

# РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И УЧЕТА ПОВЕРОЧНОЙ И КАЛИБРОВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Довыденко О.В., Карташев Ю.В., Самойленко А.И.*

ФГУП «ЦАИ имени профессора Н.Е. Жуковского», Жуковского ул., д. 1,  
г. Жуковский, Московская область, 140180, РФ,

*Резюме:* В докладе рассмотрены вопросы разработки и внедрения автоматизированной системы планирования и учета поверочной и калибровочной деятельности. Изложены основные преимущества доработанной версии, результаты тестирования ее потенциальными пользователями, мероприятия по оснащению рабочих мест калибровщиков и группы учета и надзора и итоги внедрения.

*Ключевые слова:* менеджмент качества, планирование, учет, калибровка, поверка.

## 1. Особенности метрологического менеджмента качества ФГУП «ЦАГИ»

Успех современной калибровочной лаборатории метрологической службы, во многом определяется эффективностью функционирования системы менеджмента качества (СМК), регламентированной соответствующими документированными процедурами и руководством по качеству.

Поэтому в метрологической службе ФГУП «ЦАГИ», аккредитованной на право поверки и калибровки средств измерений, внедрена и поддерживается в рабочем состоянии СМК, соответствующая требованиям международных стандартов ISO 9001:2008 [1] и ISO/IEC 17025:2005 [2].

Основные особенности метрологического менеджмента качества ФГУП «ЦАГИ» заключаются в следующем:

- институт обладает обширным парком средств измерений (СИ) разнообразной номенклатуры, включая уникальные специализированные СИ, которые подлежат периодической поверке (калибровке) (порядка 5000 единиц СИ ежегодно);
- заказчиками работ по поверкам и калибровкам для метрологической службы являются преимущественно внутренние подразделения института;
- метрологическая служба осуществляет функцию планирования поверок и калибровок СИ, выполняемых как непосредственно ее лабораториями, так и внешними центрами поверки;
- метрологическая служба осуществляет функцию метрологического надзора за деятельностью подразделений института,

- включая мониторинг выполнения планов-графиков поверки и калибровки СИ;
  - метрологическая служба должна выполнять требования к составу и форме документации по учету СИ и поверочной (калибровочной) деятельности, регламентированные стандартами на системы менеджмента качества и критериями аккредитации;
  - в метрологической службе отсутствует бюро приемки СИ: прием СИ в поверку или калибровку осуществляют непосредственно сами поверители;
  - существует потребность в большом количестве изменений плана-графика поверки и калибровки СИ в течение планового года.
- Учитывая объем СИ, подлежащих планированию и учету, а также перечисленные выше особенности, становится актуальным вопрос о внедрении автоматизированной системы планирования и учета поверочной деятельности. Основными функциями такой системы должны являться:

- формирование и актуализация в соответствии со стандартами на СМК перечней средств измерений, индикаторов и эталонов по каждому подразделению-владельцу СИ и по институту в целом;
- формирование ежегодных планов-графиков поверки и калибровки института на основе заявок подразделений-владельцев СИ, в соответствии с документированной процедурой СМК «Порядок поверки и калибровки средств измерений»;
- формирование планов-графиков поверки для каждой калибровочной лаборатории метрологической службы;
- формирование и рассылка по подразделе-

ниям-владельцам СИ выписок из утвержденного Плана-графика поверки и калибровки СИ института;

- корректировка утвержденного плана-графика на основании заявок подразделений-владельцев СИ;
- ведение электронных журналов учета СИ, принятых в поверку и калибровку;
- мониторинг выполнения планов-графиков поверок и калибровок на основании данных о результатах работ от поверителей с формированием соответствующих отчетов;
- оформление и печать документов о результатах поверки и калибровки (свидетельств о поверке, извещений о непригодности, сертификатов калибровки СИ);
- представление в рамках метрологического надзора за исполнением плана-графика поверки и калибровки СИ систематизированной информации по результатам его мониторинга;
- формирование базы данных нормативно-технической документации по поверке и калибровке СИ и обеспечение оперативного доступа к ней;
- предоставление данных о результатах поверочной деятельности в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;
- ведение статистики.

В метрологической службе на базе специализированного программного обеспечения ПО «МЭТР» (разработка ООО «РЦН») создана и внедрена такая система (АИС «МЭТР ЦАГИ»), позволяющая оперативно вести планирование и учет поверочных и калибровочных работ в условиях повышения требований государственных надзорных органов и существенного роста количества и номенклатуры поверяемых (калибруемых) средств измерений.

Внедрение АИС «МЭТР ЦАГИ» предусматривало четыре этапа:

1) приобретение, установка и заполнение баз данных специализированного программного обеспечения (ПО «МЭТР»);

2) адаптация ПО «МЭТР» к особенностям метрологического менеджмента качества института (разработка АИС «МЭТР ЦАГИ»);

3) создание инфраструктуры АИС «МЭТР ЦАГИ»;

4) опытная отработка системы.

Далее в статье рассмотрены все четыре этапа внедрения данной системы.

## 2. Специализированное программное обеспечение «МЭТР»

В результате анализа рынка специализированного метрологического программного обеспечения с учетом требований передачи информации о результатах поверки в автоматизированную систему учета поверочной деятельности Росстандарта АИС «Метрконтроль» выбор остановился на ПО «МЭТР», являющемся разработкой ООО «РЦН» и успешно прошедшем испытания на совместимость с АИС «Метрконтроль». ПО «МЭТР» позволяет решать задачи автоматизации поверочной деятельности, получения актуальной справочной и нормативной информации, сформированной на основе государственного реестра средств измерений, государственных справочников и кодификаторов, и обладает возможностью предоставления отчетности о деятельности метрологической службы института в АИС «Метрконтроль».

При внедрении приобретенной программы возникли проблемы как технического, так и методического характера.

Технические проблемы, возникшие при внедрении ПО «МЭТР»:

- несовместимость программы и операционной системы некоторых рабочих мест операторов;
- невозможность обновлять центральные справочники системы через Интернет ввиду режимных особенностей работы института;
- невозможность подключить к системе удаленные лаборатории из-за отсутствия локальной сети и режимных особенностей работы института;
- невозможность автоматически конвертировать данные из прежней системы учета, базировавшейся на электронных таблицах Excel, в базу данных программы.

Для решения перечисленных проблем к работе по внедрению программы были подключены системные администраторы, программисты и другие специалисты метрологической службы, после чего была решена проблема несовместимости системных требований, проведена регистрация института на информационном портале Росстандарта с целью получения обновлений центральных справочников системы и установки их в режиме off-line, разработан график работы представителей удаленных лабораторий с программой на рабочих местах, подключенных к локальной сети, проведено тестирование

программы потенциальными пользователями с одновременным заполнением баз данных.

Если с техническими проблемами удалось справиться силами метрологической службы, то решить методические проблемы (стандартная версия ПО «МЭТР» рассчитана на работу с единой системой приёмки СИ в поверку и калибровку, не позволяет проводить мониторинг выполнения планов-графиков в полной мере и формировать требуемые нормативной документацией перечни, журналы и отчеты) было возможно только на программном уровне. Поэтому совместно с разработчиком стандартной версии программы была проведена разработка новой версии, получившая название АИС «МЭТР ЦАГИ».

### 3. Разработка АИС «МЭТР ЦАГИ»

Разработка АИС «МЭТР ЦАГИ» на базе стандартной программы велась на основании технического задания метрологической службы института, которое содержало в общей сложности более 80 дополнительных требований. Совместная работа метрологической службы института и разработчиков программы позволила достигнуть следующих результатов:

- скорректирована структура справочников системы,
- усовершенствован пользовательский интерфейс;
- расширены возможности осуществления поиска в базе данных;
- появилась дополнительная защита от ошибки оператора при вводе информации в базу данных;
- программа дополнилась формами вывода на печать перечней, планов-графиков, свидетельств о поверке, сертификатов о калибровке, извещений о непригодности, соответствующих требованиям нормативной документации института;
- усовершенствован инструмент формирования плана-графика поверки и калибровки (введено жесткое фиксирование порядкового номера в плане-графике, ведение истории изменений плана-графика; разделение плана-графика на подразделы в зависимости от места поверки);
- усовершенствован инструмент ведения электронных журналов учета СИ, принятых на поверку и калибровку (введена автоматическая нумерация поступивших в работу СИ и свидетельств о поверке/ сертификатов калибровки/ извещений о непригодности с

привязкой к виду измерений и типу выполненных работ; добавлена возможность печати документов о сдаче-приемке СИ);

- расширились функции программы в части мониторинга выполнения планов-графиков подразделениями-владельцами СИ, доработаны формы отчетов;
- форма паспорта СИ, который может быть распечатан из базы данных при невозможности восстановить заводской, приведена в соответствии с требованиями ГОСТ 2.610-2006 [3];
- повышена надежность программы за счет перераспределения пользовательских ролей;
- программа дополнена функцией формирования отчета о трудозатратах на поверку и калибровку на основании сформированных графиков и информации о нормах времени, указанных в базе данных.

В результате разработки АИС «МЭТР ЦАГИ» метрологическая служба института получила более гибкий инструмент для поддержания функционирования системы менеджмента качества, который в свою очередь потребовал создания специальной инфраструктуры для обеспечения корректной работы.

### 4. Инфраструктура АИС «МЭТР ЦАГИ»

Инфраструктура АИС «МЭТР ЦАГИ» включает в себя лицензии на работу в программе, рабочие места пользователей, локальную сеть, сервер, самих пользователей и администратора системы.

С целью внедрения АИС «МЭТР ЦАГИ» были приобретены дополнительные лицензии на 5 рабочих мест, созданы дополнительные рабочие места операторов системы и оснащены персональными компьютерами и периферийными устройствами, проведена локальная сеть в удаленные лаборатории. Обеспечено резервное копирование баз данных из серверной части программы.

Разработаны инструкции по работе в АИС «МЭТР ЦАГИ» для поверителей (калибровщиков), работников группы учета и надзора, администратора системы. Проведено обучение каждого пользователя на рабочем месте.

Разработаны и отпечатаны новые бланки свидетельств о поверке / сертификатов калибровки/ извещений о непригодности. Разработана система нумерации этих документов, идентифицирующая вид работ, лабораторию, выполняющую работы, порядковый номер СИ по журналу учета СИ,

принятых в работу, и год выдачи документа.

Приказом по метрологической службе создана комиссия для аттестации пользователей и оформления допуска к соответствующим работам в системе. Этим же приказом введены требования к обязательному первичному и периодическому инструктажу пользователей, ведению журналов учета изменений, вносимых в программу (в том числе и обновлений центральных справочников), утверждению структуры и содержания справочников, редактируемых метрологической службой.

Руководствуясь положениями данного приказа комиссия во главе с Главным метрологом института, провела проверку знаний системы и оформила допуск на право выполнения соответствующих работ для всех пользователей.

## **5. Результаты внедрения АИС «МЭТР ЦАГИ». Перспективы**

С января 2015 года метрологическая служба полностью перешла на работу в АИС «МЭТР ЦАГИ». Сформирован план-график поверки и калибровки СИ на 2015 год, который содержит 3873 позиций СИ, поверяемых (калибруемых) в метрологической службе, и 296 позиций СИ, поверяемых в 6 различных внешних центрах поверки. В период с января по май введена информация о выполненных работах по 1220 позициям СИ из плана-графика и о более чем 200 изменениях в плане-графике. Проведен мониторинг выполнения плана и сформирована рассылка уведомлений для подразделений-владельцев СИ о невыполнении плана-графика. Проводится ежемесячный мониторинг выполнения плана-графика поверительными (калибровочными) лабораториями, а также анализ продолжительности нахождения поступивших СИ в метрологической службе.

Так как формирование реестра СИ в АИС «МЭТР ЦАГИ» происходит на основе Госреестра СИ, то в ходе заполнения базы данных были выявлены и исправлены ошибки предыдущей системы, касающиеся наименования СИ, номера их Госреестра, межповерочных интервалов.

На данный момент система насчитывает 10 рабочих мест, 1000 типов (модификаций) СИ со всеми метрологическими характеристиками и информацией о методиках поверки (калибровки); 6435 СИ в реестре; 5 заполненных справочников.

Следующими шагами на пути развития АИС «МЭТР ЦАГИ» должны стать:

- внедрение системы штрих-кодирования СИ института с целью снижения сроков формирования электронных журналов учета принятых СИ за счет автоматического введения информации о СИ посредством сканирования штрих-кода;
- внедрение клейм в виде наклеек и дополнительного программного модуля «Учет клейм»;
- формирование базы данных нормативно-технической документации на СИ (описания типа, методики поверки, эксплуатационные документы) и включение этой базы данных в состав АИС «МЭТР ЦАГИ»;
- дополнение функцией оптимального планирования работ с учетом загруженности лабораторий на основе информации о нормах времени, введенной в базу данных программы.

Таким образом, проведенная работа по разработке и внедрению автоматизированной системы учета и планирования поверочной и калибровочной деятельности АИС «МЭТР ЦАГИ» позволила создать полноценный и удобный инструмент для осуществления учета, планирования и мониторинга поверочной (калибровочной) деятельности, существенно снизив трудоемкость этих работ и повысив надежность системы.

## **6. Литература**

- [1] ISO 9001:2008 Quality management systems - Requirements
- [2] ISO/IEC 17025:2005 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
- [3] ГОСТ 2.610-2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

## **Сведения об авторах**

**Довыденко Ольга Владимировна.** МГТУ им. Н.Э. Баумана (2006), МАИ (2014). Отделение измерительной техники и метрологии ФГУП «ЦАГИ».

**Карташев Юрий Валентинович.** Уфимский авиационный институт (1978). Советник Генерального директора ФГУП «ЦАГИ».

**Самойленко Александр Иванович.** МАИ (1976). Отделение измерительной техники и метрологии ФГУП «ЦАГИ».

# DEVELOPMENT AND INTRODUCTION OF THE AUTOMATED SYSTEM OF PLANNING AND ACCOUNTING OF VERIFICATION AND CALIBRATION ACTIVITY

*O. Dovydenko., Yu. Kartashev, A. Samoylenko*

CAI N.E. Zhukovsky, 1 Zhukovsky Street, TsAGI, Zhukovsky,  
Moscow Region, 140180, Russian Federation

*Abstract:* - In the report questions of development and introduction of the automated system of planning and accounting of verification and calibration activity are considered. The main advantages of the modified version, results of testing by her potential users, actions for equipment of workplaces of calibrators and account and supervision group and introduction results are stated.

*Key-words:* - Quality management, planning, account, calibration, verification.

## References

- [1] ISO 9001:2008 Quality management systems laboratories  
- Requirements [3] GOST 2.610-2006 Edinaya sistema  
[2] ISO/IEC 17025:2005 General requirements konstruktorskoy dokumentatsii. Pravila vipolneniya  
for the competence of testing and calibration ekspluatatsionnih dokumentov

## РАЗРАБОТВАНЕ И ВНЕДРЯВАНЕ НА АВТОМАТИЗИРАНА СИСТЕМА ЗА ПЛАНИРАНЕ И ОТЧИТАНЕ НА ПРОВЕРОЧНАТА И КАЛИБРИРОВЪЧНАТА ДЕЙНОСТ

*Довыденко О.В., Карташев Ю.В., Самойленко А.И.*

ФГУП «ЦАИ профессор Н.Е.Жуковского», ул. Жуковского, д. 1,  
гр. Жуковский, обл. Московская, 140180, РФ

*Резюме:* Докладът разглежда въпросите на разработването и внедряването на автоматизирана система за планиране и отчет на проверочната и калибровъчната дейност. Посочени са основните предимства на нова версия, резултатите от изпитване на нейни потенциалните потребители, мероприятията за оборудване на работните места за калибриране, групите за отчет и надзор, а също и резултатите от внедряване.

*Ключови думи:* мениджмънт на качеството, планиране, отчитане, калибриране, проверка.