

Список цитируемых источников

1. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод : учебник / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шейпак. — М. : МГИУ, 2003. — 352 с.
2. Марутов, В. А. Гидроцилиндры / В. А. Марутов, С. А. Павловский. — М. : Машиностроение, 1966. — 169 с.

УДК 621

Т. П. Литвинович, К. С. Винничек, В. В. Бык

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ ИОННО-ПЛАЗМЕННОГО АЗОТИРОВАНИЯ НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ЛИСТОВЫХ ПРЕДЕЛЬНЫХ КАЛИБРОВ

Введение. Калибрами называются бесшкальные измерительные инструменты, предназначенные для проверки размеров, форм и взаимного расположения частей деталей.

В машиностроении конструктор задает размер, как правило, с двумя предельными отклонениями (наименьшим и наибольшим), и контроль сводится не к определению его абсолютного размера, а лишь к определению, находится ли действительный размер детали в пределах заданных отклонений. Такой контроль производится предельными калибрами.

Предельные калибры состоят из проходного калибра (ПР), размер соответствует проходному термину; непроходного калибра (НЕ), размер соответствует непроходному термину.

При контроле предельными калибрами непроходная сторона не должна надеваться на вал.

Предельные калибры применяют в серийном и массовом производстве для контроля годности размеров и их сортировки на брак исправимый и неисправимый.

К достоинствам калибров относятся долговечность, простота конструкции, экономичность, высокая производительность размеров, формы и взаимного расположения поверхностей.

Чаще всего применяют листовые калибры, так как они более просты в изготовлении и использовании. К ним применяют требования: точность изготовления; высокая жесткость при малом весе; износоустойчивость; производительность и удобство контроля; постоянство рабочих размеров во времени; коррозионная стойкость.

Основная часть. В процессе контроля калибры испытывают трение и износ рабочих поверхностей. Для повышения износостойкости применяют химико-термическую обработку измерительных поверхностей (нитрирование, хромирование), сущность которой заключается в термическом и химическом воздействии на рабочие поверхности калибров, в целях изменения состава, структуры и свойств поверхностного слоя материала. Газовая среда химико-термического обычного азотирования характеризуется большими линейными деформациями и короблением, которые можно устранить в плазме электрического (тлеющего) газового разряда при ионном азотировании [1, с. 243]. Поэтому для проведения исследований была выбрана установка ионно-плазменного азотирования.

В своих более ранних публикациях [2, с. 111] мы отмечали достоинства метода ионно-плазменного азотирования в сравнении с обычными методами упрочнения поверхностей:

- более высокая твердость азотированных поверхностей;
- отсутствие деформаций деталей после обработки;
- высокая коррозионная стойкость обработанных деталей;
- более низкая температура обработки (400...600 °С), благодаря чему не изменяется структура материала;
- сохранение азотированного слоя при нагреве до 600...650 °С;
- возможность обработки изделий неограниченных размеров и формы;
- процесс является высокопроизводительным, ресурсосберегающим и безотходным;
- экологически чистая технология.

Такая обработка позволяет повысить химические и физико-механические свойства рабочих поверхностей калибров: твердость, износостойкость поверхностных слоев калибров, сопротивляемость коррозии.

В качестве исследуемого объекта был выбран листовой рабочий калибр-скоба $\phi 32_{-0,62}$ (рисунок 1), изготовленный из стали ШХ15 по ГОСТ 801-78. Твердость его измерительных поверхностей HRC составляла 58...64.



Рисунок 1 — Общий вид предельного калибра-скобы $\phi 32_{-0,62}$

Предельный калибр-скоба применяется на предприятии ОАО «Барановичский автоагрегатный завод» в механическом цехе при изготовлении и контроле одного из размеров ($\phi 32_{-0,62}$) ступенчатого вала. Годовая программа выпуска этих валов составляет 1 500 штук в год. Поэтому калибр эксплуатируется каждый день, проходная сторона подвергается износу.

Чтобы увеличить износостойкость и срок службы этого калибра, было принято решение произвести его ионно-плазменное азотирование.

Исследования проводились в учреждении образования «Барановичский государственный университет» в лаборатории высокоэнергетических методов упрочнения на установке ионно-плазменного азотирования УД-400. Калибр-скоба помещалась в камеру и подвешивалась в вертикальном положении так, чтобы разряд полностью обрабатывал все поверхности. После откачки газов из рабочей камеры в разряженной атмосфере между катодом (инструменты) и анодом (стенки камеры) возбуждался аномальный тлеющий разряд. В камере создавалось рабочее давление до 250 Па, осуществлялась подача рабочей газовой смеси. Калибр разогревался до температуры 450 °С после чего происходила бомбардировка ионами азота. Процесс выдержки проходил в 2 этапа: 1-й — 90 мин, 2-й — 330 мин. На поверхности калибра образовался слой, состоящий из внешней (нитридной) и внутренней (диффузной) зон, которые увеличивают твердость его наружного слоя.

После исследований на приборе МЕТ-ТУД была измерена твердость рабочих поверхностей калибра, которая составила 72...81 HRC, коробления не наблюдалось.

Испытания проводились в течение трех месяцев на Барановичском автоагрегатном заводе в цехе 2, где обрабатывается одна из поверхностей ступенчатого вала $\phi 32_{-0,62}$. За это время было изготовлено более 400 валов, которые контролировались этим калибром. Контрольным калибром периодически проверялись размеры проходного и непроходного пределов рабочего калибра. Отклонений размеров не наблюдалось.

После испытаний при наблюдении под микроскопом модели Ftemj-2000 на измерительных поверхностях не наблюдалось изменения структуры, формы поверхностей, их деформации и цвета.

По истечении 24 часов нахождения в ёмкости с эмульсией марки 5 % Аквол-11 поверхности калибра не подверглись коррозии.

Заключение. Ионно-плазменное азотирование листовых рабочих калибров, изготовленных из хромистых сталей, позволяет увеличить их качественные характеристики — прочность, жесткость, уменьшить износ рабочих поверхностей и увеличить период работы.

Список цитируемых источников

1. Ионная химико-термическая обработка сплавов / Б. Н. Арзамасов [и др.]. — М. : Изд-во МГТУ им. Баумана, 1999. — 400 с.
2. Влияние режимов ионно-плазменного азотирования на размерную стойкость дисковых пазовых фрез / В. В. Бык [и др.] // Содружество наук. Барановичи-2019 : материалы XV Междунар. науч.-техн. конф. молодых исследователей, 16 мая 2019 г. / БарГУ ; редкол.: В. В. Климук [и др.]. — Барановичи, 2019. — С. 111—112.

УДК 621.9

А. В. Малевич, Т. Я. Богданова

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ МЕМБРАННОГО ПАТРОНА

Введение. Токарный патрон является одним из основных элементов технологической оснастки и необходим для надежного крепления заготовок различного размера и формы на шпиндель. Высокая точность зажима обеспечивает центрование и перпендикулярность поверхности оси обработки. Патрон необходим для проведения практически всех токарных операций, входит в обязательный комплект оснастки металлообрабатывающих ручных, полуавтоматических и автоматических станков [1].

Существуют различные варианты конструкции токарных патронов, к наиболее часто используемым в современном производстве относятся патрон рычажный, патрон клиновой, патрон мембранный, патрон цанговый.

В данной работе рассмотрен мембранный вариант патрона. Его применяют для точного центрирования и зажима деталей, обрабатываемых на токарных и шлифовальных станках. В мембранных патронах обрабатываемые детали устанавливаются по наружной или внутренней поверхности. Базовые поверхности деталей должны быть обработаны по 2—3-му классам точности. Мембранные патроны обеспечивают точность центрирования деталей 0,004—0,007 мм [1].