УДК 620.186.5

ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО РЕЗАНИЯ НА СТРУКТУРУ И ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ СТАЛИ

Надежда Павловна Усачева

Магистр 2 года
кафедра «Материаловедение»
Московский государственный технический университет им.Н.Э.Баумана

Научный руководитель: А.Г. Дегтярева,
Старший преподаватель кафедры «Материаловедение»

Развитие современных отраслей промышленности ставит проблему повышения надежности и долговечности деталей и конструкций. Одним из основных факторов, лимитирующим долговечность, а, следовательно, и надежность является износ трущихся поверхностей. Поэтому решение данных задач возможно за счет повышения износостойкости поверхностей изделий, которое может быть достигнуто применением различных методов поверхностной упрочняющей обработки.

Новым подходом к повышению износостойкости поверхности деталей является применение перспективного метода механической обработки – деформирующего резания, разработанного на кафедре инструментальной техники и технологий МГТУ им. Н.Э Баумана [1]. В результате обработки деформирующим резанием, сформированный регулярный макрорельеф на поверхности заготовки подвергается пластическому деформированию и как следствие деформационному упрочнению [2]. В случае обработки закаливаемых сталей возможно получение термически упрочненного поверхностного слоя за счет выделения теплоты в зоне резания и нагрева обрабатываемого материала до закалочных температур.

В данной работе в качестве материала исследования была использована сталь 40Х. В процессе обработки деформирующим резанием формировалась структура в виде чередующихся наклонных ребер без зазоров.

Металлографические исследования выявили наличие трех зон в оребреной структуре на шлифах исследуемого материала (рисунок 1а, б): закаленной зоны 1, зоны деформированных феррито-перлитных зерен 2 и сердцевины (зоны основного металла) 3. В части ребра, где отсутствуют структурные превращения, нагрева до закалочных температур не происходит из-за недостаточного количества выделяемой теплоты, значительной толщины ребра и, как следствие быстрого отвода в сердцевину [3].

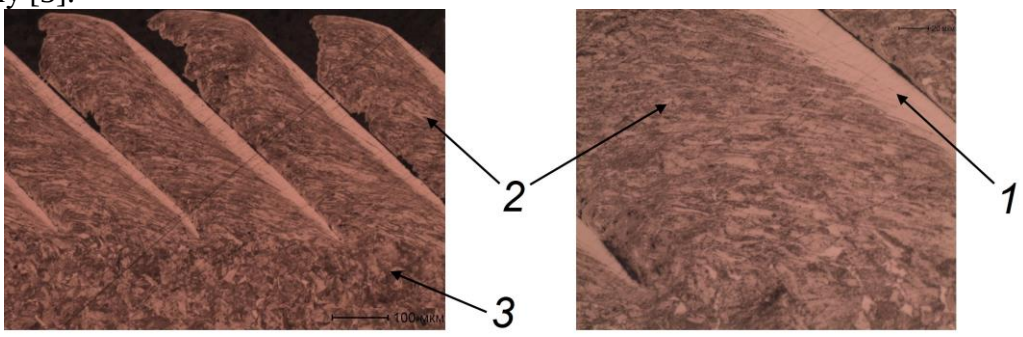

Рис. 1. Микрофотографии структур при увеличении а) х100 б) х500
1 – закаленная зона; 2 – зона деформированных феррито-перлитных зерен;
3 – сердцевина (зона основного металла)

В инженерной практике деформационное упрочнение поверхностного слоя определяют измерением микротвердости. Измерение микротвердости осуществлялось на твердомере Виккерса DuraScan 70 G5 в отдельных зонах у поверхности образца. Результаты измерений показали существенное увеличение твердости в закаленной зоне 675-780 $HV_{0,1}$ и в зоне деформированных зерен 415-470 $HV_{0,1}$ по сравнению с сердцевиной 275 $HV_{0,1}$.

Триботехнические испытания, или испытания на трение и износ, занимают центральное место в решении проблемы износостойкости. Исследование износостойкости проводилось по схеме «диск-диск» на модернизированной машине трения Amsler A135 в течении 250 минут при удельной нагрузке 10 Мпа. Во время испытания замерялись линейный износ, момент трения и температура в зоне контакта образец-контртело. По полученным данным была получена кривая износа, показывающая зависимость величины линейного износа от продолжительности испытания.

Литература

1. *Васильев С.Г., Дегтярева А.Г., Н.Н. Зубков, В.В. Попвцов, В.Н.Симонов.* Оценка триботехнических характеристик стали 40Х после закалки деформирующим резанием // Инженерный журнал: наука и инновации. 2017. № 11. С. 1 – 16.
2. *Шуляк Я.И.* Особенности деформационного упрочнения поверхностного слоя деталей. методом деформирующего резания // Известия высших учебных заведений. 2015. № 3(660). С. 3 – 10.
3. *Дегтярева А. Г., Попцов В. В., Симонов В. Н., Васильев С. Г., Варламова С. Б.* Формирование закаленных структур в стали 35 методом деформирующего резания // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. № 9. Режим доступа: http://engineering-science.ru/doc/725672.html (дата обращения 06.02.2020).