

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

1

DOI: 10.17223/9785946217408/205

ВЛИЯНИЕ КОНТАКТНОГО ДАВЛЕНИЯ НА СТРУКТУРУ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ СТАЛЬНОГО КОНТРЕЛА И ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТАКТА ПРИ СУХОМ СКОЛЬЖЕНИИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

¹Алеутдинова М.И., ¹Фадин В.В., ²Алеутдинов К.А.

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия

²НИ Томский политехнический институт, Томск, Россия

Условия применения скользящих электроконтактов обычно не допускают возникновения неконтролируемых структурных изменений в поверхностном слое (ПС). Это обеспечивается низкой контактной плотностью тока (менее 60 А/см²) и, отчасти, низким контактным давлением (около 0,02 МПа). Поверхностный слой в этих условиях разрушается слабо и интенсивность изнашивания также невысокая. Но представляет интерес найти факторы, обеспечивающие низкую интенсивность изнашивания при плотности тока более 100 А/см². Эта задача может быть решена за счёт увеличения контактного давления более 0.2 МПа. В этом случае электропроводность контакта увеличивается, температура контакта и интенсивность изнашивания должны уменьшиться. Но работы в этом направлении очень немногочисленны и представляется целесообразным получить об этом более полное представление. AISI сталь 1020 может служить возможным модельным материалом. AISI сталь 1045 может служить возможным модельным контртелом.

Целью настоящей работы является изучение триботехнического поведения стали 1020 при сухом скольжении по закаленной стали 1045 в условиях повышенного контактного давления и с контактной плотностью тока более 100 А/см².

Наклёпанная сталь 1020 (твёрдость $HV=2,74$ ГПа) служила модельным материалом для осуществления скользящего электроконтакта. Фазовый состав слоя вторичных структур определён на рентгеновском дифрактометре ДРОН-3 в излучении CoK_{α} . Металлографическое изучение образцов проведено на оптическом микроскопе Neophot-21. Испытания на износ стали 1020 проведено в условиях скользящего электроконтакта без смазки при переменном токе (50 Гц), давлении 0,08-0,64 МПа, скорости скольжения 5 м/с на машине трения СМТ-1. Испытания осуществлены по схеме “вал-колодка” (рис.1). Контртелом служила сталь 1045 (50 HRC). Путь трения при каждом испытании составлял 9 км. Линейная интенсивность изнашивания определена как $I_h=h/L$, где h – изменение высоты образца на пути трения L .

Реализован сухой скользящий электроконтакт сталь 1020/сталь 1045 при давлениях 0.13 МПа - 0,64 МПа и при контактной плотности тока более 100 А/см². Установлено, что увеличение давления приводит к увеличению износостойкости и электропроводности контакта в режиме нормального изнашивания, а также к формированию слоя вторичных структур. Толщина слоя вторичных структур уменьшается при увеличении давления. Контактная плотность тока, соответствующая переходу в режим катастрофического изнашивания, увеличивается при увеличении давления. Этот слой содержит кристаллические фазы α -Fe, γ -Fe, оксид FeO, цементит Fe₃C. Объёмное соотношение этих фаз не имеет явной зависимости от давления. Кроме того, образуется слой переноса на поверхности контртела. Установлено, что увеличение давления вызывает уменьшение толщины слоя переноса. Феррито-перлитные полосы образуются в мартенситной матрице под поверхностью трения стального контртела после длительного скольжения при повышенной плотности тока.

В заключение можно отметить, что повышение давления в скользящем электроконтакте является перспективным способом увеличения износостойкости токоёмных материалов.

Работа выполнена в рамках ПФНИ ГАН на 2013-2020 годы, направление III.23.