

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ

Сохин Д.В.¹ Рязанцев А.Ю.^{1,2}

¹ Конструкторское бюро химавтоматики, г. Воронеж ryazantsev86@rambler.ru

² Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж

Ключевые слова: турбонасосный агрегат, аппарат направляющий, элемент закладной, ракетный двигатель электроэрозионная обработка, технология.

Основным агрегатом системы подачи компонентов топлива под давлением в камеру жидкостного ракетного двигателя является турбонасосный агрегат. Одним из важных элементов турбонасосного агрегата является аппарат направляющий с рабочими поверхностями сложной геометрической формы, применяемый для подачи компонентов топлива от одной крыльчатки к другой [1].

В современном машиностроении для получения сложнопрофильных деталей используют порошковую металлургию. В частности, для изготовления аппарата направляющего применяют метод горячего изостатического прессования мелких гранул. Метод изготовления включает в себя горячее изостатическое прессование мелких гранул в газонепроницаемых формах (капсулах). Предварительно изготавливается элемент закладной, который формирует профиль каналов с учетом усадок [2]. Общий вид закладного элемента представлен на рис. 1.

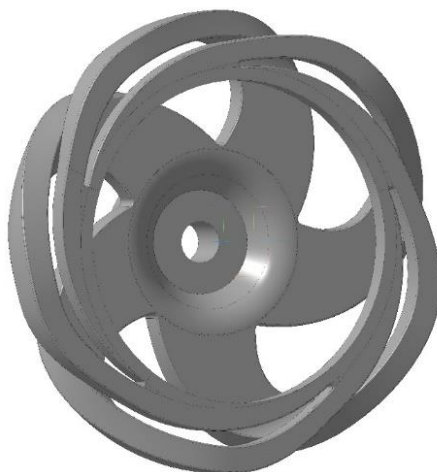


Рисунок 1 – Элемент закладной

С целью обеспечения точных геометрических размеров криволинейных поверхностей закладного элемента, при окончательной обработке профиля заготовки применяют электроэрозионную обработку. Использование механических методов для получения сложного профиля нецелесообразно. Для лезвийной обработки необходимо приобретение дорогостоящего специального инструмента, а также проектирование и изготовление средств технологического оснащения [3]. Дополнительная оснастка увеличивает время подготовки производства при освоении изделия, а также требует материальных и трудовых затрат.

Предварительную обработку закладного элемента выполняют механическим способом с использованием фрезерного обрабатывающего центра. Электрофизическая обработка производится на специальном высокопроизводительном электроэрозионном станке. Для выполнения электроэрозионной обработки специалистами АО КБХА разработан и внедрен в производство сложнопрофильный электрод. Общий вид электрода представлен на рис. 2. Для изготовления электродов применяется медь, так как обладает необходимыми физическими

свойствами. Рабочая часть электрода представляет собой ответную копию обрабатываемой поверхности с учетом необходимых технологических припусков. Электрофизические методы обработки обладают высокой производительностью и часто используются в машиностроении для обработки изделий в конструкции, которых предусмотрены криволинейные поверхности с высокими требованиями к точности геометрических размеров.



Рисунок 2 – Электрод

Список литературы

1. Воробей В.В., Логинов В.Е. Технология производства жидкостных ракетных двигателей: учебник. – М.: Изд-во МАИ, 2001.
2. Способ изготовления профильных дисков методом горячего изостатического прессования: пат. 2649188 Рос. Федерация. № 2016118312 / Астрединов В.М, Бондаренко Т.В., Кочкин Е.В., Сапожников А.П.; заявл. 11.05.2016 ; опубл. 30.03.2018, Бюл. №10. 9 с.
3. Рязанцев, А. Ю. Создание перспективных технологий получения отверстий в деталях высокочастотного ионного двигателя / А.Ю. Рязанцев, С.С. Юхневич, А.А. Широкожухова // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 93-99. – DOI 10.18287/2541-7533-2022-21-2-93-99. – EDN AVUPQR.

Сведения об авторах

Рязанцев А.Ю., кандидат технических наук, начальник отдела АО КБХА, доцент кафедры технология машиностроения ВГТУ. Область научных интересов: технология машиностроения, электрофизические методы обработки.

Сохин Д.В., инженер-конструктор АО КБХА. Область научных интересов: технология машиностроения, электрофизические методы обработки.

THE USE OF PHYSICO-CHEMICAL METHODS FOR THE MANUFACTURE OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT USED IN ISOSTATIC PRESSING

Ryazantsev A.Yu.^{1,2}, Sokhin D.V.¹,

¹ JSC Design Bureau of Chemical automation, Voronezh, Russia ryazantsev86@rambler.ru

² Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

Keywords: turbopump unit, guiding device, embedded element, rocket engine, electroerosion treatment, technology.

The article discusses methods of surface treatment with a complex profile. The specifics of the application of electrophysical methods in the processing of blanks made by isostatic pressing are disclosed. The ways of ensuring the quality of parts in the process of manufacturing elements of a turbopump unit of liquid rocket engines are presented