

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА БОРИРОВАННОЙ ШТАМПОВОЙ СТАЛИ

Настоящая работа посвящена изучению поведения стали 3Х2В8Ф, в том числе и борированной, в процессе лабораторных испытаний на износ. Экспериментальная установка обеспечивала при нормальных усилиях на образец удельные давления соответственно I,65; 2,5; 3,35 кг/мм².

Схема испытаний и установки описаны в литературе. Испытания проводились при 400 оборотах в минуту ролика, изготовленного из быстрорежущей стали Р18. Исходная температура образцов — комнатная. Изменения температуры в процессе испытаний фиксировались с помощью термомпары, зачеканенной в боковую грань образца на расстоянии 3 мм от поверхности трения.

Борирование проводилось в порошковой смеси на основе карбида бора при температуре 950°С в течение 10 часов. Глубина боридного слоя при этом достигала 50 мк при твердости у поверхности 1300–1400 кг/мм². Борированные и контрольные образцы подвергались закалке /1080°С/ и отпуску /600°С, 1 час/.

В верхней части рис. I представлены кривые распределения твердости вблизи поверхности износа после испытаний в течение 30 мин. Положение поверхности износа после испытаний указано цифрами:

- I — при нормальном усилии 50 кг;
- II — при нормальном усилии 75 кг;
- III — при нормальном усилии 100 кг.

Им соответствуют кривые распределения твердости Ia, 2a, 3a, которые свидетельствуют о том, что у поверхности трения вследствие пластической деформации появляется зона упрочнения, глубина которой / а в некоторой мере и уровень упрочнения / зависит от нормального давления. Вслед за этой зоной лежит зона разупрочнения, протяженность которой также возрастает с увеличением давления.

Зона разупрочнения возникает в результате термического воздействия в очаге трения. Отсутствие упрочнения здесь свидетельствует об отсутствии пластической деформации. Таким образом, о

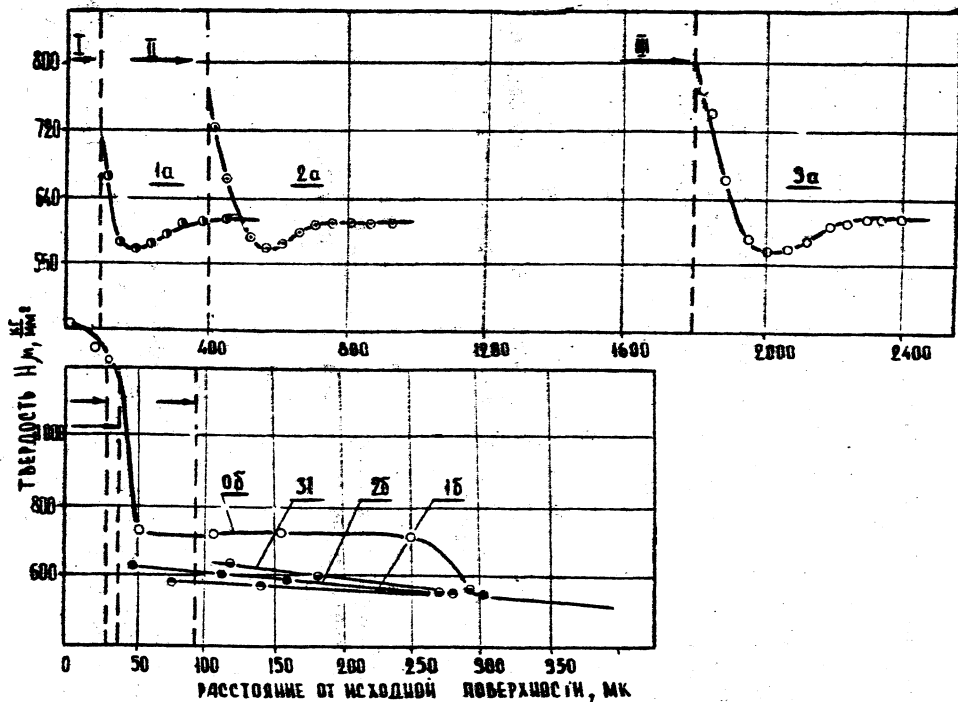


Рис. I. Распределение твердости вблизи поверхности износа борированных /б/ и контрольных /а/ образцов стали 3X2B80 при нормальном усилии 50 /1/, 76 /2/ и 100 /3/ кг; I, II, III - соответствующие им поверхности износа

глубине слоя, пластически деформированного в процессе износа, можно судить по глубине упрочненной зоны. Глубина же поверхностного слоя, имеющего твердость, отличную от исходной, определяет суммарную зону механико-термического воздействия в процессе износа.

Борирование стали, изменяя исходную структуру поверхностного слоя, изменяет также и поведение стали в процессе износа. В нижней части рис.1 показано исходное распределение твердости /Об / в борированном образце. Так же, как и в предыдущем случае, цифрами I, II, III показаны изменения поверхности трения при различных значениях нормального усилия. Им соответствуют графики изменения твердости вблизи поверхности износа. Измерения твердости в непосредственной близости к поверхности износа не представляются возможными, так как остатки боридного слоя не позволяют получить надежных результатов. Измерения, произведенные на последующих участках зоны воздействия, показывают существенное отличие от распределения твердости в контрольных образцах. При наличии некоторого снижения твердости по сравнению с исходной на всем протяжении этой зоны отмечается почти неизменная твердость, практически независимая от нормального давления.

Даже в случае, когда линейный износ превышает глубину боридного слоя /как, например, в случае III/, в поверхности трения все еще сохраняются боридные участки, которые позволяют образцу сохранять повышенное сопротивление истиранию в течение длительного времени. В подтверждение этого на рис.2 /I/ приведены результаты испытаний на износ исследуемой стали после борирования /Iб, 2б, 3б/ и контрольные - после термообработки /2а, 2а, 2а/, полученные при различных давлениях. Они свидетельствуют о многократном повышении сопротивления истиранию в результате борирования. Это объясняется также и изменением температурных условий износа /рис.2, II/.

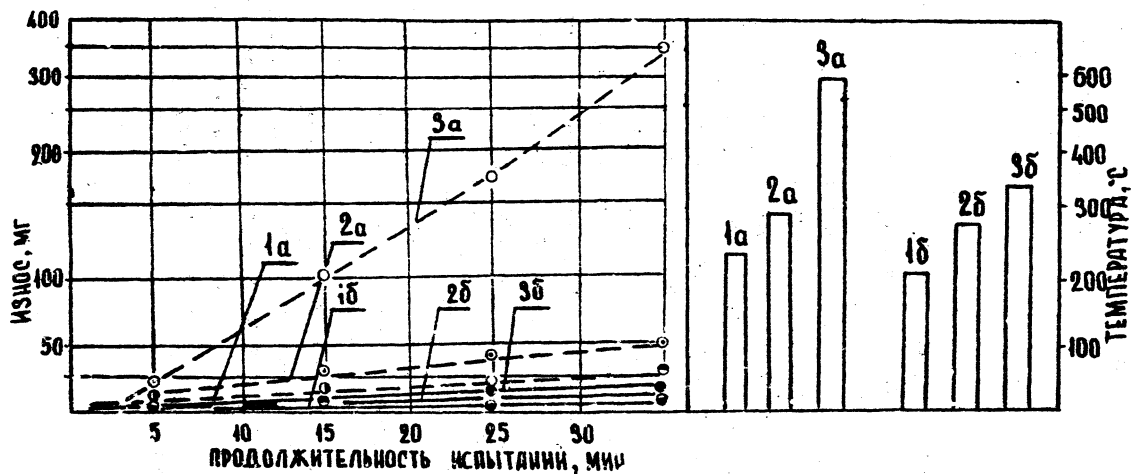


Рис.2. Износ /I/ и температура /II/ борированных /б/ и контрольных /а/ образцов стали 3Х2В8Ф при нормальном усилии 50 /1/, 75 /2/ и 100 /3/ кг

В ы в о д ы

1. Свойства поверхностного слоя штамповой стали 3Х2В8Ф в значительной мере определяются условиями износа.
2. Вблизи поверхности износа отмечается формирование зоны воздействия, состоящей из участков упрочнения и разупрочнения.
3. Борирование штамповой стали существенно изменяет условия и характер износа, а также свойства материала в зоне воздействия.
4. При этом сопротивление штамповой стали истиранию многократно повышается.