

## Структура метрологической службы предприятия оборонно-промышленного комплекса. Основные аспекты



**Юдин Г.В.** – инженер-конструктор  
ОАО «Национальный институт авиационных технологий»

Требования современных международных и национальных стандартов в области метрологического обеспечения [1, 2, 3] позволяют однозначно определить необходимый функционал метрологической службы предприятия. Однако, специфика деятельности машиностроительных предприятий оборонно-промышленного комплекса России и определенный «багаж» проблемных вопросов метрологического обеспечения не позволяют сформировать структуру метрологической службы, основанную исключительно на требованиях и положениях международных и национальных стандартов [1, 2, 3].

Прежде всего, следует отметить необходимость организации метрологической службы (МС) как структурной единицы, вне зависимости от размеров предприятия и, соответственно, возможности выделения для нее тех или иных кадровых ресурсов. Организация исполнения метрологических функций «на общественных началах» ведет лишь к симуляции метрологической деятельности. При дефиците кадровых ресурсов надежнее прибегнуть к консалтинговым услугам в области метрологического обеспечения или индивидуальным услугам специалистов-метрологов. В этом случае можно ограничиться выделением минимального количества штатных сотрудников, которым отводится роль технических исполнителей предписаний внешних специалистов.

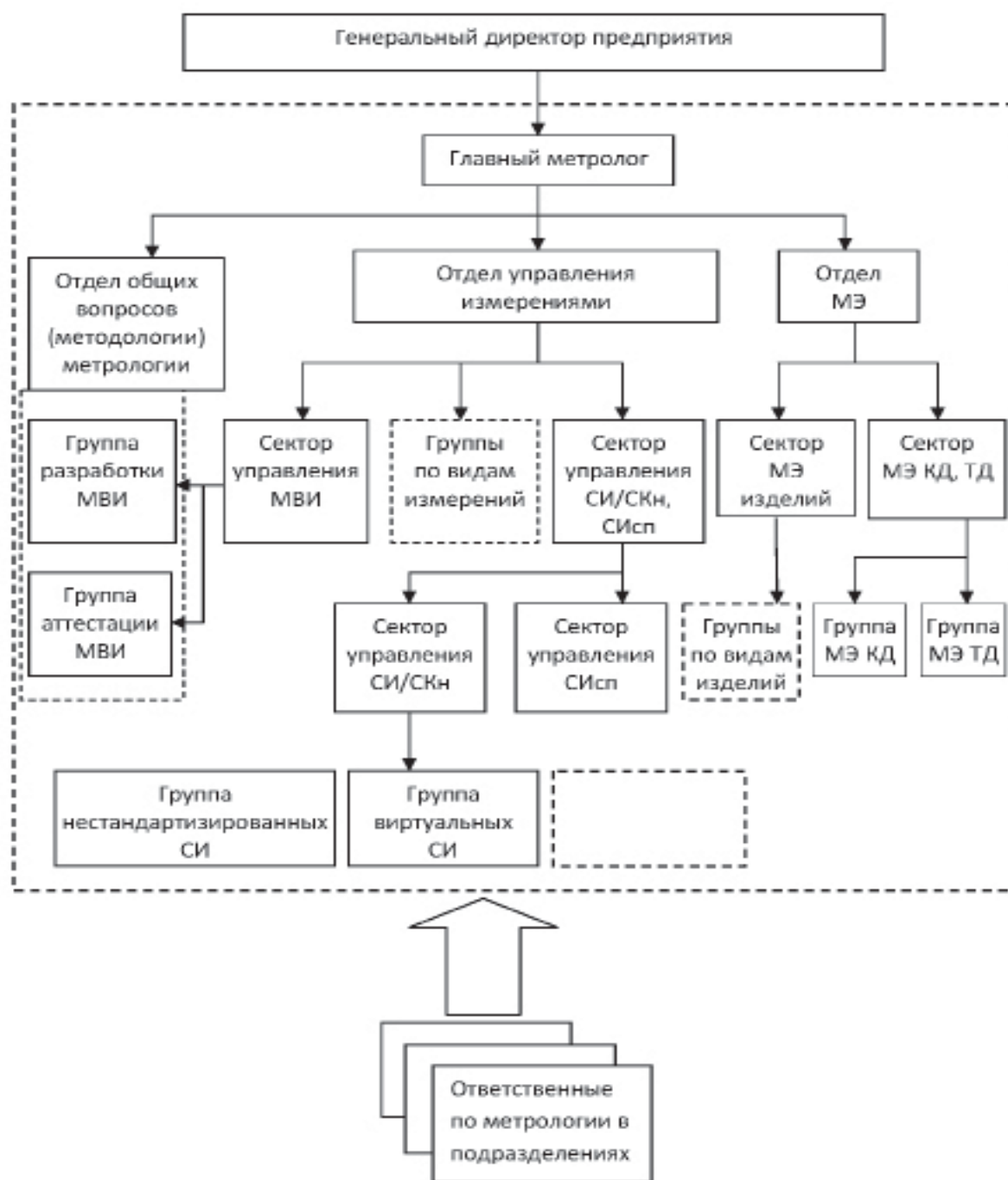
Рассмотрим типовую структуру метрологической службы промышленного предприятия, которая представлена на рисунке 1. Отметим, что представленная структура сформирована для выполнения требований СМК предприятия в части «управления устройствами для мониторинга и измерений» [1].

Полноценная МС должна содержать в своем составе подразделения метрологической экспертизы (МЭ), метрологического обеспечения производства (включая технологическую подготовку), управления методиками выполнения измерений (МВИ), управления средствами измерения (СИ), службу управле-

ния контрольным (СКн) и испытательным (СИсп) оборудованием.

При наличии особо важных для основной деятельности видов измерений управление ими целесообразно оформить структурно. В подразделении МЭ целесообразно образовать группы МЭ текстовых документов, МЭ чертежей и МЭ изделий. При наличии большого и разнообразного парка СИ, СКн и СИсп может оказаться оправданным выделение в соответствующем подразделении тематических групп.

Рисунок 1. Типовая структура МС



Эффективным представляется формирование группы высоко-квалифицированных экспертов по различным направлениям метрологической деятельности, которые образовали бы опору подразделений МЭ и управления МВИ. На рисунке 1 для простоты, подразделения убывающего статуса обозначены как «отдел», «сектор» и «группа», соответственно. Естественно, что реальный статус подразделений определяется условиями конкретного предприятия. Заметим, что вне границ МС указаны взаимодействующие подразделения предприятия. Смысл этого включения – функциональный: многие процедуры МО осуществляются силами специалистов других структурных подразделений.

Для статуса и независимости МС очень важно, чтобы главный метролог подчинялся непосредственно генеральному директору предприятия или его заместителю по качеству, поскольку существует объективно конфликт интересов МС, с одной стороны, и конструкторских, технологических и испытательных подразделений, с другой стороны. В случае подчинения заместителю генерального директора по качеству возможно структурное включение МС в подразделение менеджмента качества.

Желательно наличие отдела методологии, поскольку повседневные практические задачи, которые приходится решать МС, требуют, как минимум, адаптации существующих методических решений, изложенных в международных, национальных и отраслевых стандартах, и как максимум, их разработки с нуля. Однако, понятно, что такое подразделение может быть сформировано только из высокопрофессиональных специалистов с обширными знаниями и богатым опытом работы в ряде областей метрологии.

Группы по видам измерений целесообразно создавать в том случае, когда для предприятия характерно наличие особо важных или массовых профильных видов измерений. На машиностроительном предприятии таковыми могут быть линейно-угловые измерения, на приборостроительном – электрические, и т. д. То же самое можно сказать о группах МЭ различных категорий изделий. Группы управления отдельными категориями СИ имеет смысл образовывать по мере того, как указанные СИ появляются и занимают важное место в парке оборудования для мониторинга и измерений предприятия.

При наличии филиалов предприятия структура МС усложняется. При ее формировании основным является вопрос о целесообразности централизации или децентрализации выполнения определенных функций МО. Решающим фактором для решения вопроса следует считать наличие квалифицированных кадров. Соответственно, может оказаться правильным централизовать выполнение конкретной функции метрологического обеспечения в одном из филиалов, а другую функцию децентрализовать, то есть, выполнять во всех

филиалах.

Рассматриваемая структура выражает попытку охватить наиболее полно функции МС на предприятии в соответствии с требованиями современных стандартов в области метрологического обеспечения производства, в рамках функционирующей системы менеджмента качества. Иными словами, эта структура представляет собой матрицу, из которой, в соответствии с конкретными условиями предприятия, следует удалить ненужные элементы, а определенные, наоборот, расширить и усилить.

Основными факторами, влияющими на функциональные особенности а, следовательно, на структуру МС предприятий оборонно-промышленного комплекса РФ являются следующие:

- специфика деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса;
- обширный парк устройств для мониторинга и измерений;
- специальные требования отраслевых и военных стандартов в области метрологического обеспечения;
- нехватка высококвалифицированных специалистов – метрологов.

Кратко рассмотрим обозначенные выше факторы и их влияние на структуру МС.

Специфика деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса обуславливает необходимость усиления в структуре МС групп по определенным видам измерений. К примеру, в ракетно-космическом двигателестроении особое внимание уделяется измерениям давления, температуры и расхода, так как они связаны с основными параметрами выпускаемой продукции. В свою очередь, именно измеряемые параметры готовой продукции определяют направления усиления структуры МС на предприятии. Аналогично, измерения, связанные с контролем критических операций технологического цикла изготовления продукции могут определять направления усиления структуры МС на предприятии.

Наличие обширного парка устройств для мониторинга и измерений на российских машиностроительных предприятиях определяется широким профилем выполняемых работ и накопленной за десятилетия производственной деятельности базой нестандартизованных устройств для мониторинга и измерений. В свою очередь, обозначенный выше фактор обуславливает необходимость наличия многоуровневой системы учета и контроля за эксплуатацией и обслуживанием средств измерения, контроля и испытаний. Применение автоматизированных систем и баз данных для решения задачи учета и контроля правильности применения оборудования для мониторинга и измерений пред-

ставляется высокоперспективным.

В структуру МС, применяющей автоматизированную систему учета и контроля, необходимо включить сектор обеспечения применяемой системы. Размеры и функционал данного сектора будут определяться в первую очередь происхождением автоматизированной системы. В случае применения системы не собственной разработки имеет смысл делегировать часть процессов, связанных с ее жизненным циклом, организации-разработчику, что позволит существенно сократить численность рассматриваемого сектора в составе МС. Используя автоматизированную систему собственной разработки в секторе, поддерживающем ее на всех стадиях жизненного цикла, необходимо иметь определенное количество специалистов различной квалификации, выполняющих как регламентные работы по поддержанию системы, так и решающих задачи модернизации системы и ее оптимизации под конкретные задачи МС. Количество специалистов и уровень их квалификации должны определяться спецификой и размерами обрабатываемой системой информации, которое зависит от парка устройств для мониторинга и измерений, а также структурной сложностью разработанной системы.

Специальные требования отраслевых и военных стандартов в области метрологического обеспечения в основном направлены на ужесточение требований к отчетности и процессу метрологической экспертизы, а следовательно, сектор, осуществляющий метрологическую экспертизу должен иметь штат специалистов высокой квалификации, обученных на проведение метрологической экспертизы. Метрологическое обеспечение при изготовлении продукции для нужд обороны и безопасности попадает в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений в соответствии с ФЗ № 102 от 26 июня 2008 г. [4], что существенно ужесточает требования к реализуемым процессам. Необходимость выполнения требований военных стандартов в области метрологического обеспечения производства обуславливает необходимость ужесточения и увеличения объемов выполняемого МС контроля в структурных подразделениях предприятия. Под выполняемым МС контролем следует понимать метрологический надзор в структурных подразделениях предприятия. В целях систематизации процесса метрологического надзора целесообразно выделить структурную единицу в составе МС, размеры и квалификационные требования к которой зависят от объемов работ по метрологическому обеспечению в подразделениях организации.

Нехватка высококвалифицированных специалистов – метрологов определяет необходимость совмещения направлений деятельности имеющих в составе МС специалистов с целью максимально эффективного применения

имеющегося человеческого ресурса. В зависимости от объема выполняемых работ возможно совмещение деятельности поверителями (осуществление поверки/калибровки СИ различных групп) и специалистами – метрологами (совмещение специфической деятельности в области метрологического обеспечения, например специалист по разработке и аттестации методик выполнения измерений может принимать участие в работах по утверждению типа СИ или метрологическом надзоре в структурных подразделениях предприятия, варианты совмещения могут быть различными и зависят от подготовки и опыта каждого специалиста в отдельности).

Все вышеперечисленные факторы с различной степенью проявления формируют структуру МС конкретного машиностроительного предприятия и обуславливают ее специфику. Различный подход к решению организационных задач и кадрового вопроса МС, личностные качества и уровень квалификации руководителя МС в соизмеримой степени оказывают влияние на структуру, чем обуславливают различия в структурах МС предприятий близких друг к другу по специфике и условиям деятельности.

#### ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. М.: Стандартинформ, 2015 г., –23 с.
2. ГОСТ Р 8.820-2013 ГСОЕИ. Метрологическое обеспечение. Основные положения. М.: Стандартинформ, 2014 г., –8с.
3. ГОСТ Р ИСО 10012-2008 Менеджмент организации. Система менеджмента измерений. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию. М.: Стандартинформ, –2009 г., –20с.
4. Федеральный закон Российской Федерации от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»/. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. [www http://pravo.gov.ru/](http://pravo.gov.ru/).
5. ГОСТ Р 56069-2014 Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования. М.: Стандартинформ, –2014 г., – 5 с.
6. Грановский, В. А. Метрологическое обеспечение на промышленном предприятии: проблемы и решения /А.В. Грановский //«Датчики и системы», –2009 г., –№8. –С. 94-108.