

ОСОБЕННОСТИ ОБЪЕДИНЕННОЙ СТРУКТУРНОЙ МОДЕЛИ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ И РАЗРУШЕНИЯ ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ ЗОН ТРЕНИЯ

А.Г.Ковшов, г. Самара

1. Специфика деформации трением обусловлена дискретностью шероховатого контакта и градиентом напряжений по глубине приповерхностной зоны. Процессы накопления повреждений структуры и разрушения локализуются в тонких приповерхностных слоях материала. В объеме тела сохраняется относительно однородная среда со статистически равномерно распределенными в ней структурными элементами и технологическими дефектами.

2. Напряженное состояние и свойства материала меняются по глубине деформируемого поверхностного слоя. Экспериментально наблюдается монотонное, как правило, увеличение плотности дефектов структуры по мере выхода из глубины образца к поверхности, а размеры элементов структуры в деформируемой зоне изменяются в широких пределах, начиная с квантовомеханических явлений масштабом длин менее 10^{-10} м и кончая масштабом изнашиваемой поверхности.

3. Структурные элементы неоднородны, неравномерно распределены по объему приповерхностной зоны трения и, в отличие от вероятностных структурных моделей повреждаемости и разрушения, описанных Вейбуллом и другими исследователями, не могут быть отнесены к одной генеральной совокупности, характеризующей усредненные показатели прочности и долговечности.

4. Процессы накопления повреждений структуры и разрушение протекают последовательно в одних и тех же объемах материала по мере включения глубинных слоев в зону деформации и выхода их к поверхности вследствие износа.

5. По мере продвижения к поверхности глубинных слоев в них возникает множество перенапряженных локальных микрообъемов с различным уровнем прочности, размеры которых, в соответствии с термофлуктуационной концепцией прочности, определяются величиной концентраторов напряжений, или, иначе говоря, набором дефектов определенного типа и размеров.

Разрушение, следуя концепции слабейшего звена, происходит в тех локальных микрообъемах, где действующие напряжения достигают локального предела прочности наиболее слабого элемента структуры (хрупкое разрушение) или усредненного предела прочности группы структурных элементов (пластическое разрушение).