

## УПРАВЛЕНИЕ ФОРМОЙ ТОНКОСТЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОИСКРОВОМ ЛЕГИРОВАНИЕМ

Грачёв М. В.

«МАТИ - Российский Государственный Технологический Университет  
имени К. Э. Циолковского», г. Москва, Россия

Как известно, на современном этапе развития авиационной и космической техники, широко используются тонкостенные детали, которые при малой массе обладают относительно высокой несущей способностью [1]. Одним из таких примеров является лепесток газодинамического подшипника из сплава 36НХТЮ. Применительно к данной детали одна из задач состоит в необходимости реализации изгиба в одной плоскости. При этом необходимо придать не только форму в виде синусоиды, но и обеспечить требуемое и непостоянное по длине изменение контактных давлений после монтажа детали в узел.

Стандартные методы формоизменения листового материала с учетом его толщины, как правило, мало пригодны, так как необходимо создать изменение контактных давлений по длине контакта с сопрягаемой деталью. Важно подчеркнуть и то обстоятельство, что при получении тонкого листа прокаткой, последний обладает анизотропией механических свойств. В инженерной и научной практике существует ряд технологических методов, которые обеспечивают формирование в поверхностном слое деталей остаточных напряжений и как следствие то или иное изменение формы в зависимости от жесткости объекта. К числу таких методов можно отнести поверхностное пластическое деформирование, нанесение покрытий и т. п.

Цель исследования является управление формой детали посредством создания в поверхностном слое детали остаточных напряжений нанесением покрытия и его последующей обработки алмазным выглаживанием с применением или без термообработки с обеспечением регламентированного изгиба в нужном направлении, учитывая анизотропию механических свойств полуфабриката.

Для нанесения покрытия использовалось достаточно простое и доступное электроискровое легирование на установке ELFA-731. Основными варьируемыми параметрами служили величина тока  $I$  и емкость  $C$ .

В качестве электродов использовался минералокерамический сплав ВК6М, а также проволока из Та и Аg.

Изготовление прямоугольных пластин размерами 10x30 мм из листа толщиной 0,1 мм производилась электроэрозией на этой же установке. Такая технология изготовления образцов по сравнению с механической вырезкой в большей степени исключает влияние силового фактора на механические характеристики образцов. Покрытие наносилось на разных режимах и на отдельный участок поверхности образца. Траекторией нанесения покрытий являлся зигзаг.

Алмазное выглаживание осуществлялось на фрезерном станке МАНО МН500W со специально спроектированным приспособлением, которое закрепляется на вертикальной головке фрезерного станка. Причиной выбора данного оборудования послужила его высокая жесткость и точность.

Исходные образцы делились на 2 группы. В первой группе большая сторона образцов соответствовала направлению проката, во второй – перпендикулярно направлению проката.

Измерения геометрических параметров образцов проводились на инструментальном микроскопе ММИ-2 с точностью 0,01 мм.

По результатам проведенных опытов можно констатировать, что метод электроискрового легирования, вкпе с алмазным выглаживанием, можно рассматривать как эффективное технологическое средство формоизменения тонкого листового материала за счет формирования остаточных напряжений. Наряду с формоизменением представляется возможным регулировать эпюру контактных давлений лепестка газодинамического подшипника. Само покрытие может быть использовано как в этом направлении, так и в целях обеспечения износостойкости такого рода деталей.

Оценка влияния режимов обработки для случая электроискрового легирования поверхностного слоя исследуемых образцов показала, что их жесткость и величина остаточных напряжений зависит от относительной площади нанесенного покрытия, направления проката, режимов формирования покрытия и термической обработки, материала электрода покрытия, наносимого на деталь, а также исходного состояния материала. В частности, прогиб образцов зависти от шага зигзага, при увеличении шага прогиб уменьшается.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Ушаков Н. Н. Упругие чувствительные элементы. Справочник. Приборостроение и средства автоматизи: в 5-ти томах. Т 3, кн. 2, М.: Машиностроение, 1964,-202-232 с.