



Новые подходы к автоматизации предприятий по перевалке и хранению зерна

Опыт модернизации передовых отраслей промышленности в развитых странах показывает, что на современном этапе эффективность вложений в совершенствование средств и систем автоматизации часто даже выше, чем в новые виды оборудования. Это объясняется интенсивным развитием электроники, компьютерной техники и информационных технологий, которые, в свою очередь, позволяют обеспечить высокий интеллектуальный уровень алгоритмов систем управления и, за счет этого, более полное использование потенциальных возможностей существующего оборудования и технологий. При этом основными источниками высокой экономической эффективности автоматизации технологических процессов являются:

- сокращение персонала предприятия;
- предотвращение потерь от аварийных ситуаций и их последствий;
- снижение затрат энергии и потерь сырья.

Специалисты компании «С-инжиниринг» предлагают широкий диапазон оптимальных решений в сфере автоматизации технологических процессов на предприятиях по перевалке и хранению зерна. Предлагаем читателям ознакомиться с основными из них.

Процессы перемещения зерна поточно-транспортными системами

На этом этапе одной из важнейших задач является **предотвращение потерь от аварийных ситуаций и их последствий**.

Реализация функций защиты от аварий относится к первым задачам автоматического управления, которые были решены для предприятий отрасли. В простей-

шем виде они решались и решаются и в релейных системах ДАУ, и в компьютерных АСУТП. Аварийное отключение абсолютно необходимо для предотвращения развития аварийной ситуации в полномасштабную аварию и позволяет предотвратить значительные экономические потери.

Задача **управления поточно-транспортными линиями** включает:

- автоматическую диагностику текущего теплового состояния всех электроприводов, оценку времени до срабатывания их тепловой защиты и запуск технологического (не аварийного!) останова в том случае, когда время до ее срабатывания приближается к времени, необходимому для такого останова;
- управляемый плавный (безударный!) пуск асинхронных приводных электродвигателей всех транспортных машин, в том числе загруженных зерном после завала;
- автоматическую диагностику текущего технического состояния механических узлов машин и выявление развивающихся нарушений на ранних стадиях, когда они относительно легко устраняются, а проведение ремонтных работ по устранению нарушений еще не требует экстренности.

Альтернативный подход реализации этих задач, предлагаемый специалистами компании «С-инжиниринг», если и требует установки дополнительных средств автоматизации, то их количество будет минимальным.

Предлагаемые решения базируются на глубокой интеллектуальной обработке контроллерами и компьютерами информации, которая уже используется системой управления, причем в любых ее вариантах, а также на применении специальных ин-

теллектуальных алгоритмов управления, основанных на современных достижениях теории автоматического управления.

Самый дешевый путь достижения результатов – повышение загрузки линии вплоть до предельно допустимых значений, что позволит:

- снизить до минимума долю потерь «холостого хода» в общих затратах энергии;
- минимизировать затраты на реактивную мощность, потребляемую асинхронными двигателями, за счет их работы в области максимальных значений коэффициентов полезного действия и мощности;
- сократить общее время выполнения операции и, следовательно, потребление энергии вспомогательным оборудованием.

Решение задачи **автоматического управления поточно-транспортными линиями** за счет реализации новых функций позволит достичь:

- автоматической стабилизации расхода (подачи) зерна на линию его перегрузки на уровне максимально допустимого заданного значения;
- автоматического перерасчета максимально допустимого заданного значения расхода зерна с учетом изменяющихся условий работы каждой транспортирующей машины этой линии.

Очень важно, что реализация этих функций самым существенным образом «разгружает» оператора процесса, поскольку автоматика берет самые сложные его функции на себя, выполняя их несоизмеримо лучше.

Сушка зерна

Данный технологический процесс включает функцию **непрерывного автоматизированного измерения влажности зерна на входе и выходе зерносушилки**. Данная функция может быть реализована за счет объединения методов автоматического и лабораторного измерения влажности. При этом проблемы метрологии будут решаться методами кибернетики, когда специальными (интеллектуальными) алгоритмами по результатам лабораторных измерений автоматически будет проводиться





параметрическая идентификация модели канала измерения влажности и затем опять автоматически – перенастройка (адаптация) градуировочной характеристики влагомера.

Реализация функции **автоматического управления технологическим процессом сушки** позволяет получить ответ на вопросы:

- Возможно ли строгое соблюдение установленных правилами ведения процесса сушки ограничений на температуру зерна и сушильных агентов, что даст возможность сохранить качество зерна?

- Заинтересованы ли вы достичь максимального снижения удельных энергозатрат на сушку зерна?

Если ответ – «Да», то это означает, что вы подтвердили необходимость расширения состава функций управления системы автоматизации за счет реализации следующих новых функций:

- автоматического переключения ресурсов управляющих воздействий с регулирования температуры сушильных агентов на температуры зерна и, наоборот, по результатам оценки вероятностей нарушения ими соответствующих ограничений;

- автоматического регулирования влажности зерна на выходе зерносушилки и всех температур для обеспечения устойчивости процессов регулирования за счет применения специальных (интеллектуальных) алгоритмов с прогнозированием и самонастройкой;

- автоматической оптимизации процесса по минимуму удельных энергозатрат за счет применения специальных (интеллектуальных) алгоритмов гарантирования соблюдения ограничений и активного поиска оптимальных режимов;

- автоматического максимально быстрого, т.е. за время одного прохода зерна, вывода сушилки после пуска на заданный режим.

Хранение зерна

Процесс включает новые функции систем автоматизации и инновационные технологии, позволяющие достичь эффективного снижения потерь сухой массы и повысить качество зерна при хранении.

Например, **для складов любых конструкций** – это автоматическое прогнозирование изменения температур в точках их измерения и расчет даты, когда эти температуры могут выйти за установленные допуски.

Для металлических складов – автоматическое измерение и прогнозирование изменения относительной влажности и момента достижения ей значения точки росы, т.е. такой ситуации, когда начнется конденсация влаги на стенах и потолке зерно-



хранилища, и автоматическое управление работой специального осушителя воздуха для предотвращения конденсации.

Для металлических складов с активной вентиляцией – автоматическое измерение характеристик наружного воздуха (температуры, относительной влажности) и прогнозирование возможности и эффективности включения активной вентиляции; автоматическое регулирование режимов работы системы активного вентилирования в режимах охлаждения и подсушивания зерна; интенсификация подсушивания зерна в складах с активной вентиляцией и установкой осушителя воздуха, включая летний период, при минимизации энергопотребления за счет применения специальных (интеллектуальных) алгоритмов управления процессами вентиляции и осушения.

Формирование партий зерна непосредственно в ходе их отгрузки

Специалистами компании «С-инжиниринг» предлагается новая функция систем автоматизации и более совершенная технология использования ресурсов зерна как эффективное средство максимизации прибыли предприятий практически без затрат. В случаях, когда это возможно, отгрузочная партия формируется как смесь зерна более высокого и более низкого классов. Их пропорции рассчитываются так, чтобы их смесь сохранила бы класс более высококачественного зерна. Дозирование осуществляется без применения специальных средств измерения массы или расхода, непосредственно при отгрузке зерна из силосов, где хранятся зерновые компоненты, на основе специальных алгоритмов управления. Ориентировочная точность соотношения компонентов в смеси – от 2 до 5 %. Объединение может происходить либо на проточных весах, либо раньше, где это наиболее удобно – например, на общей нории.

Взвешивание зерна

Применение тестового метода измерения массы может кардинальным образом решить задачу стабилизации точности весов для определения массы зерна при его приемке и отпуске. Метод реализует технологию взвешивания, использую-



щую специальную метрологическую меру массы, и специальные алгоритмы расчета массы, которые выполняются по результатам ее измерений. Метод обеспечит гарантированную стабильность метрологических показателей весов в их межповерочный период, причем, что очень важно, даже при больших дрейфах характеристик весоизмерителя. Этот дрейф может быть вызван естественными или искусственными процессами, вносящими погрешности в результаты измерения. Если дополнить этот метод измерений специальными алгоритмами обработки информации, непрерывно считываемой с датчиков весоизмерительных устройств, то могут быть предотвращены или выявлены все факты хищений, связанные с вмешательством в работу весов.

Автоматизация перечисленных выше технологических процессов может стать важным фактором в проведении политики повышения эффективности работы предприятий отрасли.

Если вспомнить, что смысл понятия **«автоматизация»** означает замену рассудочной (интеллектуальной) деятельности человека **«машинным интеллектом»**, то предлагаемый компанией «С-инжиниринг» подход к созданию и внедрению АСУТП можно считать в какой-то мере эквивалентным комплектованию штатов предприятий сотрудниками самой высокой квалификации.

Специалисты компании «С-Инжиниринг» предлагают поэтапное создание высокоинтеллектуальных подсистем АСУТП, которые, наряду со старыми, реализуют и новые функции, начиная с наиболее важных для предприятия. Подсистемы развиваются в направлении целостной, функционально структурированной (в форме АРМ) системы управления технологическими процессами, которая в полной мере использует возможности современных контроллеров и компьютеров.



65031, Украина, г. Одесса,
ул. Промышленная, 28, корпус 47
тел. (048) 730 5731, 730 5733
тел./факс (048) 730 5740
info@se.ua
www.se.ua