

УДК 005.6:629.7

## Разработка технологической оснастки для серийной роботизированной сборки беспилотных летательных аппаратов в условиях аддитивного производства

Загидуллин Радмир Салимьянович<sup>(\*)</sup>

Zagidullin\_Radmir@mail.ru

SPIN-код: 9144-3350

Ткаченко Алексей Александрович

tkachenko.aa@ssau.ru

SPIN-код: 5135-6720

Самарский университет, Самара, Россия

**Аннотация.** Для повышения качества технологии серийной роботизированной сборки беспилотных летательных аппаратов мультиторного типа спроектирована и изготовлена методом FDM (Fused Deposition Modeling) 3D-печати технологическая оснастка из полимерного материала PETG. Апробация технологической оснастки в условиях серийной роботизированной сборки квадрокоптера производства ООО «Транспорт будущего» показала ее соответствие всем установленным функциональным и технологическим критериям качества на высоком уровне.

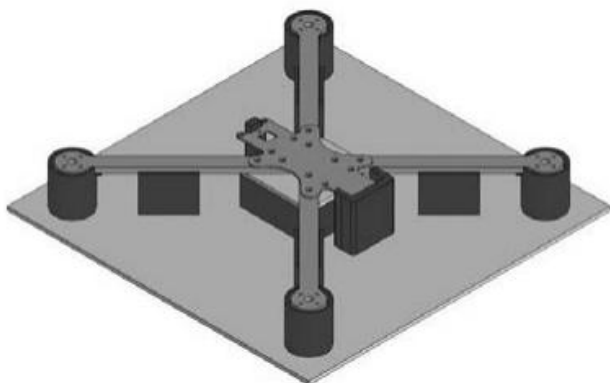
**Ключевые слова:** качество, беспилотный летательный аппарат, FDM 3D-печать, серийная роботизированная сборка

**Введение.** В настоящее время, по причине технологической блокады и активного применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в зоне военных действий, ощущается острый дефицит отечественных аппаратов. Кроме того, важно отметить, что отечественные БПЛА спроектированы главным образом под ручную сборку, что значительно снижает количество выпускаемых изделий [1]. Возникает необходимость в технологии серийной роботизированной сборки отечественных БПЛА, ключевой составляющей которой является технологическая оснастка. Таким образом, целью настоящей работы является проектирование и изготовление технологической оснастки, которая обеспечит высокий уровень качества технологии серийной роботизированной сборки отечественных БПЛА.

**Методы и материалы; результаты.** Проектирование технологической оснастки серийной роботизированной сборки БПЛА произведено в отечественной системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Изготовление технологической оснастки произведено методом FDM (Fused Deposition Modeling) 3D-печати технологической оснастки из полимерного материала PETG (полиэтилентерефталат гликоль-модифицированный). В качестве аддитивного оборудования использован FDM 3D-принтер картезианского типа.

Технологическая оснастка для серийной роботизированной сборки БПЛА состоит следующих составных частей: основание, ложементы для двигателей, держатели лучей, фиксатор пластины (рис. 1).

На рис. 2 представлена изготовленная технологическая оснастка для серийной роботизированной сборки БПЛА типа квадрокоптер с установленной рамой изделия.



**Рис. 1.** 3D-модель технологической оснастки



**Рис. 2.** Изготовленная технологическая оснастка

Апробация технологической оснастки в условиях серийной роботизированной сборки квадрокоптера производства ООО «Транспорт будущего» показала ее соответствие всем установленным функциональным и технологическим критериям качества: жесткость конструкции, точность и воспроизводимость базирования и т. д.

**Закключение.** Таким образом, спроектирована, изготовлена и апробирована технологическая оснастка для серийной роботизированной сборки отечественных БПЛА. Следующие исследования посвящены разработке технологической оснастки для серийной роботизированной сборки (изготовления) малых космических аппаратов.

#### **Список источников**

- [1] Загидуллин Р.С., Ткаченко А.А., Михеев М.А., Крюкова А.К. Разработка концепции универсальной платформы беспилотного летательного аппарата на основе применения метода QFD. *Инновационное приборостроение*, 2024, т. 3, № 4, с. 14–21. <https://doi.org/10.31799/2949-0693-2024-4-14-21>