

## Опыт применения MASTERSCADA в производстве Группы компаний "Москабельмет"

С.В. Прусов (ЗАО «Москабельмет»), А.М. Подлесный (ООО «ИнСАТ»)

Представлены технические и функциональные особенности и возможности системы автоматизации, реализованной на производственной площадке группы компаний «Москабельмет». Система автоматизации, помимо основных функций, обеспечивает учет сменной выработки и контроль качества продукции, а также технический учет ресурсов. В проекте для решения задач сбора, обработки и визуализации данных используется отечественная SCADA-система – MasterSCADA.

Ключевые слова: SCADA-система, простои оборудования, учет топливно-энергетических ресурсов, мониторинг, контроль качества выпускаемых изделий.

Управление производственными процессами на любом предприятии неразрывно связано с задачей технического учета ресурсов, поскольку за счет их правильного распределения снижаются издержки, а, следовательно, и себестоимость продукции. Группа компаний "Москабельмет" — признанный лидер по изготовлению кабельно-проводниковых изделий — в 2016 г. приняла решение о необходимости модернизации производства и внедрения систем автоматизации, включая систему автоматизации техни-

ческого учета ресурсов. С 2016 г. и по настоящее время «Москабельмет» реализует на своих предприятиях следующий комплекс задач:

- 1) увеличение сменной выработки продукции;
- 2) минимизация перерасхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР);
- 3) улучшение контроля качества выпускаемых изделий (исключение выпуска бракованной продукции);
- 4) минимизация количества отходов выпускаемой продукции.

Для решения поставленных задач была выбрана отечественная система сбора, обработки и визуализации данных — MasterSCADA (рис. 1) [1, 2].

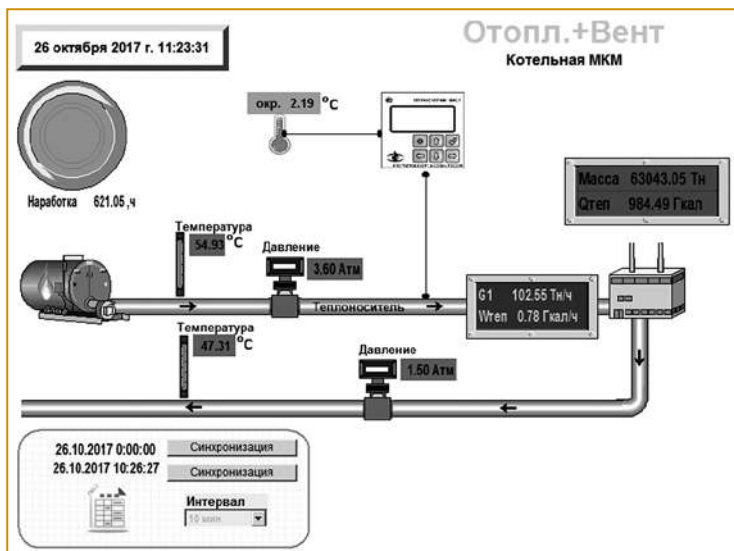


Рис. 1. Пример мнемосхемы MasterSCADA

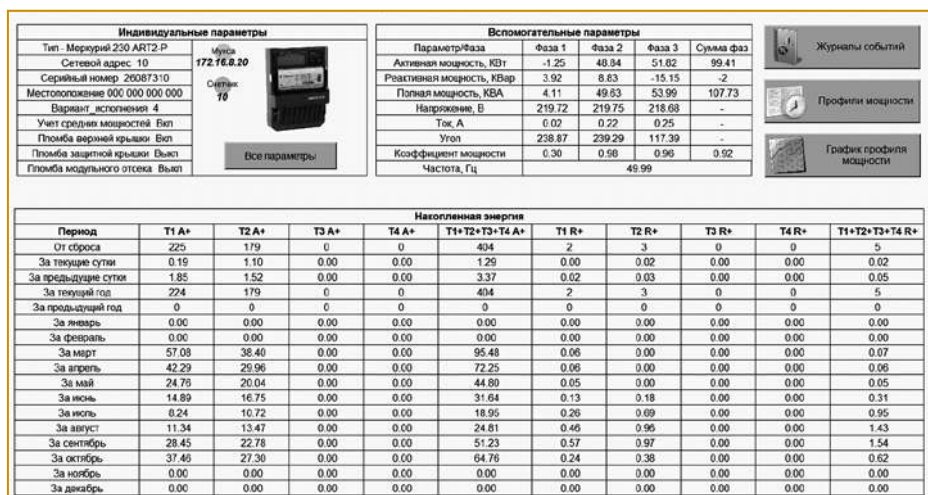


Рис. 2. Пример мнемосхемы контроля параметров со счетчиков «Меркурий»

### Система учета сменной выработки продукции

Увеличение сменной выработки продукции — это в первую очередь снижение времени простоев оборудования, где простоем оборудования считается любое состояние, не связанное с выпуском продукции. На каждой единице оборудования были установлены контроллеры PulseHub и счетчики времени работы ОВЕН МВ110, которые позволяют собирать временные данные, соответствующие началу и окончанию простоя. Далее каждый простой классифицируется, и оператору остается только указать причину простоя и причислить ее к одной из групп. Ввод информации о простое в MasterSCADA осуществляется с помощью специально разработанного функционального блока, написанного на языке С#.

В процессе внедрения и последующей эксплуатации системы было выявлено, что созданное средство учета простоев оборудования делает производственную цепочку прозрачной, позволяет выявить причины их возникновения и делает возможным устранение всех неэффективных блоков производственного процесса. Например, стали четко видны результаты некачественного ремонта

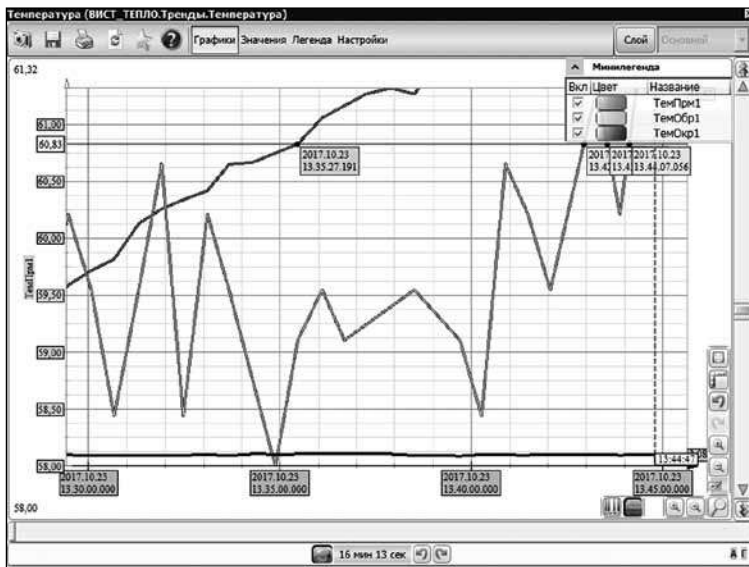


Рис. 3. Пример тренда для счетчиков ВИСТ

оборудования, поломки одного и того же узла за короткое время эксплуатации или несоблюдение нормативного времени перезаправки оборудования между выпусками разных видов продукции.

Второй важный фактор, влияющий на увеличение сменной выработки, — эффективность работы сотрудников. Сопоставляя данные о времени технологических простоев оборудования и сотрудников, можно определить более и менее эффективные бригады. Анализ таких простых параметров, как время работы оборудования и объемы выпускаемой продукции за определенное время, позволяет сопоставить плановые и фактические нормы выработки и разобраться в причинах возникновения отклонений. Расчет коэффициента загрузки оборудования, опирающийся на фактические, не поддающиеся влиянию человеческого фактора результаты, показал скрытые резервы и узкие места в производственном процессе.

#### Система учета топливно-энергетических ресурсов

На первом этапе решения задачи минимизации перерасхода ТЭР в общую производственную си-

стему были включены счетчики «Меркурий» 230 и 206 (около 300 ед.), ВИСТ (тепло и вода), УВП-200 (пар). Некоторые счетчики были подключены через соответствующие OPC-серверы. Опрос «Меркурия 206» организован через драйвер, написанный при помощи встроенного редактора скриптов MasterSCADA. Данные со счетчиков предоставляются в виде отчетов и трендов (рис. 2, 3).

На основе полной и достоверной картины потребления ТЭР на каждом производственном участке было минимизировано время работы оборудования на холостом ходу, реализовано своевременное включение/выключение потребителей, что привело к ощутимой экономии. Так, при анализе графиков энергопотребления и полезного времени работы оборудования было обнаружено, что машина остается на холостом ходу достаточно длительное время. Выяснилось, что оборудование не выключалось из-за нестабильной работы старой модели жесткого диска хранения данных. За месяц набегала весьма круглая сумма в денежном эквиваленте, которая во много раз превышала стоимость замены устаревшего узла.

В ходе реализации данного проекта в одном из цехов предприятия была проложена технологическая ЛВС и подключены контроллеры сбора данных. К технологической ЛВС подключено около 15 коммутационных шкафов, далее до каждой единицы оборудования проложены сигнальные кабели и кабели питания. MasterSCADA и OPC-серверы сбора данных установлены на один сервер, SQL-сервер с базой данных — на другой. Реализована функциональность обмена данными с «1С:УПП» для автоматизированного учета ТЭР. Перечень контроллеров для сбора данных ТЭР и технологических параметров весьма широк, на 90 % это контроллеры с поддержкой MODBUS. Как показала практика, любые контроллеры со специфичными протоколами легко встраиваются в систему благодаря возможности использования скриптов на С#.

#### Система контроля качества выпускаемых изделий

Задача исключения выпуска бракованной продукции потребовала установки на производственном оборудовании дополнительных контроллеров для снятия основных технологических параметров: скорость, температура, давление, обороты шнека, пробой изоляции. Контроль этих параметров и их выхода за предельные значения реализуется в MasterSCADA. Система позволяет в момент выхода параметра за допустимые границы оперативно влиять на технический процесс, останавливая его в критический момент. В перспективе

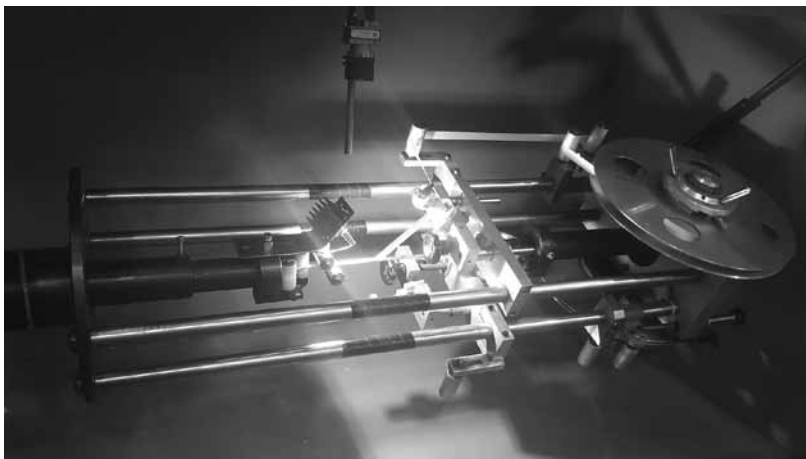


Рис. 4. Внешний вид установки машинного зрения

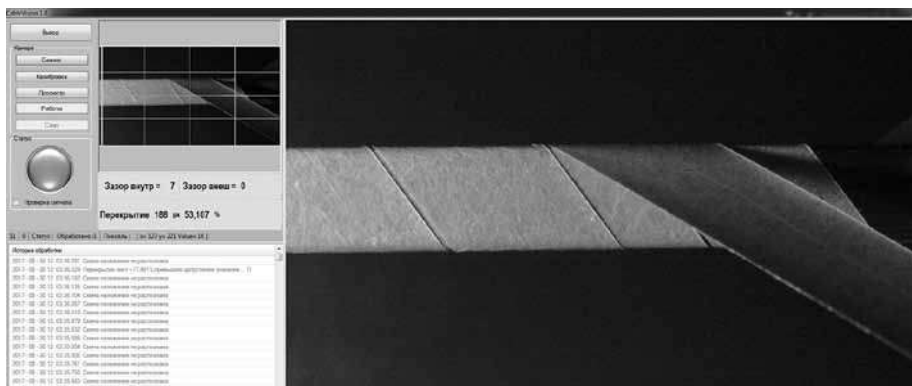


Рис. 5. Пример работы программы контроля геометрических параметров

намечено внедрение блока обратной связи, который позволит возвращать контролируемые параметры в пределы допустимых значений.

На особо важных участках выпуска продукции была установлена система оптического распознавания образов, которую разработали специалисты «Москабельмета». На тестовом участке был внедрен комплект оборудования для видеообработки и анализа данных. В комплект входят технологическая высокоскоростная видеокамера, блок светодиодной подсветки и АРМ оператора с оригинальным программным обеспечением (рис. 4).

В режиме реального времени с камеры поступает сигнал, и программа анализирует содержимое кадра (рис. 5). Контролируются параметры геометрического расположения витков изоляции относительно друг друга. При возникновении нештатной ситуации контроллер посылает сигнал на остановку оборудования. Сфера применения визуального контроля качества достаточно широка: от дефектов жилы или изоляции кабеля до правильности раскладки кабеля при его намотке. Мониторинг и контроль технологических параметров также осуществляются с помощью MasterSCADA.

*Прусов Сергей Валерьевич* – начальник группы автоматизации производства ЗАО «Москабельмет»,  
*Подлесный Андрей Михайлович* – руководитель отдела продаж программного обеспечения ООО «ИнСАТ».

E-mail: [scada@insat.ru](mailto:scada@insat.ru)

[Http://www.insat.ru](http://www.insat.ru)

### Заключение

Главным результатом внедрения проекта автоматизации в группе компаний «Москабельмет» является возможность сделать прозрачными производственные процессы на всех стадиях обработки изделий. Полученные данные позволяют выявлять узкие места в работе как оборудования, так и операторов. Наибольший эффект достигается в том случае, если система мониторинга охватывает не отдельные производственные

сегменты, а весь спектр технологических процессов. При комплексном подходе выявляются влияния одних процессов на другие, что, в свою очередь, позволяет принимать максимально эффективные управленческие решения для нормализации производственных процессов и устранения потерь. Система автоматизации содержит 165 тыс. переменных, 1500 физических каналов ввода/вывода, 240 трендов и 150 отчетов. Последующая эксплуатация и развитие системы позволят определить причины различий выработки в разные смены, факты отклонений от заданных параметров технологических процессов и их причины, выявить скрытые и неиспользуемые резервы, оптимизировать производственные мощности, освободив их под выпуск продукции.

### Список литературы

1. Подлесный А.М., Седов Р.А. Прозрачная интеграция производственных данных в АСУТП автомобильной газонаполнительной компрессорной станции (АГКНС) // Автоматизация в промышленности. 2017. № 8.
2. Бажуков И.М. Контроль электрических характеристик аккумуляторов ИБП как один из способов повышения надежности электроснабжения // Автоматизация в промышленности. 2017. № 10.

### Для АСУТП солезавода "ВАРНИЦА" в Калининградской области осуществлена поставка 42 силовых шкафов

НПФ "КРУГ" осуществлена поставка комплекта силовых шкафов в количестве 42 ед. для АСУТП солезавода "ВАРНИЦА" в рамках проекта по производству высококачественной соли из солевого раствора, получаемого при разработке каверн Калининградского подземного хранилища газа ПАО "Газпром".

Работы по проекту выполняются поэтапно. На первом этапе НПФ "КРУГ" разработаны техническое задание и проектно-сметная документация на АСУТП. На втором

этапе произведены и отгружены в адрес завода силовые шкафы для линий сушки, производства и фасовки соли марки "Экстра" и линии производства гипса.

В настоящее время на полигоне фирмы идет тестирование комплекса технических средств и программного обеспечения для управления оборудованием основного производства и заводской ТЭЦ.

Внедрение АСУТП завода на базе ПТК КРУГ-2000 и запуск производства планируется до конца 2017 г.

[Http://www.krug2000.ru](http://www.krug2000.ru)