

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИАМЕТРА ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА ЭЛП ЭЛТА-60.15ДП НА УСТАНОВКЕ ЭЛО «ЛУЧ»**

Я. Чжо, В.Н. Масловский, К.А. Махкамбоев, К.М. Моисеев

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ПУШКА, ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ОБРАБОТКА, ЭЛЕКТРОННЫЙ ПУЧОК, МЕТОД ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ЗОНДА, НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

## **ELECTRON BEAM DIAMETER INVESTIGATION OF THE E-BEAM GUN AT THE E-BEAM TREATMENT MACHINE «LUCH»**

Y. Zhuo, V.N. Maslovsky, K.A. Makhkamboev, K.M. Moiseev

### **KEYWORDS**

ELECTRON-BEAM GUN, ELECTRON-BEAM TREATMENT, ELECTRON BEAM, ROTATING PROBE METHOD, MEASUREMENT UNCERTAINTY

Электронно-лучевая обработка (ЭЛО) – один из наиболее перспективных способов обработки деталей из различных материалов в аэрокосмической и автомобильной отраслях, энергомашиностроении, производстве электровакуумных приборов и др.

Основным технологическим инструментом ЭЛО является электронный пучок, формируемый электронно-лучевой пушкой (ЭЛП). Ускоряющее напряжение, ток пучка, плотность распределения энергии по его сечению, а также его диаметр являются важнейшими характеристиками процесса ЭЛО, однако могут отличаться от паспортных значений, поэтому требуют экспериментальной оценки для последующего использования.

Для определения характеристик электронного луча используют контактные и бесконтактные датчики. Первые непосредственно взаимодействуют с частицами пучка; оптические датчики регистрируют излучение пучка в видимом, ультрафиолетовом или рентгеновском диапазонах; электромагнитные датчики принимают значения электромагнитных полей, индуцированных пучком. Простым в реализации является метод вращающегося зонда, позволяющий оценить диаметр и плотность распределения энергии пучка. Метод оптимизирован для ЭЛП ЭЛТА-60.15ДП с автоматическим управлением отклонения пучка и реализован на установке ЭЛО «ЛУЧ». Вместо вращающегося зонда использована развертка пучка по прямой линии с заданной частотой. Изменение тока при прохождении пучка через зонд отслеживается с помощью осциллографа. Кроме того, оптимизированный метод позволяет уменьшить неопределенность измерения диаметра электронного пучка за счет исключения из конструкции механических компонентов.

### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Чжо Янъян - аспирант, (ORCID: 0000-0003-4108-5971). МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва. e-mail: zhuooy@yandex.ru

Масловский Валерий Николаевич - магистр 2 года (ORCID: 0000-0003-0725-986X). МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва. e-mail: maslovskyvn.nano@yandex.ru

Махкамбоев Карим Абдурасулович - магистр 1 года, (ORCID: 0000-0002-5010-5762). МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва. e-mail: makhkamboevkarim@gmail.com

Моисеев Константин Михайлович - кандидат технических наук, доцент (ORCID: 0000-0002-8753-7737). МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва. e-mail: k.moiseev@bmstu.ru