



5. Корчагин В.И. Применение в хлебопечении временно активированной воды [Текст] / В.И. Корчагин. – М.: Журнал Хлебопечение России, – 2000. – №5. – С. 16-17.
6. Мерко, І.Т. Наукові основи і технологія переробки зерна [Текст] / І.Т. Мерко, В.О. Морзун. – О.: Друж, 2001. – 348 с.
7. Мерко, І.Т. Технології мукомельного і круп'яного виробництва [Текст] / І.Т. Мерко. – О.: Друкарський дім, 2010. – 472 с.
8. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах. затв. М-вом АПК 01.07.98. – К., – 145 с.
9. Шестаков С.Д. Энергетическое состояние воды и ее связываемость биополимерами пищевого сырья. – М.: Журнал хранение и переработка сельхозсырья, – 2003. – №4. – С. 35-37.

Поступила 05.2011

Адрес для переписки:

ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039



УДК 636

ЄГОРОВ Б.В., д-р техн. наук, професор, чл.-кор. НААН України
заслужений діяч науки і техніки України, ректор Одеської національної академії харчових технологій

НОВІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ КОМБІКОРМОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В матеріалах статті наведено огляд сучасних тенденцій з удосконалення та розвитку обладнання і технологій для виробництва комбікормів, які були представлені на міжнародному форумі *Victam International 2011*. Визначено основні напрямки: використання високопродуктивних молоткових дробарок і пресів-грануляторів, екструдерів нового покоління, поширення вакуумного внесення рідких компонентів до складу комбікормів, а також застосування обладнання і технологій комбікормових виробництв для отримання біопеллет з сільськогосподарської сировини рослинного походження та побічних продуктів її переробки.

Ключові слова: обладнання, технології, комбікорми, біопеллети.

*In materials of the article the review of modern tendencies is resulted from an improvement and development of equipment and technologies for the production of the mixed fodders which were presented on the international forum of *Victam International 2011*. Certainly basic directions: using of highly productive hammermills and pelleting equipment, extruders of new generation, distribution of a vacuum bringing of liquid components into the mixed fodders, and also application of equipment and technologies of mixed fodder productions for the biopellets production from agricultural raw materials and by-products of their processing.*

Key words: equipment, technologies, mixed fodders, biopellets.

Зібрання розробників і виробників технологій та обладнання, а також виробників комбікормової продукції в Кьольні (Німеччина) 3 травня 2011 року стало визначною подією у житті професіоналів своєї справи. На базі найбільшого в Європі конгрес-центру *koelnmesse* проводилося одразу декілька заходів, участь в яких має стратегічне значення для подальшого розвитку науки і практики ефективної переробки зерна в харчові продукти і комбікорми: *GRAPAS International 2011* – всесвітня виставка технологій та обладнання для високоефективного зберігання та переробки зерна в борошно, круп'яні продукти, макаронні вироби, сухі зернові сніданки; *Victam International 2011* – всесвітня виставка технологій та обладнання для виробництва високопродуктивних комбікормів, преміксів, кормових добавок, а також для виробництва альтернативних видів палива (біопеллет) з побічних продуктів рослинництва та інших галузей господарства; *FIAAPI Internstionsl 2011* – всесвітня виставка кормових інгредієнтів і добавок для високоефективного використання зерна у складі комбікормів, а також серія науково-практичних конференцій: *Aquafeed Horizons 2011* (Перспективи ви-



робництва рибних комбікормів), *Feed safety and sustainability assurance in a globalizing industry* (кормова безпека та гарантія виробництва в умовах глобалізації промисловості, а також *Pellets for Bioenergy* (гранули для біоенергії). Крім того, під час цих заходів було проведено 3 науково-практичних семінарів з різних аспектів застосування технологій та використання обладнання для зберігання та переробки зерна.

Роботу міжнародного форуму відкрили президент FEFAC (європейської федерації комбікормової



промисловості) Патрік Ванден Авенне і президент міжнародної виставки Victam International Хенк ван де Бунт та інші видатні діячі комбікормової промисловості світу. Президент FEFAC Патрік Ванден Авенне, оцінюючи перспективи цього форуму, який відбувається в Європі, заявив, що Європейська комбікормова промисловість є лабораторією для комбікормової індустрії світу. Дійсно, більшість нових технологій, обладнання та кормових препаратів розроблено європейськими науковцями і практиками.

Аналізуючи основні результати можна виділити наступні тенденції у галузі удосконалення та розробки нових технологій і обладнання для зберігання зерна і виробництва комбікормів:

- використання економних зерносушарок нового покоління;
- застосування пристроїв для заповнення та розвантаження біг-бегів і мішків, забезпечення безперешкодного вивантаження продуктів переробки зерна, кормових засобів і комбікормів з силосів і бункерів;
- збільшення продуктивності та підвищення рівня автоматизації роботи і обслуговування молоткових дробарок, інших подрібнювачів зерна, а також пресів-грануляторів;
- поширення вакуумного внесення рідких компонентів до складу комбікормів;
- оптимізація прес-екструдерів і суміщення багатьох технологічних операцій на їх основі;
- застосування обладнання і технологій комбікормових виробництв для отримання біопеллет з сільськогосподарської сировини рослинного походження та побічних продуктів її переробки;
- запровадження безперервного контролю температури та вмісту вологи у складі зерна, продуктів його переробки та комбікормів.

Поширюється використання економних зерносушарок нового покоління, що дозволяє знизити енерговитрати на 20-30%. Так, наприклад, компанія TORNUM AB (Швеція) завдяки широкому використанню принципу рекуперації тепла досягла зменшення енерговитрат на сушіння зерна на 30%. Американська компанія Mathews Company розробила серію високопродуктивних зерносушарок кондуктивного типу, що дозволяє уникнути забруднення зерна шкідливими компонентами продуктів згорання палива.

Поширюється застосування пристроїв для заповнення та розвантаження біг-бегів і мішків, забезпечення безперешкодного вивантаження продуктів переробки зерна, кормових засобів і комбікормів з силосів і бункерів. Так, компанії European Machine Trading (Нідерланди) і Derichs GmbH (Німеччина) розробили удосконалені моделі установок для заповнення біг-бегів. Компанія Morillon (Франція) продемонструвала удосконалені моделі горизонтальних шнекових розвантажувачів силосів круглої форми. Компанія Derichs GmbH (Німеччина) виставила удосконалену модель роторного розвантажувача бункерів, а компанія Silexport international SAS (Франція) продемонструвала модульні віброруднища для високопродуктивного розвантаження силосів.

Виробники обладнання велику увагу приділяють дробаркам та іншим подрібнювачам. Набувають поширення дискові подрібнювачі для структурного подрібнення зерна і гранул. Так, компанія SAT Silo- und Anlagentechnik GmbH (Німеччина) запропонувала серію дискових дробарок, до переваг яких можна віднести компактність конструкції та короткий термін перебування матеріалу в зоні подрібнення, що не спричиняє його нагрівання. Компанія Amandus Kahl GmbH (Німеччина) розробила серію модульних подрібнювачів гранул, які дозволяють суттєво збільшувати продуктивність на незначній виробничій площі. Суттєво зросла потужність молоткових дробарок компаній-лідерів Buhler (Швейцарія) і Van Aarsen International B.V. (Нідерланди). Вражають конструктивні рішення, які забезпечують можливість заміни сит без зупинки молоткової дробарки.

Преси-гранулятори представили найбільший сегмент технологічного обладнання на виставці Victam International 2011. Підвищення рівня автоматизації роботи і обслуговування, а також удосконалення конструкції пресів-грануляторів дозволило збільшити їх продуктивність. Так, компанія Buhler (Швейцарія) розробила прес-гранулятор потужністю понад 80 т/год. Привертає увагу той факт, що більшість компаній, які спеціалізуються на виробництві пресів-грануляторів: CPM (Нідерланди), Amandus Kahl GmbH & Co.KG (Німеччина), Salmatec GmbH (Німеччина) та ін. врахували зростаючий попит на гранулювання сільськогосподарської сировини рослинного походження або побічних продуктів її переробки з метою отримання біопеллет і удосконалили конструкції пресів-грануляторів різними видами ущільнювачів. Відтепер, перелік пресів-грануляторів, на яких можна одночасно виготовляти гранульовані комбікорми і гранульовані види біопалива, суттєво зріс. Компанія Andritz (Нідерланди) для цієї мети розробила спеціальний високопродуктивний прес-гранулятор (bio press) зі спеціальною системою подачі легкої сировини в зону гранулювання.

Поширення вакуумного внесення рідких компонентів до складу комбікормів пояснюється можливістю введення жирів до складу комбікормів у кількості до 10-30%. Досвід компанії Dinnissen B.V. (Нідерланди) дозволив розробити високопродуктивний змішувач Pegasus місткістю до 5000 л.

Заслужує на увагу серія нових екструдерів та експандерів – одного з найскладніших видів технологічного обладнання для теплової обробки зерна, компонентів і комбікормів. Широкий спектр екструдерів та експандерів надали такі компанії, як Extru-Tech. Inc. (США), Wenger (США), Amandus Kahl GmbH & Co.KG (Німеччина), Buhler (Німеччина), Brabender GmbH & Co.KG (Німеччина), Andritz (Нідерланди) та ін. Проте найбільш інноваційними виявилися екструдери компанії Extru-Tech. Inc. (США), які дозволяють уникнути повторної контамінації мікрофлорою оброблених продуктів до їх пакування, а також експандери компанії Amandus Kahl GmbH & Co.KG (Німеччина), які дозволяють отримувати екструдат у вигляді гранул, що дозволяє уникнути наступного гранулювання обробленого комбікорму.



Запровадження безперервного контролю температури та вмісту вологи у складі зерна, продуктів його переробки та комбікормів дозволило суттєво покращити контроль за якістю продукції, що виготовляється. Компанія Agromatik AG (Німеччина) розробила безпровідну систему безперервного контролю за температурою зерна, яке зберігається в силосах. Компанія TEWS Elektronik GmbH & Co.KG запровадила систему безперервного контролю температури і вмісту вологи в гранулах та інших продуктах, що дозволило підняти рівень автоматизації пресів грануляторів на новий рівень.

Особливу увагу привернули розробки багатьох компаній з отримання біопеллет з сільськогосподарської сировини рослинного походження та побічних продуктів її переробки. За даними європейської асоціації біомаси частка енергії від використання біопеллет серед різних видів джерел енергії зростає з 10% у 2009 році до 20% у 2020 році, що потребуватиме розвитку техніки і технологій для їх отримання.



Директор Швейцарського інституту технології комбікормів Ернст Неф і ректор Одеської національної академії харчових технологій проф. Богдан Єгоров під час переговорів.

Уже сьогодні такі компанії, як Andritz (Нідерланди) і Amandus Kahl GmbH & Co.KG (Німеччина) розробили і запровадили повні комплекти технологічного обладнання для збирання побічних продуктів переробки рослинної сировини, її підготовки та переробки у біопаливо у гранульованому вигляді.

Робота виставок Victam International 2011, GRAPAS International 2011 і FIAAPI Internstionsl 2011 завершилася нагородженням авторів найбільш інноваційних розробок. Дік Зігер, видавець журналу AllAboutFeed magazine, оголосив рішення міжнарод-



ного комітету виставок. Бронзової нагороди була удостоєна компанія European Machine Trading (Нідерланди) за розробку новітньої системи наповнення біг-бегів. Срібна нагорода дісталася компанії Buhler (Німеччина) за розробку преса-гранулятора DPEF Pellet Mill. Золоту нагороду здобула компанія Amandus Kahl GmbH & Co.KG (Німеччина) за розробку багатофункціонального експандера.

Під час роботи міжнародного форуму відбулися корисні контакти та обговорення проблем співпраці комбікормової галузі України з міжнародними організаціями та освітньо-науковими центрами. Швейцарський інститут технології комбікормів і Одеська національна академія харчових технологій намітили напрямки співпраці з підвищення якості підготовки кадрів і кваліфікації працівників комбікормової промисловості України.

Міжнародний форум досягнень у галузі ефективної переробки зерна і виробництва комбікормів, проведений під егідою Victam International 2011 у Кельні, продемонстрував свій високий рівень, а визначені тенденції, особливо у галузі виробництва біопеллет, потребують негайного розвитку наукових досліджень і набуття практичного досвіду, а також удосконалення підготовки висококваліфікованих кадрів. Комбікормова індустрія України може отримати потужний поштовх для подальшого розвитку, поєднавши знання і досвід з виробництва комбікормів і кормових сумішей, особливо з малоцінної рослинної сировини і нові можливості з виробництва біопеллет. Принаймні комбікормові індустрії Європи і світу вже пішли цим шляхом. Шляхом, який не тільки дозволяє забезпечувати виробництво високоякісних комбікормів, але й альтернативних джерел енергії.

Поступила 05.2011
Адрес для переписки:
ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039

