

**СТРУКТУРА КОНТАКТНОГО СЛОЯ СТАЛИ (0.2% С)
И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ КОНТАКТА ПРИ СКОЛЬЖЕНИИ ПО СТАЛИ
ПОД ПЕРЕМЕННЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ С РАЗНЫМИ
КОЭФФИЦИЕНТАМИ ТРАНСФОРМАЦИИ ИСТОЧНИКА ТОКА***

М.И. Алеутдинова, А.В. Колубаев, В.В. Фадин

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск, Россия

Был осуществлен сухой скользящий электроконтакт сталь/сталь с плотностью тока более 100 А/см^2 по схеме сопряжения «pin-on-disk». Переменный ток был подан в контакт через трансформатор с разными коэффициентами трансформации k . Было установлено, что контакт проявляет вполне удовлетворительную износостойкость и электропроводность в случае скольжения с более высоким коэффициентом трансформации. Подача тока в контакт от силовой обмотки с большим количеством витков (низкий k) приводила к снижению электропроводности контакта и к его быстрому разрушению. Была показана морфологическая особенность поверхности скольжения образца, заключающаяся в образовании двух секторов с различной топографией. Сектор поверхности скольжения, направленный навстречу движению контртела (фронтальный сектор), деформировался и разрушался благодаря механизму адгезии и пропахивания. Другой сектор был деформирован по механизму вязкой жидкости. Эти морфологические детали поверхности скольжения были видны после скольжения при разных коэффициентах трансформации. Рентгеновским фазовым анализом было найдено образование FeO и ГЦК-железа в поверхностном слое образца.

Ключевые слова: коэффициент трансформации, структура и фазовый состав поверхностного слоя, вязкое пластическое течение поверхностного слоя, разрушение и износ поверхности скольжения, скользящий электроконтакт.

Введение

Известно [1, 2], что износостойкость, коэффициент трения, температура контакта и другие выходные характеристики трибосистемы зависят от структурных состояний контактных слоев. Высокая износостойкость обычно достигается за счет стабилизации структур контактных поверхностей. Для этого необходимо обеспечить соответствующий набор входных параметров трибосистемы, в первую очередь, исходные структуры материалов пары трения, геометрические параметры контакта и т.п. Трибосистема с токосяемом должна иметь контактные слои, состояния которых обеспечивают как высокую износостойкость, так и высокую электропроводность контакта. Достижение таких значений характеристик контакта представляет особый интерес при высокой плотности тока. Промышленные скользящие электроконтакты работают с плотностью тока менее 60 А/см^2 [3]. Сухое скольжение некоторых металлов по закаленной стали может осуществляться при плотности тока более 100 А/см^2 с вполне удовлетворительными электропроводностью и износостойкостью контакта [4, 5]. Было показано [4, 5], что присутствие FeO на поверхности трения и ее пластическая деформация по механизму вязкой жидкости являются обязательными условиями достижения максимальных значений износостойкости и электропроводности контакта. В скользящем электроконтакте сталь/сталь часто образуется $\gamma\text{-Fe}$, которое может ускорить разрушение контактного слоя [4, 5]. Скольжение под переменным током может зависеть и от параметров конструкции трансформатора, через который преобразуется напряжение. Коэффициент трансформации является одним из таких параметров. Его влияние на характеристики контакта не изучено. Скольжение с токосяемом обычно задается путем приложения электрического напряжения к материалам пары трения. Часто такие материалы находятся в стандартных сопряжениях типа «pin-on-ring» [4] или «pin-on-disk» (рис. 1).

Видно (рис. 1), что контактное падение напряжения U (и, соответственно, плотность тока j в контакте) можно повысить за счет увеличения напряжения V_2 вторичной обмотки трансформатора. Рост V_2 произойдет при увеличении количества рабочих витков n_2 вторичной обмотки или при повышении напряжения V_1 первичной обмотки трансформатора, или при одновременном увеличении V_1 и n_2 . Плавно изменять V_1 можно с помощью автотрансформатора АТ.

* Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, тема номер FWRW-2021-0006.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>