

Химическое сопротивление материалов

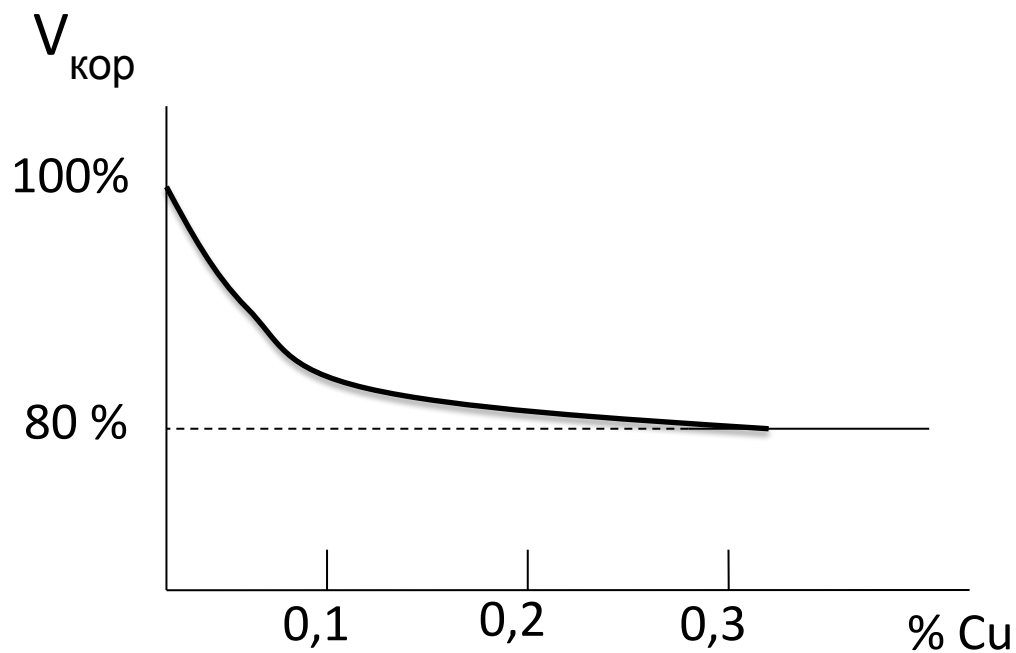


Лихачев Владислав Александрович, к.х.н.,
доцент



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Влияние меди на коррозию низколегированных сталей



Примеры сталей: 10ХСНД, 10Г2С1Д, 10ХДНП, 09Г2Д, 18Г2АФ(Д)



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Классификация коррозионностойких сталей

1. Коррозионностойкими (нержавеющими) сталями и сплавами называются материалы, сопротивляющиеся электрохимической коррозии в электролитах.
2. Основным легирующим элементом коррозионностойкого легирования является хром.
3. Хром в нержавеющие стали вводится в соответствии с правилом Таммана.
4. В зависимости от сред, в которых эти стали применяются, различают **пять** групп коррозионностойких (нержавеющих) сталей и сплавов.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Коррозионностойкие стали для слабоагрессивных сред

Стали первой группы могут работать только в условиях **закрытой** атмосферы и при **подводной** коррозии при обязательном **периодическом высушивании**.

В условиях открытой атмосферы и постоянной подводной коррозии (особенно в горячей воде), а также при подземной коррозии эти стали подвергаются **питтинговой** коррозии.

К таким сталям относятся хромистые стали: 08X13, 09X13, 08X17Г (ферритные), 10X13, 12X13 (мартенситно-ферритные), 20X13, 30X13, 40X13 (мартенситные).

А так же хром-марганцевые и хром-никелевые стали с **экономным** легированием по никелю (2-4%) 15X17АГ14, 10X14АГ15, 10X14Г14НЗТ, 12X17Г14НЗ, 08X18Г8Н2Т



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Коррозионностойкие (нержавеющие) стали для солевых сред

Вторая группа коррозионностойких (нержавеющих) сталей применяется в **солевых средах** при невысоких температурах, в частности при морской коррозии. Повышенная коррозионная стойкость достигается дополнительным экономным легированием сталей Ni (5 – 8 %).

Примеры: 09X15H8Ю, 07X16H6, 08X17H5M3 (сталь используется в сернокислых средах), 09X17H7Ю, 09X17H7Ю1 (стали применяются в условиях морской коррозии).



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Стали для применения в средах средней коррозионной агрессивности

- Под средами со средней коррозионной агрессивностью понимают растворы **солей** при разных температурах, а также **слабые растворы некоторых кислот**.
- Стали третьей группы - наиболее распространенные нержавеющие стали широкого применения.
- Среди этих сталей можно выделить:
 - а) стали – заменители высоконикелевых: 15X25Т, 15X28, 08X22Н6Т, 12X21Н5Т.
 - б) стали с оптимальным соотношением хрома к никелю ($Cr : Ni = 18 : 9, 18 : 10$): 12X18Н9Т и 12X18Н10Т, 17X18Н9, 12X18Н9, 12X18Н10Б, 08X18Н10, 12X18Н12Т, 08X18Н12Б, 06X18Н11 и т.д.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Стали для применения в средах с повышенной коррозионной агрессивностью

- Такого рода стали разрабатывались с целью повышения химического сопротивления в **горячих растворах NaCl** и в растворах **кислот**. Для повышения стойкости сталей применяется **дополнительное легирование их молибденом и медью**, причём в сталях этой группы часто стремятся сохранить аустенитную структуру, удобную в технологическом отношении, что требует дополнительного легирования сталей никелем. В связи с высоким содержанием легирующих компонентов, в первую очередь никеля, стали этой группы достаточно дороги.

Примером сталей группы служат стали: 10X17H13M2T
08X17H13M3T, 08X17H15M3T, 04X28MДТ, 03X28MДТ,
06X28MT.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Сплавы на никелевой основе для весьма агрессивных сред

- Под средами с **весьма высокой агрессивностью** понимаются **горячие растворы серной и соляной кислот**. В таких агрессивных средах из металлических материалов наиболее устойчивыми являются сплавы на никелевой основе.
- Например, сплав **XH65MB** устойчив при повышенной температуре в серноокислых и соляноокислых средах, в концентрированной уксусной кислоте.
- Сплав **H70MФ** рекомендован к использованию в серноокислых, соляноокислых растворах, сплав более устойчив к межкристаллитной коррозии.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Повышение плотности бетона

4. Введение полимерных добавок

4.1. введение небольшого количества 0,2- 3% полимерных добавок в бетонную смесь (латексы, полимерные смолы);

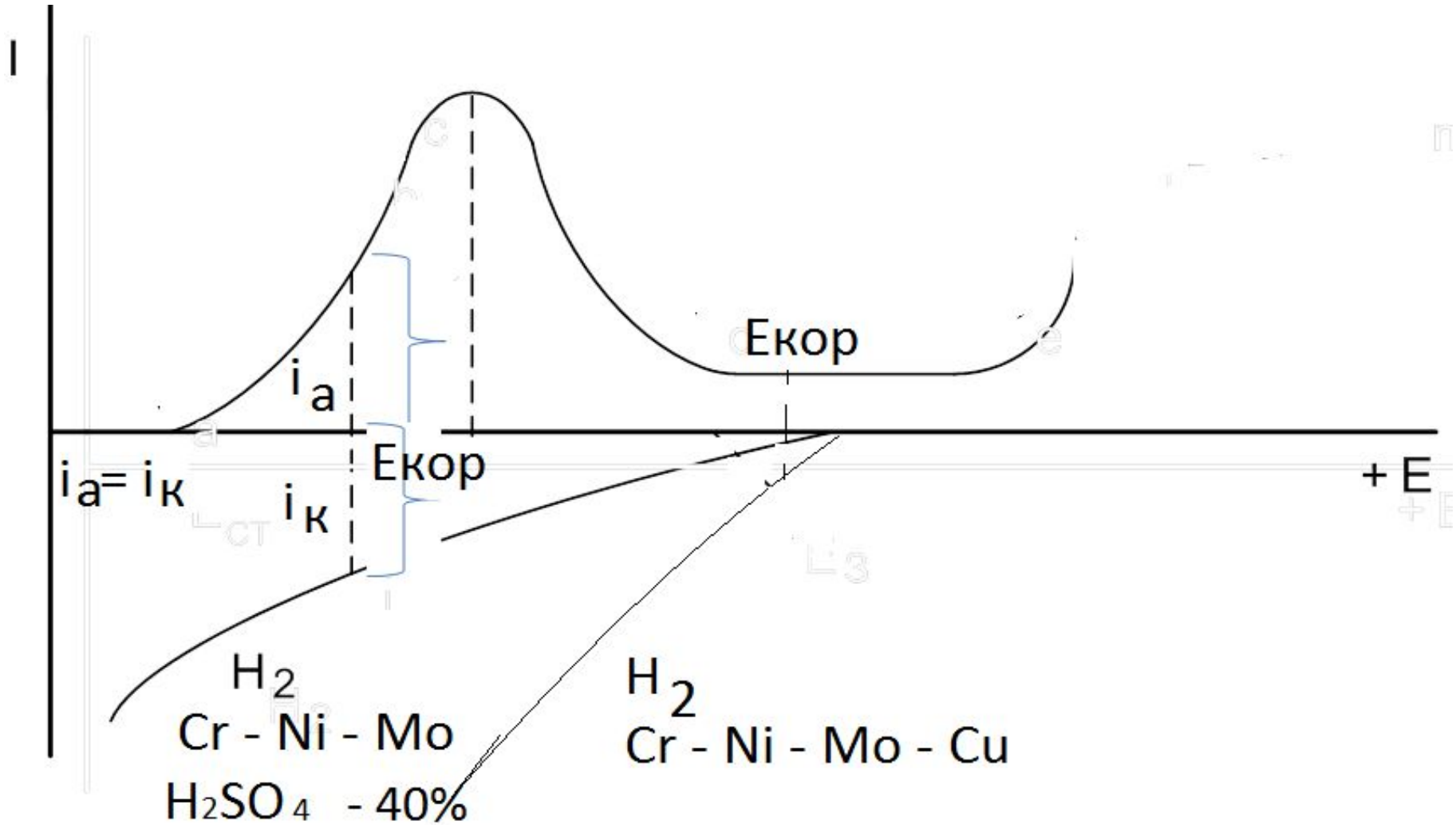
4.2. изготовление бетонов на основ полимерного вяжущего (**полимеррастворы и полимербетоны**);
Поставляется в виде сухой смеси и отвердителя в банках.

4.3. пропитка готовых бетонов и железобетонных изделий полимерными составами или мономерами с последующей полимеризацией их непосредственно в теле бетона (**бетонополимеры**);

4.4. армирование бетона полимерными волокнами (получение **фибробетонов**)



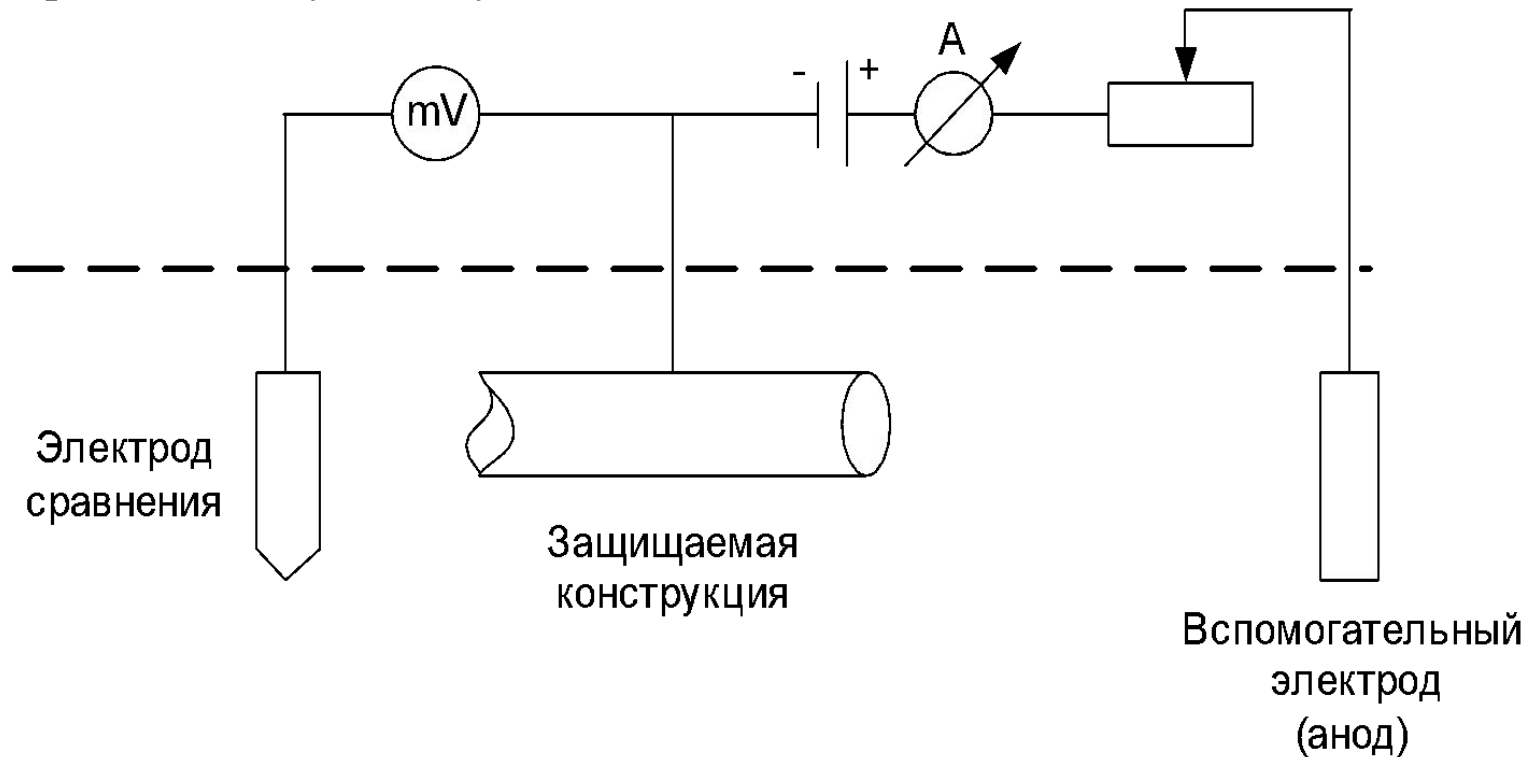
ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ





ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ

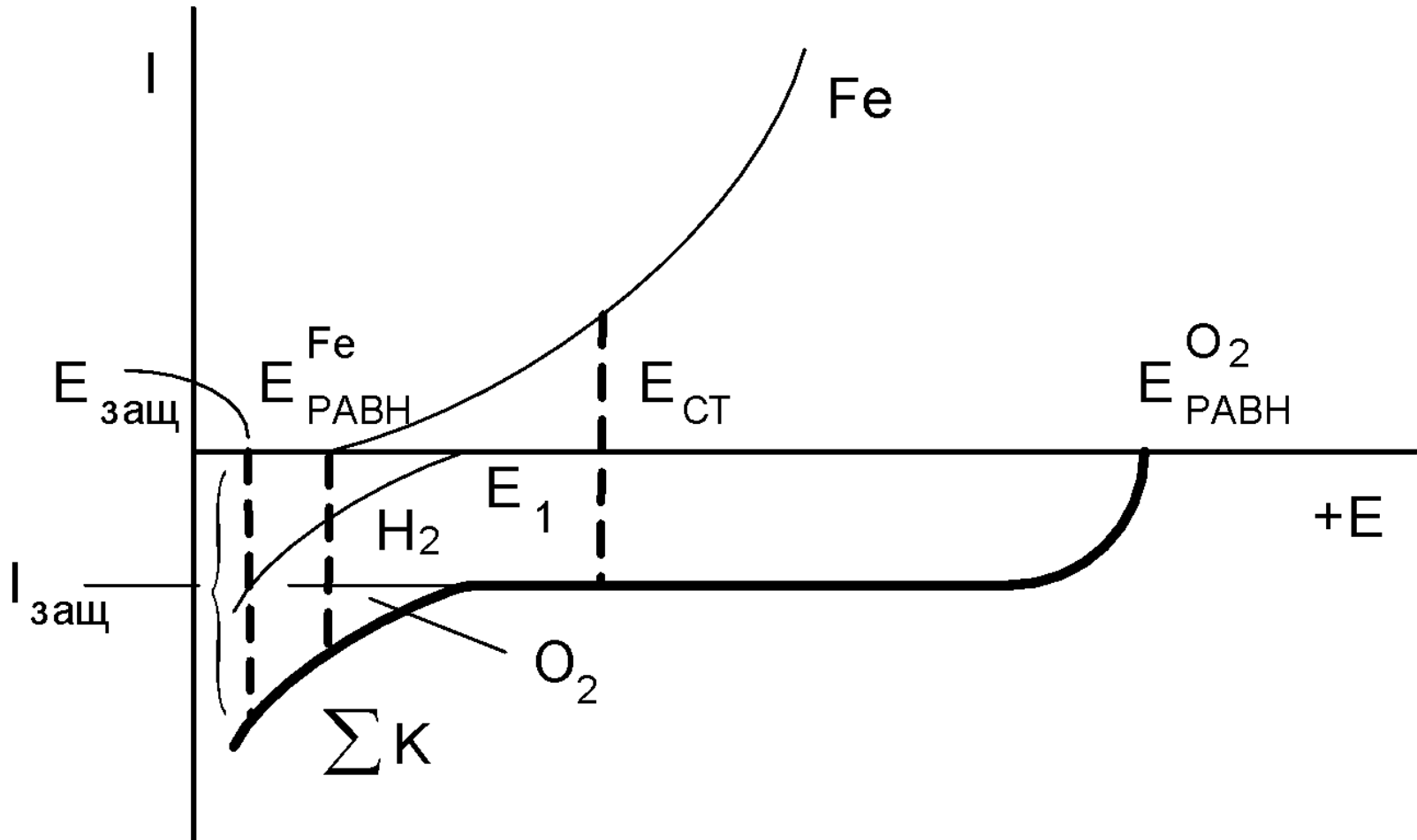
Катодная защита заключается в смещении потенциала металла корродирующей конструкции в отрицательную сторону за счёт присоединения его к отрицательному полюсу источника тока.





ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

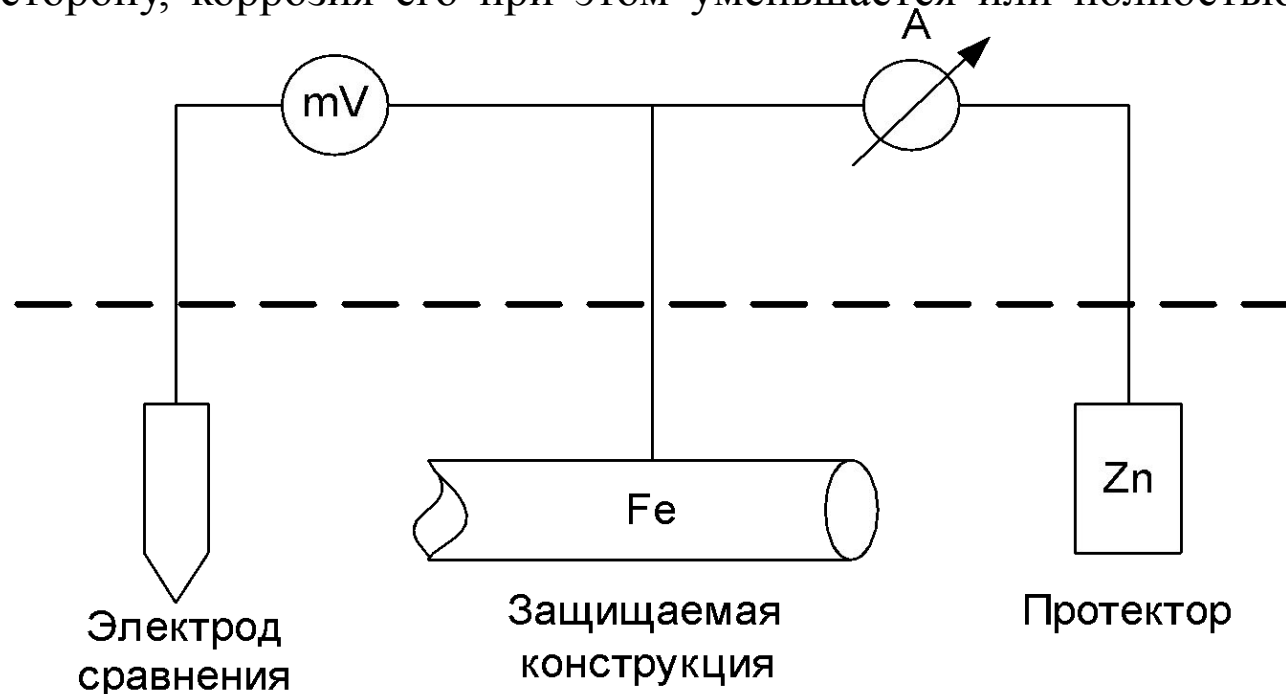
Коррозионная диаграмма катодной защиты





Протекторная защита

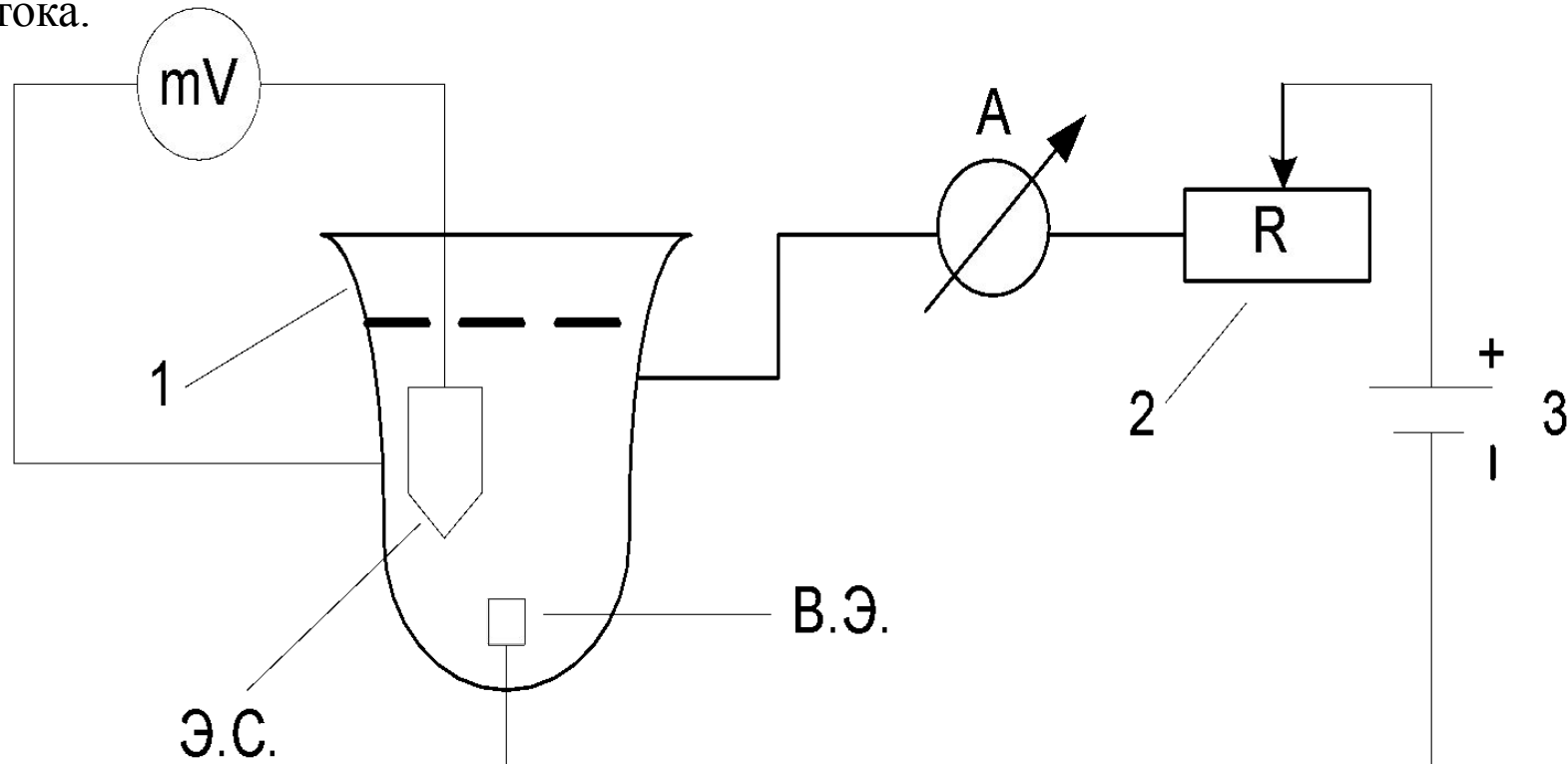
Протекторная защита основана на особенностях коррозии двух металлов в контакте. Согласно теории контактной коррозии, при контакте положительного металла M_2 с более отрицательным M_1 потенциал металла M_2 смещается в отрицательную сторону, коррозия его при этом уменьшается или полностью прекращается.





Анодная защита

Анодная защита применяется только для металлов, склонных к пассивации в коррозионной среде. Она сводится к смещению потенциала металла из области активного растворения в область пассивации с помощью внешнего источника тока.





Коррозионная диаграмма анодной защиты

