль	-
1	5
2	10
3	15
4	20

Тесто готовили в лаборатории кафедры технологий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского ГАУ. КМКЗ доставляли с Хлебозавода №1 г. Красноярск. Режим приготовления КМКЗ и теста приведен в табл. 3.

■ **Таблица 2. Исходная производственная рецептура и режим приготовления теста «Украинского нового» на 100 кг муки**

Показатель	КМКЗ	Тесто
Мука пшен. 2 сорта, кг	-	60
Мука обдирная ржаная, кг	10,0	30
Соль, кг	-	1,5
Дрожжи, кг	-	0,8
КМКЗ, кг	-	29
Вода, кг	18,9	По расчету
Влажность, %	70	48
Температура, °С	38-41	30-32
Конечная кислотность, град.	16-20	9-10
Продолжительность созревания, мин.	360-480	90-180

■ **Таблица 3. Производственные рецептуры и режимы приготовления теста из 200 г муки и другого сырья по вариантам для хлеба пшенично-ржаного**

Показатель	КМКЗ	Контр. вариант	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Мука пшен. 2 сорта, г	-	120	109,5	99,0	88,6	78,1
Мука обдирная ржаная, г	20,0	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8
КМКЗ, г	-	58	58	58	58	58
Соль, г	-	3	3	3	3	3
Дрожжи, г	-	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Мука льняная, г	-	-	10	20	30	40
Вода, г	38	108,3	108,7	109,2	109,7	110,1
Влажность, %	70	49,0	49,2	49,5	49,7	49,8
Температура, °С	38	30	30	30	30	30
Кислотность конечная, град.	16	7,5	7,7	7,9	8,1	8,4
Продолжительность созревания, мин.	480	90	90	90	90	90

Окончательная расстойка протекала в термостате при температуре 35-40°С. Продолжительность расстойки – 50-55 мин. Выпечка изделий проходила в лабораторной печи при температуре 190-210°С, продолжительность выпечки – 20-25 мин. В готовом хлебе (рис.) определяли органолептические и физико-химические показатели: кислотность, пористость, массу, объем, влажность (табл. 4, 5).



**Образцы изделий**

■ **Таблица 4. Органолептические показатели готовых образцов хлеба**

Показатель	Вариант		
	контрольный, 1, 2	3	4
Окраска корки	Серо-коричневая	Коричневая	Темно-коричневая
Состояние поверхности	Гладкая, без крупных трещин и подрывов		Небольшие трещины
Форма	Правильная		
Цвет мякиша	Светло-коричневый	Коричневый	Темно-коричневый
Состояние мякиша	Эластичный, пропеченный		
Состояние пористости	Тонкостенная, мелкая, равномерная	Мелкая, равномерная	Мелкая толстостенная
Запах	Свойственный хлебу	Слабовыраженный льняной запах	Запах льняной
Вкус	Свойственный хлебу		Льняной привкус

■ **Таблица 5. Физико-химические показатели качества хлеба**

Показатель	Вариант				
	Контрольный	1	2	3	4
Масса, г	223,7	220,5	219,2	219,17	218,9
Объем, см <sup>3</sup>	630	600	520	460	400
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	2,8	2,7	2,4	2,1	1,8
Пористость, %	69	65	58	54	47
Кислотность, град.	6,9	7,1	7,3	7,6	7,9
Влажность, %	48,0	48,2	48,4	48,2	48,5

По совокупности органолептические и физико-химические показатели в образце №2 при дозировке льняной муки 10% соответствуют требованиям группового стандарта ГОСТ 2077-84, но при дальнейшем увеличении дозировок льняной муки наблюдается снижение таких показателей, как удельный объем и пористость. Дегустационная комиссия также дала образцу №2 максимальный балл – 30 по 30-балльной шкале.

■ Таблица 7. Сравнительная характеристика пищевой ценности хлеба «Украинский новый» и хлеба «Полезный»

Показатель	«Украинский новый»		«Полезный»		Повышение пищевой ценности, %
	содержание в 100 г продукта	степень удовлетворения суточной потребности, %	содержание в 100 г продукта	степень удовлетворения суточной потребности, %	
Белки, г	7,34	8,6	8,76	10,3	19,8
Жиры, г	1,22	1,2	2,04	2,0	66,7
Углеводы усвояемые, г	42,92	11,2	40,74	10,7	-
Пищевые волокна, г	7,2	28,8	7,45	29,8	3,5
Na, мг	1020,4	25,5	1020	25,5	-
K, мг	203,1	8,1	187,1	7,5	-
Ca, мг	35,57	4,4	56,3	7,0	59
Mg, мг	82,78	20,7	107,1	26,8	29,5
P, мг	129,9	10,8	173,9	14,5	34,3
Fe, мг	2,77	23,1	2,84	23,7	2,6
B1, мг	0,187	11,0	0,199	11,7	6,4
B2, мг	0,075	3,8	0,08	4,0	4,2
B6, мг			0,768	39,3	100
PP, мг	1,77	9,3	1,51	7,9	-
H, мг	-		0,41	0,2	100
E, мг	-		2,04	13,6	100
C, мг	-		0,017	0,02	-
Калорийность, ккал/ кДж	211/883	7,6	204/854	7,4	-

Считают, если в рецептуру изделия внесено существенное качественное изменение, то это можно считать не совершенствованием технологических схем, а созданием новой продукции со своей технологией и показателями качества. Такому продукту должно быть присвоено новое наименование, отличное от исходного [4], поэтому хлебу пшенично-ржаному «Украинский новый» при замене 10% пшеничной муки льняной мукой может быть присвоено название «Полезный».

Для хлеба «Украинский новый» и хлеба «Полезный» рассчитана пищевая ценность (табл. 6).

Расчет изменения пищевой ценности хлеба при введении льняной муки в рецептуру приведен в табл. 7.

**Выводы.** В хлебе «Полезный» по сравнению с «Украинским новым» при снижении содержания усвояемых углеводов значительно повысилось содержание: жиров – на 66,7%; белков – на 19,8%; пищевых волокон – на 3,5%;

■ Таблица 6. Унифицированная рецептура хлеба «Полезный»

Сырье	Масса, кг
Мука пшен. 2 сорта	50,0
Мука обдирная ржаная	40,0
Мука льняная	1,0
Соль	1,5
Дрожжи	0,8

витамина B1 – на 6,4%; B2 – на 4,2%, минеральных веществ: Ca – на 59%; Mg – на 29,5%; P – на 34,3%; Fe – на 2,6%; добавились новые витамины: B6, H, E.

Теоретически и экспериментально доказана целесообразность использования льняной муки для повышения пищевой ценности хлеба из смеси пшеничной и ржаной муки. Рекомендуется использовать новый сорт хлеба людям, стремящимся вести здоровый образ жизни.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бежеулов М.Ш., Кармашова Е.О. Использование жмыхов семян масличных культур в хлебопечении // Хлебопродукты. - 2015. - №4. - С. 50-53.
2. Типсина Н.Н., Присухина Н.В. Технология мучных кондитерских изделий. - Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2016. - 170 с.
3. Использование порошка из побегов папоротника «Орляк» в производстве бисквита / Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Е.В. Мельникова [и др.] // Хлебопродукты. - 2014. - №3. - С. 58-59.
4. Перспективы использования семян льна и льняной муки / Т.Б. Цыганова, И.Э. Миневиц, В.А. Зубцов [и др.] // Хлебопечение России. - 2014. - №4. - С. 18-19.

УДК 664.643

## Оцінки однорідності суміші при змішуванні

Карпик Г., Стадник І., Паньків Ю., Тернопільський національний технічний університет

**Анотація.** *Поведено аналіз властивостей взаємодії однорідних частинок та величини поверхневого натягу й її енергії, що залежать у кожному випадку від природи фаз процесу змішування. Вплив поверхневого шару фази на її загальні витрати визначається питомою енергією. Встановлено, що надлишок вільної енергії на поверхні розподілу фаз є основною причиною нестійкості рідкої консистенції компонентів (у вигляді емульсії), бо, згідно з принципом термодинаміки, найстійкішому стану системи відповідає мінімальне значення поверхневої енергії. Встановлено величину швидкості потоку, коли кожне крохмальне зерно бере участь всією своєю поверхнею в зіткненні з рідкою фазою, для борошна фазовий контакт  $S = 178 \cdot 10^3 \text{ м}^2/\text{м}^3$  можна вважати ідеальним.*

**Вступ.** У наш час на харчових і фармацевтичних підприємствах працює велика кількість змішувальних машин [1]. Вони здійснюють обробку продукту різними методами і широко відрізняються характером та ступенем впливу робочих органів на продукт. Розглядаючи найбільш типові машини, можна проаналізувати особливості їхньої роботи, виділити переваги та недоліки і на основі цього розробити практичні рекомендації для проектування нових видів змішувачів, що відповідають вимогам техніки сьогодення.

**Аналіз останніх досліджень.** Змішування саме по собі – це складне поєднання обертання, деформації зсуву і розтягу [2], тому дуже важко пов'язати точні умови обробки, з макроскопічними особливостями продукту, що переробляється, не кажучи вже про зміни на молекулярному або мезоскопічному рівні. Як відзначає Стренк [3], створення якісної суміші не є рівнозначним отриманню рівномірної концентрації частинок твердого тіла в рідині в усьому об'ємі апарата. Часто такого стану досягти неможливо. Втім, це й не обов'язково. Рівномірна концентрація суспензії в усьому об'ємі змішувача істотного значення не має, але важливо, щоб усі частинки твердого тіла знаходилися у рідині в підвішеному стані. Також необхідно створити досить велику турбулентність рідини навколо зерен із метою зменшення товщини ламінарного шару на межі рідина – тверде тіло.

Процес змішування розглядається як чисто механічний процес взаємного проникнення (частинок суцільного середовища з одними фізичними властивостями між частинками суцільного середовища з іншими фізичними властивостями) з метою отримання максимально однорідного суцільного середовища з новими властивостями, що відрізняються від властивостей змішуваних середовищ. Результуюча швидкість усього процесу визначається швидкістю найповільнішої стадії. Якщо такою стадією є, власне, хімічна реакція, то змішування використовується для вирівнювання концентраційного поля. У цьому випадку необхідна велика циркуляція. Якщо найповільніша стадія – масопередача, то перемішування приводить до зменшення товщини дифузійної плівки. Внаслідок турбулізації потоку, викликаній змішуванням, відбувається підведення речовини до кордону міжфазного контакту і подальше відведення продуктів реакції.

Під час конвективного змішування швидкість процесу майже не залежить від фізико-механічних властивостей суміші, оскільки процес змішування йде на рівні макрооб'ємів. Головний вплив на швидкість процесу змішування у ці моменти часу має характер руху потоків частинок у змішувачі, який залежить від його конструкції та параметрів. Після того як компоненти в основному будуть розподілені по робочому об'єму змішувача, процеси конвективного та дифузійного змішування стають за їхнім впливом на загальний процес змішування співставними. У цей час процес перерозподілу часток відбувається вже на рівні мікрооб'ємів. Починаючи з певного моменту, процес дифузійного змішування стає переважаючим. Істотний вплив на процес починає чинити сегрегація частинок.

У якийсь момент часу ці процеси можуть врівноважитися, після чого подальше змішування втрачає сенс і процес має бути закінчено.

Тривалість дифузійного змішування залежить і від фізико-механічних властивостей суміші, з яких найбільше значення мають гранулометричний склад, щільність, форма та характер поверхні частинок, їхня вологість і сипучість [5]. Чим ближчими є у компонентів зазначені властивості, тим ефективнішим є їхнє змішування. Велика різниця у розмірах, щільності сприяє сегрегації частинок. Має значення також число компонентів. З їхнім збільшенням частка кожного зменшується, а процес змішування ускладнюється.

Тривале змішування необхідне для рівномірного розподілу компонентів, що входять до складу суміші в малих кількостях. Природно, що компоненти з більшою дисперсністю, які містять в одиниці об'єму більшу кількість частинок, розподіляються краще.

Також у літературі описують кількісну міру цього процесу, яку називають ступінь перемішування [6]. У певній системі вона залежить від інтенсивності утворених мішалкою вихрових потоків, тобто від турбулентності, і від сил, що прагнуть погасити цей рух рідини. Чим вище відношення рушійних сил і опору, тим вище ступінь перемішування. Це співвідношення можна виразити відомим рівнянням швидкості:  $\text{рушійна сила} / \text{опір} = \text{швидкість або міра ступеня перемішування}$ .

**Мета роботи.** Проаналізувати процес взаємодії компонентів і дати узагальнену оцінку утворення однорідності суміші при змішуванні на розробленій машині.

**Виклад основного матеріалу.** У камері відбувається основний принцип циркуляції – багаторазовий рух суміші замкнутим контуром, з інтенсивним перемішуванням компонентів. У цьому контурі міститься збудник руху – місильний барабан, який, крім функції перемішування, виконує роль насоса, тобто транспортує компоненти. Завдяки цьому відбувається турбулізація компонентів, що сприяє зростанню масопередачі в утвореній суміші та забезпечує значний розвиток міжфазної поверхні. Крім цього, перенесення маси до межі розподілу в одній із фаз до межі розподілу всередині іншої фази відбувається переважно через вихровий рух. Суттєве значення має і те, що в сильно турбулізованій системі поверхневий шар рідини неперервно відновлюється – тривалість існування будь-якої ділянки поверхні від моменту виникнення до перетворення є дуже незначною. За таких умов нормальна структура на даному періоді поверхневого шару змішування не встигає утворитися, а це дозволяє проникнути туди компонентам. Вочевидь, цей режим буде ефективнішим, бо при максимальній швидкості, а відповідно, й максимальній продуктивності машини перемішується найбільша кількість компонентів.

З аналізу гідродинамічного процесу змішування протягом перших секунд у динамічній фазовій системі за наявності руху фаз на поверхні контакту виникають дисипативні ефекти. Таким чином, на поверхні фазового контакту виникає додатковий дисипативний потік енергії, що змінює енергетичний стан, тобто сприяє зсуву фазового контакту.

Відомо, що властивості ділянки фаз, яка прилягає до її поверхні, відрізняються від властивостей фази в об'ємі. Частинки борошна на поверхні кожної фази утворюють особливий прошарок і мають інше оточення порівняно з однорідними частинками глибинних шарів, а тому й інший спосіб взаємодії. Величина поверхневого натягу й енергії частинки залежить у кожному випадку від природи фаз процесу змішування. Вплив поверхневого шару фази на її загальні витрати визначаємо питомою енергією.

Отже, зі збільшенням питомої поверхні за однакової кількості фаз частка поверхневої енергії зростає. Надлишок вільної енергії на поверхні розподілу фаз є основною причиною нестійкості рідкої консистенції компонентів (у вигляді емульсії), бо, згідно з принципом термодинаміки, найстійкішому стану системи відповідає мінімальне значення поверхневої енергії. Тому в нашому випадку поверхнева енергія прямуватиме до мінімуму внаслідок зменшення поверхні розподілу фаз шляхом злиття. Цьому сприяють адсорбційні властивості шарів, в'язкість і співвідношення об'ємів фаз, умови диспергування, вид механічного впливу.

Однорідність суміші визначає тривалість і якість кінцевого процесу утворення та інтенсивність технологічного процесу змішування.

Процес змішування є просторовим переміщенням окремих частинок борошна під впливом зовнішніх сил. Обґрунтовано, що в утворювальній суміші компонентів відбувається рівномірний розподіл концентрації, але не в окремих частинках компонентів суміші. Для нашого пілотного зразка машини змішування, де вже відома

характеристика кінетики процесу, однорідність маси розглядається як функціональна залежність:

$$V_c = f(\tau),$$

де  $\tau$  - тривалість процесу.

Це дозволяє обґрунтувати однорідність суміші через кратність циркуляції в замкнутому контурі місильної камери, тобто:

$$\theta = Q_k / Q_{3M},$$

де  $\theta$  - кратність;

$Q_k$  - кількість борошна, що подається за одиницю часу, кг;  
 $Q_{3M}$  - загальна кількість компонентів у стадії замішування, кг/с.

Відомо [7, 8], що величина питомої поверхні фазового контакту переважно залежить від дисперсності фази і від співвідношення обсягу фази та обсягу змішуваної системи. Дисперсність фази є результатом механічного опрацювання системи, а співвідношення фази і системи є результатом дозування компонентів суміші відповідно до заданої рецептури. Тому утворення суміші розглядається як сукупність дозування компонентів та їхнє переміщення протягом дискретного процесу. За характером взаємозв'язку цих двох складових частин процесу утворення суміші можна охарактеризувати і весь процес. Великою, що характеризує однорідність суміші, вважаємо відношення загальної поверхні розподілу фаз до обсягу всієї системи, тобто питому поверхню фазового контакту:

$$S_{i\delta} = \frac{S_{i\delta}}{V},$$

де  $S_{i\delta}$  - площа поверхні фази, м<sup>2</sup>;  
 $V$  - обсяг змішувальної системи, м<sup>3</sup>.

Вплив конструкції робочого органу та циліндричної робочої камери на однорідність суміші обґрунтовується їхньою питомою поверхнею фазового контакту, що є функцією багатьох величин:

$$S_{i\delta} = f(n, d, D, H, \sigma, \rho, \mu_{\bar{N}}, \mu_{\delta}),$$

де  $n$  - число обертів робочого органу, хв.;  
 $d, D, H$  - діаметр робочого органу, камери та висота наповнення робочої камери, м;

$\sigma$  - величина поверхневого натягу на межі розподілу фаз, кг/м<sup>2</sup>;

$\rho_{\delta}$  - густина фази, кг/м<sup>3</sup>;

$\mu_{\delta}, \mu_{\phi}$  - в'язкість середовища та фази в кгхсек/м<sup>2</sup>.

Отже, критерій однорідності суміші, тобто її дискретність у даному випадку характеризується регульованими величинами  $n, d, D, H$ , тобто конструктивними особливостями машини.

Величина питомої поверхні фазового контакту переважно залежить від дисперсності фази рідких компонентів і від співвідношення об'єму рідких компонентів та об'єму всіх змішуваних компонентів. Дисперсність досягається в результаті вільного падіння і механічної дії робочого органу при встановленому режимі дозування компонентів суміші згідно з рецептурою. Тому процес утворення рідкої суміші компонентів розглядається спільно з процесом дозування, вони зміщені в часі і набирають плавного неперервного характеру.

Встановлено, що основою процесу змішування є потік компонентів у замкнутому контурі місильної камери. Незалежно від форми та характеру руху потоку його кратність на будь-якій стадії обробки є постійною і дорівнює:

$$q = S_1 v \gamma,$$

де  $S_1$  – умовна середня площа поперечного перерізу, м<sup>2</sup>;  
 $v$  – середня швидкість потоку, м/сек.;  
 $\gamma$  – об'ємна вага змішуваних компонентів, кг/м<sup>3</sup>;  
 $q$  – середня продуктивність потоку, кг/сек.

Зміна величини потоку може призвести до порушення технологічного режиму роботи процесу змішування: збільшення тривалості змішування; збільшення питомої роботи; погіршення якості напівфабрикату. Форми потоку в профільному каналі робочої камери за рахунок зміни поперечних розмірів викликають відповідні зміни рідкої суміші у технологічному процесі. Проте рух потоку не припиняється. У зв'язку з цим у нижній частині камери накопичуються компоненти суміші. При середній продуктивності потоку та ритмі маса утворюваної суміші у «ванні» дорівнює:

$$m_g = S_1 v \rho \tau_{зам},$$

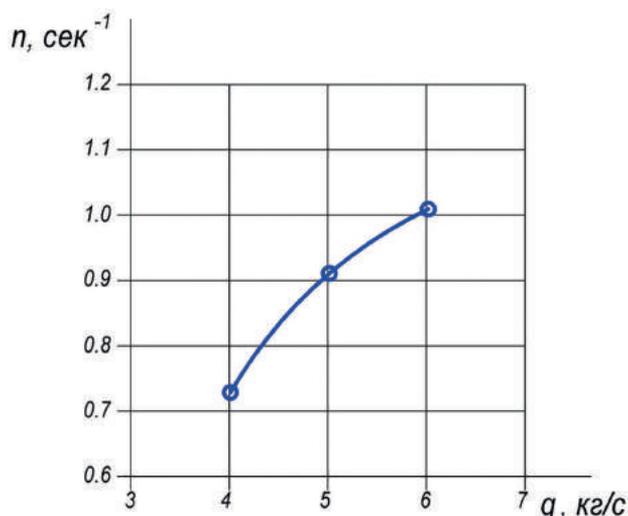
де  $\tau_{зам}$  – цикл підведення і відведення потоку компонентів робочим органом, сек.

Потік отримує підвищену швидкість у вигляді тонкого шару, тому поверхня фазового контакту між компонентами суміші є достатньою для отримання необхідної однорідності суміші лише за рахунок гідратаційної активності інгредієнтів. Тому можлива більш інтенсивна робота робочого органу, оскільки навантаження зменшується, але до встановленої швидкості. Рівень утворення суміші, або рівень досконалості машини можна

характеризувати як відношення продуктивності потоку до кількості компонентів, які перебувають у стадії змішування:

$$n = \frac{q}{m}$$

де  $q$  – продуктивність потоку, кг/сек.;  
 $m$  – кількість компонентів у стадії змішування, кг;  
 $n$  – показник швидкості потоку, сек.<sup>-1</sup>;



**Зміна показника швидкості потоку від продуктивності**

Як видно із рис., суміш при її неперервному утворенні однорідніша при більшій швидкості потоку, оскільки при цьому зменшується до певної межі його висота (товщина). Ця величина відповідає швидкості потоку, коли кожне крохмальне зерно бере участь усією своєю поверхнею в зіткненні з рідкою фазою. Отже, для борошна фазовий контакт  $S = 178 \cdot 10^3 \text{ м}^2/\text{м}^3$  можна вважати ідеальним. Чим більша поверхня дотику рідкої фази з борошном, тим швидшою є діяльність її активної частини, що збільшує поверхню їхнього зіткнення, тобто збільшує фазовий контакт.

Висновки. Вдосконалення процесу утворення суміші можна досягнути за рахунок максимального фазового контакту змішувальних компонентів. Такого ефекту можна досягти методом їхнього пошарового з'єднання в циліндрично-конічній камері з псевдозваженим станом компонентів та дії робочого органу. Для додержання цих ефектів необхідно конструктивно розрахувати всі параметри машини та встановити методику подачі компонентів.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Брагинский Л.Н., Безгачев В.И., Барабаш В.М. Перемешивание в жидких средах: Физические основы и инженерные методы расчета. – Л.: Химия, 1984. – 336 с.
2. Jongen, T.R.G., Brusckhe, M.V., Dekker, J.G., 2003. Analysis of dough kneaders using numerical flow simulations, Cereal Chemistry, No. 80, pp. 383-389.
3. Stręk Fryderyk. Mieszanie i mieszalniki, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1971, 367 stron
4. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: КолосС, 2007. – 760 с.
5. Жигунов Д.А. Мучные смеси из зерновых культур / Д.А. Жигунов, О.С. Волошенко. – Одесса: Освіта України, 2013. – 156 с.
6. Иванец В.Н., Лобасенко Б.А. Методы интенсификации гидромеханических процессов / Учебное пособие. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2003. – 84 с.
7. Стадник І.Я. Застосування способів вібраційного та пульсаційного змішування при розробці нової тістомісильної машини / І.Я. Стадник, О.Т. Лісовенко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. - 2009. - №4. - С. 37-40.
8. Стадник І.Я. Основи теорії пластифікації тіста / І.Я. Стадник, О.Т. Лісовенко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України 2009. - №5. - С. 22-23.

УДК 62-881:51-74

## ■ Прогрессивные пути совершенствования виброцентробежных сепараторов

Линенко А.В., доктор технических наук, Халилов Б.Р., аспирант, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Одной из важнейших и ответственных задач организаций и предприятий системы сельского хозяйства является обеспечение полной сохранности убранного зерна. Для успешного решения этой задачи зерноперерабатывающие предприятия должны иметь хорошо оснащенную техническую базу, способную обеспечить качественное сепарирование поступающего зерна без потерь и в течение короткого срока. Причем затраты на послеуборочную обработку и хранение зерна составляют от 40 до 60% общих затрат на его обработку [11, 12]. Мерами снижения энерго- и трудоемкости этого процесса являются комплексная механизация и автоматизация с применением более рациональных технологических схем сепарирования. Однако низкая удельная производительность существующих сепарирующих машин, преимущественно использующих гравитационные поля, затрудняет внедрение в производство указанных мероприятий. Возрастающие потребности производства требуют изыскания новых наиболее эффективных способов сепарирования и создания высокопроизводительных машин, которые позволили бы значительно интенсифицировать технологические процессы [15]. Для успешной очистки зерновой смеси большое значение имеет правильный выбор зерноочистительной машины. Наиболее перспективными на зерноприемных предприятиях зерноочистительными машинами являются виброцентробежные зерновые сепараторы (ВЦС), в которых под действием инерционных сил вращательного и колебательного движения происходит интенсивное сепарирование зерновой смеси. Рабочими органами ВЦС являются вращающиеся и колеблющиеся в вертикальной плоскости вертикальные цилиндрические решета с центробежной подачей в них зернового материала [11].

Решению задач сепарирования во вращающемся и колеблющемся вдоль оси решете посвящены работы Е.С. Гончарова [6, 7], А.И. Бочкарева [3, 4], А.В. Барилла [2], Б.Н. Мельникова [12], А.А. Несикова [13], Я.И. Лейкина [8, 9] и др. Ими были предложены конструкции виброцентробежных сепараторов с осевыми колебаниями. Сообщение осевых колебаний решету позволяет значительно повысить производительность и эффективность процесса разделения по сравнению с разделением при применении плоских решет, совершающих прямолинейные колебания. Однако существующие конструктивные схемы ВЦС несовершенны и имеют ряд существенных недостатков. В частности, низкая надежность вибрационного привода, отсутствие возможности регулирования параметров колебаний рабочего органа, вследствие чего решета ВЦС не могут обеспечить достаточную пропускную способность и не

оказывают технологически оптимального воздействия на обрабатываемый зерновой материал, что, в свою очередь, приводит к снижению качества процессов сепарирования и потерям зерна [5, 14, 16, 17].

Одним из путей устранения этих недостатков является разработка вибрационного привода зерноочистительной машины на базе плоского линейного асинхронного электродвигателя (ЛАД). Такое техническое решение позволяет устранить указанные недостатки, так как в этом случае значительно упрощается конструкция подшипниковых узлов и облегчаются условия их работы. На рис. 1 представлена кинематическая схема предлагаемой конструкции ВЦС с ЛАД

Внутри корпуса 1 размещается рабочий орган 3, состоящий из трех ярусов решет цилиндрической формы, которые с помощью электрических приводов получают вращательное и вертикальное вибрационное движение [3, 6, 15].

Электропривод вибрационного движения рабочего органа в вертикальной плоскости представляет собой плоский ЛАД, состоящий из нескольких индукторов 2, жестко закрепленных на основании, и кольца 7, подпружиненного относительно основания с помощью роликов 8 и упругих элементов 9. Рабочий орган 3 связан через шлицевое соединение 10 с горизонтально расположенным шкивом 11, который при помощи клиновых ремней получает вращение от шкива 13, закрепленного на валу электродвигателя 12. При вращении шкива 11 рабочий орган сепаратора приводится во вращение вокруг своей вертикальной оси. При подключении индукторов к сети кольцо приходит в поступательное движение в вертикальной плоскости одновременно с вращательным движением, которое передается через шлицевое соединение, при этом сжимаются упругие элементы. При отключении индукторов от сети за счет энергии, накопленной в упругих элементах, кольцо возвращается в исходное состояние [14]. Блок управления в зависимости от вида, сорта и влажности зерновой смеси имеет возможность обеспечивать регулирование параметров колебаний рабочего органа [1, 16] в вертикальной плоскости по частоте и амплитуде с помощью изменения длительности и частоты включения индукторов плоского ЛАД в сеть. Поступающее зерно по лопаткам разбрасывателя 6 под воздействием центробежной силы прижимается к внутренней поверхности решет и перемещается вниз под собственным весом. Вследствие вибрационного движения решет происходит отделение мелких примесей в первом ярусе, затем дробленого зерна во втором. В третьем ярусе через ячейки решет проходит очищенное зерно. Лопатка-

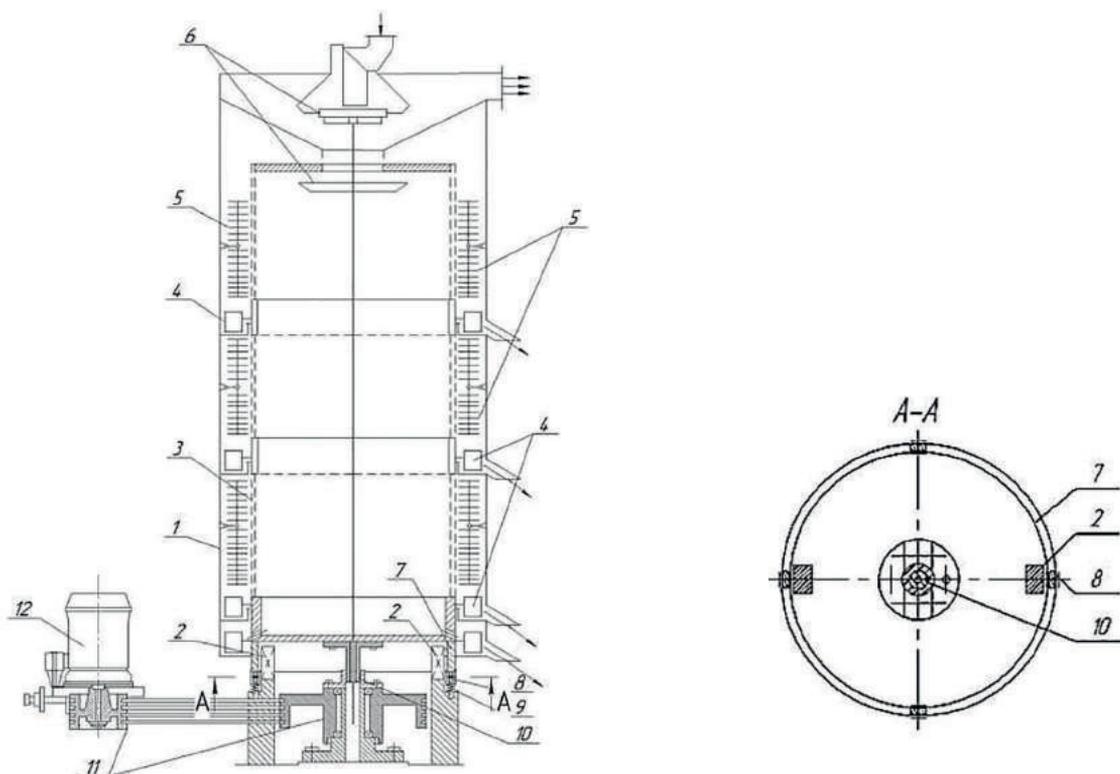


Рис. 1. Кинематическая схема ВЦС с ЛАД:

1 – корпус; 2 – индукторы ЛАД; 3 – решетка цилиндрической формы; 4 – лопатки; 5 – цилиндрические дисковые очистители; 6 – разбрасыватель; 7 – кольцо; 8 – ролики; 9 – упругие элементы; 10 – шлицевое соединение; 11 – шкивы; 12 – электродвигатель

ми 4 получаемые фракции транспортируются в выходные зернопроводы. С целью автоматической очистки решет от примесей и зерна на каждом ярусе установлены цилиндрические дисковые очистители 5 [6].

Создание вибрационного электропривода ВЦС зернового сепаратора с ЛАД за счет непосредственного преобразования электрической энергии в вибрационное движение рабочего органа позволяет отказаться от механического преобразователя вида движения. По сравнению с существующими конструкциями ВЦС за счет уменьшения установленной мощности вибрационного привода снижается расход электроэнергии, уменьшаются массогабаритные показатели [10]. Также возможность регулирования параметров колебаний рабочего органа в зависимости от сорта и влажности семян повышает эффективность сепарирования зерновой смеси, увеличивает сроки межсервисных интервалов обслуживания вибрационного привода.

Дальнейшее повышение эффективности описанного технического решения возможно с помощью выполнения в роторе плоского ЛАД (кольце) симметричных сквозных отверстий (рис. 2а, 2б). Это позволит отказаться от сложного и дорогого блока управления, который в процессе работы ВЦС периодически подключает и отключает индукторы ПЛАД от сети, что сопровождается большими пусковыми токами в обмотках индуктора и снижает надежность вибрационного привода. Выполнение симметричных сквозных отверстий на кольце 7, которое одновременно является ротором ЛАД, позволяет не отключать индукторы

ЛАД от сети в процессе работы ВЦС, т. е. они подключены к сети постоянно. Кольцу 7 через шлицевое соединение 10 (рис. 1) сообщается вращательное движение от двигателя вращения 12. В момент вращения, когда часть кольца без отверстий располагается напротив индукторов ЛАД (рис. 2б), возникает электромагнитная сила, под действием которой кольцо приходит в поступательное движение, к примеру, вниз в вертикальной плоскости. При этом упругие элементы 9, расположенные под кольцом, сжимаются. По мере вращения кольца 7 наступает момент, при котором симметрично расположенные отверстия 13 кольца находятся напротив индукторов ЛАД (рис. 2б), при этом электромагнитное поле пропадает, и за счет энергии, накопленной в упругих элементах, кольцо возвращается в исходное состояние, продолжая при этом совершать вращательное движение. Далее в момент, когда напротив индукторов будут проходить части кольца без отверстий, кольцо снова придет в поступательное движение, и описанный процесс повторится. Частота колебаний рабочего органа будет определяться количеством отверстий на кольце и его частотой вращения.

Предлагаемое техническое решение позволит осуществить вибрационное движение рабочего органа ВЦС от ПЛАД без блока его периодического подключения и отключения от сети, что позволит значительно снизить стоимость и материалоемкость всей конструкции и повысить ее надежность.

Следующее техническое решение позволит снизить установленную мощность, динамические нагрузки на от-

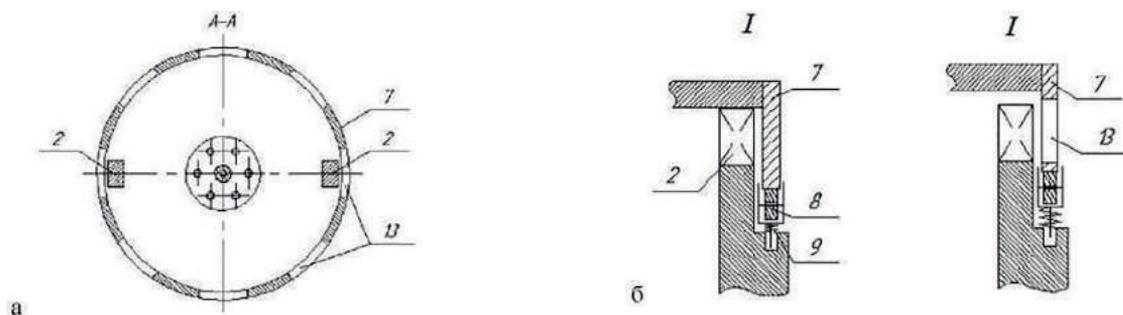


Рис. 2.:

а – общий вид вибрационного привода; б – положения вторичного элемента во время работы ВЦС: 2 – индукторы ЛАД; 7 – кольцо; 8 – ролики; 9 – упругие элементы; 13 – сквозные отверстия

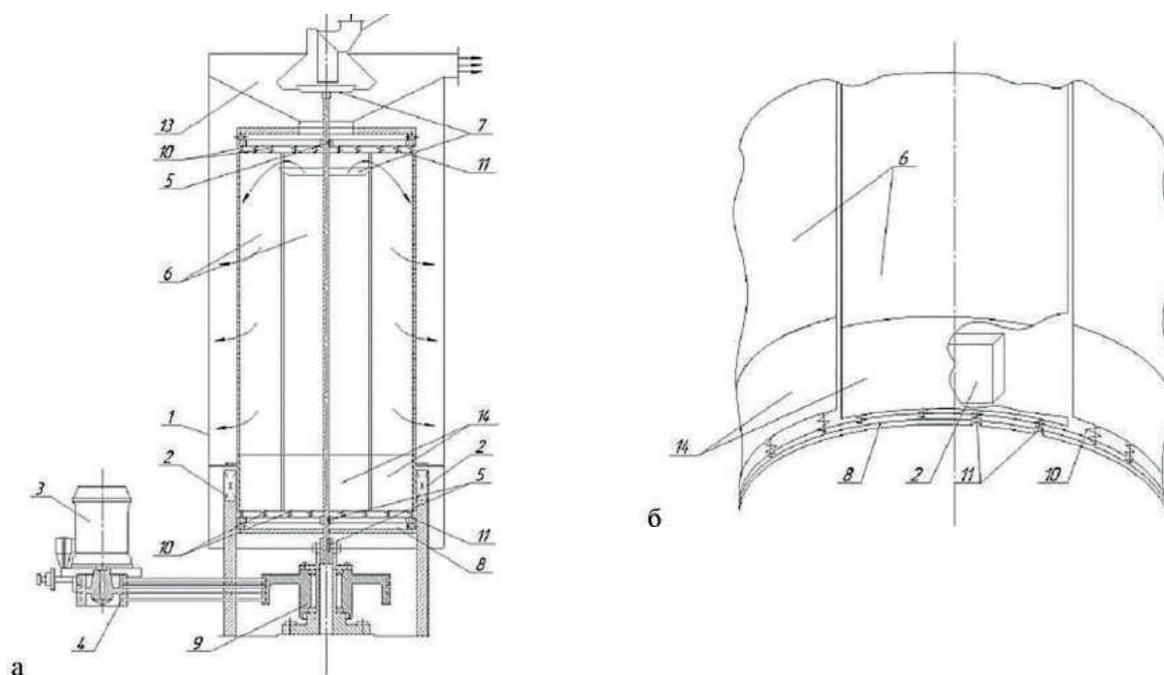


Рис. 3.:

а – кинематическая схема ВЦС с ПЛАД; б – положение секции в момент ее нахождения в электромагнитном поле индукторов ЛАД; 1 – рабочий орган; 2 – индукторы ЛАД; 3 – электродвигатель; 4, 9 – шкив; 5 – шлицевое соединение; 6 – секции рабочего органа; 7 – разбрасыватели; 8 – диск; 10 – упругие элементы; 11 – направляющие; 12 – входной патрубков; 13 – веялка; 14 – секции ротора

дельные элементы вибрационного привода и на всю конструкцию в целом. Для этого предлагается рабочий орган с ротором вдоль оси вращения разделить на подвижные относительно друг от друга секции (рис. 3а). В данном техническом решении электромагнитная сила передается от индукторов ПЛАД не одновременно всему ротору, а только нескольким секциям, на которые разделены ротор (кольцо) с рабочим органом. По мере вращения ротора электромагнитная сила от индукторов будет по очереди передана каждой секции ротора, связанной со своей секцией рабочего органа, которая находится напротив

индукторов ПЛАД (рис. 3б). Индукторы ПЛАД во время работы ВЦС подключены к сети постоянно. Такое решение позволит снизить динамические нагрузки на упругие элементы, снизить инерционные нагрузки на фундамент станины, снизить установленную мощность ВЦС и повысить надежность всей установки в целом.

Данное решение дает широкие возможности регулирования параметров колебаний рабочего органа, повышения энергетической и технологической эффективности, открывает дальнейшие перспективы повышения эффективности сепарирования ВЦС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аипов Р.С. Линейные электрические машины и линейные асинхронные электроприводы технологических машин [Текст]: учебное пособие / Р.С. Аипов, А.В. Линенко // М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Башк. гос. аграр. ун-т. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2013. – 306 с.
2. Барилл А.В. Исследование вертикального центробежно-вибрационного решета на очистке зернового вороха [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.В. Барилл. – Ленинград – Пушкин, 1963. – 24 с.
3. Бочкарев А.И. Исследование сепарации семян виброцентрифугированием [Текст]: автореф. дис. ... докт. техн. наук / А.И. Бочкарев. – Волгоград, 1970. – 52 с.
4. Бочкарев А.И. Вибрационное центрифугирование зерновых смесей [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.И. Бочкарев. Саратов, 1958. – 18 с.
5. Гольдин А.С. Вибрация роторных машин [Текст]: учебник / А.С. Гольдин. – М.: Машиностроение, 1999. – 344 с.
6. Гончаров Е.С. Исследование процесса сепарации зерновых материалов центробежно-вибрационными решетами [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Е.С. Гончаров. – УАХ, 1964. – 38 с.
7. Гончаров Е.С. О подобии кинематических режимов работы плоских и вертикальных цилиндрических виброцентробежных решет [Текст] / Е.С. Гончаров // Труды ВНИИЗ. 1973. Вып. 78. – С. 47-54.
8. Лейкин Я.И. К теории работы центробежной сортировки [Текст] / Я.И. Лейкин // Труды ВНИИЗ. 1951. Вып. 23. – С. 99-108.
9. Лейкин Я.И. К решению проблемы сортирования сыпучих материалов [Текст] / Я.И. Лейкин // Механика и расчет машин вибрационного типа. – М., 1957. – С. 37-59.
10. Линенко А.В. Энергоэффективный вибрационный привод виброцентробежного зернового сепаратора с линейным электродвигателем [Текст] / А.В. Линенко, Б.Р. Халилов, Т.И. Камалов // Достижения науки и инновации для аграрного производства. Материалы национальной научной конференции. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2016. – С.217-220.
11. Линенко А.В. Экспериментальная установка виброцентробежного зернового сепаратора на базе линейного электродвигателя [Текст] / А.В. Линенко, М.Ф. Туктаров, Б.Р. Халилов // Инновационные направления развития энергетики АПК. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 40-летию факультета энергетики и электрификации, 2017. – С. 80-83.
12. Мельников Б.Н. Исследование процесса разделения зерновой смеси на подсевных центробежных решетах [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Б.Н. Мельников. – Зерноград, 1971. – 27 с.
13. Несиков А.А. Исследование процесса очистки семян зерновых культур от длинных примесей в виброцентробежном сепараторе [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / А.А. Несиков. – Челябинск, 1982. – 207 с.
14. Патент 2624702, Российская Федерация, Вибрационная центрифуга / А.В. Линенко, Ю.А. Линенко, Б.Р. Халилов, М.Ф. Туктаров; заявитель и патентообладатель Башкирский гос-й аграрный ун-т, 09.03.2016 г. – 4 с.: ил.
15. Тищенко Л.Н. Моделирование процессов зерновых сепараторов [Текст]: монография / Л.Н. Тищенко, Д.И. Мазоренко, М.В. Пивень, С.А. Харченко, В.В. Бредихин, А.В. Мандрыка. – Харьков: ХНТУСХ, Миськдрук, 2010. – 360 с.
16. Халилов Б.Р. Вибрационная центрифуга с линейным асинхронным электроприводом [Текст] / Б.Р. Халилов, Ю.А. Линенко // Наука молодых - инновационному развитию АПК. Материалы Международной молодежной научно-практической конференции. 2016. – С. 127-131.
17. Халилов Б.Р. Вибрационный привод зернового сепаратора на базе линейного электродвигателя [Текст] / Б.Р. Халилов, И.З. Лукманов, А.А. Халисов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2017. – С. 367-370.





# MULTI-CLIENT ИССЛЕДОВАНИЕ 2018

ЭКСПОРТ ОРГАНИЧЕСКИХ  
ЗЕРНОВЫХ, МАСЛИЧНЫХ  
И ПРОДУКТОВ  
ИХ ПЕРЕРАБОТКИ  
ИЗ УКРАИНЫ

**АПК**  
ИНФОРМ

## ▶ РАССМАТРИВАЕМЫЕ КУЛЬТУРЫ

**ЗЕРНОВЫЕ** (КУКУРУЗА, ПШЕНИЦА, ЯЧМЕНЬ, ОВЕС, РОЖЬ, ТРИТИКАЛЕ, ПРОСО И ГРЕЧИХА), ГОРОХ, МУКА И КРУПЫ ИЗ ЗЕРНОВЫХ

**МАСЛИЧНЫЕ** (ПОДСОЛНЕЧНИК, СОЯ, РАПС, ЛЕН, ГОРЧИЦА), МАСЛО И ЖМЫХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

▶ ПО ПОВОДУ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАЙТЕСЬ

+38 0562 32-15-95 ВН.113

EVENT@APK-INFORM.COM



НОВОЕ  
MULTI-CLIENT  
ИССЛЕДОВАНИЕ

# 2018



## ИНФРАСТРУКТУРА ЗЕРНОВОГО И МАСЛИЧНОГО РЫНКОВ УКРАИНЫ

### РАЗДЕЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВОГО И МАСЛИЧНОГО РЫНКОВ УКРАИНЫ
- ХАРАКТЕРИСТИКА И АНАЛИЗ СФЕРЫ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕВАЛКИ ЗЕРНА:
  - ЭЛЕВАТОРНЫЕ МОЩНОСТИ
  - МОРСКИЕ ПОРТЫ
  - РЕЧНЫЕ ТЕРМИНАЛЫ УКРАИНЫ
- ДАННЫЕ ПО ОБЪЕМАМ ПЕРЕВОЗОК ЗЕРНОВЫХ И МАСЛИЧНЫХ И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 3 ГОДА



+38 0562 32-07-95, +38 0562 32-15-95 ВН. 113

EVENT@APK-INFORM.COM

ЕКАТЕРИНА ПАНАСЕНКО



CHINA · PINGLE GROUP  
中国·辛乐集团



# **Professional Manufacturer for Grain Machinery**



**FQFD PURIFIER**



**FSFG PLANSIFTER**



**PLMFKA ROLLER MILL**



**PLMFKA DOUBLE ROLLER MILL**



**PLMFP ROLLER MILL**

Адрес: Zhengding, г. Шицзячжуан, пров. Хэбэй, Китай

Tel: +86-311-88268111 Факс: +86-311-88268777

E-mail: pingle@pingle.cn / www.plflourmill.com

Контактное лицо в Украине: Саша

E-mail: zhengxuefeng@pingle.cn

