

УДК 620.178.3

К ВОПРОСУ УВЕЛИЧЕНИЯ ПЕРИОДА ПРЕЦИЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ СТАЛИ Р6М5 ПРИ ЕЕ КОНТАКТНОМ ИЗНАШИВАНИИ

И. Н. Степанкин, Е. П. Поздняков

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

Разрушение поверхностного слоя при контактном изнашивании инициируется структурными повреждениями во внутренних и внешних слоях материала [1], [2]. В первом случае способность поверхностного слоя противостоять микропластическим деформациям имеет решающее значение. Во втором – усиливается влияние профиля контактной поверхности. Снижение шероховатости является одним из путей повышения износостойчивости при действии пульсирующих контактных напряжений величиной до 1000 МПа, что продуктивно проявляется при изготовлении зубчатых колес и подшипников качения. При более высоких контактных нагрузках усиливается воздействие структурной неоднородности поверхностного слоя металла. Этот фактор весомо проявляется при эксплуатации инструмента для холодной объемной штамповки, изготовленного из сталей ледебуритного класса. Карбидные включения сплава являются концентраторами напряжений. На их границе с металлической матрицей генерируются дислокации, которые служат источником подповерхностных трещин, вызывающих образование питтингов [3]. Локальная концентрация касательных напряжений, возникающих на некоторой глубине от контактной поверхности, усиливается в окрестности включений. Для снижения негативного влияния частиц предложено использовать технологическую смазку, модифицированную порошковой присадкой из сплава металлов, отличающегося свойствами сверхпластичности. Ожидаемое повышение износостойчивости при воздействии на поверхность пульсирующих нагрузок гипотетически обусловлено способностью присадочного материала плакировать контактную поверхность и создавать на ней тонкую прослойку «третьего тела», отличающуюся низким сопротивлением сдвигу, что обеспечивает рассеяние энергии дислокаций и предупреждает образование микротрещин. Экспериментальную проверку гипотезы проводили на образцах из стали Р6М5. Выявлено, что плакирование приводит к формированию на контактной поверхности тонкой прослойки «третьего тела» толщиной около 3 мкм (рис. 1).

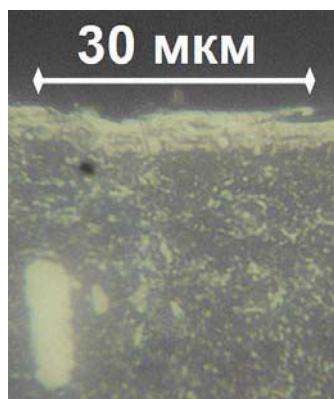


Рис. 1. Плакированный слой стали Р6М5

Ее появление сдерживает процесс зарождения поверхностных микродефектов в основном материале. В результате удлиняется период контактного нагружения поверхности, в течение которого не происходит разрушение поверхностного слоя и изнашивание быстрорежущей стали. Длительность периода прецизионной стойкости поверхностного слоя, в течение которого контролируемый износ не превышает 0,03 мм, составляет не менее 10 тыс. циклов нагружения при амплитуде контактного напряжения 1300 МПа. Данный показатель является достаточно привлекательным результатом для использования достигнутого эффекта при производстве сложнопрофильных изделий чеканкой и другими видами холодной объемной штамповки.

Литература

1. Sheng, L. A fatigue model for contacts under mixed elastohydrodynamic lubrication condition / L. Sheng, A. Kahraman // *International Journal of Fatigue*. – 2011. – Vol. 33. – P. 427–436.
2. Beheshti, Ali On the prediction of fatigue crack initiation in rolling/sliding contacts with provision for loading sequence effect / Ali Beheshti, M. M. Khonsari // *Tribology International*, 2011. – Vol. 44. – P. 1620–1628.
3. Chen, L. Study on initiation and propagation angles of subsurface cracks in GCr15 bearing steel under rollingcontact / L. Chen, Q. Chen, E. Shao // *Wear*. – 1989. – Vol. 133 (2). – P. 205–218.