

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ХОЛОДНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ СМАЗОЧНЫХ КАНАВОК НА ПОВЕРХНОСТЯХ ТРЕНИЯ СПЕЧЕННЫХ ФРИКЦИОННЫХ ДИСКОВ

При работе фрикционных дисков в условиях смазки важной задачей является обеспечение хорошей циркуляции масла между трущимися поверхностями, для чего фрикционные накладки обычно имеют спиральные канавки.

Известно несколько способов изготовления спеченных дисков заданной точности с масляными канавками на поверхностях трения [1-4]. Однако все эти способы имеют существенные недостатки. Так, доводка размеров и нарезание канавок методом механической обработки помимо повышения стоимости приводит к снижению износостойкости фрикционных элементов.

Получение окончательного профиля канавок при спекании под давлением требует сложной и дорогостоящей оснастки, а изготовление дисков с канавками в процессе прессования приводит к большому проценту брака в результате поломки накладок при их транспортировке к печам спекания и снижению качества (искажению профиля канавок) при последующем спекании под давлением.

В связи с этим возникла необходимость в разработке нового способа изготовления спеченных фрикционных дисков, применение которого позволило бы получить окончательные размеры и требуемый профиль масляных канавок без снижения качества и повышения стоимости готовых изделий.

Такой способ заключается в холодном выдавливании канавок на поверхностях трения спеченных фрикционных дисков с одновременным калиброванием их по высоте.

Основными факторами, которые дают возможность влиять на процесс холодного выдавливания, являются профиль канавки, а также пористость припеченной под давлением накладки. Изучение зависимости процесса выдавливания от указанных факторов было положено в основу проведенных исследований.

По стандартной технологии изготавливались образцы - фрикционные диски с припеченными под давлением накладками следующих раз-

меров: наружный диаметр - 100 мм, внутренний - 55 мм, высота припеченного слоя - 0,9 мм. Влияние профиля канавок исследовалось на образцах, имеющих пористость после спекания, равную 20%. На этих образцах выдавливались спиральные канавки различных профилей. Профили пуансонов, которыми проводилось выдавливание, представлены на рис. I. Высота и наибольшая ширина выступов пуансонов, формирующих канавки, были одинаковы для всех профилей и составляли соответственно 0,4 и 0,8 мм.

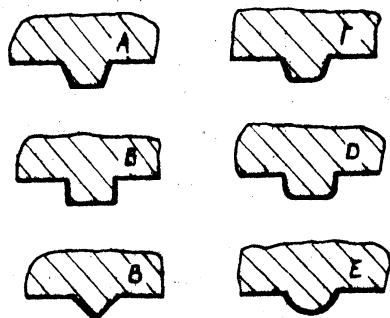


Рис. I. Профили пуансонов для выдавливания спиральных канавок:
 А - трапециевидальный; Б - прямоугольный; В - треугольный; Г - трапециевидальный со скругленными углами;
 Д - прямоугольный со скругленными углами;
 Е - радиусный

На двухкоординатном самописце в процессе выдавливания производилась запись зависимости между усилием и величиной взаимного перемещения (сближения) верхнего и нижнего пуансонов с момента начала выдавливания.

Из полученных зависимостей следует, что в начале процесса выдавливания незначительным усилиям соответствует сравнительно большое перемещение пуансонов. Затем происходит резкое увеличение усилия, которому соответствует незначительное перемещение, вызванное уплотнением спеченного слоя.

Сопоставление полученных кривых показывает, что наибольшее усилие необходимо для выдавливания канавок прямоугольного профиля, а наименьшее — для треугольного профиля.

Сравнение фотографий радиальных сечений дисков после выдавливания со слепками, снятыми с поверхностей пуансонов, показало, что все канавки имеют профиль, идентичный форме выступов пуансонов.

Далее изучалось влияние пористости припеченных накладок на процесс выдавливания канавок. С этой целью осуществлялось выдавливание канавок трапециевидального профиля со скругленными углами на образцах с пористостью 10, 15, 20, 25 и 30%. При этом для каждой пористости производилась запись зависимости между усилием выдавливания и взаимным перемещением пуансонов, а также фотографировались радиальные сечения дисков.

Полученные данные показали, что усилие, необходимое для выдавливания, возрастает по мере уменьшения пористости. Профили канавок, выдавленных в накладках всех исследованных пористостей за исключением 10–15% пористости, соответствуют профилю пуансонов.

При пористости, равной 10–15%, площадки между канавками имеют округлую форму, что свидетельствует о наличии обратного течения материала.

Таким образом, принимая во внимание результаты исследования, следует признать, что пористость припеченных накладок должна составлять 20–30%. Измерение размеров дисков до и после выдавливания показало возможность их калибрования по высоте в процессе выдавливания канавок. Все диски, за исключением имеющих накладки 10–15%-й пористости, дали при выдавливании усадку. Высота накладок в процессе выдавливания уменьшалась

на 15-30%. Во всех случаях выдавливание канавок и одновременное калибрование сопровождалось уменьшением разнотолщинности дисков.

В результате измерения микротвердости, которое производилось на приборе ПМТ-3 при нагрузке 5 г, установлено, что после выдавливания канавок микротвердость поверхностных слоев материала накладок увеличивалась. Это происходит, очевидно, вследствие пластической деформации и наклепа, имеющих место при выдавливании канавок и калибровании спеченных фрикционных дисков.

Л и т е р а т у р а

1. Л а в р у х и н Г.М., Г н а т ы ш а к Н.Н. "Автомобильная промышленность", № 6, 1965.
2. Д у ф е к В., М и ч у л е к И. "Порошковая металлургия". № 6, 1967.
3. С и н д л е р Э.И. и др. Авторское свидетельство № 140070 кл. 40в, 33/02, 1961.
4. Патент США, № 3431105, кл 75-208, 1969.