

УДК 621.3.047

## СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ КОНТАКТНОЙ РАЗНОСТИ ПОТЕНЦИАЛОВ

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

**Ключевые слова:** *контактная разность потенциалов, электроны, термоэлектронная эмиссия, автоэлектронная эмиссия, фотоэлектронная эмиссия, катод.*

*В статье рассматриваются способы снижения контактной разности потенциалов. Явления, которые сопутствуются выходом электронов из твердых тел и применяемые для их снижения катоды.*

Для того что бы осуществить контактную разность потенциалов необходимо что бы электрон перешел из твердого или жидкого тела в другой необходимо сообщить ему некоторую энергию, которая называется работой выхода.

Значение контактной разности потенциалов равно разности работ выхода, отнесённой к *заряду электрона*.

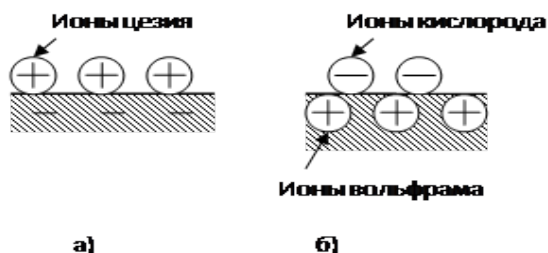
$$U = (F_2 - F_1)/e,$$

где  $F$  - работа выхода,  $e$  - электрический заряд.

Электрон покинет металл только в том случае, если его энергия больше работы выхода, которая в основном зависит от поверхности металла. Таким образом если правильно подобрать покрытие поверхности можно регулировать эту работу, то есть снижать или увеличивать. Например, если тело покрыть слоем цезия (рис.1а), то возникнет двойной электрический слой, внешняя сторона которого заряжена положительно, что уменьшает работу выхода.

В свою очередь электроотрицательные элементы, которые адсорбированы, например, кислородом (рис. 1б), наоборот тормозит выход электронов из металла, что увеличивает работу выхода. Также она зависит от химической природы металла и чистоты его поверхности (отсутствия загрязнений, влаги). Различают несколько видов процессов при которых происходит выход электронов. Рассмотрим некоторые из них.

Явление, при котором выход электрона осуществляется под действием высокой температуры называется термоэлектронной эмиссией. С повышением температуры — это число свободных электронов рас-



**Рисунок 1 - Условное обозначение слоя цезия и кислорода.**

тет и становится более заметным данный процесс. Для снижения контактной разности потенциалов используют термоэлектронный катод (на основе смеси окислов Ba, Ca и Sr) в основном это окислы щёлочноземельных, редкоземельных и других элементов, которые обычно используемые в виде смесей с различными добавками.

Еще одним видом является автоэлектронная эмиссия. Она проходит под действием внешнего электрического поля высокой напряженности. В этом процессе перенос электронов осуществляется не за счет кинетической энергии, а путем туннельного просачивания сквозь барьер, суженный и сниженный электрическим полем. Доля предотвращения этого процесса используются поверхностей с большой кривизной: острия, лезвия, шероховатые края фольг и плёнок, торцы нитей.

Третьим видом является фотоэлектронная эмиссия или внешний фотоэффект. Данный процесс протекает под действием электромагнитного излучения (фотонов). Для уменьшения этого процесса применяют нанесение монокристаллических слоев щелочных и щелочноземельных металлов, а также монослоев этих металлов и кислорода.

За счет уменьшения контактной разности потенциалом можно значительно снизить процессы слипания, коррозии и усталостного разрушения деталей в ответственных механизмах. Для правильного подбора пар трений можно пользоваться рядом Вольта. При расположении основного металла в ряду Вольта справа от металла, находящегося с ним в контакте, то основной металл заряжается отрицательно, что приводит к уменьшению интенсивности слипания и при прочих равных условиях к уменьшению фреттинг-коррозии, и наоборот если слева. Чем дальше друг от друга по ряду Вольта расположены контактирующие металлы, тем сильнее должно сказываться влияние контактной разности потенциалов.

## 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.

## WAYS TO REDUCE THE CONTACT DIFFERENCE POTENTIALS

*Gavrilova V.E.*

**Keywords:** *contact potential difference, electrons, thermionic emission, field emission, photoelectron emission, cathode.*

*The article discusses ways to reduce the contact potential difference. Phenomena that are accompanied by the release of electrons from solids and used to reduce their cathodes.*