Частотное регулирование автоматизирует техпроцессы в химической промышленности

В статье описаны частотные преобразователи семейства VLT®, произведенные компанией «Данфосс», которые благодаря своим техническим особенностям и функциональности позволили осуществить модернизацию на ряде химических и нефтехимических предприятий, получить высокий энергосберегающий эффект и добиться существенной экономии.

ООО «Данфосс», Московская обл.

Предприятие химической промышленности представляет собой цепочку технологических процессов, как правило, взаимосвязанных и функционирующих в непрерывном цикле. Поэтому особое значение в организации производства придается автоматизации управления сложными техническими системами и оборудованием. В частности, внедрение частотного регулирования обеспечивает полный контроль над работой многочисленных насосов и вентиляторов, а также таких агрегатов, как мельницы и центрифуги, смесители, сушильные установки и экструдеры.

Основная задача преобразователя частоты – автоматизировать управление электродвигателем любой конструкции, обеспечив точное соблюдение технологии и постоянный мониторинг работы оборудования. Кроме того, частотное регулирование гарантирует высокий энергосберегающий эффект, позволяя сократить потребление электроэнергии в среднем на треть.

Концепция модульной технологии преобразователей частоты семейства VLT® предполагает создание систем привода с широкими возможностями адаптации. Благодаря этому из тысяч вероятных конфигураций легко выбрать оптимальную для конкретного применения. Разработчики компонентов частотного регулирования предусмотрели специальные решения для удовлетворения специфических нужд химической промышленности. В системах VLT® необходимые опции объединены в интегрированные пакетные предложения. В числе этих опций термисторное реле и дополнительные фильтры, модуль NAMUR и длинные кабели. Требуемые характеристики

▲ Химическое производство остро нуждается в автоматизации и энергосберегающих технологиях

электромагнитной совместимости обеспечивают dU/dt, синусоидальные фильтры, фильтры для подавления гармонических помех. Комплексные решения на основе частотного регулирования уже доказали свою эффективность на многих предприятиях отрасли.

Эффективность плюс энергосбережение

Несколько лет назад в ПАО «СИБУР Холдинг» было проведено технико-экономическое обследование свыше 500 технологических объектов. Как показал анализ, традиционные схемы управления нередко не отвечали современным требованиям, существовали проблемы с поддержанием технологических параметров. Устаревшее оборудование требовало частого ремонта, что влияло на цикличность производственных процессов. Наибольшую энергоемкость показали насосные группы, вентиляторы, вакуумные вытяжки, где регулирование осуществлялось дросселированием. По результатам комплексного обследования было принято решение о масштабной модернизации.

«Для внедрения энергосберегающих решений важно было выбрать квалифицированного партнера, способного разработать комплексное решение "под ключ", – отметил Олег Самаренко, руководитель центра "Энергетика" ПАО "СИБУР". – Среди определяющих факторов: проектирование и разработка ПО, строительно-монтажные и пусконаладочные работы, сервисное сопровождение».

Как производитель силового оборудования, «Данфосс» сотрудничает с инжиниринговыми компаниями, имеющими высокий, соответствующий современным требованиям, уровень компетентности в разработке проектов, внедрении и обслуживании. Технические решения с приводной техникой для ряда проектов «СИБУРа» были разработаны специалистами компании «Спутник-Комплектация» из Перми. В их основе – преобразователи частоты семейства VLT®, оснащенные синусоидальными фильтрами, контроллерами и системой дистанционного мониторинга и управления.

«Среди основных критериев выбора оборудования были наличие необходимых функций, высокая производительность и надежность, – рассказал Александр Худорожков, генеральный директор ООО "Спутник-Комплектация". – В частности, КПД частотных преобразователей "Данфосс" составляет 98 %, имеются насосные и вентиляционные функции, оборудование устойчиво к просадкам напряжения. Также стоит отметить удобный интерфейс, что важно для потребителя».

После пилотных проектов в холдинге разработали программу поэтапного внедрения энергосберегающего оборудования. В рамках этой программы – установка девяти частотно-регулируемых приводов по 355 кВт на полупогружные насосы водооборотного цеха ОАО «Воронежсинтезкаучук», система управления насосами на базе 40 преобразователей частоты для ООО «Тольяттикаучук».

Внедрение системы управления на основе приводной техники на объектах «СИБУРа» позволило получить высокий энергосберегающий эффект. Суммарная экономия электроэнергии составила более 22 МВт·ч. Также значительно уменьшились затраты на техническое обслуживание, увеличился срок жизни основного технологического оборудования.

Положительный опыт применения преобразователей частоты VLT® получен в ООО «Томскнефтехим». Как рассказал Алексей Лёвкин, старший мастер участка по ремонту и обслуживанию электрооборудования и электроприводов, здесь реализовали проект по автоматизации одного из циклов производства полиэтилена. До реконструкции в процессе гранулирования в качестве привода ножей использовался электродвигатель постоянного тока П91 мощностью 32 кВт и комплектный тиристорный электропривод КТЭ-100 с номинальным напряжением 440 В и током 100 А. На смену устаревшей системе пришли асинхронный электродвигатель АИММ225 М6 37 кВт и преобразователь частоты FC-302P37KT5E55 37 кВт с опцией MCB 101.

Новшество сократило количество элементов схемы управления при повышении эффективности работы установки. Отпала необходимость в принудительном обдуве электродвигателя постоянного тока с помощью вентилятора мощностью 15 кВт. Снизились затраты на обслуживание. Экономический эффект от внедрения оценивается более чем в 2 млн рублей.

Проект с внедрением частотного регулирования реализован на установке по первичной переработке ЭЛОУ-АВТ-7 в ОАО «ТАИФ-НК». Мощность комплекса позволяла перерабатывать 7,7 млн тонн нефти в год. После модернизации производительность достигла 108 % от проектной.

В рамках этой программы 34 частотных преобразователя серии HVAC Drive FC 102 мощностью от 11 до 132 кВт и синусные фильтры были установлены в схеме аппаратов воздушного охлаждения. Это позволило отказаться от принципиальной схемы управления с аналоговыми сигналами за счет дистанционного управления и автоматизированной системы. Была решена задача контроля температуры выходного продукта, что повлияло на производительность и качество. Высокий эффект достигнут благодаря наличию специальных функций, в числе которых «подхват на лету» и «возврат кинетической энергии», а также благодаря встроенным фильтрам гармоник.

Согласно мониторингу, проведенному в период с октября 2013 по апрель 2014 года, энергопотребление снизилось до 75 % от первоначального: экономия составила свыше 600 тыс. кВт·ч электроэнергии. Частотное регулирование оптимизировало нагрузку на электродвигатели и сопряженное оборудование. Окупаемость проекта на установке ЭЛОУ АВТ-7 составляет 2,8 года.

Применение частотных приводов в аппаратах воздушного охлаждения позволило решить задачи по повышению эффективности и в ПАО «Акрон», специализирующемся на выпуске минеральных удобрений. Здесь было принято решение об оснащении насосов преобразователями частоты типа AQUA Drive FC 202 и установке HVAC Drive FC 102 на вентиляторы в диапазоне от 22 до 315 кВт.

В частности, при производстве карбамида четырехступенчатый компрессор создает давление, каждый раз приводящее к повышению температуры, и требуется охлаждать углерод до 45 °С для передачи на сле-

дующую ступень. Управление вентиляторами обеспечили частотные преобразователи, установленные на большом расстоянии от агрегата без дополнительных выходных фильтров. Все основное низковольтное оборудование смонтировано в одном электропомещении, что удобно для его обслуживания.

«Частотные преобразователи осуществляют поддержание требуемой температуры на выходе с высокой точностью, что гарантирует качество продукции, – отметил Евгений Китайчик, руководитель отдела приводной техники АО “СИНТО”, реализовавшего проект. – Среди плюсов – полная защита и плавный пуск электродвигателей, экономия электроэнергии, интеграция с системой АСУ (ТП)».

Надежная связь с потребителями

Тысячи реализованных проектов с применением частотного регулирования доказали востребованность и эффективность семейства приводов VLT® на предприятиях химической промышленности. Автоматизация управления на производствах непрерывного цикла обеспечивает качество продукции, исключает «человеческий фактор», повышает эффективность и надежность. Высокий КПД (не менее 98%) сокращает расход энергии и мощности, а также тепловые потери. Меньший объем инвестиций в системы охлаждения и снижение эксплуатационных затрат на охлаждение также обеспечивают потребителю существенную экономию средств.

Преобразователи частоты спроектированы с максимальным запасом надежности, чтобы достичь безотказной работы и минимальных затрат за весь период эксплуатации. Предусмотрены функции от простейшего управления двигателем до систем управления с сервоприводами. Все уровни производительности имеют одну и ту же интуитивно понятную концепцию эксплуатации.

▲ Интерфейс преобразователей частоты VLT® был признан самым дружественным на рынке

Систему привода мощностью 750 кВт эксплуатировать так же легко, как и устройство на 0,75 кВт.

Необходимо отметить, что благодаря своим минимальным размерам преобразователи частоты большой мощности требуют мало места в шкафах управления. Конструкция обеспечивает легкий монтаж и удобство при обслуживании. Дополнительные компоненты – термистор, интерфейсы обмена данными, добавочные модули ввода/вывода – можно приобрести по мере необходимости и интегрировать прямо на объекте. Длинные кабели позволяют устанавливать приводы на большом расстоянии: стандартное решение – 300 м, при соблюдении требований класса С2 по высокочастотным электромагнитным помехам – 150 м, а класса С1 – 50 м.

Среди важных преимуществ можно назвать совместимость с предыдущими версиями. Также предусмотрены корпуса, отвечающие требованиям различных классов защиты. Изготовление привода в соответствии с заявленными параметрами занимает менее 24 часов, при этом все системы перед поставкой заказчику проходят испытания под полной нагрузкой.

Пожелания потребителей обязательно учитываются конструкторами в новых разработках. В частности, потребности клиентов в интуитивно понятном интерфейсе пользователя были приняты в расчет при создании интерфейса систем привода VLT®, который признан самым дружественным на рынке и получил награду iF design. По итогам 2006 года приводам семейства VLT® была присуждена награда Frost & Sullivan за инновации.

П. А. Федотов, менеджер по работе
с ключевыми клиентами,
ООО «Данфосс», Московская обл.,
тел.: +7 (495) 792-57-57,
e-mail: info@danfoss.ru,
сайт: danfoss.ru