

Интернет. Также важным эффектом подобных систем калибровок каналов передачи измеренных данных станет повышение качества работы интернет-провайдеров, четкой тарификации и возможности устанавливать рамки компенсации за сбой или ремонтные работы на линии интернет-соединения в процессе передачи трафика.

Литература

1. Туан, Л. В. Использование среды LABVIEW для изучения SAR / Л. В. Туан // Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов : VI Всерос. конф. – С. 265–267.
2. Епифанцев, К. В. Модернизация приборов для технического диагностирования машин АДВ в гражданских двигателях / К. В. Епифанцев // Технология. – Т. 1, вып. 2. – С. 1.
3. Федосов, В. П. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW / В. П. Федосов. – М. : DMK Press, 2013. – С. 205.
4. Лупов, С. Ю. LabVIEW в примерах и задачах / С. Ю. Лупов, С. И. Муякшин, В. В. Шарков. – Н. Новгород, 2007. – 200 с.
5. Master SCADA / Проектирование и разработка. «Рустем Энверович Муждабаев». – Режим доступа: <http://kipasu.net/know/program/47-masterscada.html>. – Дата доступа: 19.09.2014.
6. ГОСТ Р 8.873–2014. Государственная схема поверки технических систем и устройств с измерительными функциями, осуществляющих измерение объема (количества) цифровой информации (данных), передаваемой по каналам Интернет и телефонии.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

К. В. Епифанцев

*Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения, Российская Федерация*

В настоящее время большое внимание в науке и технике уделяется дистанционному управлению опасными производственными процессами. Одним из инструментов мониторинга является система SCADA, которая позволяет оценивать показания измерительных преобразователей и оперативно сообщать об их критических изменениях оператору. Конечно, эта система имеет определенные недостатки наряду с ее эффективностью и высокой функциональностью – прежде всего, отсутствие базовых методов проверки системы в целом, оценки погрешности и оценки результатов по заданным значениям. Если мыслить с точки зрения цифровизации, то SCADA – это интеллектуальный дубль, искусственный интеллект, который позволяет нам реализовать основные принципы четвертой промышленной революции. Преимущества и недостатки таких систем будут рассмотрены в настоящем исследовании

В статье рассматривается вопрос создания системы мониторинга на примере дистанционно работающей насосной станции [1], [3].

Особенность данной системы в том (рис. 1), что она способна интегрироваться в различные PLM системы, такие как IC или SAP. С последней многие компании тесно связали свою деятельность, так как SAP дает возможность оперативно взаимодействовать прежде всего компаниям, имеющим несколько филиалов, расположенных в значительном удалении от центрального офиса.

В связи с тенденцией к интеграции систем управления технологическими процессами и систем управления предприятием все чаще возникает необходимость использования SCADA в качестве источника данных для систем более высокого уровня (рис. 1). Некоторые scads могут выступать как в качестве сервера для консолидации всех технологических данных, так и в качестве сервера для формирования отчетов на основе этих данных.



Рис. 1. Пример системы SCADA уровня 1

В настоящее время информатизация измерений очень актуальна, так как приборов сложной конструкции, требующих сложных расчетов, становится все больше. Информатизация измерений позволяет резко снизить потенциальный риск возникновения аварии на предприятии. В статье был создан прототип сосуда под давлением, а точнее – нефтеперекачивающей системы из резервуара на предприятие.

Сосуды высокого давления – это вид оборудования, подлежащий проверке Ростехнадзором. Контроль за сосудами высокого давления осуществляется с помощью системы датчиков, расположенных на некотором расстоянии от пульта управления. Основными причинами аварий сосудов высокого давления являются:

- значительное превышение давления из-за неисправности предохранительного клапана, технологического сбоя, воспламенения паров масла в воздушных коллекторах, отсутствия или неисправности редукторов;
- отказ или отсутствие предохранительных устройств с быстроразъемными крышками;
- дефекты при изготовлении сосудов, при ремонте (сварные швы);
- переполнение сосудов сжиженными газами;
- нарушение правил безопасности.

Таким образом, необходимо следить за состоянием судов. В случае появления трещин, вздутия стенок, прохождения газа или жидкости или потливости в сварных швах, отказа или неполноты крепежных элементов, крышек и люков, отказа или отсутствия предохранительных клапанов, термометров, сигнальных устройств и т. д. эксплуатация судов не допускается во избежание разрушения корпуса, вырывания крышек и люков судна и подобных аварий [2].

Исходя из ГОСТ 22520–85, выходной сигнал датчика должен быть преобразован в единицу измерения давления с помощью вторичного прибора, но при проверке этого прибора выходной сигнал должен быть рассчитан по формулам. Также может быть несколько сенсорных данных, что увеличивает время проверки. Для упрощения верификации и сокращения времени, затрачиваемого на расчеты, в программе LabVIEW была разработана автоматизированная система [4], [6].

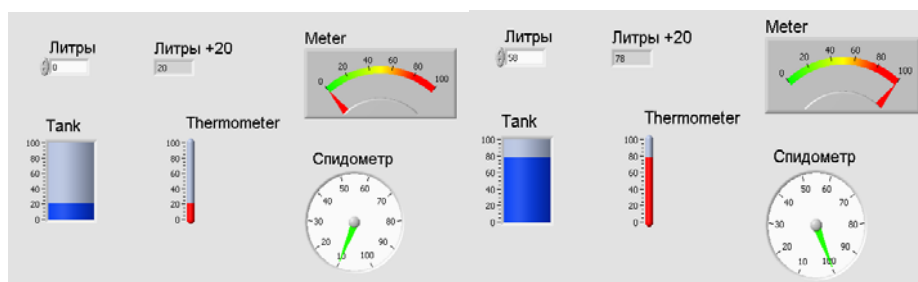


Рис. 4. Скриншот SCADA для измерения уровня нефти в трубопроводе на экране оператора (нормальное значение масла в баке)

Для визуализации аварийной ситуации мы также добавим мигающий элемент «опасность», который поможет оператору принять решение об аварийной остановке насоса и вызове ремонтной бригады (рис. 5).

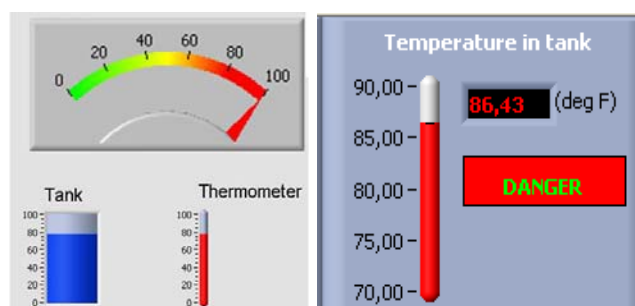


Рис. 5. Скриншот SCADA для измерения уровня нефти в трубопроводе на экране оператора (опасное значение масла в баке)

На этой диаграмме показано преобразование аналогового сигнала тока в физическую величину и сравнение полученной физической величины с показаниями образцового измерительного прибора для вычисления приведенной погрешности. Полученные данные автоматически заносятся в таблицу для оценки пригодности СИ к использованию верификатором и дальнейшей передачи данных в протокол верификации. Преобразование аналогового сигнала в физическую величину осуществляют в соответствии с ГОСТ 22520–85, используя формулу

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_{\max}} + \frac{\Delta_I}{I_{\max} - I_0} \right) 100 \leq \alpha_p \gamma.$$

Такая автоматическая система способна предупредить о возможной аварии на предприятии [7]–[9].

Использование SCADA-систем в энергетике позволит сократить время, трудозатраты и затраты на внедрение системы управления, а также повысит ее надежность и упростит обслуживание благодаря удобным методам разработки, отсутствию необходимых сетевых настроек или выбору с одного сервера для запуска распределенной системы простого и понятного русскоязычного интерфейса, подробному справочному материалу, набору учебных проектов и учебных курсов, запоминанию всех индивидуальных настроек, подсказкам, контролю достоверности вводимой информации [10]. Однако в настоящее время потенциал системы мониторинга наращивает-

ся, она способна самостоятельно принимать решения в небезопасных условиях труда, а также самостоятельно регистрировать нарушения. Необходимо установить режим самонастройки и самокалибровки, так как не откалиброванная система может инициировать аварию, опасную для персонала.

Литература

1. Туан, Л. В. Использование среды LABVIEW для изучения SAR / Л. В. Туан // Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов : VI Всерос. конф. – С. 265–267.
2. Епифанцев, К. В. Модернизация приборов для технического диагностирования машин АДВ в гражданских двигателях / К. В. Епифанцев // Технология. – Т. 1, вып. 2. – С. 1.
3. Федосов, В. П. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW / В. П. Федосов. – М. : DMK Press, 2013. – С. 205.
4. Лупов, С. Ю. LabVIEW в примерах и задачах / С. Ю. Лупов, С. И. Муякшин, В. В. Шарков. – Н. Новгород, 2007. – 200 с.
5. Master SCADA / Проектирование и разработка. «Рустем Энверович Муждабаев». – Режим доступа: <http://kipasu.net/know/program/47-masterscada.html>. – Дата доступа: 19.09.2014.
6. Технологии интеллектуальных систем автоматизации / Проектирование и разработка. «INSAT» – Режим доступа: <http://www.insat.ru/products/?category=214>. – Дата доступа: 19.09.2014.
7. Управление технологическими системами / Проектирование и разработка. «Кирюшин О. В.» – Режим доступа: <http://web.archive.org/web/20020408120945/http://kiryushin.boom.ru/uts/start.htm>. – Дата доступа: 19.09.2014.
8. Krzysztof, J. Cios. Система интеллектуального анализа данных: подход, обнаружение знаний, Спрингер, 2007, ISBN в 978-0-387-33333-5 – страница 123 «4.2 OLAP сервер архитектур».
9. Найджел, П. Происхождение современных продуктов OLAP (англ.) : докл. ОЛАП (20 июля 2002 года) / Первый хорошо продаваемый продукт OLAP, который к 1997 году стал ведущим на рынке OLAP-сервером».
10. Коуд, Эдгар Ф. Предоставление OLAP пользователям-аналитикам: ИТ-мандат / Эдгар Ф. Коуд // Computerworld. – Да. 27, № 30. – ISSN 0010-4841.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД МЕТОДОМ ИНДЕНТИРОВАНИЯ

Я. А. Майлат, Р. Е. Гутман

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Закономерности протекания одного из основных технологических процессов горного производства – разрушения массива горных пород, осуществляемого в промышленном масштабе буровзрывным или механическим способами, определяются прочностными и деформационными характеристиками, важными показателями которых являются твердость, модуль Юнга, вязкость разрушения [1].

Показатель твердости представляет собой прочностную характеристику, которая отражает сопротивляемость поверхностных слоев горных пород местному воздействию. Различают агрегатную (интегральную) твердость горных пород и твердость отдельных минералов, слагающих горную породу. Агрегатная твердость горной породы больше влияет на скорость бурения, а твердость отдельных минералов определяет износ разрушающего инструмента, т. е. абразивность породы. Для определения агрегатной твердости разработаны методы, заключающиеся во вдавливании штампа различной конфигурации в поверхность материала. Вдавливание штампа в полированную поверхность образца как метод определения агрегатной твердости горных пород впервые предложил Л. А. Шрейнер [2].