

УДК 629.78

## ГЕРМЕТИЧНОСТЬ ПНЕВМОАГРЕГАТОВ СОЗДАННЫХ АДДИТИВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

© Воробьев Е.С., Рекадзе П.Д., Решетов В.М.

e-mail: ea2147@yandex.ru

*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация*

Целью работы является исследование герметичности пневмоагрегатов созданных аддитивными технологиями (АТ).

Герметичностью называют способность корпуса, отдельных элементов и соединений препятствовать газовому или жидкостному обмену между средами, разделенными этим корпусом [1]. Герметичность оборудования имеет важное значение для безопасной работы как самого агрегата, так и всей системы.

Герметизацию изделий осуществляется несколькими методами:

- точная пригонка контактных поверхностей сопрягаемых деталей, обеспечивающая минимальный зазор;
- использование уплотнений в местах соединений;
- формирование неразъемных соединений методами сварки, пайки и склеивания.

Наиболее распространенным методом является точная пригонка сопрягаемых поверхностей. Она осуществляется путем доводки – это чистовая обработка деталей с целью получения малой шероховатости. У таких поверхностей должен быть 10–14 класс шероховатости [2].

В АТ основными параметрами, влияющими на шероховатость, являются: скорость сканирования; мощность лазерного излучения; шаг сканирования; типы штриховки лазерным лучом; 3D-модель [3]. Варьируя этим параметрами можно получить 6-7 класс шероховатости на выходе из установки 3D-печати [4]. Такой показатель является оптимальным для каналов клапанов и коллекторов, но для уплотнительных поверхностей нужно провести постобработку, включающая в себя доводку [5].

Имея прототип монтажной пневматической плиты, созданной методом селективного лазерного плавления (СЛП), было решено проверить ее на герметичность. Для испытания была разработана методика и пневматическая схема (см. рис.) на основе ГОСТ 5.1861-73 [6].

Пневматическая испытательная установка включает в себя компрессорную установку(К), блок подготовки воздуха (БПВ), распределитель (Р), манометр (МН) и емкость с эмульсией. Испытываемую пневмоплиту (ИП) погружали в эмульсию, на входное отверстие подавалось давление 15 бар, выходные отверстия заглушались. При проведении эксперимента утечек не обнаружено.

АТ являются очень перспективным направлением в пневмоагрегатах. За счет создания различных геометрий и форм каналов и оборудования, они оказываются выгоднее традиционных методов производства. Но поскольку шероховатость на выходе из установки 3D-печати является недостаточной для уплотнительных поверхностей, требуется постобработка до нужного класса.

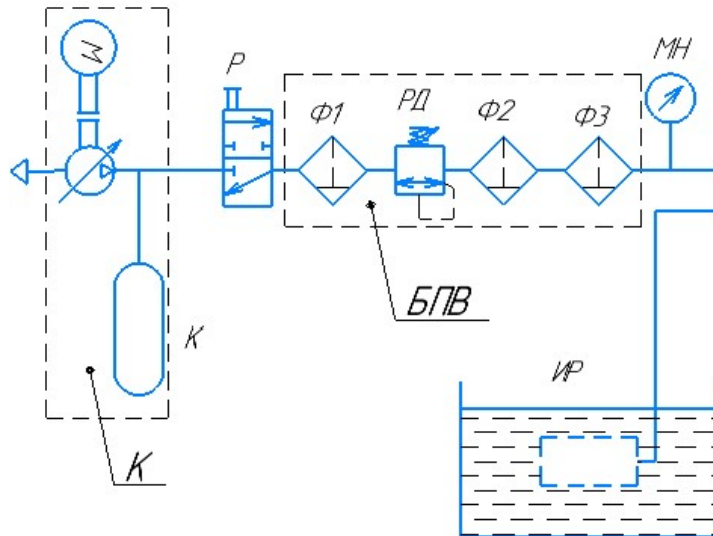


Рис. Схема испытания пневмоплиты

### Библиографический список

1. Санчугов В.И., Испытание агрегатов и систем [Текст] / В.И. Санчугов, В.Н. Илюхин, В.М. Решетов. – Издательство Самарский государственный аэрокосмический университет УДК: 621.22:62.82, 2015. – 62 с.
2. Методы герметизации [Электронный ресурс] // Основы герметологии, URL: [https://ebooks.grsu.by/osn\\_germet/lektsiya-4-metody-germetizatsii.htm](https://ebooks.grsu.by/osn_germet/lektsiya-4-metody-germetizatsii.htm)
3. Сотов, А.В. Разработка методики проектирования технологических процессов изготовления жаровых труб ГТД методом селективного лазерного сплавления [Текст]: дисс. канд. техн. наук: 05.07.05: защищена 12.02.17: утв. Проничев Николай Дмитриевич. – С., 2017 – 219 с.
4. Сапрыкина Н.А., Понятие режимов лазерного спекания порошковых материалов [Текст] / Н.А. Сапрыкина, А.А. Сапрыкин. – Вестник КузГТУ №3, 2010. – 52 с.
5. Шероховатость поверхностей деталей [Электронный ресурс] // Шероховатость поверхностей, URL: <https://inzhenier-info.ru/razdely/konstruirovaniye/sherokhovatost-poverkhnostej/sherokhovatost-poverkhnostej-detalej.html>.
6. ГОСТ 5.1861-73. Пневмораспределители. Требования к качеству аттестованной продукции. [Текст] – Введ. 1973-03-01. Сб. ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1973. – 17 с.