

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА ЗАГОТОВОК ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СФЕРОДВИЖНОЙ ШТАМПОВКИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС**

Данное исследование предпринято для определения путей повышения эксплуатационной емкости штамповой оснастки при изготовлении конических зубчатых колес в условиях МТЗ.

При локальной схеме деформирования характерной для сферодвижной штамповки на большей части обрабатываемой поверхности заготовки происходит восстановление смазывающей пленки, что в значительной мере уменьшает влияние сил трения в паре инструмент-заготовка. Это благоприятно сказывается на условиях деформирования материала зубчатки и на стойкости инструмента. Наиболее эффективным способом считается объемное деформирование заготовки сложного, но не глубокого контура, с малой относительной высотой.

Заготовки шестерни изготовлены из сталей 20ХНР и 12 ХНЗА. Микроструктура исследуемых сталей – феррит и перлит пластинчатый и зернистый, номер зерна у поверхности зуба 9-10, а в сердцевине 8-1. Структура материала заготовки на различных участках шестерни соответствует отожженной стали. В нижней части шестерни по впадине зуба в связи с максимальной пластической деформацией отмечается текстура, особенно около поверхности. Существенных различий степени текстурированности у исследуемых сталей не обнаружено. У вершины зуба пластическая деформация минимальна и следов течения металла не обнаружено. Следует отметить также значительную деформацию пооблою. Таким образом, деформация зерен наблюдается только в нижней части зуба (ниже половины высоты эвольвенты).

Наличие окалины у поверхности зуба незначительно и не должно существенно влиять на стойкость инструмента, а также последующую эксплуатацию шестерни.

Для определения степени наклепа материала заготовки проведено исследование микротвердости различных участков. Исследования проводились на приборах ПМТ-3М и Strues при нагрузке 200 г. Характер распределения твердости у сталей 20 ХНР и 12 ХНЗА существенно не различается [1-4].

Результаты исследований показали, что у вершины зуба со стороны поверхности наклеп практически отсутствует. В нижней части зуба степень упрочнения материала заготовки возрастает. Наибольшая

степень наклепа обнаружена у основании зуба, т.е. по облою заготовки. Твердость материала повышена как в верхней, так и в нижней части облоя (примерно на 4,0 мм от его поверхности). Для исследуемых сталей отмечен значительный разброс данных на различных участках облоя. Очевидно, подобный наклеп материала заготовки у основания зуба наряду со знакопеременными напряжениями в инструменте на данном участке и являются основной причиной его поломки.

Работа по повышению эксплуатационной долговечности штампов может проводиться в направлении:

- усовершенствования конфигурации инструмента в его нижней части с целью обеспечить свободное течение материала заготовки и тем самым исключить образование наклоненного облоя;

- целесообразно изменить соотношение в степени деформации между предварительной и окончательной штамповкой и также способ изготовления заготовки (возможно использование литой заготовки);

- может дать эффект предварительная наметка впадины зуба по всей его длине механической обработкой либо пластическим деформированием. Для получения минимального объема облоя влить до его устранения целесообразно уменьшить размер заготовки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Металловедение и термическая обработка стали: в 3 т. / под редакцией М.Л. Бернштейна, А.Г. Рахштадта. М., 1991.

2. Новиков, И.И. Металловедение: в 2 т. / И.И. Новиков. М.- 2009.

3. Новиков, И.И. Теория термической обработки металлов / И.И. Новиков. М. - 1986.

4. Пикунов, М.В. Металловедение: в 2 т. / М.В. Пикунов, А.И. Десипри. М. - 1980.

УДК 674.023

С.В. Киселев, преп.; А.Ф. Дулевич, доц., канд. техн. наук;  
А.В. Блохин, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

#### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАТЯЖЕНИЯ УЗКИХ ЛЕНТОЧНЫХ ПИЛ**

Одной из основных проблем, возникающих во время эксплуатации ленточных пил, является их усталостное разрушение, вызванное сложным напряженным состоянием. В ленточной пиле, вторым по величине после изгиба, является напряжение растяжения от предварительного натяжения и от действия центробежных сил. Уточнение кон-