

# ФИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ: КРУПНЫЕ ЗАВОДЫ «ПОД КЛЮЧ»



Недавние инновационные разработки JPT-Industria Oy были внедрены на новом комбикормовом заводе Koskenkorva («Коскенкорва») в Финляндии, о чем упоминалось в статье «Финские технологии: низкие энергозатраты и высокий уровень гигиены», опубликованной в №3-2014. По словам специалистов JPT-Industria, он не имеет аналогов по техническому и технологическому обеспечению, особенно по уровню энергосбережения. К основным преимуществам данного проекта по сравнению с аналогичными по производительности комбикормовыми заводами (40 т/ч) со стандартным оборудованием других его изготовителей относятся: низкие энергозатраты (меньше на 30%), высокая гигиена корма, малочисленность обслуживающего персонала, меньшая стоимость завода за счет внедрения инноваций.

Компания JPT-Industria всего за год выполнила полный спектр работ, начиная с подготовки проекта до сдачи объекта «под ключ». Начали со строительства первых двух этажей, находящихся ниже уровня земли, установили межэтажные перекрытия, смонтировали первую технологическую линию, а всего их на заводе две, которую по просьбе заказчика в короткие сроки ввели в эксплуатацию. Затем возвели стены из сэндвич-панелей с теплоизолирующим наполнителем (изготовлены по финской технологии). Общая высота здания — 35 м.

Сейчас завод работает на полную мощность: на двух параллельных линиях вырабатывается 40 т в час гранулированных комбикормов для бройлеров. Оснащение линий аналогичное.

На первом этаже завода размещены восемь резервуаров общей вместимостью 200 т: по четыре для растительного масла и энзимов. Жидкие



компоненты, в том числе растительное масло, дополнительно не подогреваются, поскольку температура воздуха в помещении, точнее, полов, поддерживается на уровне 18°C. Здесь, как и для отопления офисов, используется тепло, собранное при охлаждении гранул. Система, применяемая при выгрузке жидких компонентов в производство из автоцистерн, может работать и в обратном режиме.

В отдельной зоне с автотранспорта выгружают зерно и мучнистое сырье в два приемных бункера вместимостью по 45 т. Зерно размещают в восьми металлических силосах общей вместимостью около 8000 т, мучнистое

сырье — в 48 бункерах объемом по 50—100 м³. При приеме зерно очищается от камней, металломагнитных и легких примесей в противоточном сепараторе, работающем как циклон и являющимся инновационной разработкой JPT-Industria. Пленка с овса снимается в шелушильной машине. Собираемые органические отходы направляют на переработку (гранулирование) в биотопливо.

Применяемая в конструкции конвейеров система очистки цепи исключает остатки продукта и его залегание, как и в башмаке норий, где это обеспечивается минимальным расстоянием (2 мм) между внутренней стенкой





шахты и ковшами. Конструкция норий разработана с учетом высокой гигиены корма, удобства обслуживания, снижения затрат электроэнергии.

Измельчается зерно в мультикрекере производительностью 45 т/ч. По сравнению с обычными дробилками его применение экономит до 80% энергозатрат при высокой производительности. Для переработки 1 т зерна мультикрекер потребляет 1,5 кВт электроэнергии (против 4–8 кВт молотковой дробилкой). Основным рабочим органом этой машины — пара вращающихся валов специальной конфигурации, к поверхности которых прикреплены твердые и острые металлические зубцы из специальной стали, что обеспечивает получение продукта выравненного гранулометрического состава с минимальным количеством мучнистых частиц. При-

вод измельчающих органов мультикрекера осуществляется двумя электродвигателями через систему ременных передач. Зазор между валами регулируется в зависимости от крупности размола. Кроме того, здесь установлены две вертикальные дробилки, которые используются при необходимости, возможно, одновременно с мультикрекером.

На заводе применяются восемь передвижных весодозирующих систем компании JPT-Industria, которые позволяют обходиться без конвейеров и самотечных труб, достигать высоких точности дозирования и уровня гигиены (выше на 40%). Они передвигаются по рельсам с помощью роликов. Производительность каждой весовой установки — 40 т/ч; вес одной порции — 3 т. В отличие от цепного конвейера, потребляющего до 11 кВт·ч энергии, такая система потребляет 3 кВт·ч, причем собственной, преобразованной от торможения привода.

После измельчения продукт поднимается на верхний этаж, там дозируется на передвижных весах и засыпается в бункеры, оснащенные датчиками уровня. На этом же этаже в весы напрямую из бункеров поступают различные компоненты, в том числе минеральные (источники кальция, поваренная соль). Весы соответствуют стандартам европейского рынка. Списание компонентов ведется по этим весам согласно рецепту.

Под 48 бункерами размещены двое дозирующих весов грузоподъемностью по 3000 кг. Дозирование из них производится с помощью решетчатого дозатора, что дает возможность с высокой точностью дозировать как большие, так и маленькие порции. После того, как весы соберут порцию, они подают ее в основной смеситель, сюда же поступают мелкие компоненты, жидкие и пар (смеситель одновременно выполняет функцию кондиционера).

Аминокислоты и премиксы хранятся в 16 бункерах объемом по 1,3 м<sup>3</sup>. В них материал подается из биг-бегов или мелкой тары. Дозируются они на весы грузоподъемностью 50 кг. Данная весодозирующая система позволяет обходиться без дозирующих шнеков, длинных конвейеров и распределительных поворотных труб, что гарантирует высокое качество корма. Точность взвешивания — 0,01 г — позволяет внедрить такую систему и на премиксных заводах.

Компоненты, собранные весовыми установками, поступают в основной смеситель производительностью 20 т/ч, вместимостью 3 т. Сюда же добавляется пар, нагревающий смесь до температуры 80°C для уничтожения вредных бактерий, и вводятся растительное масло и энзимы, все смешивается с высокой однородностью.

После смесителя теплая порция рассыпного корма поступает в бункер на 10 м<sup>3</sup> (до этого завод работает порционно, после — непрерывно), а из него шнеком в пресс-гранулятор. В нем применяются три ролика, что гарантирует его работу без сбоев. Если нет необходимости в гранулировании рассыпного корма, то его направляют в обход прессов. Охлаждаются гранулы и рассыпной комбикорм в охладителе с двумя камерами — верхней и нижней. Подаваемый в охладитель воздух зимой подогревается, а летом охлаждается до определенной температуры, таким образом в течение года обеспечивается постоянная его температура. Теплый воздух при охлаждении гранул собирают из системы и направляют на подогрев во-



Вертикальные смесители



ды, воздуха и обогрев завода. Летом теплый пар идет на тепловые насосы и кондиционирование, а после охлаждения — в производство.

Охлажденные гранулы просеивают и при необходимости измельчают в крупку. После охлаждения в них добавляют жидкие компоненты, а также компоненты в виде порошка (например, сухие аминокислоты) в дополнительном смесителе под низким давлением. Следует отметить, на каждой линии помимо основного смесителя установлен дополнительный. Все четыре смесителя вертикальные. Обслуживание у них простое: открыв дверцу (наружу), оператор легко может войти в смеситель для его очистки или ремонта.

Гранулированный комбикорм взвешивается и размещается в силосы для хранения готовой продукции (18 шт.). При выгрузке из силоса его взвешивают на передвижных весах производительностью 150 т/ч (одна порция — 4 т) и через гофрированный рукав подают в автотранспорт; точность установки над загрузочным люком кормовоза — 0,1 мм. Данные весы, как и другие на этом заводе, собирают энергию собственного торможения и преобразуют ее в электрическую. Автоматизированная станция погрузки позволяет водителю самому загружать транспорт и из каждой порции корма отбирать пробу для анализа.

Не все оборудование для производства комбикормов выпускает компания JPT: на 20% этот комбикормовый завод оснащен оборудованием других европейских и американских производителей.

Легкое управление производственным процессом на новом заводе обеспечивает автоматизированная система управления на базе оборудования Siemens; управление преобразователями частоты осуществляется с помощью программы Profinet. При отгрузочных операциях данная система позволяет работникам отдела сбыта принимать заказы в режиме онлайн, а также быстро рассчитывать стоимость



На фото сверху вниз:  
распределительная установка;  
передвижная весодозирующая  
система производительностью 40 т/ч;  
загрузка комбикормов  
в автотранспорт

рецепта, количество используемого в нем сырья и время выполнения заказа. Такая же автоматизированная система внедрена на двух других заводах, в том числе на заводе A-Rehu, также принадлежащих концерну Atria. Предусмотрена возможность управления ими с одного пульта.

Завод Koskenkorva построен на территории комбикормового завода A-Rehu. Теперь вместе они вырабатывают 80 т/ч комбикормов для бройлеров. Их обслуживают 20 человек, из них 15 человек — это технический персонал. В каждой из трех смен трудятся по три оператора: двое управляют производственными процессами обоих заводов (с одного дисплея), один занимается техническими работами. Таким образом, задача, которую ставил заказчик перед компанией JPT-Industria, а именно: создать новое производство без увеличения обслуживающего персонала, была решена.

На традиционный вопрос, чем руководствовались заказчики при выборе исполнителя проекта, директор комбикормовых производств A-Rehu и Koskenkorva Тимо Латвапуки, работающий здесь более 25 лет, ответил, что главным фактором были доверие и надежность компании JPT-Industria.

Со строительством комбикормового завода Koskenkorva у концерна Atria расширились возможности: теперь он не только снабжает фермерские хозяйства цыплятами суточного возраста, а выращенную птицу отправляет на убой с последующей мясопереработкой, но и поставляет им комбикорма. Теперь конечная продукция — мясо птицы — будет помечаться так же, как и говядина, — «100% от Atria». С выходом нового производства на полную мощность концерн Atria начал обеспечивать комбикормами птицеводство Финляндии на 40% от общей потребности.

Koskenkorva — это самый крупный инвестиционный проект для Atria — 33 млн евро, из них 15 млн евро выплачены компании JPT-Industria за строительство завода «под ключ».

**Э. АБДУЛЛИНА**