

Влияние количества гартцинка в насыщающей смеси при термодиффузионном цинковании на толщину покрытия, изменения размеров и массы образцов

Студент гр.104616 Резвицкий Н.С.

Научные руководители – Урбанович Н.И., Комаров О.С.

Белорусский национальный технический университет
г.Минск

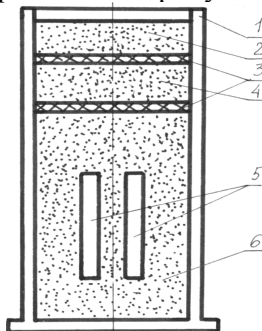
Основным методом борьбы с поверхностной коррозией черных металлов является нанесение на их поверхность различных покрытий. Наиболее эффективной защитой для данных металлов является оцинкование. Для термодиффузионного цинкования в порошковых смесях используют порошок цинка, который является относительно недорогим, но в Республике Беларусь он не производится, в связи с чем необходима валюта для его закупки. В то же время на имеющихся участках по горячему цинкованию машиностроительных предприятий Республики Беларусь образуется цинкосодержащий отход – гартцинк. Гартцинк состоит из цинка и интерметаллидов в виде Fe_mZn_n , содержание цинка в котором составляет около 80%, остальное – оксиды кремний и кальция. В результате проведенных исследований установлено, что гартцинк можно использовать для цинкования термодиффузионным методом.

Целью данной работы являлось исследование влияния количества гартцинка в насыщающей смеси на толщину цинкового слоя, изменения размеров и массы после термодиффузионной обработки.

Объектом исследования являлись: толщина цинкового слоя, изменения размеров и массы образцов.

Для микроструктурных исследований использовали образцы размерами 12x14x3 мм. Образцы, очищенные от загрязнений и обезжиренные упаковывали со смесью в металлический контейнер, изготовленный из углеродистой стали. Для наведения плавкого затвора, толщина которого составляла около 10мм, использовали борный ангидрид.

Схема упаковки контейнера приведена на рисунке 1.



1 – контейнер, 2 – плавкий затвор, 3 – асбест, 4 – песок, 5 – образцы,
6 – насыщающая смесь

Рисунок 1 – Схема упакованного контейнера с плавким затвором

В качестве насыщающих сред для термодиффузионного цинкования образцов из стали марки Ст3 использовали систему гартцинк- Al_2O_3 и для сравнения систему Zn- Al_2O_3 .

Количество порошка гартцинка и цинка в насыщающих средах изменялось от 20 до 80 (% по массе) и составляло 20, 40, 60 и 80%. В качестве активатора при исследовании вышеуказанных порошковых сред использовали хлористый аммоний (NH_4Cl) в количестве 1 (% по массе).

Процесс насыщения термодиффузионным способом осуществляли в течение 4 часов при температуре 450⁰С. Результатом проведенных исследований стало установление зависимостей влияния насыщающих сред Zn-Al₂O₃ и гартцинк-Al₂O₃ на толщину формирующихся диффузионных слоев, размеров и массы образцов соответственно.

Анализ зависимостей показал, что для насыщающей среды Zn-Al₂O₃, с повышением количества цинка увеличиваются значения толщины слоев от 62 до 135 мкм. Причем значения толщин слоев соизмеримы с увеличением размеров образцов, значения которых меняются от 0,05 до 0,14 мм. Некоторое отличие от соизмеримости толщины слоя и размеров замечено у тех образцов для данной системы, процесс насыщения которых проводили в смесях, содержащих 20% цинка. Толщина цинкового слоя в данном случае превышает увеличение их размера, что свидетельствует о росте слоя внутрь образца. Увеличение количества насыщающего компонента в системе Zn-Al₂O₃ приводит к росту массы образцов от 0,03 до 0,09 г/см².

В случае насыщения в смесях гартцинк-Al₂O₃ закономерность по увеличению толщины слоя с повышением количества гартцинка сохраняется, но характер зависимости несколько иной. Следует отметить, что более интенсивное наращивание цинкидного слоя в составах Zn-Al₂O₃ наблюдается при содержании цинка от 40 до 60%, а в составах гартцинк -Al₂O₃ наращивание слоя с повышением содержания гартцинка носит более плавный характер. Толщина цинкидного слоя в среде гартцинк-Al₂O₃ с повышением количества гартцинка меняется от 40 до 102 мкм, размер образцов от 0,025 до 0,075 мм и масса от 0,014 до 0,042 г/см². Необходимо отметить, что толщина цинковых слоев в системе гартцинк-Al₂O₃ превышает увеличение размера образца на 25-35%, т.е. наблюдается процесс роста слоя внутрь образца, что имеет весьма важное значение для сохранения геометрических размеров, особенно для резьбовых поверхностей.

Таким образом, общий характер для всех сред зависимостей толщины слоя, увеличения размеров и массы образцов от количества цинка и соответственно гартцинка в насыщающей среде повторяется, т.е. при повышении количества цинка и гартцинка в насыщающей среде увеличивается толщина слоя, прирост размера и массы образцов. При этом, не смотря на более низкую насыщающую способность порошковой среды гартцинк-Al₂O₃, формирование цинковых слоев в ней идет внутрь образца, т.е. их толщина превосходит увеличение размеров, что имеет весьма важное значение для сохранения геометрических параметров, особенно для резьбовых поверхностей.

УДК 621.762.8

Исследования триботехнических свойств антифрикционных инфильтрированных материалов

Студент гр.104616 Статкевич В.В.

Научные руководители – Дьячкова Л.Н., Керженцева Л.Ф

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Антифрикционные износостойкие материалы предусматривают создание четко выраженной неравновесной структуры с существенной разницей в микротвердости основы сплава и твердой фазы. Этим требованиям удовлетворяют псевдосплавы. Основными операциями получения псевдосплавов инфильтрацией являются производство тугоплавкого пористого каркаса и его заполнение более легкоплавким металлом (сплавом) с получением беспористой структуры. Наибольший практический