

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ВИНТОВОГО ПРОФИЛЯ

С. А. Щербаков

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Винтовой профиль в сопрягаемых деталях применяют для преобразования вращательного движения в поступательное, или наоборот, с выигрышем в силе или скорости требуемых преобразований. Внутренний винтовой профиль с углом наклона к оси $90^\circ > \alpha > 80^\circ$ обеспечивает самотормозящие свойства резьбовых соединений и преобразует только вращательное движение в поступательное. При углах $10^\circ > \alpha > 0^\circ$ преобразованию поддается только поступательное движение во вращательное. Изготовление такого внутреннего винтового профиля, особенно в глубоких отверстиях с малыми поперечными размерами, связано со многими трудностями.

Известны способы изготовления внутреннего винтового профиля в заготовках с осевыми отверстиями на профильной оправке с помощью: радиально-ковочной машины, всестороннего пульсирующего бокового обжатия с помощью молотов, ротационнойковки, равномерного обжима со всех сторон волочением. Все перечисленные способы, за исключением последнего, предполагают воздействие на заготовку динамических нагрузок, которые передаются на профильную оправку и снижают ее точность и стойкость. Применение профильной оправки и волочения для обжима обеспечивает получение изделий с внутренними поверхностями высокого качества при упрочнении и улучшении макроструктуры материала. Но при этом возникает необходимость больших усилий на преодоление сил трения, возникающих в зоне обжима заготовки конусной матрицей. Процесс волочения предполагает вытягивание из матрицы готового профиля, а разные прочностные характеристики материалов оправки и заготовки обуславливают разные упругие деформации в них, следовательно, после волочения заготовка и оправка будут иметь разные размерные характеристики. Что вызывает большие силы и затруднения при их разъединении. Это влияет на точность и производительность образуемых поверхностей.

Для устранения недостатков существующих способов предлагается всесторонний и равномерный обжим заготовки на профильной оправке производить с помощью устройства, подобному устройству для накатки шлицев для шлиценакатного станка, содержащего корпус с рабочим отверстием, вокруг которого монтируются сегменты с расположенными на осях профильными роликами.

Точность и производительность изготовления заготовок с внутренним винтовым профилем обеспечивается за счет того, что исходную заготовку с осевым отверстием устанавливают на профильную оправку и обжимают одновременно со всех сторон в устройстве (в виде профильной роликовой волоки) с расположенными под углом роликами, имеющими деформирующий профиль, соответствующий наружному профилю изделия, а площадь сечения в зоне пластического деформирования исходной заготовки должна быть не меньше площади сечения изделия. Основным является винтовое движение заготовки. Устройство содержит профильную оправку, располагаемую в рабочем отверстии корпуса, корпус с наклонными пазами для профильных роликов, расположенных вокруг рабочего отверстия на осях, перпендикулярных к пазам корпуса. Оси для роликов располагаются в соответствующих пазах корпуса и закрепляются элементами, монтируемыми на крышке, имеющей пазы для роликов и крепящейся к корпусу.

Замена трения скольжения при волочении на трение качения в зоне обжима позволяет уменьшить рабочее усилие и деформации и значительно повысить скорость обработки без «задиров» трущихся поверхностей.