

сон и деталь движутся с наибольшими, направленными навстречу друг к другу скоростями. Виброударное воздействие значительно активизирует процесс, так же как и импульсное воздействие магнитного поля на предварительно нагретый порошок (горячая магнитно-импульсная напрессовка).

Силовые воздействия импульсного характера с наложением на постоянное давление от гравитационных сил наиболее изучено в процессах индукционного центробежного припекания. Исследование влияния продолжительности вибрации на степень уплотнения покрытия показывает, что процесс уплотнения протекает с убывающей скоростью и при воздействии вибрации в течение 10–20 с процесс прекращается.

Второй способ комбинированного силового воздействия при центробежном припекании предусматривает нанесение покрытия в два этапа. Первый этап технологического цикла осуществляют с вращением изделия вокруг собственной оси, а затем с той же угловой скоростью вокруг внешней оси, перпендикулярной оси изделия. Перевод изделия во вторичное вращение позволяет заменить ранее действовавшее радиальное давление на осевое (величина давления возрастает). Повышение давления создает возможность для снижения температуры нагрева и получение качественных покрытий с высокой плотностью.

УДК 629.113.04

## **КОРРОЗИЯ И АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА**

*Хартанович Олег Алейзович*

*Научный руководитель – доц. Казацкий А.В.*

*(Белорусский национальный технический университет)*

В данной работе приведены материалы анализа коррозионных разрушений деталей и металлоконструкций автомобилей, рассмотрены вопросы классификации, обнаружения очагов и меры борьбы с коррозией.

В серийном производстве кузовов всех современных автомобилей много усилий и времени тратится на антикоррозионную защиту. Тем более важно при ремонте кузова знать, как можно полностью ее восстановить.

Коррозия это реакция поверхности металла с окружающей средой, при которой происходит потеря материала. Это может происходить в основном химическим или электрохимическим путем. Коррозия происходит под действием химически агрессивных сред - это вода, органические и неорганические кислоты. В результате на поверхностях деталей образуются оксиды металлов. Коррозия не только портит внешний вид поверхностей, но и снижает механические свойства металлов. Причиной возникновения коррозии является термодинамическая неустойчивость металлов. Все металлы и сплавы, из которых изготовлен автомобиль, в условиях эксплуатации стремятся перейти в более устойчивое окисленное (ионное) состояние.

Самопроизвольный переход металла в такое устойчивое состояние и составляет суть коррозии. Многие проблемы, имеющие прямое отношение к коррозионной стойкости создаваемых изделий, могут быть решены на стадии их проектирования и изготовления. Например, если будет обеспечено отсутствие в изделии узких зазоров, щелей или карманов, а там, где этого избежать нельзя, устроены дренажные отверстия, то тем самым будет ликвидирована щелевая коррозия.

Следует исключить весьма опасную в коррозионном отношении возможность контакта различных металлов и сплавов, способных образовывать активные гальванические пары и стимулировать коррозию одного из них. Потери от коррозии стали сравнимыми с вложениями в развитие крупных отраслей промышленности. Немалую часть составляют потери косвенные, связанные с вынужденным простоем, ухудшением условий труда. Для автомобильного транспорта характерно использование агрессивных средств, высоких температур и давлений, больших скоростей потоков, а также условий, когда изделия эксплуати-

руются при одновременном воздействии агрессивной среды и больших механических нагрузок, т.е. факторов, способствующих коррозии.

Коррозия многообразна в своем проявлении. Поверхность металла не всегда подвергается равномерному разрушению – так называемой общей коррозии. Чаще процесс сосредоточен на отдельных участках, разрушение носит локальный характер.

По механизму протекания коррозионные процессы делятся на химические, электрохимические и биохимические.

Химической коррозией называют такой тип коррозии, когда металл вступает в прямое химическое взаимодействие с компонентами окружающей среды. Химическая коррозия протекает в газовых средах при высоких температурах, когда образование пленки влаги на поверхности металла невозможно, а также в растворах, не проводящих тока. Однако в общем процессе коррозионного разрушения автомобиля основное значение имеет электрохимическая коррозия, главным образом, в связи со значительно большей ее скоростью по сравнению с химической.

Электрохимическая коррозия возможна только, когда на поверхности металла имеется электролит, т.е. водный раствор солей, кислот, щелочей, обладающих способностью проводить электрический ток. Электрохимическая коррозия протекает в обычных атмосферных условиях, в растворах и расплавах, проводящих ток.

По условиям, в которых происходит коррозия автомобилей, различаются следующие виды коррозии: газовая (в камерах сгорания на фасках тарелок выпускных клапанов, выпускной трубе, в глушителе и т.п.); в неэлектролитах (в топливной и масляной системах); атмосферная (в естественных условиях хранения, транспортировки и эксплуатации автомобиля); в электролитах (в местах задержки влаги в карманах кузова); структурная (в местах кузова автомобиля, подвергнутых газоплазменной или электрической сварке); щелевая (в узких щелях и зазорах под действием разности рН-среды или различного содержания кислорода в электролите); под напряжением (на по-

верхности деталей, агрегатов и конструкций, находящихся под напряжением); при трении (в узлах трения при наличии коррозионной среды, сопровождается коррозионно-механическим износом); биологическая (протекает при участии продуктов, выделяемых микроорганизмами). Коррозия кузова автомобиля при несвоевременной защите металла, рассматриваемая как совместный результат химической и электрохимической коррозии, проходит в следующей последовательности: подслоная коррозия развивается под лакокрасочным покрытием; шелушение и вспучивание в поврежденных коррозией местах; сквозная коррозия кузова, особенно на стыках; растрескивание сварных швов в местах соединений деталей пола, порогов, крыльев и попадание, как следствие, влаги, пыли и грязи в салон кузова; появление трещин в усилителях, лонжеронах и поперечинах с потерей жесткости кузова; деформация дверных проемов из-за потери жесткости стоек и порогов кузова; нарушение взаимного расположения агрегатов шасси автомобиля, приводящее к нарушению управляемости и равномерности торможения колес; повреждение металлических трубопроводов тормозного привода вследствие потери жесткости в основании кузова из-за коррозии мест крепления; механические повреждения пола кузова в местах крепления амортизаторов, рессор и других узлов автомобиля в результате коррозии мест их крепления, особенно при резком торможении и движении по пересеченной местности.

Действие коррозионных факторов, таких как влажность, концентрация солевых растворов и серных соединений, образующихся из отработавших газов, особенно сильно проявляется в местах, труднодоступных для осмотра и очистки, в небольших зазорах, а также в отбортовках и загибах кромок, где периодически попадающая в них влага может сохраняться длительное время. С повышением температуры скорость коррозии возрастает.

Меры по антикоррозионной защите:

1. Эффект барьера. С помощью подходящих материалов, например, слоя лака, предотвращается доступ веществ, провоцирующих коррозию, к стальному листу.

2. Катодное защитное воздействие.

3. Способ борьбы с коррозией, с применением коррозионно-стойких материалов и искусственных материалов.

4. Производственная антикоррозийная защита кузова автомобиля.

5. Конструктивные мероприятия: форма элементов кузова, не задерживающих воду и грязь, создание хорошо вентилируемых полых конструкций, использование отверстий и желобков для стока водного конденсата, хороший доступ к полым пространствам и краям соединений для нанесения защитных материалов. Примеры антикоррозионных мер: цинкование; цинковое фосфатирование; погружное грунтование; уплотнение швов и защита днища; органические грунтовки и лакокрасочные покрытия; консервация полых пространств; консервация моторного отсека; транспортировочная защитная мастика; двухслойное покрытие; облицовки из искусственных материалов и защитные планки.