

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 хромированных 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].

Основная часть. В связи с выходом ОАО «Барановичский завод станкопринадлежностей» на новый уровень внутренних и внешних экономических отношений, а также в связи с переходом от производства патронов нормальной и повышенной точности к патронам высокой точности, в целях удовлетворения запросов партнеров и конечных потребителей возникла необходимость модернизации некоторых участков производства. В частности, это касается имеющегося станка модели 3А487 Харьковского производства 1974 года изготовления. На данном станке имеется патрон мембранный 8-кулачковый. Однако в связи с моральным и физическим износом патрон не соответствует новым требованиям предприятия.

В данной работе будет рассмотрена разработка новой конструкции мембранного патрона.

Мембранный патрон старого образца состоит из следующих конструктивных элементов: планшайба, мембрана, сухари, кулачки.

Рассмотрим мембрану старого образца в САПР *KOMPAS APEFEM* и проанализируем, как она воспринимает нагрузку. При статистическом анализе при нагрузке из расчетов в САПР *KOMPAS APE FEM* видно, что мембрана испытывает резкий переход напряжений от места закрепления мембраны к планшайбе ближе к центру мембраны (рисунок 1).

Ввиду резкого скачка напряжений мембрана выходит из строя именно в этом месте, что и было доказано практически за время использования данного станка с 1974 года.

Для предотвращения данных напряжений возможно изменение конструкции мембраны [2]. В месте скопления напряжений необходимо увеличить толщину мембраны, а также сделать скругленную фаску на внутренней поверхности. Также для увеличения точности мембранного патрона и уменьшения времени его на переналадку необходимо изменить вид крепления кулачков к мембране. В старом варианте мембраны кулачки крепятся через сухари в пазы мембраны, ввиду чего возникают сложности с качественной переналадкой на новый размер. В новом исполнении мембраны кулачки будут жестко закрепляться на выступы в мембране без возможности регулировки. Переналадка будет осуществляться путем замены кулачков на кулачки другого типоразмера. Данный вид переналадки существенно сократит вспомогательное время, а также исключит необходимость в слесаре-наладчике высокой квалификации.

Как видно из статистического анализа мембраны после модернизации (рисунок 2), уменьшился резкий перепад напряжений у наружного контура мембраны.

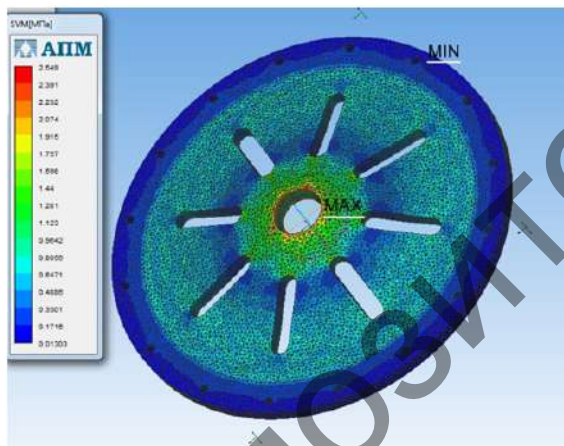


Рисунок 1 — Карта результатов статистического анализа мембраны до модернизации

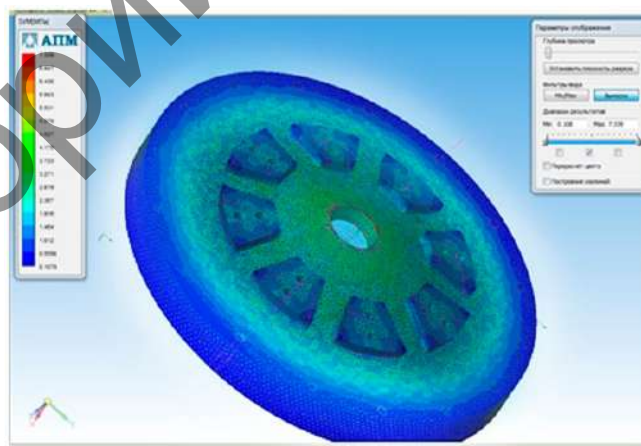


Рисунок 2 — Карта результатов мембраны после модернизации

Заключение. В данной работе была представлена новая конструкция мембраны в мембранном патроне, используемом на станке модели 3А487. Измененная конструкция патрона дает возможность увеличить надежность мембраны, уменьшить вспомогательное время на переналадку, увеличить жесткость и точность позиционирования кулачков.

Таким образом, ОАО «Барановичский завод станкопринадлежностей» получил возможность выхода на более высокий уровень рынка токарных патронов.

Список цитируемых источников

1. Белоусов, А. П. Проектирование станочных приспособлений : учеб. пособие для учащихся техникумов / А. П. Белоусов. — Изд. 3-е, перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 1980. — 240 с.
2. Горохов, В. А. Проектирование технологической оснастки : учеб. для студентов машиностроит. специальностей высш. учеб. заведений / В. А. Горохов. — Минск : Бєрвита, 1997. — 344 с.