

9. Шаманин А. П. О долговечности магистральных и технологических трубопроводов / А. П. Шаманин // Разрушение и мониторинг свойств металлов: материалы Международной конференции. Екатеринбург, 2001. С. 134–138.

УДК 658.56

А. С. Кривоногова, Е. С. Стихина

Российский государственный профессионально-педагогический университет,
г. Екатеринбург

ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. Правильный выбор средств измерений является основной задачей метрологического обеспечения машиностроительного производства и обеспечивает необходимый уровень качества выполнения операций контроля. В статье рассмотрен процесс разработки стандарта организации «Система обеспечения единства измерений. Средства измерений и контроля геометрических величин. Порядок выбора» для ОАО «Уралтрансмаш» с целью обеспечения последовательности выбора средств измерений по измерению геометрических параметров машиностроительной продукции.

Ключевые слова: стандарт организации, средства измерений, метрологическое обеспечение, контроль качества машиностроительной продукции.

В современных условиях одной из важнейших задач метрологического обеспечения машиностроительного производства является правильный выбор средств измерений. Это необходимое условие получения достоверной измерительной информации. От выбора средств измерений зависит уровень качества выполнения операций контроля и готовой продукции. Поэтому основное внимание при выборе средств измерений для решения конкретной измерительной

задачи уделяют обеспечению необходимой точности измерений измеряемых параметров.

Установлено, что каждые десять лет точность изделий возрастает на квартал, что вызывает ужесточение требований к допускаемым погрешностям средств измерений, используемым при техническом контроле [1]. Кроме того, наличие погрешности измерений приводит к потерям от неправильного браковывания или принятия изделий, когда часть годных деталей бракуется, а часть бракованных попадает в годные [2]. Причем, чем больше погрешность измерения, тем больше будет неправильно забракованных изделий. В связи с этим, определяющим условием является обеспечение средствами измерений погрешности измерений меньше нормируемой.

Вместе с тем учитывают условия, в которых планируется использовать средства измерений, а также совокупность метрологических характеристик и экономических показателей. Для производственных измерений наиболее значимыми являются диапазон измерений, диапазон показаний, погрешность измерительных приборов и инструментов. К эксплуатационным показателям относятся характеристики, определяющие качество выполнения средствами измерений заданных функций, в частности надежность средств измерений. Экономические показатели включают стоимость средств измерений, продолжительность их работы до повторной установки и до ремонта, время, затрачиваемое на установку и сам процесс измерения, необходимая квалификация оператора.

Огромную роль в современном производстве изделий машиностроения, во многом определяя уровень его развития, играют измерения геометрических параметров машин и их деталей (точности размеров, расположения, формы и шероховатости поверхности). В связи с этим необходимо особое внимание уделять вопросам рационального выбора и методов использования средств измерений и контроля геометрических параметров изделий. Кроме того, измерительная информация используется не только для проверки соответствия характеристик качества изделий установленным требованиям технической документации, но и для управления технологическими процессами.

В настоящее время разнообразие изготавливаемых машиностроительных изделий при определенном метрологическом обеспечении производства и отсутствие единого подхода к выбору средств измерений на ОАО «Уральский завод транспортного машиностроения» обусловили необходимость в разработке стандарта организации «Система обеспечения единства измерений. Средства измерений и контроля геометрических величин. Порядок выбора».

Специфика данного предприятия заключается в принадлежности к военно-промышленному комплексу, что определяет высокий уровень применяемых технологий, как при производстве сложной продукции военного назначения, так и народно-хозяйственной машиностроительной продукции. На предприятии в выборе средств измерений принимают участие конструкторская, технологическая и метрологическая службы. Конструкторская служба отвечает за правильность назначения допускаемых отклонений на размер детали; технологическая служба обеспечивает наиболее экономичные технологические процессы изготовления деталей, включая их измерения; метрологическая служба осуществляет выбор конкретных средств измерений с учетом условий измерений.

Чаще всего, метрологи осуществляют выбор конкретного средства измерений по РД 50-98-86 с учетом условий измерения, а также в зависимости от измеряемого размера, допуска на изготовление и допускаемой погрешности измерения. Основным документом для определения погрешности, допускаемой при измерении линейных размеров, является ГОСТ 8.051–81.

В простых измерительных задачах, заключающихся в определении значений параметров несложных устройств, вопросы выбора и применения средств измерений решают, как правило, эвристически, на основе практического опыта. В этом случае рекомендации носят общий характер и сводятся к необходимости проверки следующих условий:

– средства измерений должны обеспечивать измерение параметров изделий с необходимой точностью, быстродействием, в заданном диапазоне значений измеряемой физической величины, в определенных условиях окружающей среды;

– средства измерений должны быть приемлемыми по стоимости, эргономическим, массогабаритным и другим характеристикам.

Учитывая общие принципы выбора средств измерений, в разработанном стандарте организации «Система обеспечения единства измерений. Средства измерений и контроля геометрических величин. Порядок выбора» для ОАО «Уралтрансмаш» последовательность выбора средств измерений для решения более сложных задач по измерению геометрических параметров машиностроительной продукции включает:

1. Выбор номенклатуры средств измерений по виду контролируемого параметра; метрологическим характеристикам (цена деления, диапазон измерения); точности измерения; объему выпуска и программы контроля.

2. Проверка возможности применения средств измерений с погрешностью больше и меньше допустимой погрешности измерения.

3. Выбор средств измерений, соответствующих конфигурации, габаритам и массе детали.

4. Выбор средств измерений, соответствующих числу контрольных точек измеряемого параметра и проверка возможности последовательного измерения во всех контрольных точках.

5. Определение экономически целесообразного средства измерений по годовым затратам на проведение измерений для каждой выбранной пары средств измерений, в том числе по стоимости средства измерений на один год службы, стоимости поверки средства измерений, годовым потерям от применения, затратам на заработную плату обслуживающего персонала, времени обслуживания.

Особенность представленного алгоритма заключается в том, что от процедуры к процедуре номенклатура выбираемых средств измерений ограничивается и завершается нахождением одного конкретного средства измерения для каждого геометрического параметра. Последовательность выбора включает в себя множество элементов, величины которых определяются исходя из конкретных условий.

Таким образом, разработан стандарт организации «Система обеспечения единства измерений. Средства измерений и контроля геометрических величин. Порядок выбора», включающий алгоритм выбора средств измерений и систематизированные сведения о метрологических характеристиках средств измерений, имеющихся на предприятии.

Библиографический список

1. *Григорьев С. Н.* Современное состояние и перспективы развития метрологического обеспечения машиностроительного производства / С. Н. Григорьев, Д. А. Мастеренко, В. И. Телешевский, П. Н. Емельянов // Измерительная техника, 2012. № 11. С. 56–59.

2. *Леонов О. А.* Алгоритм выбора средств измерений для контроля качества по технико-экономическим критериям / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ, 2012. № 2. С. 89–91.