КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МИКРОНИЗАЦИИ ЗЕРНА С ПОСЛЕДУЮЩИМ ПЛЮЩЕНИЕМ

В. АФАНАСЬЕВ, д-р тех. наук, генеральный директор, **И. МЕЩЕРЯКОВ**, **Д. КОЧАНОВ**, ОАО «ВНИИКП»

В настоящее время для отечественной комбикормовой промышленности актуальной научной и практической задачей остается дальнейшее сокращение доли зерна в составе комбикормов. Одним из путей повышения его кормой ценности является применение различных видов тепловой обработки. Наиболее эффективным способом представляется микронизация. Так, скармливание микронизированного зерна в составе комбикормов поросятам-сосунам и поросятам до 4-месячного возраста повышало прирост их живой массы на 6—14% и снижало затраты кормов на 7—21% по сравнению с контрольным рационом.

Процесс микронизации зерна заключается в облучении зерна инфракрасными волнами с достаточно высокой плотностью излучения в течение короткого интервала времени. При микронизации важны равномерность и непрерывность обработки зерна. Экономическая эффективность процесса микронизации проявляется только при реализации его в сочетании с технологическими операциями очистки зернового сырья, удаления пленок (для овса и ячменя), увлажнения, кондиционирования, плющения, охлаждения.

ВНИИКП в течение двух десятилетий проводил работы по научному обоснованию методов и технологий влаготепловой обработки зерна, в частности микронизации зерна. Однако данный технологический процесс при производстве комбикормов у нас мало используется, поскольку отсутствует высокопроизводительное комплектное отечественное оборудование. В связи с этим ВНИИКП в рамках научно-технической программы Союзного государства «Разработка перспективных ресурсосберегающих, экологически чистых технологий и оборудования для производства биологически полноценных комбикормов», финансируемого с участием государства, выполнил работу по совершенствованию техники и технологии микронизации зерна.

Одна из целей работы состояла в разработке комплекта оборудования для микронизации зерна с последующим плющением производительностью 2 т/ч. Технологический процесс разделили на три этапа: подготовка зерна к микронизации, микронизация зерна; этап доведения качественных и количественных характеристик получаемого продукта до регламентированных норм.

В создании нового комплекта оборудования приняли участие ОАО «ВНИИКП» (головной разработчик), ЗАО «Корпорация «Роспродмаш», ОАО «Газпром промгаз» и ЗАО «Совокрим».

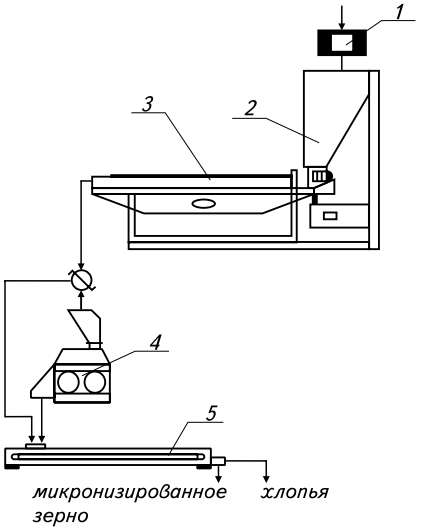
Комплект оборудования УЗ-КОМЗ-2 включает пять вновь разработанных единиц оборудования, которое в зависимости от условий эксплуатации может устанавливаться в виде цепочки (см. схему).

Магнитный сепаратор предназначен для извлечения магнитных примесей из зерна непосредственно перед его дозированием и обработкой ИК-излучением. Зерно под действием силы тяжести через входной патрубок сепаратора падает на магнитную систему. Магнитные примеси, содержащиеся в нем, притягиваются к его полюсам. Через выходной патрубок очищенное зерно поступает в **бункер-дозатор**, в котором накапливается необходимое количество зерна. Отсюда оно тонким слоем непрерывно подается в микронизатор, где в процессе

Комплект оборудования УЗ-КОМЗ-2

Технические характеристики комплекта оборудования для микронизации зерна

Параметр	Значение
Производительность техническая, т/ч	
при обработке ячменя и пшеницы с влажностью 14—15%	2,0
при обработке пропаренного или увлажненного зерна ячменя и пшеницы до влажности 17—18%	2,5
при обработке кукурузы, сои, гороха с влажностью 14—15%	1,5
при обработке пропаренного или увлажненного зерна кукурузы до влажности 25%	2,0
Степень декстринизации крахмала, %, не менее	
кукурузы	50
ячменя	40
пшеницы, овса, гороха, смеси зерновых культур в различных соотношениях	30
Толщина хлопьев, мм, не более	1,5
Влажность хлопьев, %, не более	10
Объемная масса хлопьев, кг/м^3	300—350
Температура охлажденных хлопьев относительно температуры окружающей среды, °С, не более	10—15
Частота колебаний вибростола, мин$^{-1}$	1440
Амплитуда колебаний, мм, не более	2
Суммарная мощность ИК-горелок, кВт	300
Установленная мощность всех электродвигателей, кВт	52,6
Габаритные размеры, мм	
длина	10 500
ширина	3640
высота	5500
Масса комплекта оборудования, кг, не более	7200
Вид применяемого топлива	Газ природный



Комплект оборудования УЗ-КОМЗ-2 для микронизации зерна с последующим плющением:
1 — магнитный сепаратор;
2 — бункер-дозатор;
3 — микронизатор;
4 — плющильная машина;
5 — охладитель

движения быстро нагревается инфракрасным излучением до температуры 90—95°С. **Микронизатор** включает в себя вибротранспортер с газовым коллектором и блоком инфракрасных горелок, установленных стационарно на раме. Вибротранспортер — это закрепленный на станине вибролоток, приемным концом опирающийся на горизонтальную ось, которая позволяет изменять его угол наклона. В механизм регулировки угла наклона входят два связанных осью винтовых домкрата, приводящих во вращение вертикальные винты, на которые опирается сходовый конец лотка. Коллектор с газовыми горелками собран на общей раме. На боковых стенках станины установлены дисбалансные электровибраторы, оси их вращения наклонены к горизонту под углом 15—45°. Электровибраторы в процессе работы создают вынуждающую силу до 54 кН.

В системе инфракрасного нагрева — излучающая панель из 40 газовых ИК-горелок, газорегуляторная установка, подсистема зажигания, контроля пламени и удаления продуктов сгорания, блок управления. Питание газовых горелок осуществляется газовоздушной смесью, поступающей из замкнутого газовоздушного коллектора, установленного на раме. Смесь для сжигания образуется в смесителе и подается в коллектор через сильфонную вставку, состоящую из четырех сильфонов, выполненных из нержавеющей стали.

Воздух к смесителю нагнетается вентилятором. Регулировка подачи воздуха производится заслонкой. Природный газ поступает из сети через шкафной газорегуляторный тракт, в котором давление понижается до 0,4 МПа. Подача газа регулируется кранами с электромагнитными клапанами на основной магистрали и на байпасной. Контроль давления в воздушной магистрали осуществляется напорометром, в газовой и газовоздушной магистрали — электроконтактным манометром. Зажигаются газовые горелки с помощью блока запального устройства, разработанного ОАО «Газпром промгаз». Наличие пламени контролируется датчиками типа КЭ. Блок управления системой нагрева встроен в общий шкаф управления микронизатора. Функции запуска и рабочий режим системы нагрева поддерживается автоматикой безопасности и контроля управления.

Машина плющильная предназначена для плющения в горячем состоянии зерновых культур, используемых в комбикормах в виде хлопьев. Продукт равномерно поступает через щель между питающим вальцом и заслонкой и падает между вращающимися вальцами, расплющивающими его в хлопья.

В охладителе хлопья охлаждаются до температуры окружающей среды. Он представляет собой скребковый транспортер, который захватывает горячие хлопья и перемещает их по перфорированной поверхности снача-

ла верхнего, а затем нижнего ярусов. Через перфорированные отверстия продувается воздух, который охлаждает хлопья.

В системе управления комплектом оборудования функции пуска-остановки, режимов подачи, времени обработки задаются и управляются оператором, а режимы зажигания, контроля горения, безопасности работы газового оборудования поддерживаются автоматически. Световые индикаторы, переключатели режимов работ, экран преобразователя частоты выведены на лицевую панель электрического шкафа.

Работа комплекта оборудования для обработки зернового сырья инфракрасным излучением осуществляется по следующей схеме. Гидротермически обработанное зерно, увлажненное до 22%, проходит очистку от магнитных примесей и попадает в бункер-дозатор, с помощью которого происходит распределение и подача зерна на вибротранспортер микронизатора. На вибротранспортер оно подается слоем толщиной в одно-три зерна по всей ширине стола. Перемещаясь по вибротранспортеру, зерно попадает в зону действия ИК-излучения, где происходит разогрев и вскипание влаги внутри него, разрушается структура крахмальных зерен, при этом зерно увеличивается в размерах. Затем, пройдя дополнительную очистку от металлических включений на встроенной магнитной системе, оно через загрузочный лоток подается на вальцы плющилки, которые раздавливают зерна (механическое разрушение структуры крахмала). Из-под вальцов хлопья поступают в охладитель, где, соприкасаясь с проходящим сквозь них воздухом, охлаждаются. Готовый продукт направляют на цепной транспортер для дальнейшего использования в технологическом процессе.

В 2013 г. комплект оборудования для микронизации зерна УЗ-КОМЗ-2 прошел приемочные испытания и был рекомендован государственной приемочной комиссией к серийному производству.

ОАО «ВНИИКП» как головной разработчик поставит заинтересованной организации первый комплект оборудования микронизации зерна с последующим плющением производительностью 2 т/ч, изготовленный за счет средств научно-технической программы Союзного государства.

Для установки комплекта оборудования на предприятии необходимы: производственное помещение (можно неотапливаемое), возможность подключения к газовой сети и электрическая энергия с характеристиками, приведенными в таблице.

ВНИИКП обеспечит авторский надзор и необходимое содействие в монтаже, обучении персонала, промышленной эксплуатации, выпуске опытных партий микронизированного зерна и хлопьев из него. ■