

УДК 669.141.25:539.62

В. Г. Новицкий

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

**ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИТЫХ ХРОМИСТЫХ СТАЛЕЙ ТИПА
110X15 В УСЛОВИЯХ ТРЕНИЯ КАЧЕНИЯ**

Установлено, что в условиях трения скольжения под действием трения скольжения под действием пластической деформации и температуры, развивающейся в процессе трения, происходят интенсивные $\alpha \leftrightarrow \gamma$ превращения [1, 2, 3]. При этом количество и стабильность вновь образованных фаз зависят от степени легированности стали элементами, расширяющими область существования γ - фазы. Максимальная износостойкость наблюдается в том случае, когда в приповерхностном слое трения устанавливается определенное соотношение между α - и γ - фазами и равная плотность дислокаций в них. Содержание марганца, никеля или меди в стали не должно превышать 1,0%, так как увеличение количества этих элементов приводит к резкому увеличению количества аустенита в приповерхностном слое трения и, как следствие, к схватыванию. В предлагаемой работе рассмотрено влияние этих элементов на формирование износостойких характеристик литой хромистой стали 110X15 в условиях трения скольжения. Для оценки работоспособности подшипниковых сталей, решающее значение приобретает локальное сопротивление усталости в зоне контакта элементов качения. Контактное усталостное разрушение начинается с образования микроскопической трещины на поверхности или под ней. Выход трещины на рабочую поверхность приводит к отделению небольшого количества металла (питтинг), в результате чего образуется ямка выкрашивания. Дальнейшее перекачивание шариков через этот участок приводит к быстрому образованию вторичных трещин и распространению выкрашивания на значительную часть рабочей поверхности. Важное влияние на контактную выносливость стали оказывает металловедческий фактор, включающий в себя исходную структуру стали, а также структуру приповерхностных слоев трения, формирующихся в процессе эксплуатации. В качестве эталона была выбрана стандартная сталь ШХ15 (ГОСТ 801-78), имеющая твердость 62-65 HRC. Опытные стали после закалки и отпуска имели твердость 53-57 HRC. Из исследуемых сталей изготавливали внутренние кольца подшипников и испытания сталей проводили в реальном узле трения. В качестве смазочного материала использовался Литол – 2 (ТУ 38-101139-71). Угловая скорость составляла 170

мин⁻¹ и нормальная нагрузка 500 Н, что обеспечивало расчетное максимальное давление в центре контакта шарика с поверхностью дорожки трения 3,12 ГПа. Срок службы подшипника качения из стали ШХ15 составил 3000 км, из стали 110Х15Д – 5100 км, 110Х15Н – 5600 км, 110Х15Г – возникновение питтинга не обнаружено и после 18000 км. Для анализа структурных изменений, происходящих в поверхностном слое трения, проводили рентгеноструктурные исследования в излучении FeK α . Установлено, что плотность дислокаций и величина микроискажений второго рода в поверхностных слоях трения стали 110Х15Г уменьшается по отношению к исходному состоянию, размер блоков мозаики практически не изменяется по отношению к исходному состоянию. Такие изменения тонкой структуры поверхностных слоев стали 110Х15Г обеспечили максимальную долговечность подшипников качения.

Список литературы

1. *Novytskyi V., Gavrilyuk V., Lakhnenko V.* Effect of Copper on Tribological Characteristics and Subsurface Structure of Cast Fe-Cr-C Alloys in Sliding Friction // Journal of Materials Science Research. – 2013. – Vol. 2. – No. 3 – pp. 33-42.
2. *Novytskyy V.G.* Effect of nickel on the wear rate of Fe-Cr-C-Ni steel under sliding friction // Tribotest journal. – 2004. – Vol. 10. – No. 3. – pp. 264-274.
3. *Novytskyy V. G.* Wear rate of Fe–Cr–C–Mn steels under sliding friction // Proc. of 4th AIMETA International Tribology Conference, Italy. – 2004. – pp 45–54.

УДК 621.771.07:546.3-19

А. В. Ноговицин, А. В. Наривский, И. Р. Баранов

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИСТОВОГО ПРОКАТА ИЗ СПЛАВА Д16 НА ВАЛКОВОЙ РАЗЛИВОЧНОЙ УСТАНОВКЕ

Технология валковой разливки металла является одним из самых энергосберегающих процессов получения листового проката из стали и цветных сплавов. Такой процесс успешно применяется для производства фольги из алюминия и разливки термически неупрочняемых сплавов систем Al-Mn и Al-Mg. Из этих алюминиевых