

УДК 620.193

СОПОСТАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЯДА КОНСЕРВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

© В.И. Вигдорович, В.Ф. Ульянов

Vigdorovich V.I., Ulyanov V.F. The comparison of the efficiency of some conservation materials under atmospheric corrosion of carbonaceous steel. The effect of some protective materials (BBS, PVK, inhibitor-C) against St3 steel atmospheric corrosion in salt solutions and in agricultural and industrial atmospheres is considered. It is shown that inhibitor-C has the maximum protective efficiency.

В настоящей работе изучены коррозионные потери углеродистой стали Ст3 к заданному моменту времени, как функция природы защитного состава и продолжительности испытаний. Использованы образцы размером 100×70×3 мм, шлифованные с двух сторон, и консервационные составы – ПВК, ингибит-С и бензино-битумный состав (ББС) с соотношением компонентов 2:1.

Пушечная смазка высшего качества (ПВК, ГОСТ 19537-83) включает масло М-11, петролатум, церезин и присадку МНИ-7. Последняя представляет собой бензиновый экстракт высшего качества окисленного церезина марок 75 и 80. Смазка ПВК – однородный густой состав коричневого цвета. При нанесении требует подогрева до 90...110° С. Снижение температуры консервации существенно повышает расход консерванта. Растворение ПВК в свежих или отработанных моторных маслах (1:1) значительно облегчает напыление и обеспечивает снижение температуры разогрева состава до 70...80° С.

ББС готовят обычно на базе нефтяного строительного битума марок БН-4 и БН-5 (ГОСТ 6617-76). Рост концентрации бензина в ББС существенно снижает защитную эффективность состава, которая дополнительно уменьшается при замене образцов с исходной защищенной поверхностью стали на окисленную.

Ингибит-С (ТУ 38.1011133-87) – ингибированный битум, растворенный в уайт-спирите (40...50 мас. %

тельного подогрева посредством безвоздушного или пневматического распыления.

Исходная толщина пленок исследованных защитных составов ББС, ПВК и ингибита-С при коррозионных испытаниях составляла соответственно порядка 500, 1000 и 50 мкм.

Электрохимические измерения проведены в 0,5 М растворе хлорида натрия посредством потенциостата П5827м относительно хлоридсеребряного электрода сравнения. Использована электрохимическая ячейка из стекла «Пирекс» с разделенными шлифом анодным и катодным пространствами. Потенциалы пересчитаны на нормальную водородную шкалу.

На рис. 1 показаны зависимость скорости коррозии стали в 0,5 М солевом растворе NaCl и результаты, полученные в процессе натурных испытаний в промышленной и сельскохозяйственной атмосфере. Эффективность ПВК и ингибита-С с соотношением толщин пленок порядка 20:1 практически одинакова и существенно выше ББС. Зависимость защитного действия ингибита-С от продолжительности натурных испытаний показана на рис. 2. Она составляет не менее 97...98 % и практически не зависит от толщины покрытия в пределах 55...85 мкм. Абсолютные величины скорости коррозии углеродистой стали приведены в таблице 1.

Более высокая скорость коррозии незащищенной стали в первые 3 месяца испытаний обусловлена, видимо, совпадением периода начала эксперимента с осенним периодом, характеризующимся высокой влажностью и положительной среднемесячной тем-

Таблица 1

Скорость коррозии углеродистой стали Ст3, защищенной пленкой ингибита-С, по данным годовых натурных испытаний

Покрытие	K, г/м ² ч·10 ⁴ за время, месяц:				
	2	3	6	9	12
Ингибит-С, толщина пленки 85 мкм	0	0	0	2	2
Ингибит-С, толщина пленки 55 мкм	0	0	3	4	4
Без покрытия	34	30	19	18	18

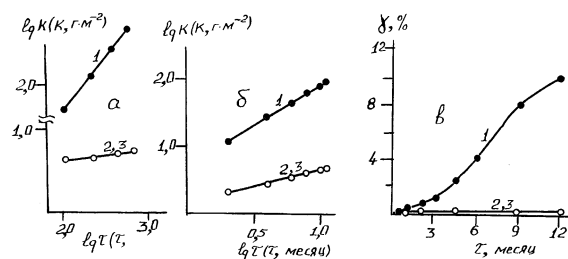


Рис. 1. Зависимость скорости коррозии углеродистой стали Ст3 (а, б), защищенной пленками ББС (1), ПВК (2) и ингибита-С (3), и степени поражения поверхности металла (в) от продолжительности испытаний, т: а) 0,5 М раствор NaCl, 720 ч, 20° С; б) – натурно-стендовые испытания в промышленной атмосфере; в) – натурно-стендовые испытания в сельской атмосфере (растворителя). Его нанесение в силу малой кинематической вязкости состава возможно без предвари-

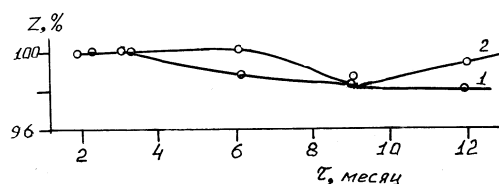


Рис. 2. Защитное действие покрытия на основе ингибита-С при коррозии углеродистой стали Ст3 в условиях натурно-стендовых испытаний (промышленная атмосфера). Толщина покрытия, мкм: 1 – 55; 2 – 85

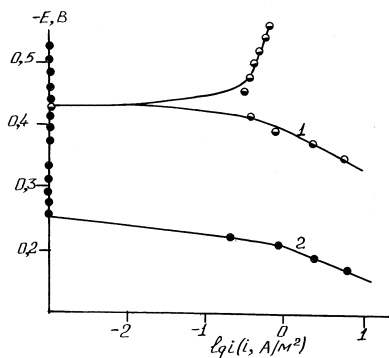


Рис. 3. Потенциостатические поляризационные кривые углеродистой стали в 0,5 М растворе NaCl после попытки смыва защитного покрытия: 1 – покрытие отсутствует, 2 – ингибит-С. Атмосфера – воздух, неподвижный электрод, комнатная температура

пературой (опыты начаты в сентябре). Отсутствие возможного возрастания скорости коррозии в весенний период, вероятно, обусловлено интегрально незначительным количеством выпавших осадков и не-

которым защитным действием продуктов окисления металла.

Для выяснения устойчивости покрытия к смыву сняты потенциостатические поляризационные кривые в солевом растворе на незащищенном электроде с горизонтальной рабочей поверхностью и на нем же после нанесения на поверхность стали пленки ингибита-С толщиной 11...12 мкм и последующей попытке смыва ее ламинарным потоком дистиллированной воды в течение 2-х минут с расходом 40 л/ч.

Потенциал коррозии незащищенной стали равен – 0,43 В, предельный катодный ток 35...40 мкА/см², тафелевский наклон анодной поляризационной кривой 70...75 мВ (рис. 3). После попытки смыва защитной пленки катодная и анодная реакции оказываются существенно подавленными. В широкой области катодных и анодных потенциалов плотность внешнего поляризующего тока не превышает 10⁻³ А/м². Лишь после достижения потенциала электрода –0,25 В анодная поляризация связана со значительными внешними токами. При этом величина B_a даже несколько понижена (60 мВ). Рост поляризующего тока при $E > 0,25$ В, по-видимому, связан с десорбцией ингибирующих присадок, входящих в состав ингибита-С. Невысокая величина B_a , меньшая соответствующей величины в отсутствии покрытия, указывает на достаточную влагонепроницаемость барьерного слоя и отсутствие значительной омической составляющей потенциала. Таким образом, подавление электродных реакций обусловлено не механическим экранированием поверхности электрода защитным составом, а энергетическими факторами. В целом же электрохимические измерения подтвердили высокое защитное действие ингибита-С и его способность противостоять смыву.

Поступила в редакцию 1 сентября 2000 г.