

20. Прецизионная репликация линз и зеркал — эффективная технология для организации крупносерийного выпуска высокоточной сферической оптики

А. В. Лукин, А. Н. Мельников

АО «НПО «Государственный институт прикладной оптики», Казань, Россия

В докладе предложено для организации крупносерийного выпуска высокоточных сферических линз и зеркал применять технологию прецизионной репликации на основе использования эталонных (основных) пробных стекол в качестве мастер-матриц. Приведены результаты тестирования оптических параметров ряда экспериментальных образцов реплицированной оптики.

Ключевые слова: Сферические линзы, Сферические зеркала, Крупносерийный выпуск, Прецизионная репликация, Эталонные пробные стекла, Мастер-матрица, Полимеры холодного отверждения.

Цитирование: Лукин, А. В. Прецизионная репликация линз и зеркал — эффективная технология для организации крупносерийного выпуска высокоточной сферической оптики / А. В. Лукин, А. Н. Мельников // HOLOEXPO 2020 : XVII международная конференция по голографии и прикладным оптическим технологиям : Тезисы докладов. — М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. — С. 131–132.

Известна успешная практика прецизионной репликации с использованием полимерных композиций холодного отверждения дифракционных и асферических оптических элементов [1–7], которая не требует дорогостоящего и энергоемкого станочного оборудования, отличается простотой осуществления, относительно низкой себестоимостью, малой трудоемкостью, наличием и доступностью используемых малоусадочных полимерных композиций [8]. Но особую практическую значимость представляет производство реплицированных сферических линз и зеркал, поскольку они характеризуются значительным масштабом производства и использования в оптико-электронном приборостроении.

Предлагается для организации крупносерийного выпуска сферических линз и зеркал применять технологию прецизионной репликации с использованием имеющихся пробных стекол, преимущественно основных, в качестве мастер-матриц [9]. Известно, что общий архив этой категории пробных стекол, накопленный за многие годы отечественными оптическими предприятиями, содержит их огромное количество [10, 11]. В условиях крупносерийного выпуска сферических линз и зеркал целесообразно ввести иерархию таких мастер-матриц. Изготовлен ряд экспериментальных образцов реплицированных линз по предложенной технологии. Эти образцы прошли тестирование оптических параметров на контрольно-измерительном оборудовании и испытания на сохраняемость, результаты тестирования и испытаний приведены в докладе.

Список источников

- [1] **Торбин, И. Д.** Применение полимеризующихся клеев для копирования оптических поверхностей / И. Д. Торбин, А. М. Нижин // Оптико-механическая промышленность. — 1973. — №3. — С. 56–59.
- [2] **Герасимов, Ф. М.** Дифракционные решетки / Современные тенденции в технике спектроскопии // Ф. М. Герасимов, Э. А. Яковлев. — Новосибирск: Наука, 1982. — С. 24–94.
- [3] **Hutley, M. C.** Diffraction gratings / M. C. Hutley. — London–New York: Academic Press, 1982. — 320 p.
- [4] **Зубаков, В. Г.** Технология оптических деталей: Учебник для студентов оптических специальностей ВУЗов / В. Г. Зубаков, М. Н. Семибратов, С. К. Штандель; Под ред. М. Н. Семибратова. — М. : Машиностроение, 1985. — 368 с.
- [5] **Окатов, М. А.** Справочник технолога–оптика / М. А. Окатов, Э. А. Антонов, А. Байгожин и др. / Под ред. М. А. Окатова. — СПб. : Политехника, 2004. — 679 с.
- [6] **Бейнарович, Л. Н.** Изготовление крупногабаритных зеркал из полимеров методом копирования / Л. Н. Бейнарович, Э. А. Салимова, В. П. Мартынов // Оптико-механическая промышленность. — 1971. — №10. — С. 41–44.
- [7] **Ахметов, М. М.** Научно-производственный комплекс серийной прецизионной репликации элементов асферической и дифракционной оптики / М. М. Ахметов, А. Ф. Белозёров, В. А. Балоев, А. А. Белокопытов, И. С. Гайнутдинов, В. П. Иванов, А. В. Лукин, А. Н. Мельников, И. А. Могилюк // Контенант. — 2016. — Том 15. — №3. — С. 39–42.
- [8] **Лукин, А. В.** Реплицированная асферическая оптика. Основные аспекты организации серийного и массового производства / А. В. Лукин, А. Н. Мельников, М. М. Ахметов, А. В. Берденников, И. С. Гайнутдинов, А. В. Жданова, В. П. Иванов, Е. Г. Лисова, И. А. Могилюк // Контенант. — 2017. — Том 16. — №2. — С. 167–172.
- [9] **Лукин, А. В.** Основные пробные стекла: две новые и актуальные возможности их реализации в оптических технологиях / А. В. Лукин, А. Н. Мельников // Фотоника. — 2020. — Том 14. — №1. — С. 68–74.
- [10] **ГОСТ 2786–82.** Стекла пробные для проверки радиусов и формы сферических оптических поверхностей. Технические условия.
- [11] **ГОСТ 1807–75.** Радиусы сферических поверхностей оптических деталей. Ряды числовых значений.