



## КОНГЛОМЕРАТ ИДЕЙ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ\*

Семинар «Мировые тенденции в хранении зерна и производстве комбикормов» продолжили представители компании CPM Europe — Ольга Рудль, генеральный менеджер, и Пол Алдерлифст, специалист по оборудованию, которые ознакомили слушателей с техническими и технологическими решениями компании.

CPM Europe, основанная в 1962 г., в числе восьми компаний входит в состав международной корпорации CPM (California Pellet Mill). Три производственные площадки CPM находятся в США, по одной в Европе (Амстердам) и Азии (Сингапур). Свою деятельность компания начала с изготовления оборудования для комбикормового производства. В процессе развития добавились тепловая обработка, экструдирование, гранулирование древесных и сельскохозяйственных отходов (сахарный жом, подсолнечный шрот и др.). Благодаря тому что в технологическом процессе внимание компании сфокусировано на узкой его части — дроблении и гранулировании, накопился большой опыт и знания, что позволило занять ей лидирующие по-



зиции в этой области. Компания известна во многих странах, в России она пока широко не представлена.

CPM производит дробилки, питатели-кондиционеры, гигиенизаторы, пресс-грануляторы, измельчители гранул; осуществляет самостоятельную сборку оборудования; предоставляет технический сервис; имеет склады с большим объемом запчастей. Поскольку у нее «узкая» специализация, то при поставках заводов «под ключ» она привлекает для экспертизы таких партнеров, как «ИнтерСтройМонтаж» — отметили докладчики.

Они обратили внимание слушателей на то, что структура продукта, высокая производительность и качество

гранулирования определяются процессом дробления. При этом важно подобрать оптимальные технологии. Например, их клиенты подтвердили, что пресс-грануляторы CPM лучше всего работают с дробилками CPM.

Компания выпускает два вида дробилок — молотковые и вальцовые. На европейских комбикормовых заводах, в отличие от российских, вальцовые дробилки применяются чаще. Это связано с различными требованиями к крупности комбикорма. Например, для бройлеров, которым необходимо быстрее набирать вес, его частицы должны быть мельче, чем для кур-несушек. Эти требования постоянно меняются. Ведь совсем недавно для свиней производили корм тонкого по-

*\*Окончание. Начало в №2-2014.*



мола, а сегодня свиноводы просят с частицами крупнее.

СРМ может предложить производителям комбикормов различные решения. Например, оптимизацию наиболее востребованной и простой схемы дробления, когда 70% частиц измельчаются до 850 мк и потреблено энергии от 6 до 8 кВт/т. На многих заводах Западной Европы эта схема изменена (оптимизирована): к ней добавлены дозирующий наддробильный бункер и просеиватель перед дробилкой. Дополнительный бункер необходим для создания запаса продукта, чтобы линия работала без остановки, а просеиватель — для разделения смеси на фракции: крупная направляется в дробилку, мелкая (например, соевый шрот) — в обход нее. Таким образом, около 20–30% продукта не измельчается, что существенно экономит электроэнергию.

В арсенале СРМ молотковые дробилки различной производительности. Некоторые модели могут перерабатывать до 60 и 80 т зерна в час, и спрос на такие высокопроизводительные дробилки только растет.

На измельчение сырья (80% частиц размерами менее 2800 мк и более 1000 мк) в вальцовой дробилке затрачивается энергии меньше (1,4 кВт·ч/т, чаще 0,8–1,0 кВт), чем в молотковой. Частицы при этом выравнены по крупности. Эта базисная схема также может быть оптимизирована, как и в случае с молотковой дробилкой: перед ней устанавливают просеиватель, и мелкая фракция не поступает на измельчение.

Вальцовые дробилки СРМ — тяжелые (1,2 т) и прочные машины большой производительности (до 80 т/ч). Нарезка рифлей на вальцах требуется после переработки 60 тыс. т зерна (до 6 раз). Это рекомендуется делать на мукомольных предприятиях. При продаже дробилки предлагается также набор дополнительных вальцов.

Производители комбикормов постоянно побуждают машиностроителей, в частности компанию СРМ, к поиску новых решений. Так, на одной и той

же линии дробления с высокой производительностью и низкими энергозатратами они хотят получать крупный размол, например, для кур-несушек и мелкий — для другой птицы. Эти и другие пожелания СРМ учитывает в своих проектах, в частности одно-временное использование и молотковой и вальцовой дробилки. Например, необходимо переработать 80 т подготовленной смеси. При ее просеивании перед дроблением около 20 т мелкой фракции уходит в смеситель. Оставшиеся 60 т поступают в вальцовую дробилку. После измельчения продукт опять просеивается, и, как показывает опыт, порядка 20 т мелкой фракции тоже отправляется в смеситель. Таким образом, в молотковую дробилку поступают оставшиеся 40 т. Эти три потока затем соединяются и на выходе получают те же 80 т.

Такие схемы внедрены на европейских заводах. Длина линии около 45 м, но ее можно разбить на две части. Преимущества: существенное энергосбережение; меньше увлажняется корм; крупность конечного продукта в соответствии с потребностью клиента; увеличение срока службы молотков. Если сравнивать расходы на обе дробилки, то на вальцовую они выше. Однако они окупаются заданной структурой комбикорма и низким энергопотреблением.

Опыт работы специалистов СРМ с вальцовыми дробилками, а это уже 18 лет, показал, что они способны выдавать такую же мелкую фракцию, как и молотковые. Но при этом теряются

все их преимущества: используется такое же количество энергии; нарезки вальцов хватает лишь на 20 тыс. т вместо 60 тыс. В итоге пришли к выводу: если нужен мелкий размол, лучше использовать молотковую дробилку, ну а если грубый — вальцовую.

Классическая схема гранулирования СРМ (смеситель-кондиционер-пресс-гранулятор) также претерпела изменения, вызванные современными требованиями к обеспечению безопасности корма, в частности по предотвращению размножения сальмонеллы и других вредных микроорганизмов. Сальмонелла, как известно, погибает под действием высоких температур при гранулировании, но сейчас наиболее востребован рассыпной комбикорм. И именно он подвержен риску заражения ею. Для его обработки представители компании рекомендуют использовать кондиционеры СРМ: кондиционер-смеситель с «горячим стартом» и гигиенизатор. Технология предусматривает вращение вала в кондиционере-смесителе в обратном направлении до тех пор, пока под действием горячего пара не прогреется каждая частица корма, и только после этого вал начинает работать в сторону выхода. Далее продукт поступает в гигиенизатор — по сути большой шнековый конвейер, который обеспечивает выдерживание продукта в течение определенного времени при температуре 85°C. Все это уменьшает риск развития сальмонеллы.

Пресс-грануляторы СРМ изготавливаются из прочных материалов. Для



надежности работы в них применяется прямая коробка передач, управляемая пневматическим мотором, который находится снаружи оборудования. Кроме того, реализован ряд новых усовершенствований: автоматическая регулировка роликов, линеаторы, удобный процесс управления.

Только недавно самым большим пресс-гранулятором СРМ считался агрегат, у которого площадь поверхности матрицы составляет 9 000 см<sup>2</sup>, мощность электродвигателя — 400 кВт (производительность от 30 до 50 т/ч), а уже востребованы грануляторы с матрицей, имеющей поверхность 14 000 см<sup>2</sup>, и электродвигателем мощностью 600 кВт. По заверению представителей СРМ, если заказчикам нужна машина большой производительности, они предложат оптимальное решение.

Пол ден Оуден, генеральный менеджер голландской компании Poeth («Пут»), рассказал о возможностях компании, о внедренных технических решениях. Poeth изготавливает оборудование для производства комбикормов более 90 лет. В ее состав входят три фирмы: одна находится в Венгрии, две — в Голландии. Производственная площадка тоже в Голландии, на границе с Германией. Трудятся в компании около 90 человек, из них 20% — сотрудники инженерного отдела. У Poeth партнерские отношения с различными машиностроительными компаниями, в том числе с СРМ Europe.

В линейке оборудования и устройств для комбикормового производства конвейеры цепные, винтовые, ленточные, на воздушной подушке, ковшовые; барабанные очистители; каскадные магниты; качающиеся дозирующие задвижки; молотковые дробилки; двухуровневые вибропросеиватели; двухвальные лопастные и ленточные смесители; системы бункеров; аспирационное и фильтрующее оборудование. Кроме того, Poeth занимается проектированием заводов «под ключ», строительными работами, техническим инжинирингом, поставляет производственное оборудо-

вание, осуществляет управление проектом во время строительства и монтажа оборудования, его наладку и обучение персонала.

Пол ден Оуден ознакомил с некоторыми реализованными проектами в Западной Европе и в России (пока один — на птицефабрике «Северная») с применением разработок Poeth. Если начинать с приема сырья с автотранспорта, то это, например, специальные пылеуловители. Они устроены так: с одной стороны прикреплены металлические пластины, с другой — заслонка из резиновых щитков. Продукт по наклонной плоскости ссыпается вниз, проходит через отверстие, закрываемое резиновыми щитками, после чего они сразу же принимают первоначальное положение, и пыль не выделяется в воздух. Там, где много воды, конвейеры устанавливаются на воздушной «подушке». Например, в Венгрии на одном из предприятий, стоящих на берегу Дуная, смонтирован такой транспортер производительностью до 500 т/ч и длиной до 500 м. Для компании Heineken — производительностью 200 т/ч и длиной 300 м. Конвейеры такого типа имеют низкие энергозатраты. Для очистки зерна от посторонних примесей применяются барабанные очистители с перфорацией сита 40 мм. Каскадные магниты Poeth полностью автоматические, с несколькими клапанами.

Далее в презентации были показаны всевозможные альтернативы голландской технологии, в том числе передвижная дозирующая система и дозирующие задвижки. Для выгрузки трудносипучих материалов применяются роторные разгрузчики. Когда в комбикорм вводится много жидких компонентов, Poeth рекомендует использовать двухвальные лопастные смесители с временем смешивания от 120 до 150 с. На линии ввода мелассы (до 10%) — тоже двухвальный смеситель производительностью до 80 т/ч и скоростью вала 500 об/мин.

Правильно выбранное охлаждающее оборудование, его регулировка в процессе пусконаладки позволяют

достичь необходимых параметров охлаждения гранул. Далее — двухуровневое просеивание гранул. На просеивателях Poeth производительностью 40 т/ч применяется двигатель с частотой вращения от 1000 до 1500 об/мин, который приводит в движение короб весом 800 кг. В просеивателе нового типа весом 35–40 кг установлены последовательно два вращающихся элемента (3000 об/мин); мотор встроены внутри. Оборудование такого типа компанией Poeth было разработано недавно, но уже сейчас она готова экспортировать его в Россию.

Жир наносится на гранулы (до 2%) в лопастном двухвальном смесителе, как и кислоты, ферменты и другие жидкие компоненты, которые вводятся в комбикорм на последней стадии его производства. Производительность смесителя — до 30 т/ч, скорость вала — 60 об/мин.

Компания Poeth изготавливает Z-конвейеры. Например, при строительстве комбикормового завода на птицефабрике «Северная» она использовала такой конвейер с производительностью 100 т/ч, длиной до 12 м, углом изгиба до 72,5 град. Выполнен Z-конвейер из нержавеющей стали. Установив его вместо нории, заказчик решает проблему взрывоопасности и получает вместо двух линий одну. Длина конвейера может достигать более 30 м. У него намного меньше ограничений, чем у стандартного цепного конвейера (до 25 м).

При отгрузке готовой продукции в автотранспорт предлагается несколько решений. Во всех случаях грузовик стоит на месте, а загрузочное устройство движется над ним. В загрузочном устройстве применяются роторный просеиватель для удаления мелких частиц и весы. Благодаря высокой эффективности просеивателя производительность загрузки достигает 200 т/ч. В нем нет вибрации, поэтому одновременно может и просеивать и взвешивать. Это единственный вид просеивателей, который встраивается в отгрузочные весы. В весы встро-



ен также смеситель для добавления в корм и смешивания жидких компонентов при его отгрузке. Далее продукт перемещается к отгрузочному отверстию над машиной и сыпается в нее. Это одна из последних разработок компании Roeth.

Для отбора проб в зависимости от производственных условий и пожеланий заказчика у Roeth гибкий подход. Пробоотборники могут обеспечивать быструю доставку (не позже чем через 2 мин) пробы в лабораторию по пневматической системе.

Функционирование современных предприятий невозможно без системного автоматизированного управления технологическими процессами, — отметил в своем выступлении Юрий Остапчук, директор ООО «ТАУ-2» (ТАУ — технологии автоматизированного управления). При этом важно, чтобы все производственные элементы и связи синхронно, в определенном порядке выполняли свои функции в со-



Г. Оганезов

приятии существуют другие системы управления: логистика, долгосрочное планирование производства, обеспечение качества и эффективности, оперативное планирование производства продукции в течение определенного времени (сутки, смены), а также оперативный учет сырья и готовой продукции. В мировой практике часто используется такое комплексное решение, когда системные интеграторы используют отдельные пакеты по рецептуре, пакеты прогнозируемого

управления, логистики, сбыта, технологии, оборудования различных производителей. Поэтому в процессе управления зачастую встают вопросы обмена информацией разнородных систем различных производителей. Для стыковки этих частей все фирмы и организации, участвующие в подготовке проекта, должны обеспечить стандартные форматы, протоколы и

технические средства обмена данными. Кроме того, важно своевременно и точно диагностировать источник нарушения технологического процесса. И если по каким-то причинам возникли отклонения в производственном процессе или произошел отказ оборудования, соответствующая реакция на эти события должна быть быстрой. При этом система управления должна направить человека именно туда, где произошел отказ и где кроется причина.

Жизнь меняется; возрастают требования к промышленной безопасности, к качеству продукции. Более актуальными становятся «прозрачность» производства и ответственность производителя за свою продукцию. В этой ситуации ключевыми задачами, решаемыми автоматизацией, являются обеспечение качества продукции, включая ее безопасность для потребителя, а также обеспечение безопасной эксплуатации оборудования и экологической безопасности.

Современные системы управления должны быть достаточно гибкими, иметь возможность наращивания или внесения изменений в будущем — при совершенствовании технологического процесса. Заказчику при замене оборудования, технологических линий не следует перестраивать систему управления, не начинать создавать ее заново.

Системы управления и автоматики фирмы «ТАУ-2» открыты для расширения и дополнения благодаря тому, что компоновка и согласование различных узлов идет за счет сетей и протоколов ведущих мировых производителей оборудования для автоматизации — фирм Siemens и Omron (контроллеры и программы), а также собственное оригинальное аппаратное и программное обеспечение. Для объединения технического оборудования систем управления этих фирм используются стандартные процедуры связи и форматы хранения данных. Это стандартные (де-факто) промышленные сети: Profinet, CANopen, Modbus и др.

При разработке системы управления на этапе инжиниринга с заказчиками прорабатываются подходы, технические требования, формируется техническое задание, обсуждается взаимодействие основных узлов создаваемой технологической линии на предприятии. На этапе проектирования система управления детализируется, подбираются варианты оборудования и ПО. И уже по результатам проектирования выполняется строительство или реконструкция, необхо-



На переднем плане в центре — В. Шарнин

ответствии с технологией; чтобы была обеспечена согласованная работа персонала и системы управления. Необходимо оперативно контролировать работу технологического оборудования; поддерживать заданные параметры процессов, контролировать электрические и тепловые режимы оборудования, обеспечивая выпуск продукции надлежащего качества с определенными характеристиками.

Кроме элементов управления технологией производства на пред-



Ю. Остапчук

димые заказчику. Многолетний опыт специалистов «ТАУ-2» показывает, что при любых изменениях технологии заказчику необходимо подключать к работе инжиниринговые фирмы, фирмы по автоматизации. Это повышает эффективность реализации проекта. Для пользы дела нужно, чтобы специалисты этих фирм работали над проектом заказчика с самого начала, с построения технологической линии, чтобы исключить проблемы и непроизводительные затраты времени и средств.

— Безусловно, внедрение систем автоматизации — затратное дело. Однако сегодня без автоматизации нельзя гарантированно обеспечить качество продукции и безопасность технологий, — заметил Ю. Остапчук, опытный специалист-автоматчик. В заключение он пригласил производственников к сотрудничеству и сообщил, что его фирма работает на рынке около 20 лет (со многими — более 10 лет), каждый год выполняя несколько крупных проектов. Для всех клиентов применяется система поддержки Hot-line. И в гарантийный и в постгарантийный периоды, если на предприятии возникают вопросы по автоматизации, персонал напрямую может связаться со специалистами «ТАУ-2» по телефону, а те в свою очередь помогут решить проблему.

С компанией «ИнтерСтройМонтаж» ООО «ТАУ-2» сотрудничает более 10 лет. За это время партнеры приобрели богатый опыт совместной работы по реконструкции, техническому перевооружению, сдаче «под ключ» зернохранилищ, мукомоль-

ных, комбикормовых и премиксных производств.

Завершила череду презентаций Екатерина Валева, представитель ЗАО «Система Лизинг 24», дочерней компании банка ВТБ 24. «Система Лизинг 24» работает только с инженерными компаниями, в основном на российском рынке. Она сопровождает как крупные инвестиционные проекты, так и небольшие сделки. Преимуществами лизинга для юридических лиц названы: облегчение перехода оборудования в собственность, быстрая его амортизация, сохранение оборотных средств, экономия средств (не облагается НДС и налогом на прибыль), погашение части лизинговых платежей субсидиями (для малого и среднего бизнеса 30% возмещает государство). Для этого предлагаются различные программы по лизингу оборудования, которые разделены по объемам финансирования и подходам к оценке лизинга. Это экспресс-программа, которая позволяет точно добиться желаемого оборудования; универсальная программа для тех клиентов, которые сами не могут оценить свою платежеспособность и управленческие решения; стандартная программа для финансирования крупных проектов — до 200 млн руб., а сейчас оно увеличено до 500 млн. Это авансовое финансирование сроком до 60 месяцев. Примерные расчеты показывают: если стоимость предмета лизинга составляет 100 млн руб., то при 30%-ном авансе ежемесячные платежи (60 месяцев) составят 1 млн 750 тыс. руб., удорожание — около 8%. «Удорожание» показывает, на сколько подорожает предмет лизинга через год. Компания «Система Лизинг 24» клиентоориентированная, к каждому клиенту подход индивидуальный. В любом случае она исходит из его финансового состояния и предлагает оптимальные решения по модернизации производства или по открытию нового бизнеса.

Этот семинар по сути представлял собой мини-конференцию, где,



В. Фисинин

наряду с техническими решениями в области хранения зерна и производства комбикормов, обсуждались тенденции и проблемы в комбикормовой отрасли, современное состояние и развитие птицеводства и свиноводства — основных потребителей комбикормовой продукции, назывались слагаемые эффективных кормов, способы повышения рентабельности производства, в том числе путем внедрения инновационных, менее энергоемких технологий, быстрого отклика машиностроителей на вызовы времени. Эти вопросы поднимали в своих докладах авторитетные эксперты отраслей: академик В.И. Фисинин, первый вице-президент Россельхозакадемии, президент Росптицесоюза; В.Н. Шарнин, кандидат экономических наук, генеральный директор союза «Россвинопром»; Л.С. Кожарова, почетный профессор Международной промышленной академии, эксперт в области технологии производства комбикормов.

Содержательные доклады не оставили равнодушными руководителей и инженерно-технических работников комбикормовых заводов, проектных институтов, птицефабрик и свиноводческих хозяйств, участвовавших в данном мероприятии. По их словам, они получили профессиональные ответы на волнующие вопросы; провели деловые переговоры о возможном сотрудничестве. Многие из них пожелали участвовать в следующем семинаре, который, по сведениям одного из его организаторов — ОАО «ИнтерСтройМонтаж», запланирован на декабрь этого года. ■