

РАЗРАБОТКА ВЕРХНЕГО УРОВНЯ АСУ ТП ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД АФФИНАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Копылевич О.Э.

научный руководитель к. т. н. Осипова В.А.

Сибирский Федеральный Университет

Современные технологические и химические процессы обладают высокой вредностью и агрессивностью к окружающей среде. Процесс аффинажа является одним из них, так как во время процесса используются кислоты, в том числе и HCl. Вследствие чего отходы производства не соответствуют экологическим нормам. Следовательно, для повышения надежности и безопасности, в связи с токсичностью данного производства, необходима автоматизация процесса очистки сточных вод аффинажного производства.

Целью автоматизации является снижение объема ручного труда, обеспечение стабильности характеристик технологического процесса, непрерывного наблюдения, анализа и управления параметрами технологического процесса человеком. Реализацию этого процесса можно осуществить формированием автоматизированной системы.

Многоуровневость заключается в многоступенчатой организации процесса, где каждая ступень управления имеет свои объекты и цели. Наличие нескольких уровней обуславливается сложностью систем управления.

В качестве примера представлена 3-х уровневая структура автоматизированной систему управления технологическим процессом (АСУ ТП) очистки сточных вод в пульсационной колонне (рисунок 1).

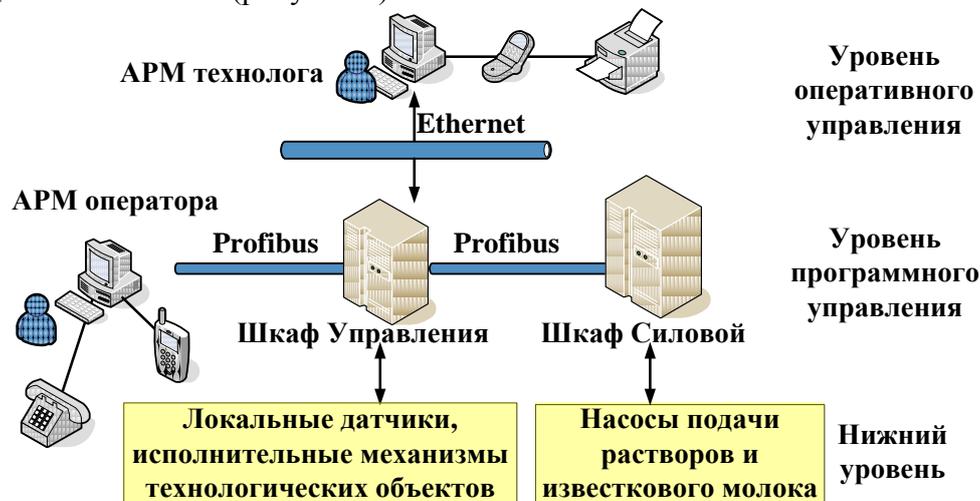


Рисунок 1 – Структура АСУ ТП очистки сточных вод пульсационной колонны

Нижний уровень (уровень объекта) включает в себя различные датчики для сбора информации, электроприводы и исполнительные устройства для реализации регулирующих и управляющих воздействий. Датчики поставляют информацию локальным контроллерам, которые осуществляют следующие функции:

- сбор, первичная обработка, хранение информации о состоянии оборудования и параметрах технологического процесса;
- автоматическое управление и регулирование;
- выполнение команд с пункта управления;
- самодиагностика работы программного обеспечения и контроллера;
- обмен информацией с пунктами управления.

Верхний уровень (диспетчерский пункт) включает одну или несколько станций управления – автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера, оператора, технолога. Здесь могут быть установлены устройства вывода информации о ходе технологического процесса, работе оборудования – монитор, дисплей, принтер и др.

Автоматизированным рабочим местом называют комплекс средств вычислительной техники и программного обеспечения, который располагается на рабочем месте сотрудника и предназначенный для автоматизации его работы.

Автоматизированные рабочие места создаются строго в соответствии с их функциональным назначением. Однако общие принципы создания АРМ операторов технологических процессов остаются неизменными, к ним относят: системность, гибкость, устойчивость, эффективность.

Основные функции АРМ оператора: контроль технологических параметров; звуковая и световая сигнализация; управление регуляторами, клапанами, исполнительными механизмами; противоаварийная защита; запоминание предыстории параметров в форме трендов; расчёт обобщённых показателей качества

АРМ объединяет программно-аппаратные средства, обеспечивающие взаимодействие человека с компьютером, предоставляет возможность ввода информации (через клавиатуру, компьютерную мышь, сканер и пр.) и её вывод на экран монитора, принтер, графопостроитель, звуковую карту — динамики или иные устройства вывода. Как правило, АРМ является частью АСУ.

Автором разработано автоматизированное рабочее место оператора и технолога АСУ ТП очистки сточных вод аффинажного производства в пульсационной колонне (рисунок 2).

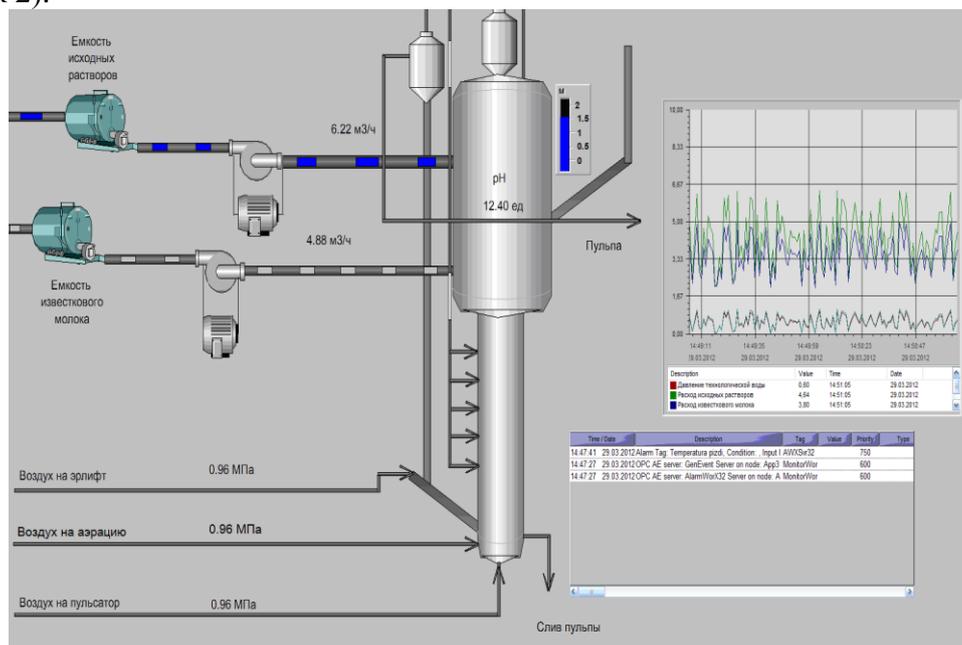


Рисунок 2 – Мнемосхема АРМ оператора

Разработанное АРМ (верхний уровень АСУ ТП) представляет собой систему взаимосвязанных компонентов. Имеется возможность модернизации программного обеспечения и технических средств АРМ, наращивания новых компонентов. АРМ выполняет заданные функций, независимо от воздействия внутренних и внешних факторов. И, что не мало важно, затраты на создание и эксплуатацию системы не превышают экономическую выгоду от ее реализации.

Для разработки (проектирования) верхнего уровня АСУ ТП и его функционирования в реальном времени служат SCADA-системы.

SCADA-системы (Supervisor Control And Data Acquisition) – это системы оперативного диспетчерского управления и сбора данных. Или, другими словами, SCADA - это процесс сбора информации реального времени с удаленных точек для обработки, анализа и управления удаленными объектами.

SCADA-системы обладают рядом особенностей:

- процесс SCADA применяется в системах, где обязательно наличие человека (диспетчера);
- процесс SCADA был разработан для систем, в которых любое неправильное воздействие может привести к отказу (потере) объекта управления или даже катастрофическим последствиям;
- оператор несет, как правило, общую ответственность за управление системой, которая, при нормальных условиях, только изредка требует подстройки параметров для достижения оптимальной производительности;
- активное участие оператора в процессе управления происходит нечасто и в непредсказуемые моменты времени, обычно в случае наступления критических событий (отказы, нештатные ситуации и пр.);
- действия оператора в критических ситуациях могут быть жестко ограничены по времени (несколькими минутами или даже секундами).

В настоящее время на рынке программного обеспечения систем промышленной автоматизации имеется большое число разнообразных SCADA-пакетов отечественных и зарубежных производителей. К числу наиболее часто используемых в мировой и отечественной практике относятся SCADA-системы: Citect, GENESIS-32, In Touch, SIMATIC WinCC, TRACE MODE, MasterSCADA, КРУГ-2000 и др.

Данные программы созданы для операторов, технологов, не обладающих углублёнными знаниями программирования. Для разработки мнемосхем в SCADA-системах главными являются знания технологии процесса и технологического оборудования, знание параметров, которыми характеризуется процесс, химизм процесса.

Система очистки сточных вод в пульсационной колонне разработана в программном продукте GENESIS-32.

GENESIS-32 фирмы ICONICS является одной из эффективных SCADA-систем. Мнемосхема разработана с использованием следующих базовых инструментальных приложений: GraphWorX32, TrendWorX32, AlarmWorX32, DataWorX32.

AlarmWorX32 – это подсистема обнаружения, идентификации, сортировки аварийных (алармовых) и других событий, которые связаны с контролируемым технологическим процессом. Она обеспечивает оповещение оперативного персонала, регистрацию информации об аварийных событиях, формирование отчётов (рисунок 3).

Time / Date	Description	Tag	Value	Priority	Type	User	Quality
23:00:20 3.5.2006	Velmi velká odchylka	Tlak	35	650	HIHI		Good - Non-S
23:00:20 3.5.2006	Normální podmínky	Teplota	62	400	LO		Good - Non-S
23:00:16 3.5.2006	Normální podmínky	Tlak	16	300	LO		Good - Non-S
23:00:15 3.5.2006	Belt 1 on the Box Line is slow.	Box Line	72	400	LO		Good - Non-S
23:00:13 3.5.2006	Příliš vysoká rychlost změn	Teplota	84	500	Rate of Change		Good - Non-S
23:00:08 3.5.2006	Coolant level is low. Possible leak?	Coolant Level	85	600	LO		Good - Non-S

Рисунок 3 – Окно тревог (алармов)

GraphWorX32 содержит средства разработки и просмотра графических схем автоматизированных рабочих мест оператора АСУ ТП. С помощью GraphWorX32 отображается реальный технологический процесс или объект, как в статическом, так и динамическом режиме (рисунок 4).

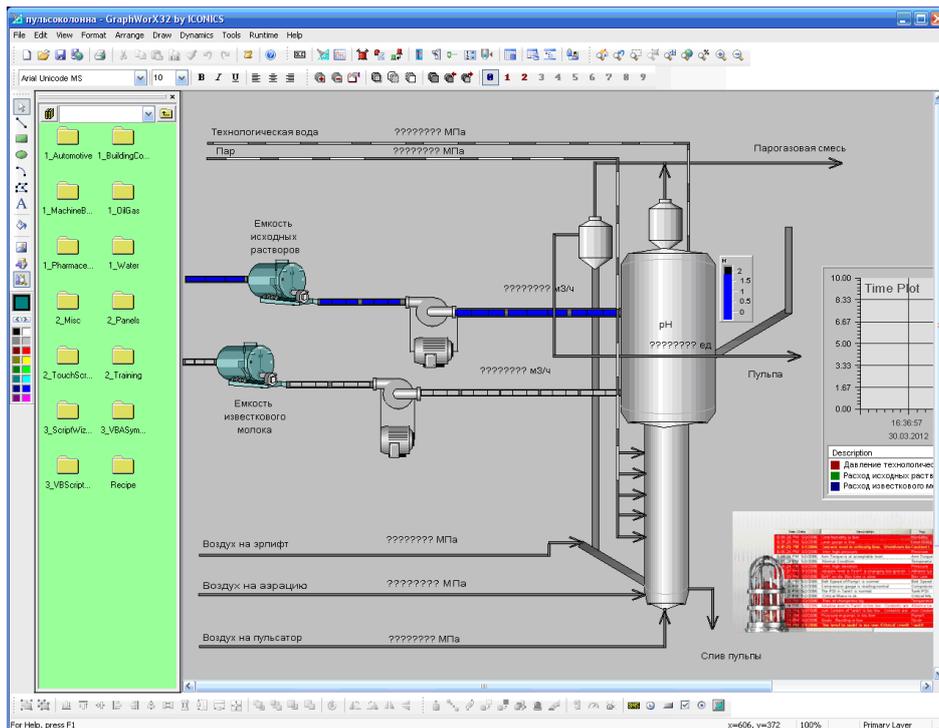


Рисунок 4 – Окно создания технологического объекта GraphWorX32

Продукт TrendWorX32 обеспечивает архивирование информации в базе данных с возможностью её последующего извлечения и представления в виде отчётов или графиков. С помощью этого приложения выполнено графическое представление изменения во времени контролируемых параметров АСУ ТП очистки сточных вод (рисунок 5).

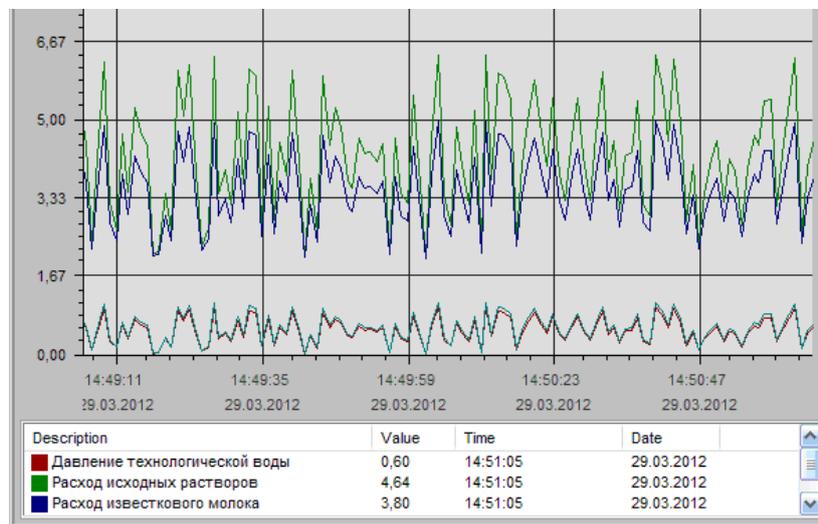


Рисунок 5 – Окно трендов

Автоматизация производства позволяет повысить качество и снизить себестоимость продукции. Она требует значительных затрат сил, времени и финансов, но при рациональном подходе и современных и целесообразных решениях позволяет добиться значительного экономического эффекта. Среди несомненных достоинств рассмотренной АСУ ТП следует отметить открытость данной системы, что позволяет изменять и расширять её возможности.