

УДК 531.729.5

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Екатерина Юрьевна Сивкова

*Студент 4 курса,
кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: А.А. Крансуцкая,
старший преподаватель кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

В современном машиностроении и других отраслях промышленности резьбовые соединения являются неотъемлемой частью конструкции множества изделий. Так как эксплуатационные характеристики резьбовых соединений в первую очередь определяются точностью изготовления геометрических элементов резьбы, необходим повышенный контроль таких параметров [1]. В связи со сложностью непосредственного измерения параметров внутренней резьбы, для ее контроля широко применяются резьбовые калибры-пробки. В свою очередь контроль самих резьбовых калибров-пробок является сложной и ответственной задачей, требующей поэлементного измерения параметров. Традиционные методы контроля, основанные на применении универсальных измерительных микроскопов, зачастую трудоемки, зависят от квалификации оператора и могут не обеспечивать требуемую точность измерений.

Целью работы является повышение точности и производительности оценки параметров резьбовых калибров для внутренних метрических резьб.

Для достижения поставленной цели была улучшена существующая методика контроля параметров калибров-пробок [2] путём внедрения видеоизмерительного микроскопа (ВИМ) на этапах измерения наружного, внутреннего диаметров, шага и половины угла профиля резьбы калибра-пробки и экспериментально опробована на партии калибров. Для сравнения измерения проводились на универсальном измерительном микроскопе (УИМ). По результатам исследования были определены ошибки контроля [3]. Для повышения производительности и эффективности измерений параметров резьбовых калибров-пробок было разработано контрольное приспособление.

Выводы:

При опробовании методики было установлено, что накопленная погрешность при измерении шага на ВИМ оказалась меньше в 1,7 раза, чем на УИМ. Погрешность при измерении отклонения половины угла профиля на ВИМ меньше по значению, чем на УИМ в 1,5 раза.

Ошибки первого рода при контроле наружного диаметра резьбовых калибров-пробок на ВИМ по сравнению с контролем на УИМ были меньше в 1,7 раза, ошибки второго рода - меньше в 2,45 раза.

Ошибки первого рода при контроле половины угла профиля резьбы на ВИМ по сравнению с УИМ были меньше в 1,68 раза, ошибки второго рода - меньше в 2,30 раза.

Ошибки первого рода при контроле шага на ВИМ по сравнению с УИМ получились меньше в 1,62 раза, ошибки второго рода - меньше в 2,17 раза.

Следовательно, при контроле параметров резьбовых калибров-пробок на ВИМ снижается риск пропуска дефектных деталей и, как следствие, повышается надёжность резьбовых соединений в целом.

Также в ходе исследований был выявлен ряд других преимуществ ВИМ перед УИМ:

- ВИМ более компактный;
- стоимость ВИМ в 1,5 раза меньше, чем УИМ;
- у ВИМ имеется функциональное и простое программное обеспечение, которое позволяет повысить качество и скорость контроля;
- нагрузка органов зрения оператора при измерении на ВИМ значительно ниже, чем на УИМ, что позволяет совершать меньше ошибок и контролировать больший объём резьбовых изделий.

Литература

1. Захаренко Ю. Г., Кононова Н. А., Москалев А. А. Измерения геометрических параметров резьбовых калибров // Измерительная техника. 2016. № 2. С. 24-27.
2. ГОСТ 8.677-2009. Калибры резьбовые цилиндрические. Методика поверки; введ. 2010-12-01. - М.: Управление метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии: 2010. - 40 с.
3. Л. Ф. Ямщиков. Применение математической статистики при измерениях и испытаниях: учеб. Электронное текстовое издание. Екатеринбург, 2007. Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/Publication/488/1/MathStatistic.pdf> (дата обращения 29.03.2025)