

СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ СБОРКИ МИШЕНИ НЕПРЯМОГО ОБЛУЧЕНИЯ ДЛЯ МНОГОКАНАЛЬНОЙ ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКИ

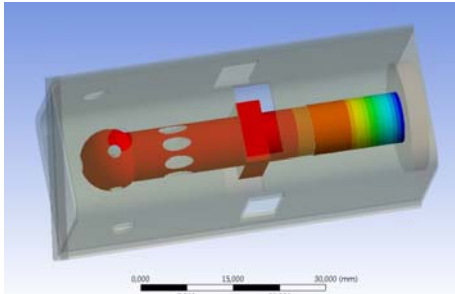
*Е. В. Жилинская, Е. В. Калашиников, В. С. Миловидов, Е. Ю. Соломатина¹,
М. А. Рогожина¹, А. В. Чарухчев*

АО «Научно-исследовательский институт оптико-электронного приборостроения» (АО «НИИ ОЭП»), 188540 г. Сосновый Бор Ленинградской области, д. 29, литер Т, Тел.: 8(81369) 22778, Факс: 8(81369) 45373, E-mail: contact@niioep.ru

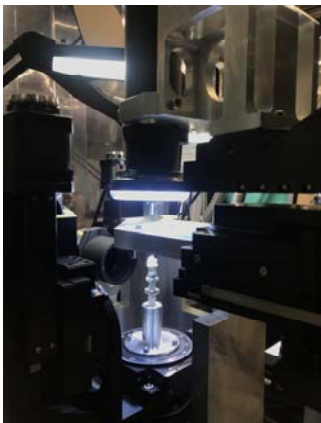
¹ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», Саров Нижегородской области
Тел.: 8(83130) 29494, Факс: 8(83130) 29494, E-mail: staff@vniief.ru

Целью данной работы является разработка и изготовление комплекса оборудования для проведения сборки и аттестации главной конструкции мишени непрямого облучения для лазерной установки.

Под конструкцией мишени непрямого облучения понимается сборочная единица, содержащая капсулу, бокс-конвертор с 6 отверстиями, трубку-держатель с 8 отверстиями, специальную 3D метку, микрокапилляры подвода газов, термодатчик и нагреватель, монтируемые на трубке-держателе, рис. 1.



а



б

Рис. 1. Конструкция мишени непрямого облучения (главная конструкция)

Комплекс оборудования для сборки и аттестации разделен на 4 рабочих места (РМ), где проводят герметизацию окон бокс-конвертора мишени непрямого облучения и сборку узла бокс-конвертора с капсулой внутри (РМ1); вклеивание микрокапилляра в отверстие сферической капсулы мишени, а также проводят приклеивание двух нитей к капсуле для ее фиксации в центре бокс-конвертора (РМ2); проводят сборку главной конструкции для облучения, т. е. узла бокс-конвертора, трехмерной метки на трубке-держателе (РМ3); и, наконец, осуществляют финишную аттестацию сборки главной конструкции (РМ4) для ее точного размещения в мишенной камере.

Каждое рабочее место РМ обеспечено основными системами:

- системой точного позиционирования для собираемых элементов;
- системой удержания собираемых элементов мишени с помощью вакуумных пинцетов и механических держателей;
- системами наблюдения и видеорегистрации процесса сборки и аттестации;
- системой подсветки;
- виброустойчивым основанием.

На этапе сборки точность размещения центра отверстий для ввода лазерного излучения на бокс-конверторе относительно центра 3D метки на держателе главной конструкции составляет ± 30 мкм, а точность измерения центра отверстий на трубке-держателях и на бокс-конверторе относительно центра 3D метки на этапе финишной аттестации осуществляется с помощью высокоточ-

ной видеоизмерительной оптической системы и равна ± 1 мкм.

Рабочее место РМ1 по сборке главной конструкции размещено на виброустойчивом столе вблизи оборудования рабочего места РМ3 для выполнения операций по герметизации окон в полусферах бокс-конвертора (РМ1-1 – рабочее место с технологическим приспособлением 1) и по сборке бокс-конвертора с капсулой внутри (РМ1-2 – рабочее место с технологическим приспособлением 2). В состав РМ1 входят контрольно-измерительное оборудование, включающее микроскоп стереоскопический тринокулярный с цифровой камерой и пространственным разрешением до 2 мкм; многокоординатные автоматизированные позиционеры; источники излучения на гибких жгутах и вакуумные пинцеты, рис. 2, а.

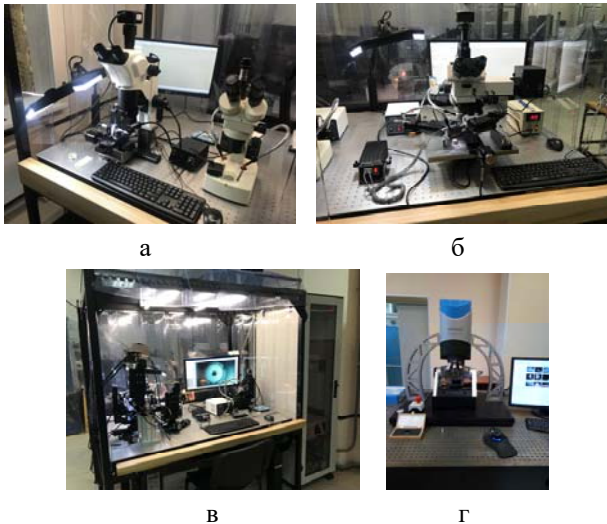


Рис. 2. Рабочие места РМ1-РМ4

Рабочее место РМ2 по сборке главной конструкции, размещенное на отдельном виброустойчивом столе, предназначено для выполнения операций по вклеиванию микрокапилляра в отверстие сферической капсулы мишени (РМ2-1) и приклеиванию двух нитей к капсуле для ее фиксации в центре бокс-конвертора (РМ2-2).

В состав РМ2 входят контрольно-измерительное оборудование, включающее микроскоп

стереоскопический тринокулярный с цифровой камерой и дополнительный оптический измеритель с цифровой камерой под углом 45° с пространственным разрешением до 1 мкм, многокоординатные автоматизированные позиционеры; источники излучения на гибких жгутах, вакуумные пинцеты и оригинальные технологические приспособления для установки и склейки микрокапилляров и нитей с капсулой, рис. 2, б.

На рабочем месте РМ3, размещенном на виброустойчивом столе, осуществляют установку и ориентацию всех элементов главной конструкции (трубку-держатель, крепежное кольцо, специальную трехмерную метку, монтажный фланец, бокс-конвертор с капсулой, нагреватель и термодатчик, капилляры для подвода газов) с последующей их фиксацией криогенным клеем.

В состав РМ3 входят контрольно-измерительное оборудование, включающее оптические цифровые измерители, ориентированные вдоль трех ортогональных осей (XYZ) с автоколлиматорами и с расчетным пространственным разрешением до 5 мкм; многокоординатные автоматизированные позиционеры; источники излучения на гибких жгутах, вакуумные пинцеты и оригинальные технологические приспособления для установки элементов сборки, рис. 2, в.

На рабочем месте РМ4 осуществляют как финишную аттестацию сборки главной конструкции для ее точного размещения в мишенной камере, так и промежуточный контроль точности сборки узлов (бокс-конвертора с капсулой, узла капсулы с нитями на технологическом ободке).

Рабочее место РМ4 представляет собой видеоизмерительную систему G5 фирмы Alicona высокого разрешения для трехмерного контроля поверхности с наилучшим разрешением до 10 нм, содержащую датчик для проведения 3D измерений поверхности; моторизованный поворотный модуль с объективами; моторизованный столик перемещения объекта в плоскости X-Y до 200 мм; высокоточный моторизованный поворотный модуль с функцией наклона; встроенный поляризатор; блок управления с монитором, мышью, клавиатурой и джойстиком, рис. 2, г.