

УДК 629.78

## **ПРОБЛЕМА ОТВЕТСТВЕННОСТИ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ**

© Мифтахов Б.И., Калинин К.В., Петрова Н.Н.

e-mail: bulatmiftakhov@mail.ru

*Казанский национальный исследовательский технический университет  
имени А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация*

Во всех областях науки и техники возникает потребность в получении информации о состоянии контролируемого процесса или объекта. Основным методом, позволяющую получить количественную информацию о параметрах контролируемого объекта является измерение. Измерением называется нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств [1]. При этом, полученная информация по результатам измерений называется измерительной информацией. Другими словами любой современный прибор различного назначения и сферы применения основан на измерении.

При проектировании приборов и информационно-измерительных систем важнейшим параметром является точность измерения. Точность измерительного устройства зависит от множества параметров. В первую очередь точность зависит от принципа действия измерительного устройства, его структурой, точностью конструктивных параметров устройства и другими параметрами.

Для удовлетворения заданной точности измерительного устройства необходимо на этапе проектирования проводить исследования по выбору оптимальной структуры устройства, выявления его оптимальных параметров и других процедур повышения точности.

При допущении малейшей ошибки при проектировании измерительного устройства разработчик несет ответственность за разрушения и несчастные случаи, которые могут возникнуть при эксплуатации измерительного устройства созданного им. Например, при неверной работе или не точным показаниям авиационного прибора, отвечающего за работу автопилота возможно крушение самолета.

Наибольшую зону ответственности входят авиационные измерительные приборы и системы. Это связано с тем, что условия работы измерительных приборов на летательных аппаратах намного жестче и отличаются разнообразием и сложным сочетанием различных внешних факторов, влияющих на работу приборов [2].

Авиационные приборы и измерительные системы классифицируются по следующим параметрам:

По назначению авиационные приборы и измерительные системы делятся на пилотажно-навигационные приборы и системы, приборы контроля работы силовых установок, приборы для измерения параметров окружающей воздушной среды и приборы контроля за работой отдельных систем и агрегатов летательного аппарата.

По принципу действия приборы делятся на: механические, электрические, гидравлические, оптические, комбинированные и др.

По способу управления приборы делятся на недистанционные и дистанционные.

По способу воспроизведения измеряемой величины приборы делятся на с непосредственной выдачей информации, регистрирующие и измерительные преобразователи [2].

Как уже отмечалось, наиболее жесткие условия эксплуатации присущи для авиационных приборов и измерительных систем. Требования к таким жестким условиям устанавливаются «Нормами летной годности самолетов и вертолетов» – НЛГС и НЛГВ [3, 4].

Авиационные приборы и системы должны сохранять свою работоспособность в условиях повышенной и пониженной температур, циклического и быстрого изменения температуры окружающей среды. Изменение температуры приводит к изменению геометрических размеров деталей и физических параметров материалов (электрическое и магнитное сопротивление, модуль упругости и т. п.). С ростом температуры увеличивается износ трущихся поверхностей, понижается механическая и электрическая прочность [2]. В связи с этим разработчику необходимо учитывать данные факторы при проектировании измерительных приборов и систем, чтобы избежать сбоев или выхода из строя измерительного прибора, что может привести к непоправимым последствиям и гибели людей.

Выделяют следующие общие требования к измерительным приборам и системам [2]:

1. Погрешности приборов не должны превосходить допустимых значений, которые определяют область применения и возможностью технических реализаций. Погрешности, возникающие в условиях эксплуатации, должны компенсироваться автоматически.

2. Элементы прибора должны быть, по возможности, детектируемыми, для чего мощность выходных сигналов предыдущих элементов должны быть значительно больше потребной мощности входных сигналов последующих элементов;

3. Приборы должны обладать достаточной чувствительностью, надежностью, малым потреблением энергии, малой массой и габаритами.

Соблюдения данных требований является неотъемлемой частью работы разработчика. При соблюдении данных требований возникновение сбоев и отказов измерительных приборов и систем снижается до минимума. Данные требования являются законами для разработчика, при нарушении которых он несет, как и моральную ответственность, так и ответственность уголовную.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р8.596-2002. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения. –Взамен МИ 2438-97; введ. 2002 – 03 – 01. – Москва: ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 15 с.

2. Солдаткин В.М., Солдаткин В.В., Никитин А.В. Основы проектирования измерительных приборов и измерительно-вычислительных систем: Учебное пособие. Казань: Изд-во Казан. национальн. исследовательск. техническ. ун-та, 2013. 286 с.

3. Нормы летной годности гражданских самолетов. Технические требования к оборудованию самолета. М.: ЦАГИ, 1987. 325 с.

4. Нормы летной годности гражданских вертолетов. Требования к оборудованию. М.: ЦАГИ, 1987. 320 с.