

УДК 621.3.047

## ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА МЕХАНИЗМЫ ТРЕНИЯ

*Гаврилова В.Е., студентка 4 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Салахутдинов И.Р., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** ЭДС, трение, механизмы, электромагнитные явления, нагрузка.

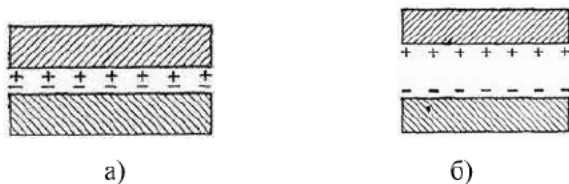
*В статье рассматривается электродвижущая сила, возникающая непосредственно в парах трения. Изучены процессы влияния ЭДС на износ механизмов трения и приведены факторы, влияющие на ее образование в условиях трения.*

Электродвижущая сила (ЭДС) представляет собой физическую величину, характеризующая работу сторонних сил, которая возникает тогда, когда из-за потери или приобретения электронов нарушается внутримолекулярное или внутриатомное равновесие. В замкнутом проводящем контуре ЭДС равна по модулю скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром. С учетом правила Ленца закон электромагнитной индукции записывается следующим образом:

$$\varepsilon = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Помимо разнообразных электродвигателей она может возникать в узлах механизмов, работающих в условиях механического трения. Показано, что при трении минеральных дисперсных систем по металлу, независимо от их природы, возникает электрический эффект, заключающийся в появлении электродвижущей силы (трибоЭДС) способной поддерживать протекание тока во внешней цепи, пока существует трение (рисунок 1а). При трении двух тел, диэлектриков, полупроводников, при трении металла и диэлектрика и другие, всегда электризуются оба тела, участвующие в процессе трения (рисунок 1б).

Контактная электризация обусловлена контактной разностью потенциалов при соприкосновении двух тел с разной работой выхода электронов и проявляется в условиях трения даже металлических тел, так как в зазоре между трущимися телами из-за наличия между впади-



**Рисунок 1 – а) возникновение двойного электрического слоя при тесном соприкосновении двух различных тел, б) расположение электронов при выходе тел из контакта.**

нами микровыступов шероховатых поверхностей, плёнок твёрдой или жидкой смазки с диэлектрическими свойствами образуется своеобразный конденсатор.

Адсорбция на поверхности отрицательных ионов, увеличивающая работу выхода электрона, может стать причиной возникновения не только эффекта конденсатора, но и больших потенциалов и значительных термоэлектронных токов. Установлено, что в парах трения «металл - полимер» возникают потенциалы, который влияет на интенсивность изнашивания. Установлено, что при подаче на пластмассу (материал тормозных колодок) положительного потенциала от внешнего источника износ контртела в 2—3 раза выше, чем при отрицательной полярности. Таким образом если разомкнуть электрическую цепь, то можно снизить износ подшипника.

Электрохимические процессы проявляются при контакте металла с жидкостью, то есть в ней находится контакт из двух металлов, то по этой цепи будет течь электрический ток до тех пор, пока в растворе сохраняются ионы металла и раствора.

Функционирование системы трения и её выход на оптимальный режим изнашивания определяется комплексом внешних и внутренних факторов, роль которых до настоящего времени до конца ещё не выяснена. К внешним факторам, как известно, относятся нагрузка, скорость относительного перемещения трущихся тел, внешняя среда, физико-механические свойства материалов. К внутренним следует отнести процессы электрической природы.

Таким образом, в исследованиях электрических явлений при трении можно сделать вывод о том, что электрический ток оказывает комплексное воздействие на износ трущихся пар. Также электрический ток приводит к интенсификации электроэрозионного, электродиффузионного и окислительного износа.

## Библиографический список:

1. Методы управления трением и изнашиванием материалов в условиях возникновения контактной разности потенциалов / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов, А.П. Никифоров // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: материалы III Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2017. – С.125-127.
2. Процесс образования контактной разности потенциалов в сопряжении «поршневое кольцо – гильза цилиндров» / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов, А.В. Лисин // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: материалы III Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – С.128-131.
3. Методы управления трением и изнашиванием материалов сопряжений в условиях электрохимических явлений / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, А.П. Никифоров, А.В.Лисин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы IX Международной научно-практической конференции . – Ульяновск: УлГАУ, 2018. – С. 250-252.
4. Уханов, Д.А. Наведённая ЭДС – критериальный показатель минимальной частоты вращения коленчатого вала поршневого ДВС / Д.А. Уханов, А.П. Уханов, В.А. Перов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №1 (41). Стр. 21-25.
5. Электрохимические явления в сопряжениях ДВС / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, А.П. Никифоров, А.В. Лисин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы IX Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: УлГАУ, 2018. – С. 257-261.
6. Приборное обеспечение исследований величины ЭДС в двигателях внутреннего сгорания / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, А.П. Никифоров, А.В. Лисин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы IX Международной научно-практической конференции . – Ульяновск: УлГАУ, 2018. – С. 253-256.

## ELECTRO-MOVING FORCE AND ITS IMPACT ON FRICTION MECHANISMS

*Gavrilova V.E.*

**Keywords:** *EMF, friction, mechanisms, electromagnetic phenomena, load.*

*The article discusses the electromotive force arising directly in friction pairs. The processes of the influence of EMF on the wear of friction mechanisms are studied and factors affecting its formation under friction conditions are given.*