

тельных плат (до трех), которые легко устанавливаются в преобразователь частоты. С программируемой платой встроенного контроллера ATV 71 становится ядром системы автоматизации, управляет другими устройствами и обменом информацией с ними.

Коммуникационные платы (10 ед.) преобразователя частоты ATV 71 покрывают все промышленные коммуникационные сети. Помимо этого, Web-браузер Ethernet обеспечивает доступ к информации в любой момент в любой точке Земного шара.

Контактный телефон (095) 797-40-00.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ ДОЗИРОВОЧНЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССАХ ВОДОПОДГОТОВКИ

ООО "ГРУНДФОС"

Увеличение доли высоких технологий в промышленности требует все большего и большего количества чистой воды для производственных целей. В связи с этим возникает потребность в эффективных и высокопроизводительных современных автоматизированных системах водоочистки и водоподготовки. Кроме того, сейчас, как никогда ранее, внимание общественности обращено на экологические составляющие промышленных процессов. Например, Комитетом ООН по водным ресурсам рекомендовано снизить забор воды из возобновляемых источников (рек, озер и т.д.) для промышленных процессов, а потребности производства обеспечивать путем очистки использованной промышленной воды и ее многократной рециркуляции. Все это обуславливает появление ряда новых требований к способам добычи, очистки и подготовки воды для технологических целей.

В настоящее время большинство видов водоподготовки на одном или нескольких этапах процесса предполагают химическую обработку рабочей жидкости, то есть добавление тех или иных реагентов. Одним из способов повышения эффективности систем водоподготовки является использование на всех этапах современного высокоточного оборудования, позволяющего минимизировать вредные выбросы в окружающую среду и существенно снизить затраты на водоподготовку. Рассмотрим важный аспект этой проблемы — дозирование необходимых вспомогательных реагентов при очистке и доведении воды до заданных параметров.

Вода в природе, как известно, не бывает чистой. В ней всегда в той или иной пропорции находятся минеральные соли, органические вещества и взвеси. В еще большей степени это относится к промышленным стокам.

Для различных технологических целей требуется разная степень очистки воды. Общим, однако, является ряд параметров таких, как: отсутствие нерастворимых частиц, коррозионной активности и вредных химических примесей. Для того, чтобы добиться соблюдения этих условий, применяют разные способы водоочистки и водоподготовки. Для первичной очистки добытой воды и стоков используют аэрацию и механическую фильтрацию, для более полной очистки — ионный обмен и мембранную фильтрацию. При этом на всех этапах водоподготовки необходимо введение вспомогательных реагентов, например, флокулянтов и коагулянтов или веществ, ингибирующих процесс образования осадка. А если того требуют технологические условия, уже очищенную воду обогащают специальными добавками.

В общем, целью химической обработки воды является изменение ее состава для достижения некоего стандарта. Для первичной химической обработки характерными являются два основных процесса — *коагуляция* и *флоккуляция*. Оба этих процесса позволяют

избавиться от взвешенных мельчайших частиц, коллоидов и микроорганизмов.

Коагуляция — процесс изменения заряда частиц и коллоидов в воде. В результате коагуляции происходит изменение поверхностного заряда, что снижает взаимное отталкивание частиц и приводит к их агрегации. Более крупные агрегаты подвергаются естественному осаждению или механической фильтрации. Основными коагулянтами в системах водоподготовки являются сульфат алюминия, хлороксид алюминия и хлорное железо.

Флоккуляция — процесс увеличения локальной концентрации частиц и коллоидов с дестабилизированным поверхностным зарядом и образование агрегатов — флокул (хлопьев). В отличие от коагуляции, флоккуляция требует специфического, медленного перемешивания для достижения флокул оптимального размера с целью дальнейшего удаления осаждением и фильтрацией. В случае с флоккуляцией крайне важно точно дозировать реагенты, так как передозировка химиката может дестабилизировать флокулу и привести к ее уменьшению, что не даст удалить частицу обычным путем. Для флоккуляции характерна корректировка уровня pH в сторону уменьшения (подкисление раствора).

После первичной очистки от примесей часто возникает необходимость в ее обеззараживании и обезжелезивании. Существует множество способов решения этой проблемы, но одним из самых распространенных является первичное хлорирование воды, которое позволяет не только избавиться от нежелательных органических и биологических примесей, но и полностью удалить растворенные соли двухвалентного железа и марганца. Реагентом для первичного хлорирования является гипохлорит натрия, содержащий не менее 190 г/л активного хлора. Раньше сложность использования гипохлорита натрия состояла в том, что из-за низкой точности дозирования приходилось работать с сильно разбавленными растворами, что

чрезвычайно усложняло процесс, так как приходилось создавать еще и узел подготовки реактива. В настоящее время, благодаря появлению цифровых дозирующих устройств (с точностью дозирования $\pm 1...2\%$), эта проблема снята, и процесс стал легко автоматизируемым.

Практически все промышленные технологии требуют воды с пониженным содержанием солей жесткости (гидрокарбонаты кальция и магния). При обычных условиях эти соли находятся в растворе, но при нагревании происходит химическая реакция с выделением углекислого газа и выпадением в осадок получившегося нерастворимого карбоната. Эти соли, выпадающие из раствора, очень сильно влияют на качество ТП. Так, соли, выпадающие в трубопроводах, уменьшают проходное сечение трубы и требуют увеличения напора, вызывая повышенный расход электроэнергии и уменьшая эффективность процесса. Накипь, возникающая на ТЭНах, отрицательно влияет на теплопередачу. Кроме того, соли жесткости изменяют физико-химические свойства воды, что неблагоприятно сказывается на производстве. Для того чтобы смягчить воду, используют ряд реагентов, стабилизирующих рН, обычно – производные ортофосфорной кислоты.

Особо стоит отметить подготовку воды в системах отопления. Зачастую введение обычных умягчителей является нецелесообразным, так как они могут вызывать коррозию металлических систем. Выходом является добавление комплексонов, образующих растворимые комплексы с ионами кальция и магния и являющиеся ингибиторами коррозии. Несмотря на относительную дороговизну, эти реагенты очень эффективны и в перспективе себя окупают. В связи с тем, что количество этих веществ, вводимых в теплоноситель, очень мало ($1...10\text{г/м}^3$) и должно подаваться равномерно, отопительную систему рекомендуется дополнять цифровым дозирочным устройством.

Отдельным аспектом жесткости воды является выпадение осадка солей на мембране при процессах обратного осмоса. Выпавший осадок "забивает" поры полупроницаемой мембраны и резко ухудшает ее характеристики. Обычно для предупреждения этой проблемы в системе предусматривается возможность промывки, что, естественно, приводит к необходимости временной остановки процесса очистки. Для того, чтобы увеличить периоды между промывками (и снизить общие затраты), в исходную воду при помощи дозирочных устройств добавляют строго рассчитанные количества *ингибитора осадка* (антискейланта).

Помимо очистки воды, в ряде производств (пищевом, фармацевтическом) зачастую возникает необходимость в уже очищенную воду добавлять ряд компонентов, улучшающих ее органолептические качества. В современных непрерывных ТП автоматизация дозирования таких добавок является важным элементом всего технологического цикла.

Многообразие процессов, требующих дозирования, накладывает особые требования на материалы и

исполнение дозирующих устройств. В первую очередь обращает на себя внимание возможность цифрового насоса работать с концентрированными агрессивными средами. Основным фактором является стойкость проточной части агрегата по отношению к рабочему раствору. Наиболее часто встречающийся материал для проточной части – это полипропилен с уплотнением из этилен-полипропилен-диена. Однако для многих химикатов, например, для гипохлорита натрия, такое исполнение не самое удачное, так как эти материалы нестойки к воздействию реагента, что снижает точность дозирования. Удовлетворительным, по мнению многих специалистов, является выбор проточной части из PVDF (поливинилиденфторида) с уплотнениями из фторсодержащего каучука (например, VITON). Надо заметить, что для разных технологических нужд можно подобрать насосы с разным исполнением проточной части. Например, дозирочные насосы GRUNDFOS типа DME выпускаются с исполнением проточной части из полимеров или нержавеющей стали.

Повсеместная экономия производственных площадей с целью минимизации затрат приводит к тому, что сооружение отдельных растворных узлов для приготовления разбавленных реагентов является нецелесообразным. Для повышения эффективности производства технологи вынуждены прибегать к дозированию высококонцентрированных растворов, что позволяет снизить расходы на складские и производственные помещения.

Однако работа с концентратами требует повышенной точности дозирования. Это делает целесообразным применение современных дозирующих насосов, которые обеспечивают точность в пределах 2% и погрешность – от $0,002$ л/ч. Кроме того, цифровые дозирочные насосы осуществляют плавную, без пульсаций подачу реагента, что особенно важно в системах водоочистки. Поэтому, несмотря на относительно более высокие первоначальные затраты, такие устройства быстро окупаются.

Современное производство характеризуется высоким уровнем автоматизации, что позволяет снизить затраты и уменьшить влияние так называемого "человеческого фактора", то есть минимизировать возможность ошибки оператора. Это требует от всех устройств возможности встраиваться в единую систему КИПиА и управляться с центрального пульта. Для цифровых дозирочных насосов, работающих с концентрированными и, зачастую, агрессивными реагентами, это особенно актуально. Причем, для технолога важно не только осуществлять общий контроль над линией, но и иметь возможность следить за каждым конкретным элементом системы. Последние модели таких насосов благодаря собственному процессору легко калибруются, могут вести обмен информацией с центральным пультом управления и легко контролируются в каждый момент времени. Это позволяет оперативно отслеживать ситуацию и,

при необходимости, быстро менять настройки системы для оптимизации производственного процесса.

Показательным примером успешного применения современных дозирующих устройств, в частности, может служить новая быстроразвивающаяся компания Techwater (Польша), специализирующаяся на производстве систем для получения высококачественной воды.

В компании Techwater понимают, что качество воды — это критический фактор в промышленном и коммерческом ее использовании. Для того, чтобы поддерживать лидирующее положение на польском рынке, фирма использует в своих разработках только оборудование высочайшего качества. Специалисты компании считают, что своим успехом во многом обязаны применению цифрового дозирующего оборудования. Это оборудование было выбором компании для использования в процессах умягчения и рН-контроля.

Цифровые дозировочные насосы значительно повышают контроль над качеством очистки, поскольку обеспечивают легкое управление, точные настройки, широкие оперативные связи, равномерную подачу реагентов, полный контроль над пульсациями и отсутствие скачков давления. Это происходит благодаря усовершенствованной конструкции диафрагменных насосов. В новом типе агрегатов при постоянной работе шагового двигателя появляется возможность увеличить продолжительность цикла дозированной подачи настолько, что она будет значительно превышать продолжительность цикла всасывания. Поэтому в цифровых насосах подача реагента может осуществляться практически непрерывно. При сочетании этого механизма с цифровым управлением удается добиться большой глубины регулировки и высокой точности дозирования.

Для того, чтобы полностью удовлетворять запросам заказчика, дозирующие насосы должны быть не только надежными, но и несложными в работе. Полезные новшества, например, цифровые кнопочные дисплеи с интуитивно-понятным меню, в том числе и на русском языке, значительно облегчают настройку и дальнейшее использование новейших цифровых дозировочных насосов таких, как GRUNDFOS типа DME. Одной из главных причин выбора подобных дозирующих устройств является хороший послепродажный сервис и развитая сеть обслуживания, которую обеспечивает концерн GRUNDFOS.

Автоматизация современных линий водоочистки и водоподготовки позволяет повысить эффективность производства и качество получаемой воды. Для оптимизации работы системы и снижения эксплуатационных затрат следует предусмотреть все аспекты процесса получения конечного продукта. В настоящее время улучшение качества получаемой воды и повышение отдачи системы напрямую зависят от грамотного включения в нее нескольких ступеней химической обработки, предполагающих использование дозирующего оборудования.

Для повышения степени автоматизации в современных условиях необходимо использовать последние технологические разработки в области цифровых дозирующих устройств. Несмотря на относительно более высокие изначальные вложения, они быстро окупаются за счет резкого снижения эксплуатационных расходов и значительной экономии дорогостоящих реагентов. Кроме того, современные цифровые технологии позволяют создавать единые компьютеризованные сети контроля и управления процессами, способные гибко перестраивать технологические цепочки в соответствии с изменяющимися потребностями производства.

Контактный телефон ООО "ГРУНДФОС" (095) 564-88-00.

"Микротест – Программ Лайн" разработает стратегию автоматизации для ЭЗТМ

Завод Тяжелого Машиностроения (г. Электросталь) выпускает оборудование для предприятий горно-металлургической отрасли. Для работы в складывающихся условиях рынка предприятию необходимо решить целый ряд задач, связанных с развитием в условиях монополизированного спроса на традиционную продукцию, в частности, с освоением новой продукции и новых рынков. На первый план выходят задачи максимального сокращения цикла конструкторско-технологической разработки и производства, а также усиления четкости и прозрачности управления во всех областях деятельности за счет эффективных механизмов планирования, учета и контроля, ускорения всех процессов по реализации заказов клиентов. Поскольку наиболее эффективным способом решения этих задач является автоматизация ключевых бизнес-процессов в рамках интегрированной информационной системы предприятия в совокупности с мерами административного и регламентного характера, на предприятии принято решение о создании соответствующей концепции. Разработка технической концепции автоматизации управления производ-

ством поручена компании "Микротест – Программ Лайн", выбранной по результатам закрытого конкурса, в котором принимали участие несколько компаний.

В результате проекта будет разработана стратегия построения информационной системы управления производством, взаимосвязанная с целями и задачами предприятия. Кроме того, будет разработан проект архитектуры информационной системы, а также календарный план построения системы и запуска ее в эксплуатацию с точностью до проектов внедрения отдельных подсистем. Благодаря технической концепции автоматизации управления ОАО "ЭЗТМ" сможет снизить трудовые, временные и финансовые затраты на построение корпоративной информационной системы, а также минимизировать риски, связанные с внедрением системы и перерасходом соответствующих ресурсов.

Компания "Микротест – Программ Лайн" приступила к разработке технической концепции автоматизации производства для ОАО "Электростальский Завод Тяжелого Машиностроения" в конце сентября 2005 г.

[Http://www.programm-line.ru](http://www.programm-line.ru)