

УДК 621.923

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНТАКТНОЙ ПРОЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ШЛИФОВАНИИ

С.И. КРАСЮК, Р.И. ВЕЧЕР

Учреждение образования

«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ им. П.О.Сухого»

Гомель, Беларусь

В проведенных исследованиях для, сплошного и прерывистого шлифования определялись:

а) оптимальная концентрация углерода в поверхностной зоне цементированного слоя шлифованных деталей;

б) влияние метода шлифования на выносливость рабочих поверхностей пар трения качения.

Установлено, что при концентрации углерода 0,85–1,1 % и глубине цементированного слоя 1,8–2,2 мм обеспечивается стабильная твердость цементированной поверхности детали (не менее HRC 58). При концентрации углерода 0,65–0,8 % твердость цементированной поверхности ниже требуемой по ТУ для деталей, изготовленных из исследуемых материалов.

Сравнительные испытания износостойкости образцов с различной концентрацией углерода показали, что наибольший износ наблюдается у образцов с концентрацией 0,65–0,8 %. Это связано с пониженной твердостью цементированной поверхности.

Контактная прочность образцов при концентрации углерода 0,85–1,1 % при шлифовании контактирующих поверхностей сплошными кругами методом выхаживания увеличивается примерно в 2-3 раза. У образцов с концентрацией 1,2–1,4 % контактная прочность при шлифовании поверхности увеличивается незначительно. Положительное влияние шлифовки на питтингоустойчивость образцов с концентрацией углерода 0,85–1,1 % связано с удалением обезуглероженного слоя, который появился в результате термообработки.

При шлифовании образцов прерывистыми кругами контактная прочность увеличивается примерно на 30 %. Сказанное справедливо, как для образцов с концентрацией углерода 0,85–1,1, так и для образцов с концентрацией 1,2–1,4 %. Можно сделать вывод, что возникновение и развитие питтинга, независимо от содержания углерода в поверхностной зоне цементированного слоя, подчиняется определенной закономерности.

В процессе испытаний установлено, что при концентрации углерода 0,85–1,1 % у всех образцов имелся мелкий точечный питтинг (2-я стадия), на двух-трех образцах были обнаружены более крупные очаги диаметром около 1 мм.

У 30 % образцов с концентрацией углерода 1,2–1,4 % после той же продолжительности испытаний, что и для образцов с концентрацией углерода 0,85–1,1 % имелись единичные крупные очаги выкрашивания диаметром более 2 мм – 3-я стадия.

Таким образом, при концентрации углерода 1,2–1,4 % осповидным износом поражается меньшая поверхность, но поражения более развиты по площади питтинга и его глубине. При этом питтинг развивается неравномерно, что опасно с точки зрения долговечности детали в целом. При концентрации углерода 0,85–1,1 % питтинг развивается более равномерно и поражение поверхности более мелкое, а долговечность образцов в исследуемом диапазоне нагружений в 2 раза выше, чем при концентрации 1,2–1,4 %. Поэтому детали в этих условиях сохраняют работоспособность длительное время. На основании полученных результатов оптимальной концентрацией углерода в поверхностной зоне цементированного слоя можно считать 0,85–1,1 %.

Удаление обезуглероженного слоя при определении оптимальной концентрации углерода производилось сплошным кругом и на выглаживающих режимах резания. И это правильно, так как обычное шлифование с припусками 0,03–0,05 мм приводит к прижогам в поверхностном слое.

С целью подтверждения данных о преимуществе прерывистых шлифовальных кругов по сравнению со сплошными, и в связи с этим, о значительном улучшении качества поверхностного слоя, была поставлена серия опытов по определению контактной усталостной прочности образцов, шлифованных с величиной припуска $t = 0,03$ прерывистым кругом (как наиболее целесообразной с точки зрения производительности) и $t = 0,01$ мм сплошным кругом.

Из результатов испытаний следует, что время до появления питтинга при обычном шлифовании с величиной припуска $t = 0,01$ мм одинаково со временем до появления питтинга при шлифовании прерывистым кругом с припуском 0,03 мм.

Контактная прочность образцов, шлифованных обычным кругом с припуском $t = 0,03$ мм меньше на 30–40 % по сравнению с прерывистым.

Таким образом:

- испытания на контактную прочность позволяют оценить устойчивость рабочих поверхностей пар трения качения против выкрашивания;
- контактная прочность деталей зависит от концентрации углерода в цементированном слое и способа шлифования;
- прерывистое шлифование является эффективным способом повышения контактной прочности деталей (по сравнению со сплошным шлифованием повышает контактную прочность на 30–40 %).