

Преобразователи частоты в индустрии стройматериалов: автоматизация управления и решение технологических задач



Преобразователи частоты, входящие в линейку оборудования Danfoss Drives, широко применяются на заводах по производству строительных материалов в автоматизированных системах управления технологическими процессами. В статье приведены показательные примеры использования оборудования Danfoss Drives на различных российских предприятиях.

ООО «Данфосс», Московская обл.

На многих предприятиях индустрии стройматериалов для автоматизации управления технологическими процессами применяют частотно-регулируемые приводы. Преобразователи частоты способствуют повышению производительности производства и экономии энергоресурсов. Устройства плавного пуска осуществляют защиту электродвигателей, снижают нагрузки на питающие сети и оптимизируют работу оборудования. Продуктовая корзина Danfoss Drives позволяет решать технические задачи высокой сложности. Приводная техника стала необходимой частью разных агрегатов и систем, среди которых мельницы и питатели, смесители и мешалки, холодильники и печи, насосы и вентиляторы.

При выпуске кирпича и смесей

При производстве газобетона, сухих смесей и других строительных материалов используется песок, который измельчают с помощью шаровой мельницы (рис. 1). На заводе ОАО «Главновосибирскстрой» запуск асинхронного двигателя такой установки мощностью 400 кВт и напряжением 380 В происходил через переключение обмоток по схеме «звезда – треугольник». Это нередко приводило к срабатыванию защиты на головной подстанции и отклю-

чению потребителей. Требовалось ограничение пускового тока на вводе до двукратного значения номинала.

Решение разработали инженеры компании «ТЭТ-РС» на основе функциональности преобразователя частоты марки VLT. Устройство серии FC 302 мощностью 400 кВт ограничило значения пускового тока до 1,3 от номинального и обеспечило безударный пуск двигателя. Ушли в прошлое неблагоприятное воздействие на питающую сеть и простои оборудования.

На заводе силикатного кирпича в Саратове в 2011 году была модернизирована шаровая мельница для измельчения извести. Раньше асинхронный электродвигатель мощностью 132 кВт работал на прямом пуске и негативно влиял на работу трансформаторной подстанции. Номинальный ток привода мельницы составлял 250 А, а пусковой – 1500 А. Для решения проблемы компания «Трайтек Инфосистемс» предложила готовое решение – шкаф управления на основе устройства плавного пуска



Рис. 1. Шаровые мельницы



Рис. 2. Устройство плавного пуска (УПП) MCD 500



Рис. 3. УПП MCD 500 в шкафу управления

(УПП) серии MCD 500 (рис. 2) с током 428 А.

В результате был обеспечен плавный пуск, уменьшена нагрузка на подстанцию и исполнительный механизм. Оборудование имеет высокую степень защиты от пыли и работает в неотапливаемом помещении. Модернизация значительно сократила затраты на ремонт и эксплуатацию.

Оценив преимущества, заказчик решил поставить аналогичную систему еще на две мельницы с электродвигателями мощностью 132 и 90 кВт. После проведения технического обследования в уже работающем шкафу управления была изменена конфигурация. Новый алгоритм обеспечил плавный пуск и защиту сразу двух электродвигателей с помощью одного УПП. Кроме того, система позволила контролировать загруженность шаровых мельниц и оптимизировать работу оборудования (рис. 3).

Для автоматизации управления производственными линиями на заводе также применили шесть приводов серии FC 051 мощностью по 3 кВт. Итогом внедрения стало уве-

личение производительности и резкое сокращение количества бракованных кирпичей.

На кирпичном заводе «ЛИКОЛОР» в Новосибирске в состав АСУ ТП нового производства входят преобразователи частоты. После полугода с момента запуска здесь вышел из строя базовый частотно-регулируемый привод, управляющий двигателем мешалки. На время ремонта инженеринговая компания «ТЭТ-РС» установила на условиях аренды привод марки VLT. После ремонта устройство через два месяца опять отказало, остановив технологический процесс производства кирпича. И вновь преобразователь частоты серии FC 302 быстро пришел на замену.

Разработка компании «Данфосс» имеет простую и удобную настройку параметров, что гарантирует легкую интеграцию с требуемым режимом работы технологической линии. Системный интегратор «ТЭТ-РС» является официальным партнером компании и обеспечивает круглосуточную техническую поддержку клиентов семь дней в неделю. Эти

факторы минимизируют время простоя производственного процесса в случае возникновения аварии.

На асфальтовом заводе

На подмосковном заводе «Асфальт» каждый час выпускается 400 т асфальтобетонных смесей. Одна из установок, НС-240, спроектирована и изготовлена в ЗАО «Номбус». Все основные агрегаты – питатели, сушильный барабан, смеситель, горелка, системы подачи битума – оснащены преобразователями частоты VLT и устройствами плавного пуска.

Работу пяти питателей регулируют частотные преобразователи серии VLT Micro Drive FC 51 мощностью по 2,2 кВт. Они управляют мотор-редукторами конвейеров подачи песка и гравия. В сушильном барабане используется VLT HVAC Drive FC 102 мощностью 75 кВт. Нагрев происходит с помощью специальной горелки, в которой подачу воздуха также контролирует VLT HVAC Drive FC 102 той же мощности. Смеситель для размешивания битума управляется преобразователем частоты се-

рии VLT Micro Drive FC 51. Насос циркуляции битума регулирует привод VLT Micro Drive FC 51 мощностью 11 кВт.

В смесителе для оптимизации приготовления асфальта установлены два привода VLT HVAC Drive FC 102 по 45 кВт. Подача стабилизирующей смеси управляется тремя приводами. Для вентилятора подачи это VLT Micro Drive FC 51 мощностью 11 кВт, в дозировке смеси и в весах два привода VLT Micro Drive FC 51, каждый мощностью 1,5 кВт. Для автоматизации работы двигателя элеватора применен VLT HVAC Drive FC 102 мощностью 22 кВт.

Еще один важный элемент – двигатель дымососа, управляемый преобразователем частоты VLT HVAC Drive FC 102 мощностью 200 кВт. Специализированные функции данной серии оптимизируют работу вентиляторов. Среди опций – «подхват на лету» и плавный пуск.

Для мониторинга и управления технологическими процессами на установке НС-240 была разработана специальная система диспетчеризации. Автоматизация исключает человеческий фактор на производстве, обеспечивает стабильную работу оборудования и высокое качество выпускаемых асфальтобетонных смесей.

«Важным критерием при выборе преобразователей частоты для проекта была стабильная и устойчивая работа по протоколу RS-485, – отмечает Константин Савенок, ведущий инженер ЗАО “Номбус”. – Частотные преобразователи Danfoss превосходно справились с этой задачей, они регулярно и непрерывно передают данные по току в верхнюю систему управления. Плюс значимым моментом явилось наличие квалифицированной и оперативной технической поддержки».

Комплексная автоматизация конвейеров

Предприятие GRAVIS, производящее алюминийевые композитные панели, в 2014 году приобрело импортную линию по покраске рулонного металла. По запросу заказчика инженеры компании «МИГ Электро» (официального партнера компании «Данфосс») предложили решение по ее автоматизации на основе контрол-

лера с распределенной периферией и преобразователей частоты VLT.

По словам Павла Федосова, генерального директора «МИГ Электро», механические конвейерные линии используются во многих производственных процессах, а их автоматизация позволяет повысить эффективность производства. «Мы давно используем в своих проектах оборудование Danfoss. За долгие годы эксплуатации преобразователи частоты хорошо зарекомендовали себя у наших клиентов», – прокомментировал он выбор поставщика. Для достижения поставленной цели было применено 19 устройств серии VLT Automation Drive FC 302 мощностью 7,5 кВт, 5,5 кВт, 4 кВт, часть из которых снабжена платами контроллера синхронизации MCO 350 и Profibus DP MCA 101.

«При постановке технического задания по автоматизации линии ставились такие требования, как комплексная автоматизация, простота и удобство использования, минимизация расходных материалов и снижение издержек при запуске и окончании производственного цикла, – рассказал Олег Селезнев, генеральный директор компании “Гравис”. – В конечном итоге все требования были успешно реализованы. Техническое решение с использованием преобразователей частоты обеспечивает плавный пуск и позволяет избежать рывков конвейера и нежелательных нагрузок. Система оказалась простой и удобной, сейчас срок обучения сотрудника конвейера составляет одну неделю».

Техническое решение с оборудованием Danfoss Drives оказалось в три раза дешевле установки сервопривода. Были сэкономлены средства и время, которые потребовались бы при создании специализированной программы. Автоматизация увеличила производительность линии до 700 тыс. погонных метров. В процессе конвейерного производства отпала необходимость промежуточных остановок. Новшество позволило уменьшить количество обслуживающего персонала.

Один привод – много применений

Классическим примером унификации парка частотно-регулируемых приводов можно считать применение

серии универсальных низковольтных ПЧ Danfoss марки VLT на цементном заводе. Серия VLT Automation Drive (рис. 4) в диапазоне мощностей от 0,25 до 1400 кВт обеспечивает автоматизацию управления большинством технологических процессов на предприятии.

► *Привод вращающейся печи.* Как правило, главный привод вращающейся печи – двигатель с фазным ротором и несколькими ступенями регулировки скорости. Данная схема имеет большое количество контактных групп, что негативно влияет на надежность работы установки в условиях повышенной запыленности. Альтернативой является решение с преобразователем частоты с низковольтным двигателем.

► *Ленточный питатель.* Эффективность работы мельницы зависит от степени загрузки: недогруз и перегруз приводят к нарушению техпроцесса. Контроль заданного режима обеспечивает применение частотно-регулируемого привода. Его функциональность также дает возможность с высокой степенью точности регулировать качество получаемого материала.

► *Шламовый насос.* Стабильная работа печи основана на равномерной подаче шлама. Решение на основе универсального ПЧ Danfoss значительно упрощает схему шламового питателя. Отпадает потребность в переливных баках и регулирующих затворах. Достаточно одной контрольной емкости для калибровки расходомера. Дополнительный бонус – значительное сокращение энергопотребления. Как показал опыт ООО «ТимлюйЦемент», входящего в холдинг «Сибирский цемент», экономия электроэнергии достигает 30%.

► *Вентилятор решеток колосникового холодильника.* Преобразователь частоты упрощает процесс контроля температуры клинкера. Автоматизация регулирования обеспечивает равномерную подачу холодного воздуха и уменьшает энергопотребление двигателя вентилятора. Решение исключает перегрев колосников, снижает количество периодов техобслуживания и повышает надежность системы.

К примеру, для холодильника типа «Волга» подача воздуха осуществлялась вентилятором с приводом 312 кВт с помощью задвижек.



Рис. 4. Универсальный низковольтный ПЧ Danfoss VLT AutomationDrive

Преобразователь частоты позволил установить асинхронные двигатели мощностью 55–75 кВт и управлять охлаждением клинкера в зависимости от скорости его перемещения и толщины слоя на решетке. При

этом суммарная номинальная мощность двигателей меньше замененного электропривода, а энергопотребление уменьшилось в несколько раз.

► *Привод колосников холодильника печи.* Частотно-регулируемый привод задает скорость движения колосников в зависимости от объема клинкера, выходящего из вращающейся печи. Устройство поддерживает необходимый момент на валу двигателя вне зависимости от скорости вращения. Замена привода постоянного тока на частотно-регулируемый исключает влияние человеческого фактора и снижает количество остановов.

Сфера применения решений на основе оборудования Danfoss Drives на предприятиях по производству строительных материалов практически не ограничена. Эта приводная техника используется для вентиляторов, различных насосов, весовых и объемных дозаторов, дробилок, компрессоров, грейферных мостовых кранов. Она эффективна при создании систем приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования помещений. Практика повсеместно показывает высокий потенциал оборудования Danfoss Drives и востребованность технических решений компании «Данфосс».

П. А. Федотов, менеджер по работе с ключевыми клиентами,
ООО «Данфосс», Московская обл.,
тел.: +7 (495) 792–5757,
e-mail: info@danfoss.ru,
сайт: danfoss.ru