

## АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ НА ПРЕДПРИЯТИИ: ПРОБЛЕМЫ, МЕТОДЫ И ВЫГОДЫ

А.В. Харченко (ООО «КБ Внедрение»)

*Рассматриваются ключевые проблемы автоматизации деятельности метролога, требования к программному обеспечению АРМ сотрудников метрологических служб, а также проблемы и узкие места, с которыми поможет справиться АСУ метрологическими работами на предприятиях.*

*Ключевые слова: АРМ метролога, автоматизация метрологической деятельности, программное обеспечение для метрологов, автоматизация проверок и калибровок средств измерения.*

В век цифровых технологий решения для автоматизации работы со средствами измерения (СИ) становятся доступными предприятиям в каждой отрасли промышленности, готовым на модернизацию бизнес-процессов. Автоматизация калибровки средств измерения, связь задач этого класса с другими метрологическими работами и с общими вопросами планирования ресурсов предприятия (ERP) облегчают как непосредственно деятельность метрологов, в том числе работы по поверке и калибровке СИ, так и принятие управленческих решений. Принципиальными свойствами подобного ПО являются его удобство для пользователя, наличие сертификатов соответствия принятым нормативно-правовым<sup>1</sup> и отраслевым практикам, а также гибкость в настройке, позволяющая одной и той же программе или комплексу гибко реагировать на нужды конкретных предприятий в различных отраслях промышленности.

### Проблемы и задачи автоматизации метрологических операций

К основным задачам автоматизации в области метрологии относятся: упрощение принятия решений, устранение человеческих ошибок, автоматизация рутинных операций, включая создание отчетов и графиков. Далее приведен неполный перечень задач и проблем, часто встречающихся в практике метрологических служб [1] при составлении графиков обслуживания и калибровки СИ:

- минимизация или устранение простоев при выполнении проверок и калибровок СИ;
- оптимизация ТОиР средств измерения, снижение затрат и расходов предприятия на ТОиР;
- учет запчастей, расходных материалов, в т.ч. находящихся в процессе поставки;
- обеспечение калибровки отдельных простых СИ, входящих в измерительную установку;
- оптимизация (минимизация) затрат на ТОиР и калибровку средств измерений;
- проверка соответствия калибруемого СИ и других элементов нормативной базе.

Помимо описанных проблем, автоматизация решает также вопросы системной интеграции, например, передачи информации о затратах времени, ресурсов и финансов на калибровку СИ в распоряжение бизнес-аналитиков или формирование бухгалтерских отчетов о деятельности метрологической службы предприятия.

Важный критерий автоматизации обработки метрологических данных — их унификация. Так, поверка и калибровка

относительно простого устройства может занимать 14–15 шагов [2]; при этом, разумеется, для различных типов устройств эти шаги различны. Поэтому необходима выработка единой модели представления данных (например, хранение всей метрологической информации в виде условных «карточек», образующих картотеку объектов — СИ, заказ-нарядов, запасных частей, подрядов на выполнение работ и т.д.). Оптимальной представляется интеграция подобной модели в АСУ с более широким кругом задач: ЕАМ, ERP и т.д.

**Борьба с «узкими местами» при поверке и калибровке СИ.** Регулярное составление графиков и отчетов о ходе работ по поверке и калибровке средств измерений позволяет персоналу метрологической службы, а также менеджерам предприятия выявить и исключить проблемные места: нехватку оборудования, запчастей, персонала, перерасход средств (в борьбе с этой проблемой может помочь интеграция с БД по поставщикам и закупкам) и т.д.

Имея «на руках» всю информацию по графикам работ, а также возможность легко сравнить результаты проверок, инженер-метролог или главный метролог может оперативно сформировать управляющее решение, позволяющее исключить проблемную ситуацию. Примеры подобных управляющих решений:

- закупка запасных частей и принадлежностей (ЗиП) для СИ в соответствии с автоматически созданным планом работ;
- согласование поверочных работ с рабочими графиками персонала (например, во избежание «узких мест» во время отпусков);
- автоматическое формирование извещения о непригодности к применению СИ.

**Повышение надежности работы оборудования.** Снижение частоты отказа оборудования достигается не только за счет соблюдения регулярности поверки и калибровки СИ, но и за счет большей устойчивости взаимодействия всего оборудования, реализуемой при помощи автоматических средств управления ресурсами предприятия. Включение метрологической деятельности в общую структуру управления активами приводит к синергическому эффекту возрастания надежности: не только вовремя отлаженные, надежно работающие СИ позволяют сэкономить время и средства на ремонт других агрегатов и узлов, но и вовремя сделанное ТОиР активов предприятия гарантирует более высокий уровень метрологического обеспечения. В сочетании с оптимизацией расходов на операции по ТОиР и обеспечением эффективной логистики итоговое возрастание надежности работы предприятия может обернуться суще-

<sup>1</sup> Федеральный закон №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

ственной экономией расходов, не говоря уже о предотвращении рисков и аварийных ситуаций на производстве.

**Организация взаимодействия между подразделениями и филиалами.** Выработка графиков работ и составление отчетности о работе метрологических подразделений существенно усложняются, если одна организация имеет несколько филиалов, связанных с центральным предприятием на различных уровнях (например, общий склад и бухгалтерия, но разные метрологические службы). В этом случае автоматизация метрологических работ по единому внутреннему регламенту и в рамках единой информационной базы становится ключевым фактором, устраняющим ошибки и простои из-за накладок в работе разноуровневых структур.

**Достаточная и «чрезмерная» автоматизация калибровочных работ.** Многие решения, предлагаемые на рынке метрологического ПО, основаны на алгоритмах «полной» автоматизации проверок и калибровок определенных типов СИ, например, с помощью считывания данных со специальных калибраторов. Эти методы дают большое преимущество при работе с конкретными типами оборудования, но их внедрение на предприятиях, включающих широкую номенклатуру СИ, принадлежащих к нескольким поколениям (начиная, например, с аналоговых ртутных термометров или амперметров), неизбежно наталкиваются на проблемы несовместимости многих типов оборудования и автоматической процедуры поверки и калибровки.

Хорошим решением для этого случая становится наличие в программе автоматизации метрологических работ функции для быстрого импорта или конвертирования данных, полученных с автоматического калибровочного прибора, в более общий формат, предназначенный для широкой номенклатуры СИ. Как частный случай такого подхода, можно указать на использование штрих-кодов (или иных визуальных кодов) на корпусе средства измерений, а также на других метрологических активах предприятия. В этом случае ввод информации о СИ или ином активе может быть осуществлен с помощью простого ручного сканера.

**Принципы организации и работы метрологической АСУ.** Рабочее место метролога может быть организовано по-разному, как и вся компьютерная инфраструктура предприятия [3]. Поэтому хороший программный продукт для автоматизации метрологических работ должен иметь несколько важных свойств, определяющих его эксплуатационные качества и удобство работы.

Современные принципы работы предъявляют большие требования к удобству пользовательской работы с системами автоматизации в метрологии. Сформулируем самые важные требования к ПО:

- обслуживание базы данных системы на основе хорошо зарекомендовавшей себя, популярной и надежной СУБД.
- наличие наряду с «настольным» вариантом также мобильного интерфейса рабочего места, позволяющей пользователю с «подвижным» характером работы пользоваться планшетом или смартфоном для работы с системой.
- упрощение (вплоть до полного исключения) операций по администрированию клиентской части (этого можно до-

биться, например, с помощью Web-интерфейса, работающего через обычный браузер).

**Развертывание и внедрение в эксплуатацию.** При планировании развертывания метрологической АСУ на предприятии следует принимать во внимание не только указанные ранее параметры, такие как обеспечение совместимости с другим ПО на предприятии или удобство администрирования клиентской части, но и целый ряд проблем более общего характера:

- нетребовательность к компьютерной инфраструктуре предприятия, как в части аппаратных ресурсов, так и в вопросах квалифицированного администрирования.
- возможность быстрого обучения специалистов работе с конкретной АСУ.
- возможность помощи специалистов-разработчиков во внедрении, настройке и начальном заполнении системы метрологической информацией на предприятии.

«Хорошим тоном» для современных решений такого рода является возможность развертывания серверной части системы на специализированном удаленном облаке, под контролем администраторов этого облачного сервиса. По сути, предприятие перекладывает таким образом большую часть проблем и рисков внедрения на специалистов из компании-разработчика ПО. Разумеется, в некоторых случаях это неприемлемо или менее выгодно, чем развертывание системы прямо на сервере предприятия.

### Заключение

Рассмотренные проблемы и методы оптимизации работы метрологов с помощью АСУ и специализированных программ могут являться ключевыми факторами как при разработке нового ПО, так и при выборе готового решения для внедрения на предприятии. Современные программные системы для метрологов должны обеспечивать единую модель представления данных, а также легко интегрироваться с другим ПО предприятия. Ряд АСУ для обеспечения метрологических работ, например, АСОМИ от компании «Новософт», входящая в программный ERP комплекс NERPA, разрабатывается в наши дни уже с учетом всех вышеизложенных требований.

Кроме того, ПО такого рода по возможности должно быть аппаратно-независимым в обоих смыслах слова: иметь гибкие требования к собственной аппаратной части и возможность работать с любыми СИ, находящимися в распоряжении метрологов.

### Список литературы

1. *Placko D.* Metrology in Industry. The Key for Quality//French College of Metrology, 2006.
2. *Бавыкин О.Б.* Автоматизация метрологического обеспечения на стадии производства продукции // Инженерный вестник Дона. 2016. №4.
3. *Серенков П.С.* Методы менеджмента качества. Методология организационного проектирования инженерной составляющей системы менеджмента качества. М.: ИНФРА-М, 2011.

*Харченко Александр Владимирович – аналитик ООО «КБ Внедрение».*  
[Http://novosoft.ru](http://novosoft.ru)