

**Отчет о выполнении Программы «Создание эталонов единицы длины
нового поколения в диапазоне $10^{-9} \div 10^{-6}$ м» на 2016-2018 годы**

Во исполнение решения заседания Межгосударственного совета по стандартизации и сертификации (МГС), ФГУП ВНИИМС за истекший период с 2016 по 2018 годы осуществлял реализацию «Программы создания эталонов единицы длины нового поколения в диапазоне $10^{-9} \div 10^{-6}$ м» на 2016-2018 годы».

В рамках указанной программы была поставлена задача совершенствования комплекса Государственных первичных специальных эталонов единицы длины в области измерений текстуры, отклонений формы и расположения поверхностей в диапазоне длин $10^{-9} \div 10^{-6}$ м методами гетеродинной лазерной интерферометрии субнанометрового разрешения.

Среди проблем сегодняшнего дня в метрологическом обеспечении прецизионного машиностроения следует отметить тот факт, что сегодня требует развития и модернизации система обеспечения единства измерений в трехмерном пространстве в области измерений геометрических параметров текстуры, формы и расположения поверхностей в диапазоне длин $10^{-9} \div 10^{-6}$ м.

В настоящее время в реальном секторе экономики РФ используются многие десятки тысяч дорогостоящих средств измерений (СИ) геометрических параметров поверхностей: профилометры, контурографы, приборы для измерений отклонения от круглости и цилиндричности др.

Перечисленные средства измерений используются в критических технологиях при прецизионных измерениях геометрических параметров поверхностей (шероховатости, отклонений формы и расположения поверхностей) в ракетно-космической технике, военной авиационной технике, двигателестроении, энергетическом машиностроении, оптико-механической промышленности, судостроении, автомобильной промышленности, прецизионном машиностроении. За последнее время существенно возросла потребность в высокоточных измерениях параметров шероховатости поверхности, как в области малых, так и больших значений параметров. Это диктуется потребностями всех отраслей экономики. Каждые 10 лет требования к допускам на шероховатость и форму поверхности увеличиваются на квалитет (в 2.5 раза), и к настоящему времени достигли нанометрового диапазона, что нашло свое отражение в необходимости совершенствования эталонной базы в этих видах измерений.

На сегодняшний день единство измерений геометрических параметров шероховатости, формы и расположения поверхностей в нанометровом диапазоне и прилегающем к нему субмикрометровом диапазоне метрологически обеспечивается двумя государственными первичными специальными эталонами единицы длины в области измерений геометрических параметров:

ГЭТ 113-2014 Государственный первичный специальный эталон единицы длины в области измерений параметров шероховатости R_{\max} , R_z и R_a и

ГЭТ 136-2011 - Государственный первичный специальный эталон единицы длины в области измерений параметров отклонений формы и расположения поверхностей вращения.

До усовершенствования ГЭТ 113 единство измерений параметров шероховатости обеспечивалось только в диапазоне параметров шероховатости R_{\max} и R_z от 0,1 мкм до 1000 мкм, в то время, как усовершенствованный ГЭТ 113 имеет диапазон измерений параметров шероховатости R_{\max} , R_z от 1 нм до 3000 мкм и распространен на параметр шероховатости R_a для метрологического обеспечения современного производства (прецизионное приборостроение, оптическая промышленность, ракетно-космическая отрасль и др.).

Совершенствование ГЭТ 113 было достигнуто в части:

-расширения диапазона измеряемых параметров в сторону меньших и больших значений параметров;

-повышения точности измеряемых параметров,

-расширения номенклатуры высотных измеряемых параметров.

Сравнение Государственного первичного специального эталона единицы длины в области измерений параметров шероховатости R_{\max} , R_z в диапазоне 0,001 – 3000 мкм и R_a в диапазоне 0,001 – 750 мкм с лучшими зарубежными установками высшей точности в этом виде измерений показывает, что по номенклатуре воспроизводимых параметров и метрологическим характеристикам ГЭТ 113-2014 находится на уровне лучших мировых аналогов, а по диапазону измерений параметров R_{\max} , R_z , R_a существенно превышает.

Государственный первичный специальный эталон единицы длины в области измерений параметров отклонений формы и расположения поверхностей вращения (ГЭТ-136-2011) в связи с возникшими потребностями промышленности в новом уровне точности, был усовершенствован в рамках данной темы с целью повышения точности, расширения диапазона измерений и номенклатуры измеряемых параметров

(помимо параметра отклонения от круглости введен новый параметр отклонения от цилиндричности в соответствии с нормами ИСО).

После усовершенствования ГЭТ-136 расширил диапазон измеряемых параметров в 2 раза, повысил точность и увеличил номенклатуру измеряемых параметров в соответствии с нормами ИСО.

По результатам сличений усовершенствованный ГЭТ 136 включен в базу данных МБМВ в 2-х позициях, отражающих измерительные и калибровочные возможности на уровне, соответствующем мировому.

Единство измерений параметров текстуры, формы и расположения поверхностей в нанометровом и прилегающих к нему диапазонах обеспечено методами гетеродинной лазерной интерферометрии субнанометрового разрешения на уровне, соответствующем мировому.

Таким образом, Программу «Создание эталонов единицы длины нового поколения в диапазоне $(10)^{-9}$ - $(10)^{-6}$ м на 2016-2018 годы», считать завершенной и выполненной на уровне, соответствующем мировому.

Начальник отдела 203

В.Г. Лысенко