

Рис. 1. Профилграммы:
 а – реальной поверхности; б – ее слепка

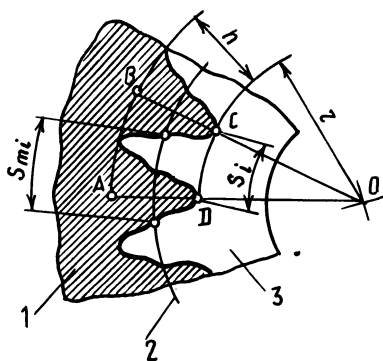


Рис. 2. Схема для определения погрешности шага микронеровностей радиусной поверхности при развертывании слепка:
 1 – металл; 2 – средняя линия профиля;
 3 – слепок

расчетах ею можно пренебречь, тем более, что средний шаг неровностей профиля S_{mi} будет неизменным.

Таким образом, предлагаемый метод позволяет объективно оценить качество поверхности и может быть использован при контроле параметров шероховатости не только радиусных синусоидальных канавок на деталях синусошарикового редуктора, но и других фасонных поверхностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров В.А. Оптические и щуповые приборы для измерения шероховатости поверхности. – М., 1965. – 224 с.
2. Дунин-Барковский И.В., Карташова А.Н. Измерение и анализ шероховатости, волнистости и некруглости поверхности. – М., 1978. – 232 с.

УДК 621.886.6:621.914.22

В.А.ШКРЕД, канд.техн.наук (БПИ)

КАЛИБРОВАНИЕ ШПОНОЧНЫХ ПАЗОВ

Закрытые пазы для призматических шпонок на валах изготавливаются в окончательный размер методом фрезерования с маятниковым движением подачи мерными шпоночными фрезами. При этом отклонения ширины пазов значительно превышают допустимые отклонения $M9$ или $P9$ по ГОСТ 26360 – 78. Не обеспечиваются также прямолинейность и плоскостность боковых поверхностей паза, а также требования к параметру шероховатости $Rz \leq 20$ мкм.

Надежно обеспечить требуемую точность размера паза по ширине и качество его боковых поверхностей можно лишь дополнительной отделочной обработкой. В качестве отделочной операции рекомендуется калибрование паза, предварительно профрезерованного мерной шпоночной фрезой с припуском $0,1...0,2$ мм на его ширину.

Проведены опыты по калиброванию пазов калибром-дорном, закаленным до твердости 62 HRC_3 . Схема устройства для калибрования представлена на рис. 1.

Вал 4 с предварительно профрезерованным пазом, ориентированный с помощью установочного шаблона, закрепляется в кондукторной втулке 3. Калибр-дорм 2, имеющий направляющие фаски, устанавливается в пазу кондукторной втулки 3. Последняя помещается на подставку 5 гидравлического пресса, отрегулированного на усилие до 10^5 Н. Под действием пуансона гидравлического пресса калибр перемещается на глубину паза. После достижения его дна и возрастания усилия калибрования до 10^5 Н пресс автоматически отключается. Кондукторная втулка поворачивается на 180° в подставке 5, и с помощью выталкивателя 6 и пластины 1 калибр извлекается из паза. Калибрование ведется с использованием машинного масла, которым смазывается калибр-дорм и стенки калибруемого паза.

Опыты по калиброванию пазов проводились на валах $\varnothing 40$ мм, изготовленных из стали 40, на которых были профрезерованы пазы шириной $12^{+0,11}$ мм шпоночной фрезой $\varnothing 12$ мм. При этом параметр шероховатости боковых поверхностей R_z составил $40...45$ мкм.

Калибр-дорм из стали ХВГ был закален до твердости 62 HRC_3 . Рабочие поверхности калибра шлифовались в размер, обеспечивающий натяг

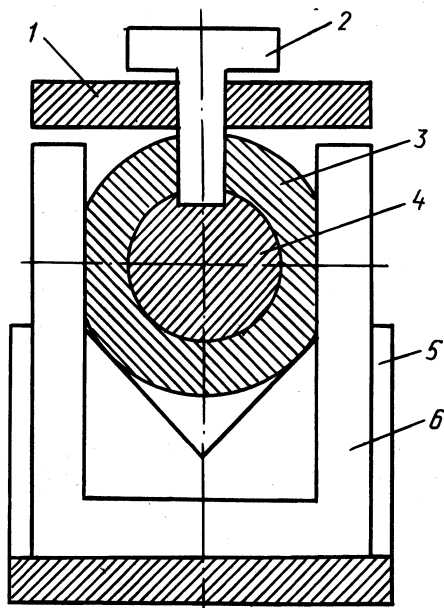


Рис. 1. Устройство для калибрования шпоночных пазов

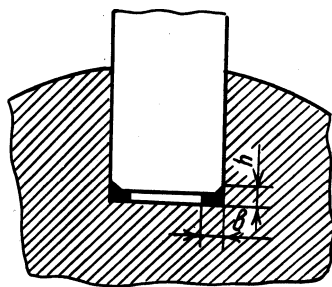


Рис. 2. Форма заусенца, образующегося на дне паза при калибровании:
 h - высота заусенца; b - ширина заусенца

0,1...0,2 мм, и имели параметр шероховатости Ra 0,12. На рабочих кромках калибра были сняты фаски $0,3 \times 45^\circ$ для направления и его самоустановки по пазу.

После калибрования пазов отклонение их размеров по ширине составило 0,015 мм, что соответствует седьмому качеству (на 2 качества выше требуемой точности). Параметры шероховатости боковых поверхностей пазов, подвергнутых отделочной обработке калиброванием, значительно снизились. Надежно обеспечиваются требования ГОСТа на их шероховатость.

Наличие заусенца на дне паза объясняется перемещением металла под действием калибра. Его размеры зависят от припуска на калибрование. Высота заусенца h увеличивается с 0,4 до 0,6 мм при возрастании припуска на ширину паза от 0,2 до 0,3 мм, а его ширина b при этом растет от 0,5 до 0,8 мм (рис.2).

В связи с тем что призматические шпонки имеют фаски размером $0,6 \times 45^\circ$ или радиус такой же величины, а допуск глубины паза составляет 0,3...0,43 мм, не требуется специальных мероприятий для компенсации уменьшения глубины паза вследствие образования заусенца.

Усилие, необходимое для калибрования, определялось по показаниям силоизмерительного устройства гидравлического пресса. Для калибрования паза шириной 12 мм и длиной 50 мм с припуском 0,2...0,25 мм на ширину паза требовалось усилие 41 000...48 000 Н.

Для предварительного расчета усилия калибрования может быть использована зависимость

$$P = L \sigma_{cp} (0,5\Delta + 0,15t),$$

где L — длина периметра калибрования, мм; σ_{cp} — предел прочности материала на срез, МПа; Δ — припуск на ширину паза, мм; t — глубина шпоночного паза, мм.

Расхождение фактического и расчетного усилий калибрования не превышает 10%.

УДК 621.941.2.02

П.С.ЧИСТОСЕРДОВ, канд.техн.наук,
А.Н.ЖИГАЛОВ (ММИ)

АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ СОВМЕЩЕННОЙ ОБРАБОТКИ ВАЛОВ

В Могилевском машиностроительном институте для размерно-чистовых и отделочных операций, выполняемых с помощью комбинированного инструмента (КИ), снабженного режущим и деформирующим элементами (РЭ и ДЭ), разработан способ точения, позволяющий при увеличении производительности процесса значительно повышать точность обработки валов. Сущность его заключается в компенсации возникающих в процессе обработки отклонений положения корпуса КИ относительно его базы путем автоматического регулирования усилия деформирования на технологической операции, совмещенных во