

Н.А. Нефедов, Д.С. Ермаков

Научный руководитель: к.т.н., доцент В.В. Зелинский

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Россия, 602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23, тел. (49234) 77282

E-mail: center@mivlgu.ru

Влияние шероховатости поверхности на трение и износ деталей машин

Долговечность и надежность машин в большой степени обусловлены безотказностью работы их подвижных сочленений. Общеизвестно, что одним из наиболее информативных показателей, характеризующих режим работы, является шероховатость поверхности. От шероховатости поверхности зависят величина силы трения, износостойкость подвижных сочленений.

При одинаковых условиях изнашивания поверхностей трения после приработки создается некоторая оптимальная шероховатость, не зависящая от первоначальной шероховатости.

Процесс формирования равновесной шероховатости поверхности трения схематически представлен в работе [1] (рис. 1). Изнашивание идеально гладких поверхностей приводит к их схватыванию и вырыву частиц материала (зона I) и отсюда - к огрублению поверхности и росту высоты неровностей вплоть до перехода в зону III (зону равновесной шероховатости). Грубые поверхности (зона V) в процессе микрорезания прирабатываются, высота неровности уменьшается и также наблюдается постепенный переход в зону III. В том случае, если исходная шероховатость близка к равновесной, то износ поверхностных слоев в процессе приработки незначителен.

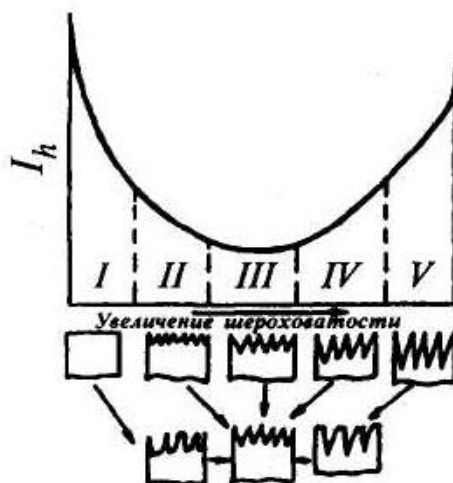


Рис.1. Схематическое представление формирования равновесной поверхности:
 I – зона схватывания; II – зона преимущественно молекулярного изнашивания;
 III – оптимальная зона молекулярно-механического изнашивания;
 IV – зона преимущественно механического изнашивания; V – зона микрорезания;
 I_h – Интенсивность изнашивания

Влияние шероховатости поверхности на ее износ связано не только с высотой неровностей, но и с их формой. В исследовании показано, что при одинаковых значениях параметра R_a износ полированных образцов выше, чем доведенных.

На рис. 2 показана экспериментально полученная зависимость величины износа материала Q от параметра шероховатости R_a при изнашивании стальной цапфы с подшипником из свинцовистой бронзы при давлении 40 МПа в условиях обильной смазки под давлением.

Для повышения износостойкости трущихся деталей целесообразно в процессе механической обработки создавать поверхности, шероховатость которых будет соответствовать

приработанным поверхностям трения при конкретных условиях изнашивания. Если оптимальную для данных условий трения высоту неровностей удастся заранее обеспечить, то в процессе износа она не изменяется, а время приработки и износ оказываются наименьшими.

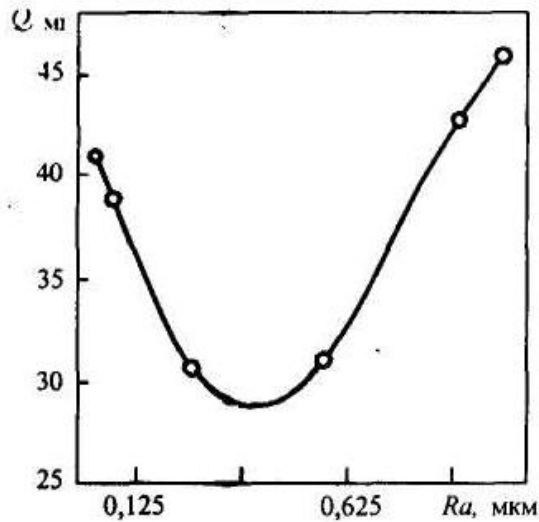


Рис.2. Зависимость величины износа Q поверхности от параметра ее шероховатости Ra

Шероховатость поверхности оказывает существенное влияние на износостойкость деталей, которая в первом приближении может быть описана квадратичной функцией от высоты неровностей. Поэтому целесообразно ставить вопрос о технологическом обеспечении параметров шероховатости рабочих поверхностей трущихся деталей машин в целях получения требуемой их износостойкости, включая определение видов механической обработки, обеспечивающих заданную износостойкость.

Литература

1. Сулов А.Г. Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при эксплуатации // Справочник. Инженерный журнал. № 5, 1999. С. 19-23.