

Студ. К. В. Пивоварчик
Науч. рук., доц., профессор С. Е. Бельский
(Кафедра материаловедения и проектирования
технических систем, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ШЛИФОВАНИЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ

Заключительной операцией изготовления инструмента обычно является шлифование. Оно проводится после полного цикла термообработки с целью придания ему окончательной формы и размеров, а также устранения возможных искажений в результате термической обработки. Особенно важно выяснить влияние шлифования на структуру и свойства контактной поверхности инструмента. Роль шлифования в процессе производства постоянно возрастает в связи с применением требований к чистоте и точности обработанной поверхности, уменьшением припусков на обработку.

С тепловым воздействием связываются основные превращения и изменения свойств материала, прежде всего твёрдости. Факторами, определяющими тепловой эффект, являются режимы проведения процесса, характер абразива, условия шлифования. Основное влияние на температуру поверхности оказывают глубина резания и твёрдость круга.

Высока температура у поверхности, интенсивный и неравномерный теплоотвод, пластическая деформация и структурные превращения приводят к изменению напряжённого состояния поверхностного и подповерхностного слоев шлифованного инструмента.

Остаточные макронапряжения, появляющиеся при шлифовании, существенно ниже напряжений, возникающих при закалке, и в основном не превышают 50–90 МПа, поэтому нельзя связывать возникновение трещин, только с процессом шлифования, даже проводимым по весьма жёстким режимам. Поверхностные макронапряжения могут вызывать только коробление очень тонких сечений обрабатываемого инструмента. Напряжения при шлифовании повышены в слое толщиной до 50 мкм, при этом их максимум наблюдается на глубине 10–20 мкм. Весьма характерна картина распределения напряжений по глубине шлифованной поверхности. С увеличением количества снятого металла характер распределения напряжений не изменяется.

По характеру структуры и напряженного состояния в поверхностном слое при шлифовании можно выделить две зоны. Первая из них расположена непосредственно у поверхности. Исследуемые изменения в ней максимальны и характер их свидетельствует о возможном развитии здесь значительной пластической деформации. Изучение

природы происходящих при этом изменений и их характеристик, влияния на них последующей термообработки или эксплуатации представляется особенно важным. Это связано с определяющим значением данной зоны для износостойкости материала и стойкости инструмента. Зона, располагающаяся вслед за поверхностной, испытывает воздействие упругих деформаций в процессе обработки. По ряду причин указанные напряжения не снимаются полностью после прекращения обработки. Они действуют в готовом инструменте как остаточные и также оказывают значительное влияние на стойкость инструмента и прежде всего на его надежность в эксплуатации.

На поверхности инструмента после шлифования может появиться значительное количество микронеровностей и трещин. Такие дефекты ускоряют процесс изнашивания инструмента. Повышенное содержание остаточного аустенита может способствовать развитию процессов смятия.

Работа ставила своей целью определить изменение количества остаточного аустенита по глубине шлифованной поверхности. Установлено, что у шлифованной поверхности количество остаточного аустенита значительно повышено. (Рис.1).

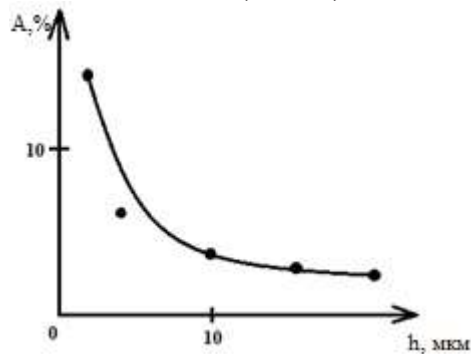


Рисунок 1 – Изменение количества остаточного аустенита по глубине шлифованной поверхности образцов из стали P12

Одним из наиболее простых методов улучшения структуры и напряжённого состояния поверхностного слоя стали после окончательной механической обработки является введение финишной термообработки – дополнительного отпуска. При изучении структуры стали после дополнительного отпуска и определения его оптимальных температурно-временных параметров оказалось, что для дополнительного отпуска может быть рекомендована температура 500°C. Также установлено, что дополнительный отпуск снижает количество остаточного аустенита в поверхностном слое аустенита.