

© С.В. Гладковский, 2012 г.
Институт машиноведения УрО РАН
г. Екатеринбург

© Е.А. Ишина, 2012 г.
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург
e.a.ishina@ustu.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МАРТЕНСИТНО-СТАРЕЮЩИХ СТАЛЕЙ НА Fe-Ni-W-Co-Mo ОСНОВЕ С МЕТАСТАБИЛЬНЫМ АУСТЕНИТОМ В КАЧЕСТВЕ МАТЕРИАЛА ДЛЯ ШТАМПОВОГО ИНСТРУМЕНТА

Известно, что мартенситно-стареющие стали (МСС) благодаря высокой степени легированности никелем, пониженному содержанию вредных примесей и наличию в структуре безуглеродистого мартенсита при прочностных свойствах в пределах $\sigma_B = 1800\text{--}2100$ МПа характеризуются повышенной пластичностью, вязкостью и сопротивлению хрупкому разрушению. Однако МСС имеют невысокий коэффициент деформационного упрочнения, но при этом могут обладать достаточной износостойкостью в различных условиях испытаний.

Известно, что при фрикционном деформировании можно создать условия объемного напряженного состояния с высоким удельным давлением. В связи с этим, если в структуре стали будет присутствовать метастабильный ревертированный аустенит, то это может способствовать стимулированию деформационного полиморфного превращения.

МСС стали можно эффективно использоваться в качестве материала для штампового инструмента, работающего в условиях интенсивного износа при повышенных температурах, соответствующих области развития обратного $\alpha \rightarrow \gamma$ -перехода.

В этой связи была изучена возможность использования МСС 03Н17В10К10МТ с повышенным содержанием вольфрама, имеющей в структуре метастабильный аустенит ревертированного типа.

Испытание материала на абразивную износостойкость осуществлялись при трении о закрепленный абразив – шлифовальную бумагу (М100) при возвратно-поступательном движении образца. Скорость скольжения – 0,14 м/с, удельное давление – 50 Н, 100 Н, путь трения – 176 см. Величина поперечного смещения шлифовальной бумаги за один двойной ход – 1,2 мм, длина рабочего хода образца – 20 мм. В качестве эталона использовалась сталь 110Г13.

Эксперименты показали, что максимальную износостойкость данная сталь имеет в случае получения максимального количества метастабильного ревертированного аустенита ($\gamma_{\text{рев}} = 41 \%$) после старения при 600°C . Этот аустенит превращается на рабочей поверхности в процессе изнашивания в мартенсит деформации. Минимальную износостойкость сталь демонстрирует в состоянии после старения при 480°C , при этом в структуре практически отсутствует ревертированный аустенит.

Данный эффект проявляется вследствие формирования более высокого уровня эффективной прочности поверхностного слоя. В этом случае показано проявление метастабильности γ -фазы в условиях трения. При абразивном воздействии отчетливо обнаруживается возможность $\gamma \rightarrow \alpha$ -превращения в процессе испытания.