



ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА GE Fanuc В СИСТЕМАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

А.В. Бондаренко, Ю.В. Горшков, Н.И. Карамышев (ЗАО "Технолинк")

Приведены основные результаты создания автоматической системы экологического мониторинга природного водоема и регулирования промышленных стоков на основе поточного анализатора АЖЭ-11М и программно-технических средств компании GE Fanuc Automation.

Программно-технические средства компании GE Fanuc Automation (США) нашли широкое применение в автоматизации различных предприятий по всему миру. В России к настоящему моменту сформировался внушительный список предприятий-гигантов и компаний различного направления производства, которые признали высокое качество и надежность оборудования GE Fanuc Automation, реализовав на нем проекты различной сложности.

В начале 2005 г. компания GE инициировала перспективное направление реализации передовых технологий в рамках борьбы за экологию — GE Ecomagination. Огромный опыт GE, направленный на удовлетворение потребностей общества и экономики, становится платформой для воплощения идей по улучшению состояния окружающей среды во всем мире.

Разработка и внедрение комплексных решений для защиты и улучшения состояния окружающей среды — такова стратегия компании GE Fanuc Automation (одного из подразделений GE) в рамках GE Ecomagination.

Рассмотрим уникальный проект, разработанный компанией Технолинк (С.-Петербург), которая является авторизованным дистрибьютором продукции GE Fanuc Automation и GE Consumer&Industrial (США). На счету компании множество проектов по автоматизации технологических агрегатов, процессов и предприятий как в России, так и в других странах.

Особенностью проекта является открытие совершенно новой области промышленной автоматизации — промышленной экологии и экологического мониторинга, где качество и надежность применяемого оборудования явля-

ются основными факторами, от которых зависит состояние окружающей среды, т.е. жизнь и здоровье человека.

Как известно, основным источником загрязнения нашего мира является промышленность, развивающаяся гигантскими шагами. Головной болью руководителя любого производства является реализация организационно-технических мероприятий, направленных на удовлетворение нормативов экологической безопасности. В настоящее время во многих странах мира для решения проблемы загрязнения создаются системы промышленного экологического мониторинга. Наиболее актуально применение таких систем на предприятиях, в технологическом цикле которых задействованы природные водные ресурсы, а на выходе встает вопрос об их утилизации.

Создание систем экологического мониторинга, в частности сточных промышленных вод, в большинстве случаев невозможно без современных приборов и методов аналитической химии, где особое место занимают электрохимические методы контроля. Они отличаются высокой чувствительностью, селективностью, а их реализация не требует дорогостоящего оборудования. Среди электрохимических методов наиболее эффективными при решении задач эколого-аналитического контроля природных и сточных вод являются вольтамперометрические методы, обладающие повышенной чувствительностью.

В настоящее время на рынке сформировалась ситуация, когда при обширном выборе лабораторных приборов практически отсутствуют комплексные решения, которые обеспечивают непрерывный контроль водного химического состава, сбор данных, их анализ и автоматическую реализацию требующихся от системы воздействий в режиме РВ без постоянного участия человека в процессе. Компанией Технолинк совместно с ее деловым партнером НПК "Югцветметавтоматика" эта задача была успешно решена — создан промышленный вариант электрохимического анализатора жидкостей АЖЭ-11 (рис. 1) на базе ПЛК компании GE Fanuc.

Вольтамперометрический анализатор разработан в двух модификациях (www.technolink.spb.ru) — одноэлементный (АЖЭ-11Б) и многоэлементный (АЖЭ-11М). Анализатор позволяет контролировать в автоматическом режиме концентрацию электроактивных анионов и катионов, реально присутствующих в сточных,

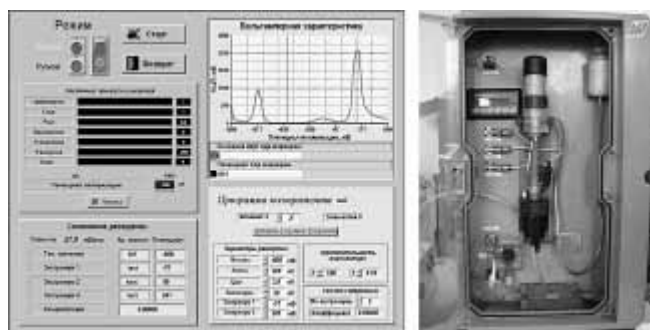


Рис. 1. Вид анализатора АЖЭ-11 и экран визуализации измерений

оборотных (применяемых в технологическом цикле) и природных водах.

Прибор сертифицирован Госстандартом РФ как средство измерения и внесен в Государственный реестр под № 25288-03, а также имеет санитарно-эпидемиологическое заключение.

Конструктивной особенностью анализатора АЖЭ-11 является размещение всех его блоков и узлов в едином герметичном корпусе – шкафу с двухсторонним обслуживанием типа АРО-11 (GE Power Controls) с уровнем защиты не хуже IP 55.

Для организации автоматического управления анализатором выбран ПЛК VersaMax компании GE Fanuc. При выборе ПЛК учитывались следующие его достоинства:

- простота в эксплуатации, широкая номенклатура модулей, высокая надежность;
- устойчивость к воздействию окружающей среды;
- высокая точность обработки входных и выдачи выходных аналоговых сигналов;
- развитые коммуникационные возможности.

Кроме того, ПЛК компании GE Fanuc имеют сертификат на применение в системах противоаварийной защиты, сертификат Госстандарта России об утверждении типа средств измерения и включены в Государственный реестр. Это обстоятельство делает возможным применение ПЛК компании GE Fanuc в информационно-измерительных системах с высокими метрологическими требованиями.

Практическое использование разработанного анализатора при создании и внедрении автоматической системы экологического мониторинга и регулирования промышленных стоков показало абсолютную правильность выбранных методов и подходов к реализации поставленных задач, благодаря чему удалось обеспечить:

- высокую стабильность временной диаграммы развертки поляризуемого напряжения и, как следствие, высокую воспроизводимость результатов измерения аналитического сигнала;
- высокую надежность при использовании в автоматических системах непрерывного действия;
- простоту и легкость встраивания в архитектуру информационных систем с различной сетевой топологией.

Оборудование компании GE Fanuc обеспечивает мониторинг работы всей системы, сбор, хранение, обработку и отображение результатов контроля, а также выполнение требующихся в конкретной ситуации действий (например, по регулированию сброса промышленных стоков).

Тераклит утверждал, что в одну реку нельзя вступить дважды. Современные экологи утверждают, что есть реки, в которые нельзя вступить и один раз

Е. Кашеев

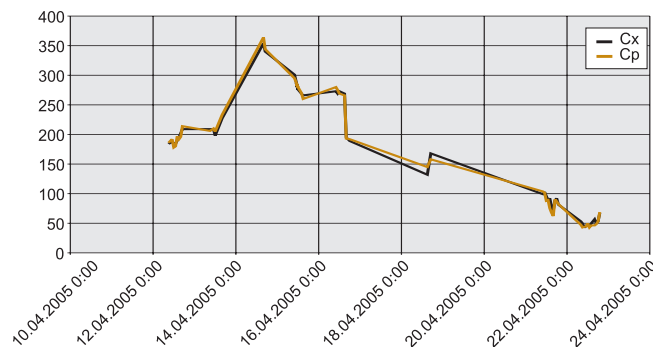


Рис. 2. Сопоставление результатов вольтамперометрического (Cp) и химического (Cx) методов анализа

Автоматическая система экологического мониторинга и регулирования промышленных стоков внедрена в эксплуатацию на одном из крупнейших российских предприятий по производству соды ОАО "Сода" (г. Стерлитамак, Башкортостан). Предприятия, аналогичные по технологии производства соды, функционируют в Чехии, Великобритании, Франции и Германии. В силу особенностей ТП такие предприятия вынуждены некоторое время хранить вредные вещества в виде дистиллерной суспензии в больших (по занимаемой площади и объему) шламонакопителях (так называемые "белые моря"), а затем сбрасывать их в природные водоемы. В связи с этим законодательством установлены специальные жесткие нормы на уровень содержания вредных веществ (в частности, хлоридов) в природных водоемах, соблюдение которых является критически важным параметром функционирования предприятия в целом, так как объем производства таких предприятий напря-

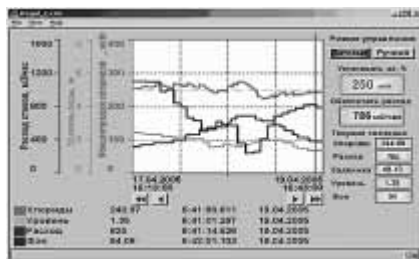


Рис. 3. Стабилизация уровня хлоридов

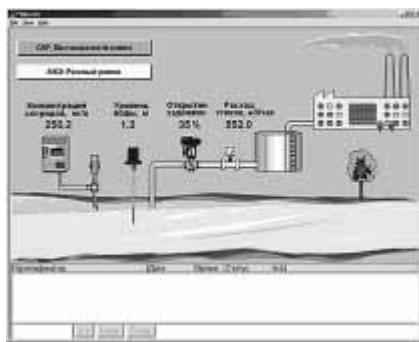


Рис. 4. Главный экран оператора

мую зависит от возможности сброса накопленных отходов в ближайшие природные водоемы. В связи с этим предприятия вынуждены тщательным образом организовывать сброс, что предполагает наличие постоянного и сверхнадежного экологического контроля, а также регулирующих механизмов на сточных трубопроводах.

В процессе эксплуатации системы установлено, что стандартное отклонение результатов вольтамперометри-

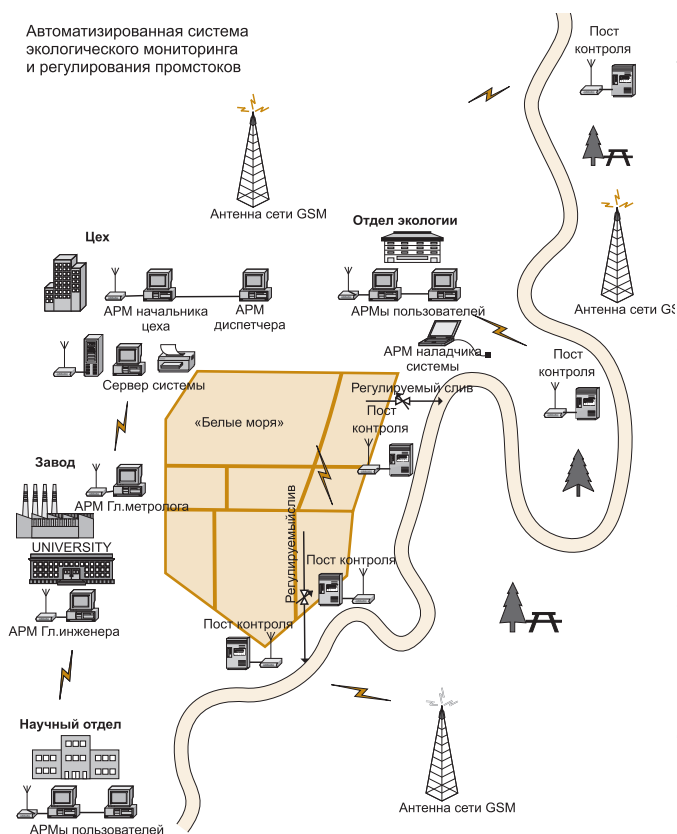


Рис. 5. Общий план развития системы

ческого метода от контрольных концентраций хлоридов, полученных методом титрования, как правило, не превышало 3...10 мг/л для диапазона измерений 20...400 мг/л (рис. 2). Данный уровень точностных оценок удовлетворяет требованиям оперативного эколого-аналитического контроля и регулирования промышленных стоков.

Алгоритм автоматического регулирования построен по двухконтурной схеме, в соответствии с которой при изменении концентрации хлоридов за счет колебаний уровня природного водоема или фоновой концентрации расход промышленных стоков регулируется таким образом, что концентрация хлоридов не превышает установленных норм (рис. 3).

В состав всего комплекса системы экологического мониторинга (главный экран оператора приведен на рис. 4) входят:

- промышленный автоматический анализатор АЖЭ-11М с управлением от ПЛК VersaMax компании GE Fanuc для круглосуточного анализа проб воды в режиме РВ;
- блок регулируемых микродозаторов для создания оптимальных условий вольтамперметрического анализа и подачи проб в проточную кювету анализатора;
- подсистема автоматического отбора, доставки, фильтрации и деаэрации проб воды;
- станция контроля и управления на базе ПЛК VersaMax Micro и промышленной сенсорной панели

Бондаренко Александр Владимирович — канд. техн. наук, руководитель аналитического отдела,

Горшков Юрий Владимирович — канд. техн. наук, ген. директор,

Карамышев Николай Иванович — главный специалист по ПО ЗАО "Технолинк".

Контактный телефон (812) 717-27-75. E-mail: bondarenko@technolink.spb.ru

Datapanel-45 для выполнения целевой функции регулирования;

- управляемая от ПЛК VersaMax Micro задвижка с электроприводом, позволяющая регулировать слив промышленных стоков;
- уровнемер для непрерывного измерения уровня воды в природном водоеме;
- расходомер для непрерывного измерения расхода промышленных стоков;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) наладчика-оператора для наладочных работ, градуировки анализатора АЖЭ-11М, мониторинга системы, сбора, хранения, обработки и отображения результатов контроля и регулирования;
- системное и прикладное ПО;
- методико-математическое и метрологическое обеспечение.

Система открыта как для увеличения числа анализируемых точек контроля, так и для увеличения числа определяемых веществ.

При разработке прикладного ПО данной системы использовалось ПО компании GE Fanuc двух видов: для разработки программ ПЛК — программный пакет Proficy Machine Edition, для разработки программ верхнего уровня — SCADA-пакет Proficy HMI/SCADA-Simplicity (прежнее название Simplicity Plant Edition). Использование SCADA-системы и ПЛК от одного производителя гарантирует их полную совместимость и максимальную производительность, что позволило создать систему с открытой архитектурой, развитым ЧМИ, существенно упростило процессы настройки, диагностики и эксплуатации анализатора и системы в целом. Открытая архитектура разработанной системы, в свою очередь, предоставляет возможности для развития системы и ее оптимальной интеграции в существующую информационную среду предприятия.

Расширение возможностей разработанной системы с учетом специфики предприятия предполагает организацию дополнительных постов автоматического эколого-аналитического контроля, создание информационной сети по GSM-каналу для сбора и архивирования регистрируемой информации на сервере с распределением ее удаленным потребителям на АРМы пользователей (рис. 5).

Основные принципы построения и способы реализации данной конкретной системы могут быть успешно применены и на других предприятиях для целей эколого-аналитического мониторинга и регулирования сброса жидкой фракции промышленных отходов.

По предварительным оценкам средний срок окупаемости подобных систем за счет снижения штрафных санкций находится в пределах 1...3 лет, что является дополнительным экономическим основанием к их широкому внедрению в России и других странах.