

- соблюдением норм весовых характеристик транспортных средств, а именно, исключать их перегрузки.

Библиографический список

1. Файловый архив для студентов - Весовые параметры автомобилей.
URL: <https://www.studfiles.net/preview/5444130/page:2/> (дата обращения 06.10.18).

2. Характеристика технических средств автомобильного транспорта.
URL: <http://www.eclib.net/6/22.html> (дата обращения 06.10.18).

УДК 66-2

Студ. П.И. Петренко
Рук. В.В. Илюшин
УГЛТУ, Екатеринбург

ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЫ БАББИТ-СТАЛЬ В ПОДШИПНИКАХ СКОЛЬЖЕНИЯ

Интерметаллиды FeSn и FeSn_2 на поверхности изделий из стали и чугуна напрямую влияют на коррозионную стойкость изделий, прочность и адгезию паяных и металлических соединений данных материалов. Чаще всего образование данных химических соединений происходит при лужении. Например: лужение консервных банок и бытовых приборов для защиты от коррозии, повышение адгезии в подшипниках скольжения сталь–баббит. Целью данной статьи является определение влияния интерметаллических соединений на свойства биметаллических изделий системы железо–олово. Наблюдать данный процесс лучше всего на основе наиболее часто используемого метода обработки металлов – горячем лужении.

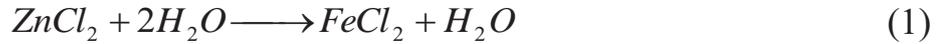
При горячем лужении стали осадки олова или интерметаллические фазы FeSn_2 на поверхности стали образуются уже во флюсе. Это обуславливается двумя процессами:

Во флюсовой коробке протекают процессы, в результате которых образуется промежуточный слой Fe—Sn и слой оловянного покрытия. Флюс состоит из водного раствора хлористого цинка ($600\div 800$ г/л); на расплавленное олово его наводят небольшими порциями и устанавливают температуру от 200 до 250 °С.

Высота слоя флюса в кипящем состоянии составляет $70\div 100$ мм; в рабочем флюсе содержание хлористого олова доходит до 20%. Продолжи-

тельность обработки жести во флюсе в листовых агрегатах составляет $0,3 \div 0,4$ с, а в агрегатах для лужения полосы до 2 с [1].

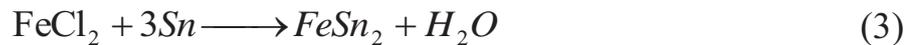
В результате гидролиза хлористого цинка образуется гидроксид цинка и соляная кислота:



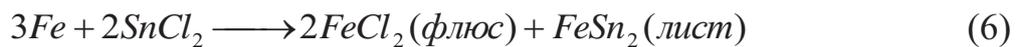
Последняя растворяет закись железа по реакции:



В результате взаимодействия металлического олова с хлоридом железа протекает реакция:



Образование интерметаллида с учетом всех протекающих реакций протекает по следующим реакциям (рисунок):

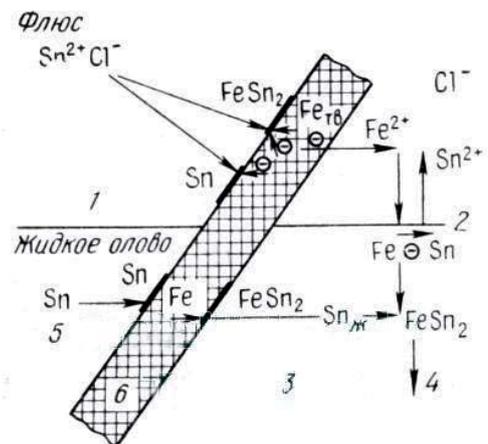


Следовательно, лист выходит из флюса уже с очень тонким слоем FeSn_2 и поступает с этим слоем в оловянную ванну, что способствует смачиванию жидким оловом.

Очень тонкий промежуточный интерметаллический слой растет в результате диффузионных процессов олова и железа в зависимости от температуры и времени; поверхность раздела при этом сдвигается направо либо налево по направлению к жидкой оловянной ванне.

Дефекты и неравномерности при образовании интерметаллического слоя фазы FeSn_2 во флюсе продолжают появляться в последующем процессе диффузии в оловянной ванне и приводят к получению неравномерных диффузионных слоев.

Промежуточный слой фазы FeSn_2 важен для обеспечения коррозионной стойкости, особенно при содержании в консервных банках кислых пищевых продуктов, и прочности паяных соединений.



Процессы во флюсе и в жидком олове при горячем лужении:

- 1 – цементация олова;
- 2 – цементация железа;
- 3 – образование сплава;
- 4 – выпадение FeSn_2 в осадок;
- 5 – адгезия олова;
- 6 – стальной лист

После продолжительной термической обработки с обеих сторон интерметаллической фазы FeSn_2 образуется слой твердого раствора олово — железо [2].

При покрытии металлической подложки (сталь чугуна) для подшипников с использованием баббита Б83 и Б88 лужение поверхностей втулок проводят методом окунания их в ванну с расплавленным оловом марки О1пч, ГОСТ 860-75, имеющем температуру $270 \div 300$ °С.

Для подшипников слой олова толщиной $0,1 \div 0,2$ мм ($100 \div 200$ мкм) предположительно является достаточным для получения высокой адгезии.

При подготовке поверхностей стальных и чугунных втулок лужением в ванне наблюдается низкая смачиваемость поверхности чугуна. Низкая адгезионная прочность соединения чугун – баббит объясняется наличием в чугуне большого количества углерода (по сравнению со сталью), а углерод (тот же графит) не смачивается оловом, а значит и высокооловянистыми сплавами (такими как Б-83 и Б-88). Для того чтобы поверхность чугунной втулки общей площадью 17 см^2 покрыть слоем олова толщиной $0,1 - 0,2$ мм необходимо держать втулку в расплаве олова $40 - 60$ с, при этом иногда требуется поверхность втулки царапать металлической кистью. Тогда как такую же по размерам стальную втулку достаточно выдержать в расплаве около 20 с [3].

Анализируя данный метод можно заметить, что расплавленное олово образует слой FeSn_2 толщиной в среднем от $0,6$ до $2,5$ мкм. Дальнейшее увеличение интерметаллического слоя происходит медленно и составляет максимум 10 мкм. Образовавшийся слой создает хорошее металлургическое соединение между основным материалом и покрытием, однако он же играет роль барьера, препятствующего диффузии соединяемых сплавов.

Данный железо – оловянный слой весьма тверд и хрупок, поэтому является очень слабой и неприемлемой связью между пластичным оловом и более твердым, но также пластичным железом.

Прочность соединения в целом зависит от прочности сцепления между переходными слоями (фазами: со стороны железа образуется FeSn довольно тонким слоем, а с внешней стороны слой олова, насыщенного FeSn_2). Разрушение подшипников скольжения чаще всего происходит по баббиту именно в этом слое, а не по какому-либо другому звену или с другой стороны. Характер поверхности разрыва указывает, что наиболее слабым звеном является соединение FeSn_2 .

Библиографический список

1. Технология материалов и покрытий / Н.Е. Емец, И.В. Белова, Л.В. Михалко, С.А. Маркова, под ред. Н.Е. Емец. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КНАГТУ», 2011. Ч. 2. 111 с.

2. Горячее лужение // Центральный металлический портал РФ URL: http://metallicheckiy-portal.ru/articles/zashita_ot_korrozii_metalla/gorachee_luzhenie/ (дата обращения: 03.12.2018)

3. Влияние способов подготовки поверхности на адгезионную прочность соединения сталь (чугун)-баббит // Pandia URL: <https://pandia.ru/text/77/417/44475.php> (дата обращения: 07.12.2018)

УДК 656.1

Асп. Е.В. Побединский
Рук. Г.А. Иовлев,
УрГАУ, Екатеринбург
В.В. Побединский
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

При создании предприятий технического сервиса самые большие отрицательные последствия вызывают ошибки, возникающие на первом этапе процесса проектирования таких объектов.

В структуре сервисного предприятия зона текущего ремонта с расчетным количеством постов для ТО и Р является ключевым элементом в обеспечении технической готовности парка обслуживаемой техники, так как именно она является первичным звеном в работе по восстановлению работоспособности, на нее приходится не менее 50 % общей трудоемкости сервисных работ, а также большая часть площадей производственных помещений.

Как видно, недостаток количества постов приводит к увеличению простоев автомобилей, а избыток – к неэффективной работе предприятия. Отсюда следует, что определение необходимого количества технологических постов является не только важной процедурой проектирования, но и научно - практической задачей.

Таким образом, главной характеристикой любого типа станции технического обслуживания (СТО) или службы технической эксплуатации автотранспортного предприятия (АТП) является количество технологических постов для выполнения ТО и ремонта.

В соответствии с общепринятой методикой [1] количество постов $K_{п}$ на участках технического обслуживания и ремонта (ТР и Р) рассчитывается по формуле