

Литература

1. Рамм В.М. Абсорбция газов. Изд. 2-е, переработ. и доп. - М.: «Химия», 1976. –656с.
2. Каган А.М., Пушнов А.С. Сравнительные характеристики промышленных насадок для процессов тепло- и массообмена // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2008. № 4. – С. 5 – 7.
3. Пушнов А.С., Каган А.М. Структура и гидродинамика колонных аппаратов с насадкой. Введение в химический инжиниринг. СПб.: Изд. Политехнического университета, 2011.- 135 с.
4. Соколов А.С. Влияние типа керамической кольцевой насадки на процесс абсорбции газов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. -М.: 2009. -119 с.
5. Вальдберг А.Ю., Полиенова Е.В., Пушнов А.С. Очистка и охлаждение газов в насадочных скрубберах. М.: МГУИЭ, 2011, -144 с.
6. Каган А.М., Юдина Л.А., Пушнов А.С. Активная поверхность элементов нерегулярных тепло-массообменных насадок // Теоретические основы химической технологии, 2012, т. 46, № 2 , с. 199-206.
7. Каган А.М., Пушнов А.С., Шилин М.М.. Влияние площади перфорации нерегулярных тепло-массообменных насадок на их массообменные и гидродинамические характеристики// Энергосбережение и водоподготовка, 2012, №2(76), с. 64-66.
8. Пономаренко В.С., Арефьев Ю.И. Градирни промышленных и энергетических предприятий: Справочное пособие/Под общ. ред. Пономаренко В.С. -М.: Энергоатомиздат, 1998, - 376 с.
9. Пушнов А.С., Лозовая Н.П. Гидравлическое сопротивление регулярных насадок и эффективность процессов испарительного охлаждения в градирнях// Энергосбережение и водоподготовка, 2011, №3 , с. 36-37.
10. Каган А.М., Пушнов А.С., Юдина Л.А. К вопросу о связи гидравлического сопротивления нерегулярных тепло-массообменных насадок с их эффективностью// Химическая промышленность, 2011, Т. 88, №2, с. 75-81.
11. Пушнов А.С., Петрашова Е.Н., Лагуткин М.Г. Влияние гидравлического сопротивления и геометрических параметров насыпных насадок на эффективность осуществления процессов тепло-массообмена// Химическая промышленность сегодня, 2012, №4, с. 29-32.
12. Сокол Б.А., Чернышев А.К., Баранов Д.А., Беренгартен М.Г., Левин Б.В. Насадки массообменных колонн. -М.: ЗАО «ИНФОРХИМ», 2009, -358 с..
13. Каган А.М., Чиж К.В., Тимонин А.С., Пушнов А.С. Сравнительные характеристики нерегулярных металлических насадок// Химическая промышленность, 2012, Т. 89, №1, с. 39-47.
14. Billet R. Packed towers: in processing and environmental technology Publisher: Wiley-VCH; 1 edition (February 22, 1995) Pages: 383.

Применение современных технологий сбора и анализа данных для интегрированного контроля и анализа технологических и экономических параметров производства

асп. Васильев А.А., к.т.н. Парамонов Е.А., к.т.н. доц. Зубов Д.В.
Университет машиностроения
zubov@msuie.ru.

Аннотация. В статье рассматриваются преимущества записи промышленной технологической информации напрямую в СУБД, что решает как ряд технических проблем, так и некоторые проблемы экономического анализа.

Ключевые слова: SCADA-система, тонкие клиенты, визуализация технологических данных, анализ данных.

В последние годы стала явной тенденция интеграции всех информационных систем предприятия в единое информационно-технологическое пространство. Существовавшая ранее практика разделения на отдельные блоки – технологической информации нижнего уровня, верхнего уровня, финансового, документооборота и т.д. была обусловлена как информационными сложностями (сопряжения разных программных (ОПС, ...) и физических интерфейсов, обеспечения прав доступа и т.д.), так и экономическими – стоимость системы АСУТП традиционно зависит от количества тегов и операторских станций и в случае большого числа пользователей стоимость неоправданно возрастала при труднопредсказуемом снижении надёжности.

Снижение стоимости и повышение производительности программируемых логических контроллеров (ПЛК) и линий связи (Ethernet) позволило осуществлять запись промышленной технологической информации напрямую в СУБД, что решает как технические проблемы, так и проблемы экономического анализа.

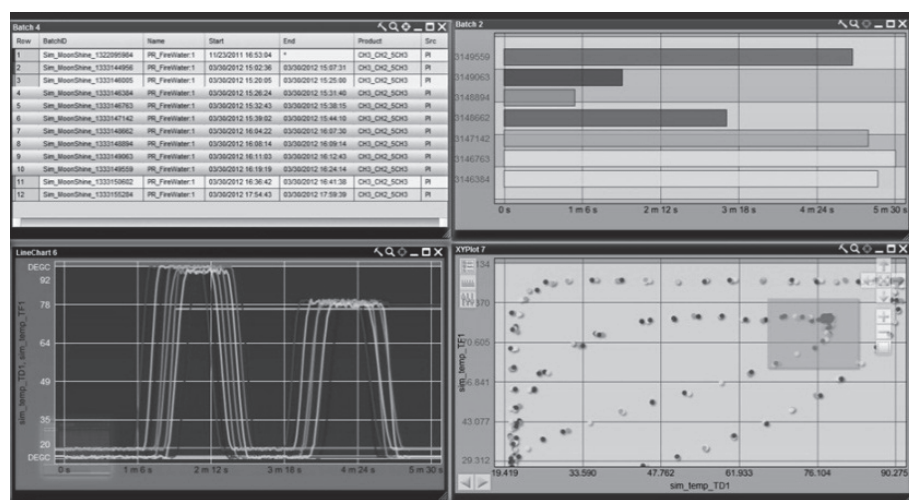


Рисунок 1. Примеры визуализации

В качестве системы анализа и визуализации могут применяться решения класса Livepoint [1]. Рассмотрим несколько часто встречающихся в Российской Федерации ситуаций.

1. Имеется небольшое производство, оснащённое локальными средствами автоматизации – показывающими механическими манометрами, термометрами, простейшими контроллерами и измерителями-регуляторами. Финансовых средств на капитальные вложения – на полную реконструкцию системы автоматизации у предприятия нет, много средств уходит на оплату труда технологов, качество продукции страдает из-за ошибок персонала. Более того, анализ себестоимости продукции также затруднён вследствие трудностей сбора и временной привязки технологических данных. Livepoint позволяет решить или смягчить упомянутые проблемы:

а) Система “лёгкая” – может быть быстро развёрнута на мощностях поставщика Livepoint и быстро настроена на задачи конкретного производства. В этом случае система диспетчерского управления, составления отчётов и анализа данных предоставляется в режиме Software as a Service (SaaS), система легко расширяется. Обслуживающему персоналу и менеджменту предприятия не нужно беспокоиться об устаревании серверного компьютерного парка, своевременном обновлении программного обеспечения – эти задачи входят в зону ответственности поставщика услуги. Разумеется, в этом случае необходимо стабильное сетевое соединение с интернетом, но благодаря современным алгоритмам сжатия и передачи данных

требования к аппаратной скорости канала передачи данных легко выполняются.

б) В систему предельно просто добавляются новые пользователи, контроль за технологическим процессом может осуществляться с широкого класса устройств – планшетов, ноутбуков, смартфонов.

в) При необходимости настройки вида существующих или создания новых экранов отображения информации, задачи математической обработки данных (перекалибровка технологических данных, фильтрация, компенсация ошибок измерения, анализ достоверности данных, усреднение и т.д.) могут быть легко выполнены с помощью встроенных скриптов. Примеры визуализации приведены на рисунке 1.

г) Если имеющиеся средства автоматизации не имеют доступных унифицированных информационных интерфейсов (информация считывается со средств КИПиА только визуально), то возможно считывание данных с помощью web-камер, как правило, с интерфейсами Wi-Fi или Ethernet. Интерфейс распознавания может работать с различными шкалами и табло, быстро настраивается, позволяет снизить текущие затраты на заработную плату операторов производства и технологов, максимально оперативно вводить данные в информационную систему, постоянно осуществлять контроль качества.

д) При необходимости на производство может быть передан промышленный компьютер с готовой к использованию настроенной системой для типового процесса, например для системы мониторинга и управления климатом в здании (см. рисунок 2).

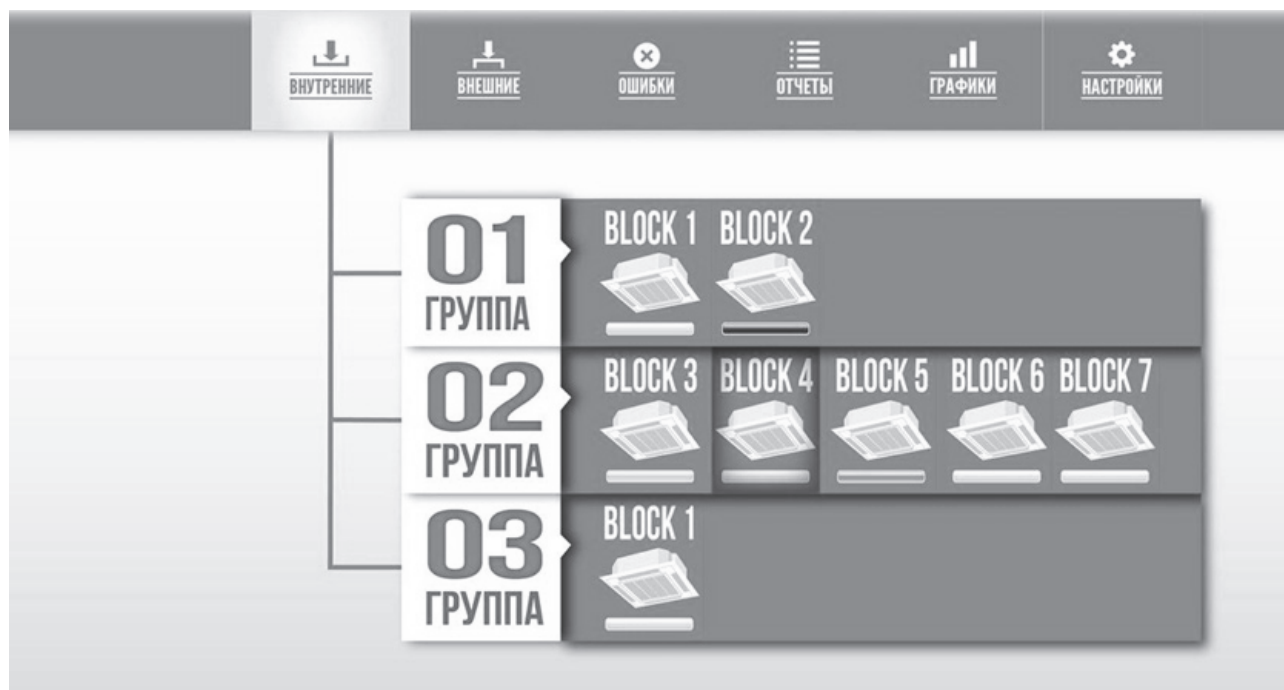


Рисунок 2. Пример визуализации системы климат-контроля

2. Другим примером может являться производство, оснащённое локальными средствами КИПиА и частой сменой номенклатуры продукции. Внешние информационные интерфейсы есть, но они разнообразны и малораспространённые. В этом случае Livepoint предпочтительней традиционных SCADA систем, т.к. интерфейсы добавляются легко. Задача моделирования и оптимизации производства также легко может быть решена встроенными скриптами. Более того, при переходе с одной марки продукции (равно как и сырья) на другую контроль и моделирование позволят снизить непроизводительные расходы сырья и времени.

3. Производство со множеством разных поставщиков и трудностью тотального контроля и стандартизации сырья. В этом случае использование технологии Генеалогий позволяет легко проследить, какие партии сырья использовались при производстве той или иной партии продукции. Если по каким-то причинам анализ качества полуфабриката и/или продукта проще анализа сырья, то использование Liverpoint позволит выявить источник проблем и, возможно, скорректировать технологический процесс. Аналогичная ситуация может возникнуть в проектно-институте или инжиниринговой фирме с экспериментальным производством, на этапе отработки технологии.

4. Старое предприятие, производящее дорогое оборудование, со значительной спецификой для потребителей, малыми тиражами, например газовые анализаторы или системы очистки воды/воздуха/отходов. Срок службы производимого оборудования должен быть долгим, но компоненты оборудования – не надёжные и /или в конструкции имеются заменяемые элементы, поэтому изделия возвращают регулярно (на поверку, техобслуживание) или нерегулярно (в случае гарантийного ремонта). Конструкция узлов оборудования постепенно меняется, используются новые комплектующие от различных производителей и т.д. и упомянутые комплектующие дефицитные и не могут храниться на складе в большом количестве (омертвление материальных фондов), тем более что у них может быть ограниченный срок хранения. Если сложится ситуация, когда на предприятие вернётся по гарантии одновременно много приборов, то придётся затормозить выпуск и поставки, т.к. не будет необходимого количества комплектующих. Использование инструментария Генеалогии позволяет фиксировать процесс производства, источники сырья и условия производства партии, позволяет анализировать потоки рекламаций: поток сообщений от клиентов производства и поток результатов исследований ремонтной службы предприятия. В результате информационная система позволяет делать выводы вида:

а) сочетание блока серии X и блока серии Y приводит к выходу из строя через Z месяцев эксплуатации с вероятностью Q;

б) с вероятностью P в течении временного периода T выйдут из строя блоки R у N экземпляров выпущенного оборудования и рекомендуется заказ комплектующих S и D.

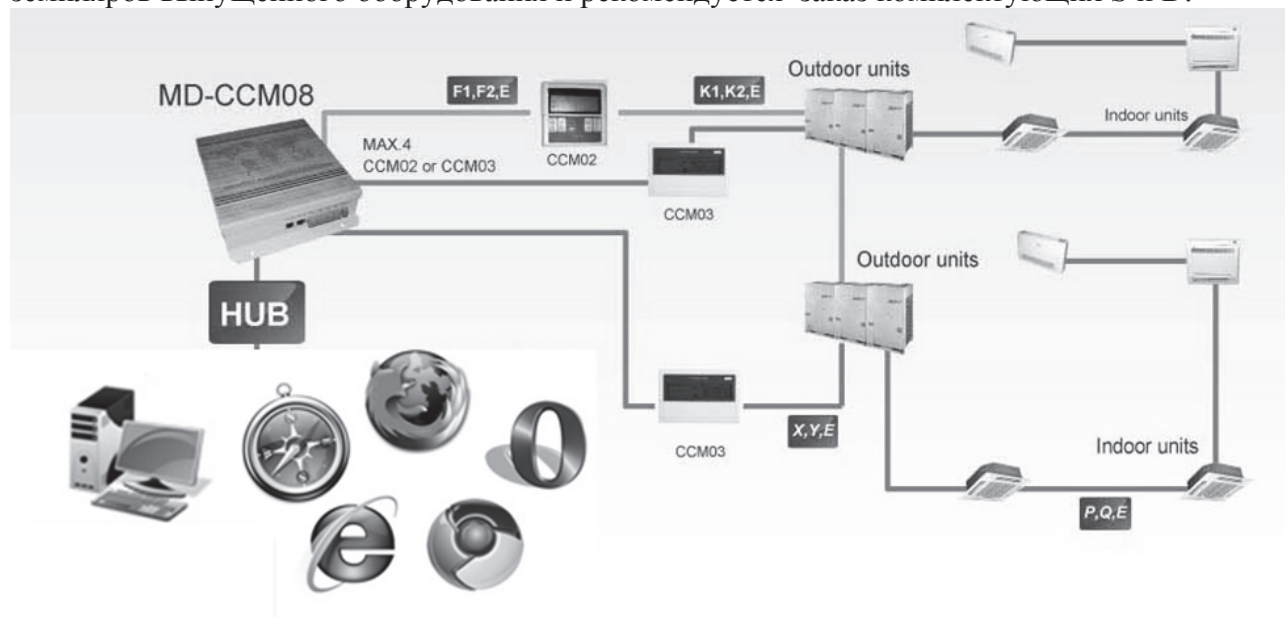


Рисунок 3. Пример топологии сбора данных

Технологические и экономические данные могут быть размещены в СУБД на базе технологий Oracle, или на базе MS SQL, или аналогичных подобных решений. Концепция Liverpoint заключается в максимально простой и быстрой визуализации необходимых данных по

тонкому клиенту, и состоит из трех шагов:

1. Создание бесплатного тестового аккаунта на сайте.

2. Настройка соединения и получения данных из СУБД (или совокупности СУБД). При этом механизм получения данных требует минимальных настроек на стороне СУБД.

3. Выбор нужных средств визуализации данных.

В качестве чисто экономического анализа можно рассмотреть визуализацию прохождения денежных средств или товаров между участниками сделки с учетом внешних факторов (таможня, банковские операции, смена курса валют и т.д.).

Пример: компания КА, находящаяся в стране СА, намеревается приобрести партию товара Т у компании КБ, находящейся в стране СБ. В силу ряда обстоятельств компания КА не может осуществить закупку напрямую и обращается к посреднику ПА, с представительствами ПАА и ПАБ в странах СА и СБ соответственно. Получается цепочка контрагентов КА – (ПА) – КБ, где ПА может быть представлен как в виде цепочки контрагентов ПАА – ПАБ, так и в виде более сложной цепочки контрагентов ПАА – ПАД – ПАЕ – ПАБ. Состав цепочки внутри посредника ПА может зависеть от множества факторов: суммарная прибыль ПА, распределение финансовых средств между представительствами, время прохождения средств и т.д.

Результатом визуализации процесса является облегчение построения оптимальной, с точки зрения компании посредника, цепочки внутренних контрагентов и/или контрагентов партнеров.

Литература

1. Парамонов Е.А., Васильев А.А., Зубов Д.В. Интегрированный контроль и анализ технологических и экономических характеристик производства // Математические методы в технике и технологиях –ММТТ-25: сб. трудов XXV Междунар. науч. конф. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2012, 144 с, с. 103-104

Исследование электрооптических и оптико-электронных систем автотранспортных средств

д.т.н. проф. Кардашев Г.А., к.т.н. доц. Зубов Д.В., к.т.н. доц. Карлов С.П.
Университет машиностроения
karlovsp@yandex.ru. (499) 267-07-36

Аннотация. Современный уровень развития электрооптических технологий делает технически и экономически целесообразным применение их в автотранспортных средствах и позволяет добиться существенно лучших результатов, чем при применении традиционных решений. Быстрый прогресс в этой области требует оперативного исследования систем и отдельных узлов, которое целесообразно использовать с использованием лабораторных стендов под управлением пакета LabVIEW.

Ключевые слова: лабораторные стенды, LabVIEW, электрооптические системы

Развитие систем электрооборудования автотранспортных средств в настоящее время и в перспективе включают, с одной стороны, прогнозируемое расширение функциональных возможностей и усложнение структуры, а с другой стороны, упрощение использования и обслуживания. Обе эти тенденции реализуются на основе применения устройств, построенных на базе современных достижений в различных областях техники технологии. Раздел технической оптики, касающийся автотранспортных средств, называемый автомобильной оптикой или автооптикой, традиционно включающий электрооптические устройства – системы освеще-