

УДК 502.3:656
ББК Ц513

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ БТВТ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕГАТИВНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ю.Н. Зайчиков, В.А. Сидоров, В.В. Гребеничиков

В статье рассматриваются некоторые вопросы, связанные с современными способами и средствами защиты БТВТ от воздействия негативных факторов окружающей среды, основными из которых являются: создание на поверхностях деталей механического барьера, осушка воздуха в загерметизированных машинах с помощью загруженного силикагеля, консервация БТВТ с использованием комплекса группового хранения, широкое применение для защиты от коррозии находят замедлители (ингибиторы).

Ключевые слова: коррозионные процессы, механический барьер, осушка воздуха, консервация БТВТ с использованием комплекса группового хранения, замедлители (ингибиторы).

Хранение машин – это этап эксплуатации, при котором неиспользуемые по назначению машины содержатся в специально отведенных для их размещения местах в заданном состоянии, где обеспечивается их сохранность и сохранность в течение установленных сроков.

Хранение машин включает:

- постановку машин на хранение;
- содержание машин на хранении;
- снятие машин с хранения.

К факторам воздействия окружающей среды на БТВТ, находящиеся на хранении относятся: солнечная радиация, температура окружающего воздуха, атмосферные осадки, влажность атмосферного воздуха, конденсат, как следствие перепада температур, индустриальные примеси в воздухе, насекомые, грызуны, птицы.

Все эксплуатационные материалы, используемые БТВТ: топлива, масла, смазки, амортизаторные, тормозные и специальные жидкости (за исключением воды) – сами по себе практически не обладают коррозионным действием. Однако в определенных условиях (например, при повышенных температурах) в результате распада могут образовывать активные соединения – меркантаны, сероводород и даже свободную серу. Эти продукты особенно коррозионно-активны при наличии воды, поэтому необходимо принимать меры против обводнения топлива.

На развитие коррозионных процессов в металлах наибольшее влияние оказывают продукты сгорания топлива, а в первую очередь дизельного

Л-0.2-40 и зимнего З-0.2-35. При сгорании одной тонны ДТ, имеющего в своем составе 0,2 % неактивных сернистых соединений, в двигателе образуется 4 кг сернистого ангидрида, из которого получится более 5 кг сернистой кислоты. Эти пары, насыщая масляную пленку на поверхности гильз, проникают в металл гильзы и разрушают ее как при работе двигателя, так и в процессе хранения. После остановки двигателя коррозионные язвы обнаруживаются на поверхности гильз цилиндров через 15–20 суток. Этим объясняется требование обязательной консервации двигателя при перерыве в эксплуатации свыше 30 суток. Через 7–12 месяцев хранения без консервации наработка двигателя сокращается в 1,5–2 раза.

Вода, используемая в качестве эксплуатационного материала, делает систему охлаждения двигателей весьма уязвимой для коррозии. Наиболее интенсивно в порожних системах коррозия развивается, когда охлаждающая жидкость не полностью удалена из системы. Коррозии подвергаются пружины паровоздушных клапанов, перепускные трубопроводы из блоков цилиндров в головки блоков, наружные поверхности гильз цилиндров, полости подогревателей и другие детали.

Таким образом, непосредственную опасность для деталей машин из эксплуатационных материалов с точки зрения коррозии представляют топлива (точнее их продукты сгорания) и вода как охлаждающая жидкость.

Постоянно действующим носителем агрессивных коррозионных реагентов является окружающая атмосфера. В общем случае она включает в себя атмосферный воздух, состоящий из атомов кислорода, водорода, углекислого и инертных газов, паров воды, а также аэрозоли морских солей, промышленные газы и твердые частицы (пыль). Свое влияние на протекание коррозионных процессов оказывают почти все компоненты атмосферы. У поверхности земли газовый состав воздуха сравнительно постоянен. Содержание в нем влаги и различных примесей может изменяться в широких пределах. Не все примеси в атмосфере одинаково коррозионно-агрессивны, но они могут усиливать действия друг друга. Влага и кислород оказывают наибольшее влияние на протекание процессов коррозии.

Химическая коррозия появляется в сухом воздухе вследствие окисления металлов кислородом, она протекает медленно. Увеличение относительной влажности приводит к возникновению атмосферной (электрохимической) коррозии. Развитие ее начинается при относительной влажности более 60 %, так как только в этом случае возможно выпадение росы на поверхность детали (образование электролита) из-за суточного колебания температуры.

Существенное влияние оказывает кислород на протекание атмосферной коррозии. Его концентрация в электролите и условия диффузии становятся важнейшими факторами, определяющими скорость атмосферной коррозии. Кроме того, надо иметь в виду, что на участках металла, к которым затруднен доступ кислорода, наблюдается разрушение в первую очередь.

Именно поэтому коррозия возникает под грязью, на участках плохо проваренных швов и т. д. Из морей и океанов в атмосферу попадают и увеличивают электропроводность пленок электролита различные соли, повышает тем самым скорость корродирования.

Промышленные газы оказывают значительное воздействие на интенсификацию процессов коррозии, где наиболее опасным является сернистый газ SO_2 . Присутствие в атмосфере даже небольшого количества сернистого газа увеличивает скорость коррозии в 10 раз (содержание SO_2 в воздухе от 0,2 до 50 мг/м³).

Если поверхность детали покрыть пылью интенсивность коррозии возрастает. Твердые частицы пыли, оседая на металлических поверхностях, способствуют образованию пленки влаги, вследствие этого скорость коррозии увеличивается. Количество твердых частиц, выпадающих из атмосферы колеблется от 50 (сельская местность) до 300–400 т / км² (промышленные центры).

От температуры также зависит скорость атмосферной коррозии. Коррозия практически прекращается при низкой температуре, а с повышением температуры возрастает на 1–3 % на каждый градус.

Также неблагоприятные влияния на неметаллические материалы: резину, пластмассы, лакокрасочные покрытия и ГСМ оказывает атмосфера в процессе хранения машин кроме воздействия на черные металлы.

Резиновые изделия изменяют в наибольшей степени свои свойства, в результате окисления происходит старение резины (ухудшение ее механических и диэлектрических свойств). При поглощении 0,5 % (по весу) кислорода резина снижает свою прочность на 50 %, а при 2 % – полностью теряет свою эластичность и прочность. Температура и солнечная радиация влияет на скорость старения.

Под воздействием тех же факторов стареют пластичные материалы. В результате старения происходит изменение массы и размеров деталей, ухудшение диэлектрического свойства и прочности. Это является основной причиной потери работоспособности радиостанций и других электронных свойств при хранении.

Разрушения лакокрасочных материалов главными причинами являются ультрафиолетовая часть спектра солнечной радиации и атмосферная влага. Разрушение окрашенных поверхностей происходит за счет снижения качества самой пленки и в результате разрушающего действия продуктов коррозии металла под краской.

Изменение физико-химических параметров ГСМ в первую очередь связано с воздействием кислорода.

Электрохимическая коррозия является основным видом разрушения металлических деталей. Для ее протекания необходимы электролит, который может образоваться на поверхности деталей в виде мельчайших капе-

лек атмосферной влаги, а также анодные и катодные участки. Анодные и катодные участки на поверхности детали образуются не только за счет соприкосновения разных материалов, но и неодинаковой степени обработки поверхностей одной и той же детали, различного допуска кислорода к поверхностям, и так далее. Практически микрогальванопары возникают всюду, где на металле имеются капельки влаги. Наиболее эффективная защита машин от коррозии обеспечивается путем создания на поверхности деталей механического барьера, а также обработкой окружающей среды, в том числе применением замедлителей (ингибиторов) коррозии.

С помощью смазочных материалов, лаков, красок, защитных масс и пленочных покрытий осуществляется создание на поверхностях деталей механического барьера. Краски и лаки используются для защиты от коррозии нерабочих поверхностей деталей, корпусов механизмов и машин.

Более широка область применения масел и смазок. Они могут использоваться для защиты от коррозии металлов, как установленных в боевых машинах, так и хранящихся на складах. В настоящее время наблюдается тенденция отказа от применения защитных покрытий, требующих расконсервации. Все большее распространение находят жидкие ингибиторные смазки, как например, консервационное масло К-17, КАМ-25.

Использование рабоче-консервационных масел считается наиболее перспективным, которые обладают высокими защитными (антикоррозионными), а также эксплуатационными (антифрикционными) свойствами. Примером являются присадки КП и АКОР. Присадка КП добавляется в 15 % к маслу МТ-16П и придает высокие защитные свойства даже в условиях тропиков. Присадка АКОР-1 добавляется к маслу АУ для консервации стрелкового оружия. Однако на объектах БТВТ существует ряд деталей, которые нельзя покрывать маслом (тормозные ленты и барабаны, диски фрикционов и др.). Кроме того, некоторые системы (главным образом, радиоэлектронная аппаратура и оптические приборы), будучи весьма чувствительны к воздействию атмосферы, не могут быть защищены маслами. Этим обстоятельством вызывается необходимость в обработке коррозионной среды.

Сущность способа обработки коррозионной среды состоит в уменьшении количества коррозионно-агрессивных веществ до безопасной концентрации, которая может быть достигнута осушением воздуха или заменой его инертными газами. Однако из-за трудностей технического характера и высокой стоимости, второй способ широкого применения не нашел.

Самый распространенный способ уменьшения коррозионной агрессивности среды является осушка воздуха в загерметизированных машинах с помощью загруженного силикагеля, который поддерживает внутри корпуса относительную влажность воздуха в пределах 20–60 %; при этом агрегаты, узлы, приборы и детали надежно предохраняются от коррозии.

В настоящее время применяется консервация БТВТ с использованием комплекса группового хранения.

Комплекс группового хранения объектов БТВТ (КГХ – БТВТ) (рис. 1) предназначен для поддержания относительной влажности воздуха в загерметизированных объектах в заданных пределах (35–55 %) на протяжении всего времени хранения и состоит:

- из высоконапорной установки осушения воздуха (ВУОВ – ТЛГХ) (рис. 2);
- автоматизированной системы контроля и управления параметрами воздуха (АСКУ – ТЛГХ) (рис. 3);
- технологической линии группового хранения (ТЛГХ – БТВТ).



Рис. 1. Комплекс группового хранения БТВТ:

- 1 – высоконапорная установка осушения воздуха;
- 2 – автоматизированной системы контроля и управления параметрами воздуха;
- 3 – технологической линии группового хранения



Рис. 2. Высоконапорная установка осушения воздуха
(ВУОВ – ТЛГХ)



Рис. 3. Автоматизированная система контроля и управления параметрами воздуха (АСКУ – ТЛГХ)

Установка ВУОВ – ТЛГХ предназначена для поддержания заданных значений относительной влажности воздуха в технологической линии с применением закрытой системы продувки (циркуляция воздуха по замкнутому контуру).

Система АСКУ – ТЛГХ предназначена для контроля параметров воздуха внутри загерметизированных объемов (объектов БТВТ), выдачи управляющих сигналов в систему сигнализации предельных значений параметров воздуха оператору (дежурному по парку) и на ВУОВ – ТЛГХ.

Технологическая линия ТЛГХ – БТВТ предназначена для подачи осушенного воздуха от установки ВУОВ – ТЛГХ к загерметизированным объемам (объектам БТВТ) и отвода увлажненного воздуха из объектов БТВТ к установке ВУОВ – ТЛГХ.

Данная технология консервации БТВТ позволяет поддерживать заданные значения относительной влажности воздуха в загерметизированных объемах.

Широкое применение для защиты от коррозии находят замедлители (ингибиторы). Их антикоррозийное действие объясняется образованием тончайшего слоя продуктов реакции ингибитора с поверхностными слоями металла, замедляющего развитие коррозионных процессов. Контактные ингибиторы входят в охлаждающую жидкость. Трехкомпонентная присадка (нитрат натрия, тринатрий фосфат и бихромат калия) предохраняют систему от коррозии и образования накипи. В НОЖ в качестве ингибитора введены динатрий фосфат, молибден натрия и декстрин.

Для защиты систем охлаждения при длительном хранении применяют водоглицериновый раствор ингибитора, в состав которого входят 70–80 % глицерина, 3–5 % калия хромистого (K_2CrO_4) или двуххромовокислого ($K_2Cr_2O_7$), 0,6–0,8 % кальцинированной соды (Na_2CO_3) и питьевая вода.

Исходя из выше изложенного, современные способы и средства защиты БТВТ позволяют значительно снизить воздействия негативных факторов

окружающей среды, за счет создание на поверхностях деталей механического барьера, осушки воздуха в загерметизированных машинах с помощью загруженного силикагеля, консервации БТВТ с использованием комплекса группового хранения, широкого применения для защиты от коррозии замедлителей (ингибиторов).

Библиографический список

1. Руководство по хранению бронетанкового вооружения и техники, автомобильной техники в Вооруженных силах Российской Федерации. Кн. 2. Хранение бронетанкового вооружения и техники. – М.: Воениздат, 2005. – 159 с.
2. Хранение бронетанкового вооружения и техники: учебное пособие / Ю.Н. Зайчиков, В.А. Сидоров, А.В. Келлер и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016 – 182 с.
3. Эксплуатация бронетанкового вооружения и техники: учебник. – М.: Военное издательство, 1989. – 440 с.
4. Эксплуатация бронетанкового вооружения и техники: учебное пособие / А.В. Безлюдько, Р.И. Шарипов, И.Н. Янковский и др. – Минск: БНТУ, 2017. – 358 с.
5. Эксплуатация бронетанковой техники: учебник / И.Ю. Лепешинский. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2011. – 272 с.

[К содержанию](#)