

Эффект влияния легирования хромом конструкционных сталей на стойкость к общей коррозии в различных средах

Кравченко Артем

Руководитель программ

Дирекция по исследования и разработкам новых продуктов

Общая коррозия конструкционных сталей

Проектирование и эксплуатация современной тяжелонагруженной техники, кранового оборудования, прицепов и емкостного подвижного оборудования требует учёта коррозионных повреждений в напряженно-деформированном состоянии металлоконструкции изделия, а также выработку решений, направленных на минимизацию негативного влияния коррозионных воздействий

Прицеп Half-pipe



Илосос



Универсальный прицеп



Водные растворы солей - противогололедные реагенты:

- NaCl
- $CaCl_2$
- $MgCl_2$
- HCOONa
- $CO(NH_2)_2$

Контакт с растворами удобрений:

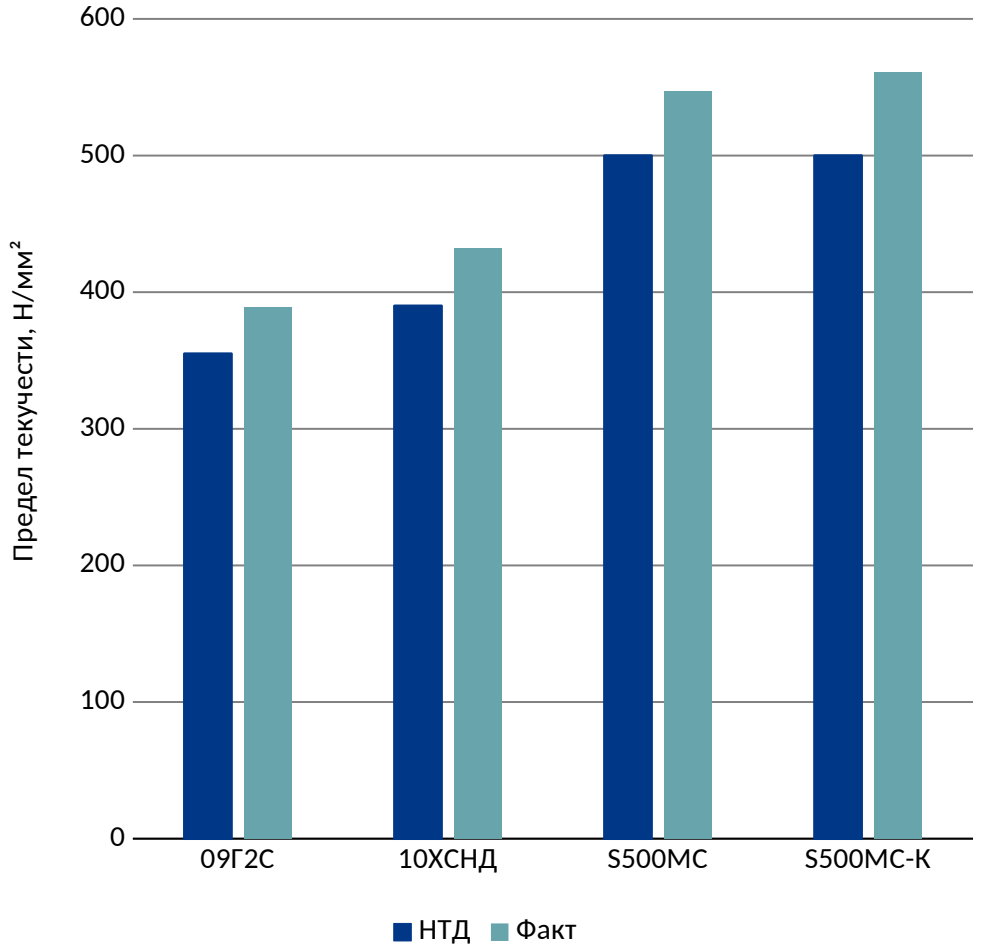
- NH_4NO_3
- $NaNO_3$
- KNO_3
- $Ca(NO_3)_2$



Объект исследований

Объект исследования – низкоуглеродистые легированные стали марок 09Г2С, 10ХСНД , S500MC, S500MC-K

Марка стали	Массовая доля элементов, % Не более или в пределах											
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	S	P	Ti	V	Nb	Mo
09Г2С по ГОСТ 19281-2014	0,12	0,50 - 0,80	1,30 - 1,70	0,30	0,30	0,30	0,35	0,30	0,04	0,12	0,05	—
10ХСНД по ГОСТ 19281-2014	0,12	0,80 - 1,10	0,50 - 0,80	0,60 - 0,90	0,50 - 0,80	0,40 - 0,60	0,35	0,30	0,04	0,12	0,05	—
S500MC по EN 10149-2	0,12	0,50	1,70	—	—	—	0,015	0,025	0,150	0,20 0	0,090	—
S500MC-K по ТУ 24.10.31-0182-05757665-2026	0,12	0,50	1,70	0,20 - 1,00	1,00	0,50	0,005	0,015	0,150	0,20 0	0,090	0,50



Метод исследований

Метод исследования - основан на законе сохранения массы веществ при химических превращениях

$$\omega = (m_1 - m_2)/S\tau$$

где m_1, m_2 – массы образца до и после испытания; S – площадь поверхности образца; τ – продолжительность испытания

В качестве образцов для испытаний служат пластины размером 40 × 10 × 4 мм

Оценку результатов испытаний проводят гравиметрическим методом, основанным на определении потери массы образцов за время их пребывания в коррозионной среде. Считая, что изменение массы прямо пропорционально глубине проникновения коррозии в условиях общей коррозии, определяли глубинный показатель v (мм/год), характеризующий равномерные коррозионные потери (утонение) образца в единицу времени



$$v = 8760\omega/7{,}85\cdot10^{-3}$$

где 8760 – количество часов в году; 7,85 – плотность исследуемой стали

Продолжительность испытаний – 240 часов

Температура окружающей среды в процессе испытаний – 22 ± 3 ^{0}C

Метод исследований - среды

- аэрированный раствор дистиллированной воды

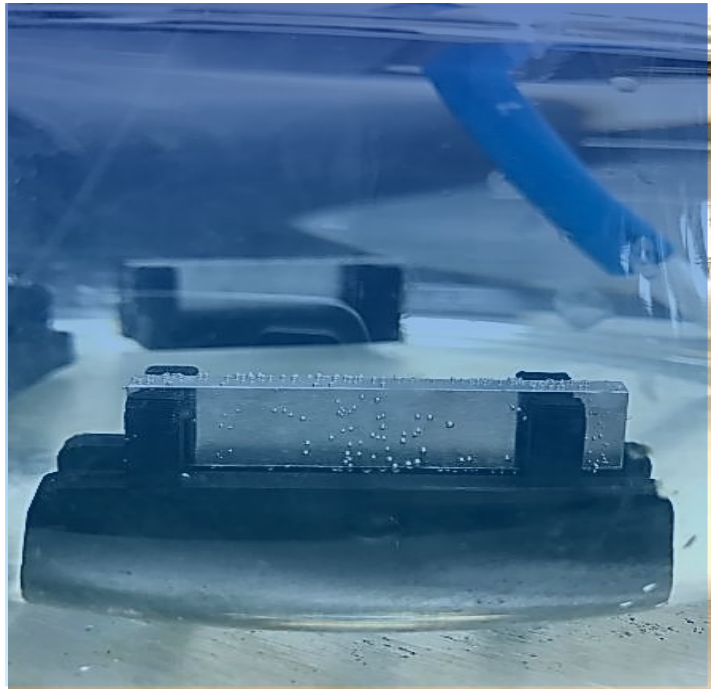
- аэрированный раствор морской воды 3% NaCl

- аэрированный водный раствор аммиачной селитры 30 % NH_4NO_3

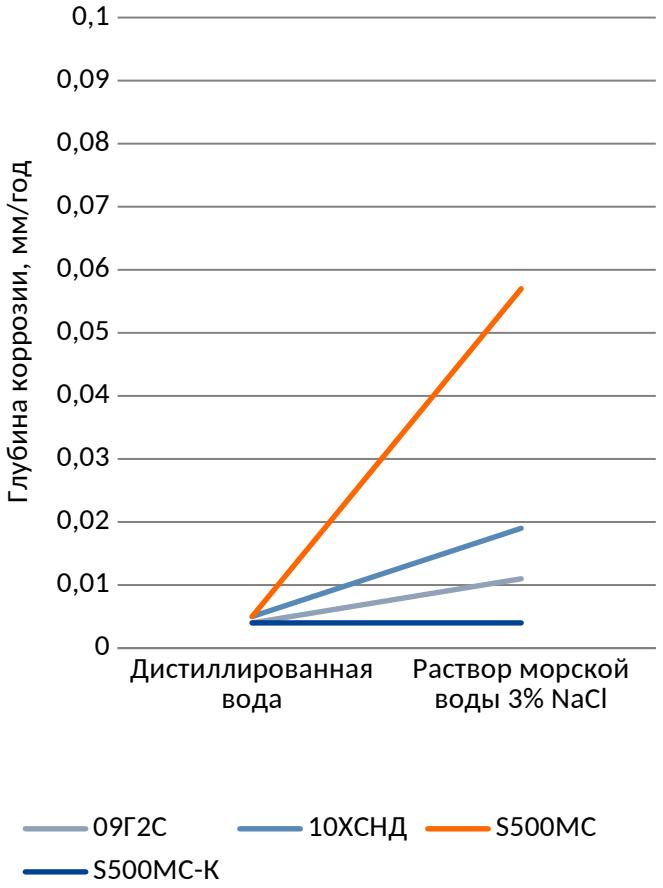
- аэрированный водный раствор натриевой селитры 30 % $NaNO_3$

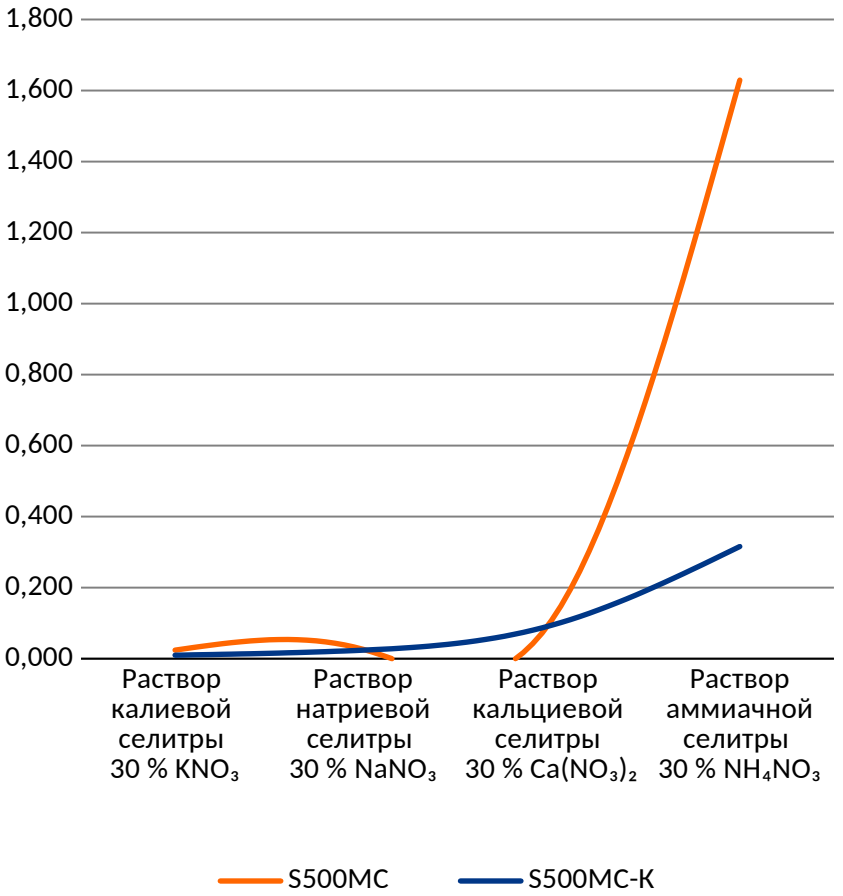
- аэрированный водный раствор калиевой селитры 30 % KNO_3

- аэрированный водный раствор кальциевой селитры 30 % $Ca(NO_3)_2$



Результат исследований







Выводы

1. Серия выполненных экспериментов, позволила подтвердить, что легирование хромом низкоуглеродистых высокопрочных сталей повышает стойкость к общей коррозии в различных средах - от морской воды до аммиачной селитры

2. Сопоставление показателей общей коррозии стали марки 10ХСНД и S500MC-K в растворе морской воды 3% NaCl позволили установить, что комплексное легирование стали марки 10ХСНД элементами Cr+Ni+Cu не обеспечивает более эффективное сдерживание показателей коррозии, чем легирование стали марки S500MC-K только хромов Cr

3. Сопоставление показателей общей коррозии стали марки S500MC и S500MC-K с дополнительным легированием хромов Cr, продемонстрировало более высокие показатели стойкости к общей коррозии в растворе аммиачной селитры 30 % NH_4NO_3

СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!

