

ИЗУЧЕНИЕ ЭРОЗИОННО-КОРРОЗИОННОГО ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛА

О.А. Сумская¹⁾, В.Д. Марченко²⁾

1) к.т.н., доцент Армавирского механико–технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, oalex14@gmail.ru

2) студент ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия, marchenko-armavir@mail.ru

Аннотация: в данной статье описана эрозия как процесс разрушения материала.

Ключевые слова: эрозия, коррозия, разрушение материала, механика контакта, пластичный материал, эрозионная стойкость.

STUDY OF EROSION-CORROSION PROTECTIVE COATING OF METAL

O.A. Sumskaya¹⁾, V.D. Marchenko²⁾

1) Ph. D., associate Professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, oalex14@gmail.ru

2) student of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, Krasnodar, Russia, marchenko-armavir@mail.ru

Annotation: This article describes erosion as a process of material destruction.

Keywords: erosion, corrosion, material destruction, contact mechanics, plastic material, erosion resistance.

Эрозия или коррозия металлических материалов описывает процесс разрушения материала, при котором механический износ твердых частиц, жидкости или сочетание обоих процессов взаимодействует с коррозией, вызванной растворением или окислением поверхности.

Процессы эрозии твердыми частицами происходят во многих средах, начиная от морских сред до отраслей здравоохранения. Степень потерь зависит от широкого диапазона параметров, относящихся к

трибологическому контакту - свойствам частиц / мишеней - и природе окружающей среды. В таких случаях широкий спектр задействованных переменных означает, что разработка математических моделей представляет много проблем.

В настоящее время хорошо установлено, что скорость эрозии и коррозии обычно не является прямым добавлением скорости эрозии и коррозии. Существует взаимодействие между двумя процессами. Взаимодействие может привести к так называемому «аддитивному» поведению, когда эрозия может повысить скорость коррозии путем удаления пассивной пленки, то есть для однофазного материала, синергетическое поведение, когда коррозия может усилить эрозию посредством преимущественного растворения материала матрицы. то есть для двухфазного композиционного материала или «антагонистического» поведения, где окисление во время высокотемпературной эрозии препятствует скорости эрозии

Поэтому при разработке теоретических моделей эрозии и коррозии необходимо учитывать тот факт, что материал может подвергаться множеству возможных механизмов потери материала, которые являются функциями физики и химии процессов, связанных с механикой контакта.

Механизм эрозии очень сильно зависит от параметров процесса. Свойства воздействующих частиц, целевых материалов и окружающей среды оказывают существенное влияние на механизм эрозии. Угол удара частиц эродирующего вещества может изменить эрозионные свойства пластичных и хрупких материалов, хотя в настоящее время хорошо известно, что термины «пластичная эрозия» и «хрупкая эрозия» взаимозаменяемы. Пиковая скорость эрозии смещается на более низкие или более высокие углы удара как для пластичных, так и хрупких материалов, в зависимости от условий удара

Следует отметить, что термин «эрозия» относится к безразмерному числу, которое представляет потери металла на эрозию, выраженные в виде отношения массы удаленного материала (кг) и массы эродента, участвующего в процессе эрозии (кг). Этот термин не следует путать с «скоростью эрозии», которая выражается в кг с^{-1} .

При наклонном ударе эрозия происходит вследствие режущего действия частицы независимо от ее формы и размера. Режущее действие имеет три различных типа, в зависимости от формы и ориентации эродирующих частиц. Для эрозии под косым ударом сферических частиц материал удаляется вспашкой, смещая материалы к передней и боковой частице. Дальнейшее воздействие на соседний участок вызывает удаление сильно напряженных материалов с обода или концевой кромки кратера. Режущее действие бывает двух разных типов в зависимости от ориентации эродирующей частицы при ее ударе. поверхность мишени, а также то,

катится ли частица вперед или назад во время контакта. Частица катится вперед во время контакта, материал удаляется путем повторных ударов по выступающему выступу, образованному вкрапленной угловой частицей, и это называется резанием типа I. Если частица катится назад, происходит механическая обработка, и материал удаляется в виде стружки с поверхности мишени под воздействием острого кончика эродирующей частицы. Это называется резанием типа II и, как сообщается, происходит только в узком диапазоне геометрии частиц и условий удара

При нормальной ударной эрозии пластичных материалов наблюдается пластическая деформация как механизм удаления материала. Повторяющиеся удары эродирующих частиц при нормальном падении могут ослабить кусок материала с места удара. Для построения своей первой модели эрозии, рассматривался механизм удаления материалов как процесс усталости с низким циклом (высокой деформацией). Однако в этой работе было отмечено, что модель усталости с низким циклом не может предсказать экспериментально наблюдаемую скорость эрозии. Следовательно, было высказано предположение, что другие механизмы, кроме усталости с низким циклом, работают при нормальном падении, такие как резка угловыми твердыми частицами с зернистостью, адиабатическое

Эрозия пластичных металлов при нормальном воздействии происходит путем образования тонких пластин, лежащих параллельно эродированной поверхности, и такие пластинки впоследствии отрываются от поверхности мишени выше критической деформации, такие тромбоциты образуются после отрыва экструдированной кромки, образованной вдоль края кратера. Было также высказано предположение, что для отделения экструдированной кромки от поверхности мишени необходима критическая пластическая деформация. Механизм тромбоцитов преобладает не только при обычной ударной эрозии пластичных материалов, но и при наклонном ударе.

Эрозионная стойкость не является свойством материала. Это зависит от используемых параметров и условий. В мире предпринимались различные попытки получить корреляцию между скоростью эрозии и используемыми параметрами в математической форме. В литературе моделирование эрозии пластичных металлов рассматривалось отдельно для наклонного и нормального воздействия эродированных частиц, поскольку механизмы, вовлеченные в эти два процесса, совершенно различны. Принято считать, что наклонная ударная эрозия происходит с помощью режущего механизма.

Список использованных источников:

1. https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/KORROZIYA_METALLOV.html

2. <http://zadachi-po-khimii.ru/obshaya-himiya/korroziya-metallov.html>

3. Евдокимова В.А., Ровенская О.П. Особенности использования нанопокровов для борьбы с процессом коррозии // Прикладные вопросы точных наук Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей. - Армавир: РИО АГПУ, 2020. - С. 87-89.

4. Шамбилова А.В., Ровенская О.П. Способы ингибирования коррозии в оборудовании нефтегазовой промышленности // Прикладные вопросы точных наук Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей. - Армавир: РИО АГПУ, 2020. - С. 209-211.

5. Ровенская О.П., Горовенко Л.А., Буцыленко И.Е. База данных электронного методического комплекса "Фонд оценочных средств по дисциплине "коррозия и защита от коррозии". Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019621593, 10.09.2019. Заявка № 2019621480 от 27.08.2019.