

# Основы коррозии и защиты металлов



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



ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

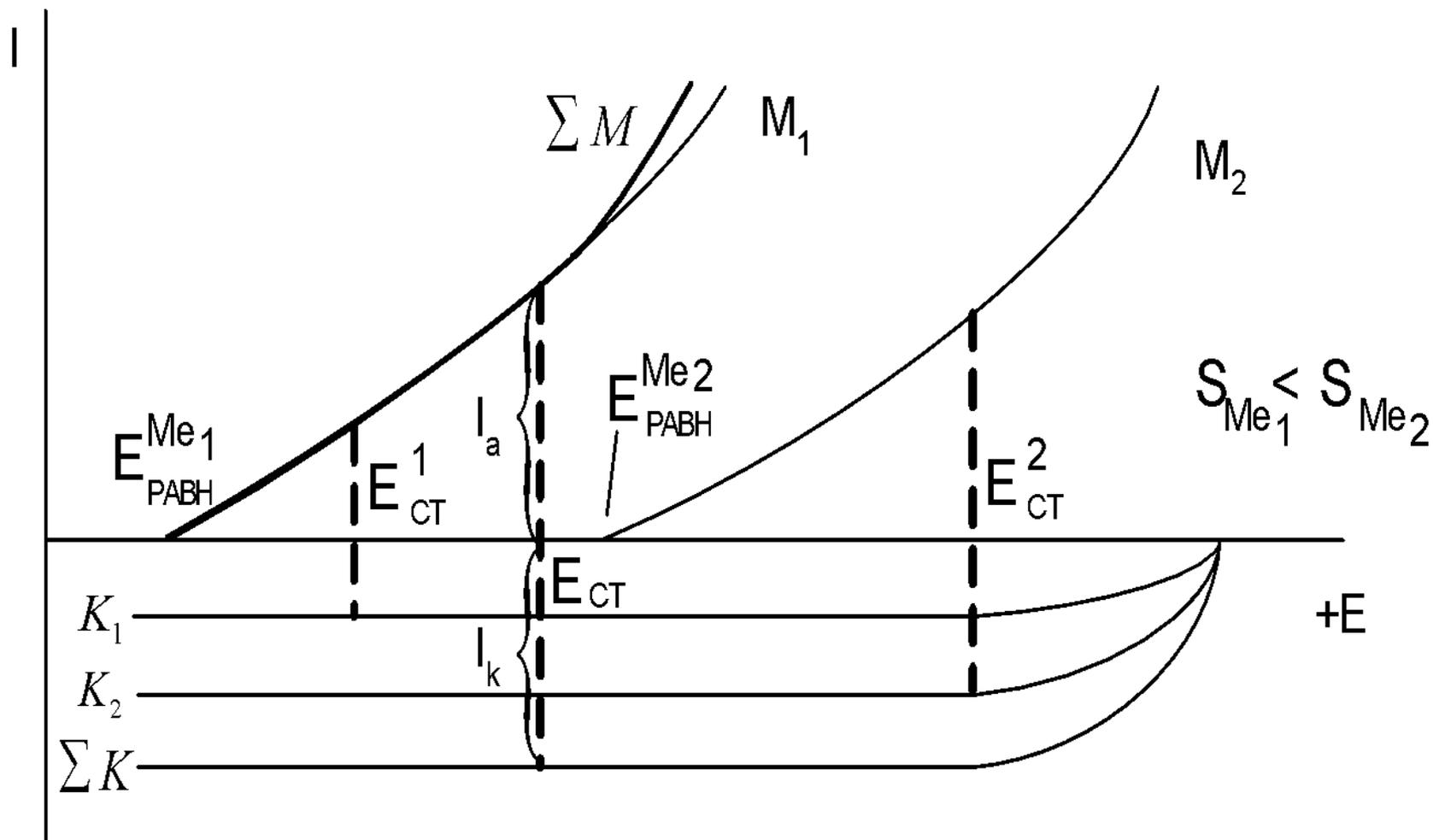
# Коррозия металлов в контакте (Контактная коррозия)

- В реальной практике конструкции часто выполняются из двух или нескольких металлов. В этом случае возникает так называемая контактная коррозия. Рассмотрим ее основные особенности с помощью коррозионной диаграммы. Предварительно предположив, что металлы корродируют только под действием растворенного в коррозионной среде кислорода и электропроводность среды высокая  $R \rightarrow 0$



ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Коррозия двух металлов в контакте под действием одного окислителя





ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Контактная коррозия

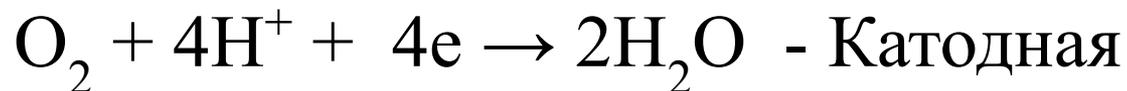
Как видно из диаграммы стационарный потенциал коррозии металлов в условиях контакта  $E_{\text{ст}}$  лежит между  $E_{\text{ст}}^1$  и  $E_{\text{ст}}^2$ . Т.е. при контактной коррозии потенциал более **отрицательного** металла сдвигается в **положительном** направлении и скорость коррозии его **увеличивается**.



# Контактная коррозия

А потенциал коррозии более **положительного** металла сдвигается в **отрицательном** направлении, скорость коррозии более положительного металла ( $M_2$ ) **уменьшается**, а в данном случае металл  $M_2$  совсем перестает корродировать, так как  $E_{ст}$  стал меньше  $E_{равн}^{Me_2}$ .

В условиях контакта на металле 1 ( $M_1$ ) будут протекать следующие реакции:





ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Коррозия металлов в контакте

- Таким образом, при коррозии двух металлов (или нескольких) в контакте коррозионный процесс полностью или частично локализуется на более отрицательном металле.
- Локализация коррозии на отдельных участках корродирующего объекта приводит к быстрому выходу его из строя.
- Это **отрицательная сторона** контактной коррозии.
- В этой связи необходимо знать, какие **контакты допустимы** и как **уменьшить**



ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Коррозия металлов в контакте

- Ответы на эти вопросы дает **ГОСТ 9.005–72 ЕСЗКС** «Допустимые и недопустимые контакты металлов». Согласно этому ГОСТ, все конструкционные металлы делятся на 16 групп при атмосферной коррозии и на 11 групп при подводной коррозии. В ГОСТ 9.005–72 указано, контакт между какими группами металлов является недопустимым, ограниченно допустимым и допустимым в этих коррозионных средах.
- При необходимости использовать в конструкциях недопустимый контакт нужно предусмотреть методы защиты от контактной коррозии, также



ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

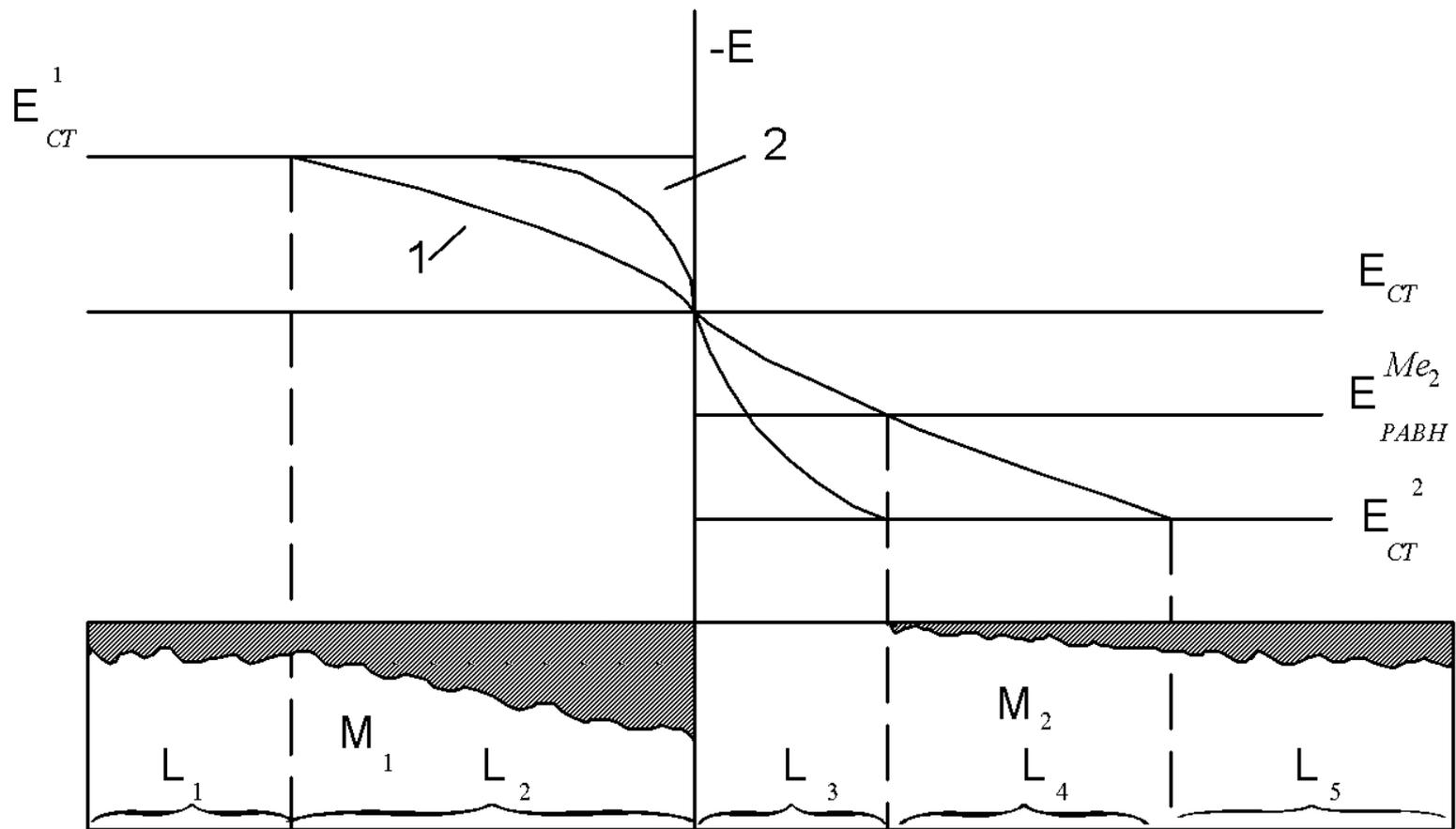
# Коррозия металлов в контакте

- С другой стороны при контактной коррозии на более положительном металле скорость коррозии снижается или он совсем перестает корродировать.
- Это **положительная** сторона контактной коррозии
- И она с успехом используется на практике при организации **протекторной** защиты, при которой конструкция защищается жертвенным отрицательным металлом –



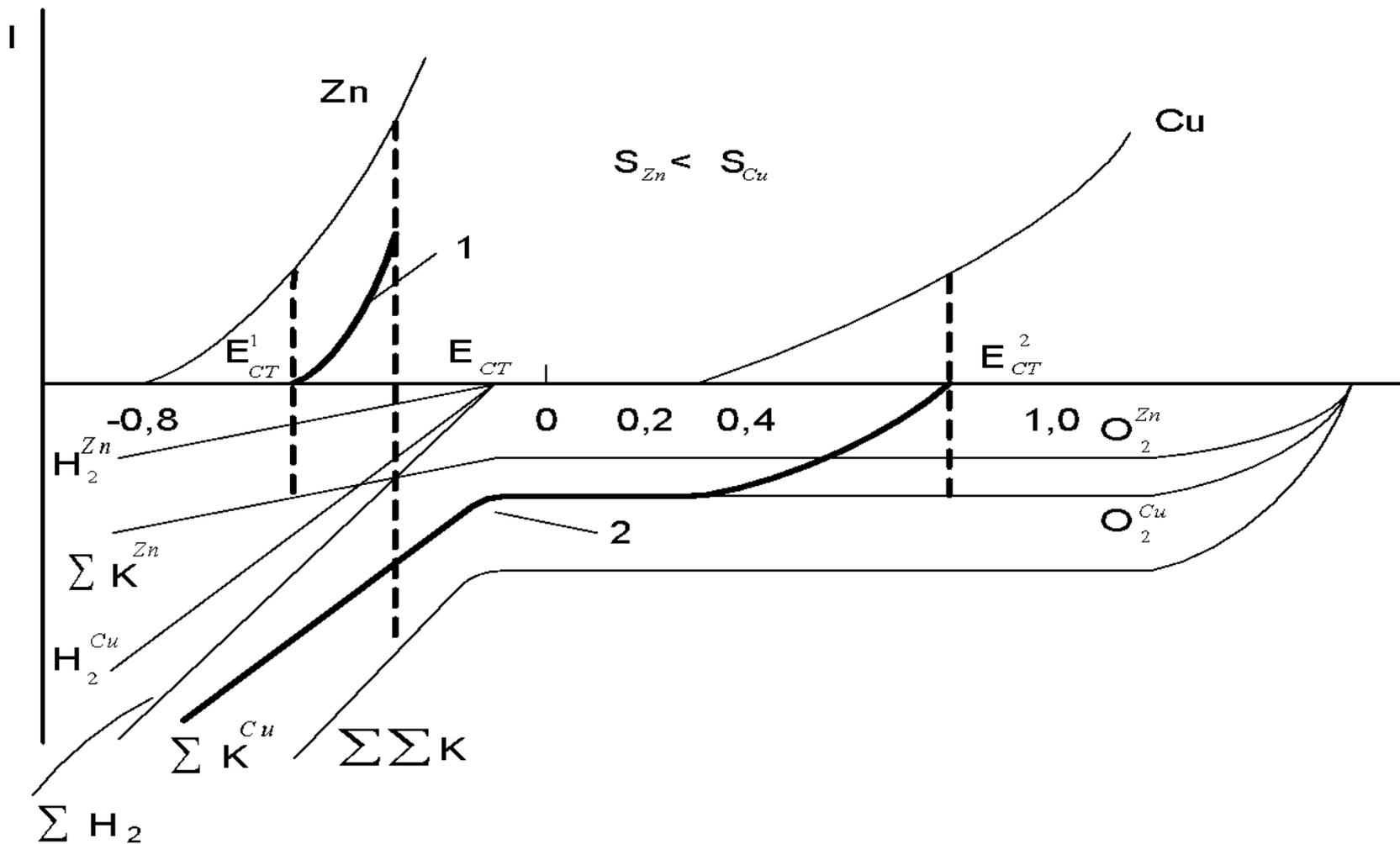
ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Влияние электропроводности коррозионной среды на контактную коррозию





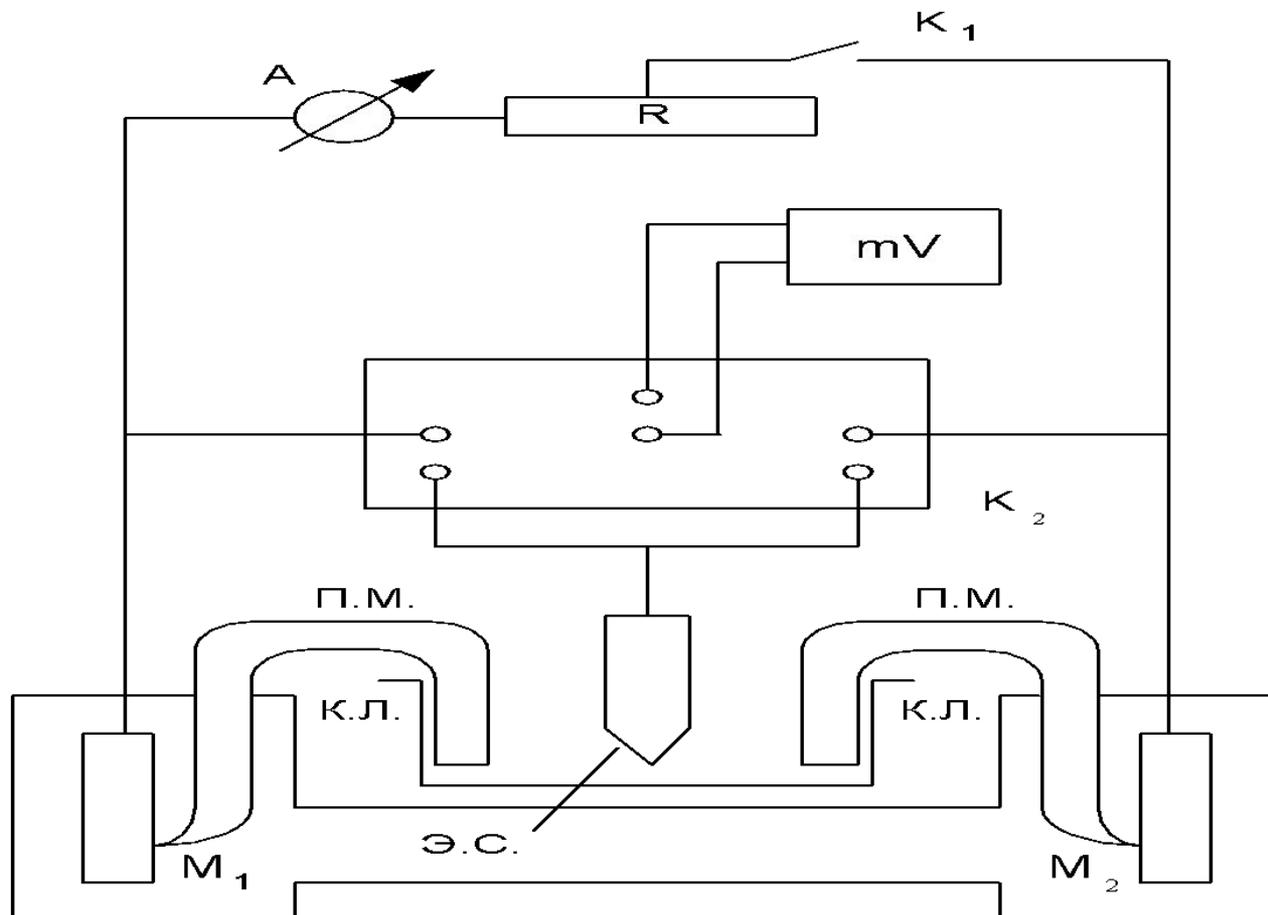
# Коррозия двух металлов в контакте под действием двух окислителей





ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Установка для исследования контактной коррозии

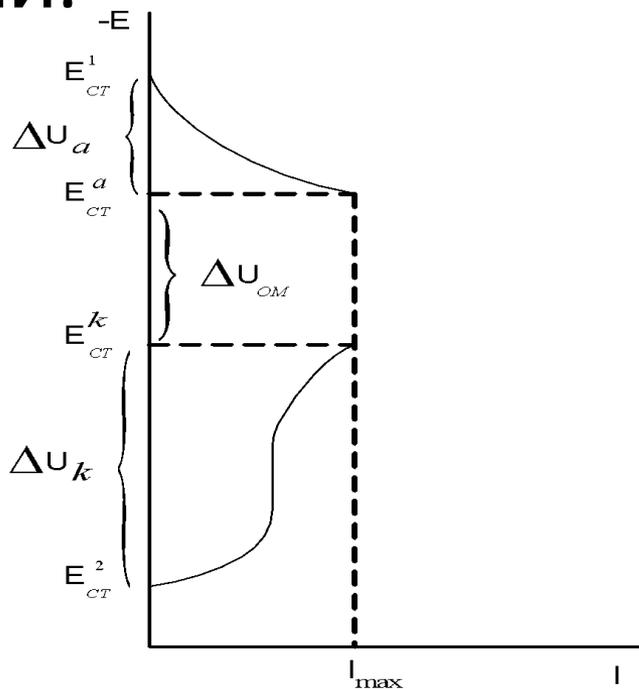




ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Исследование контактной коррозии (работа №3)

Коррозионная диаграмма Эванса, получающаяся при исследовании контактной коррозии.



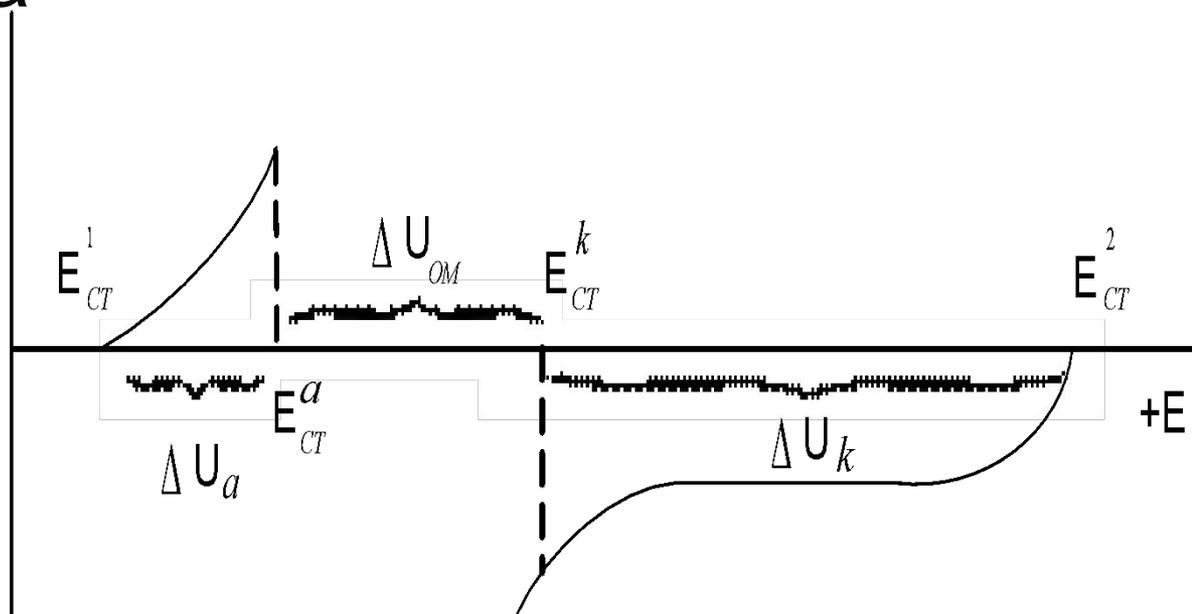
Где  $I_{max}$  - максимальный ток защиты



ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Коррозионная диаграмма Шултина-Вагнера

Эту коррозионную диаграмму можно  
представить в координатах Шултина-  
Вагнера





ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Коррозионные диаграммы

Общая и равномерная коррозии.  $i_{ан} = i_{кат} \cdot i_{ан}$

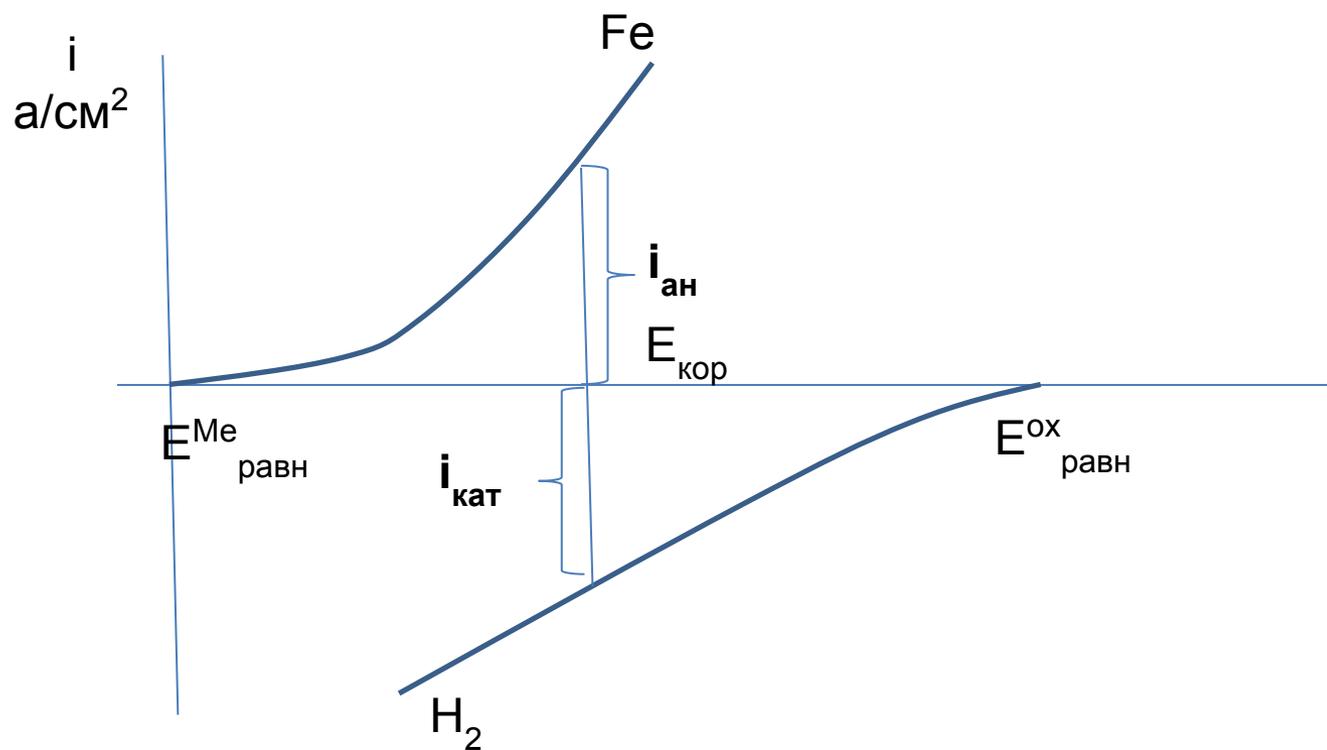


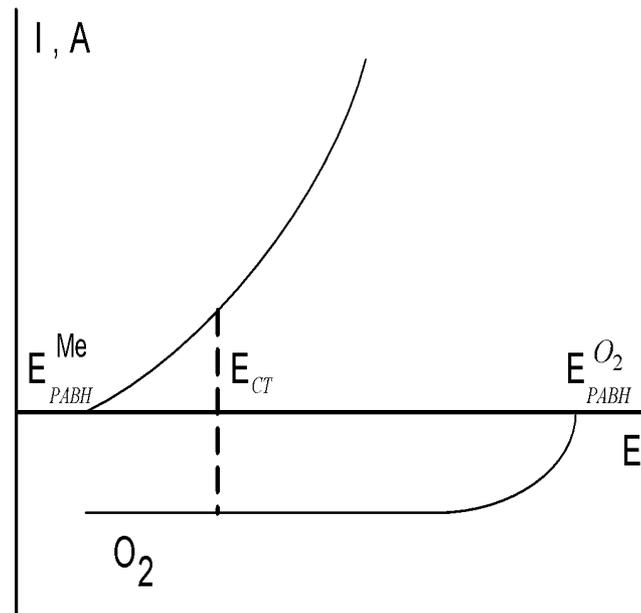
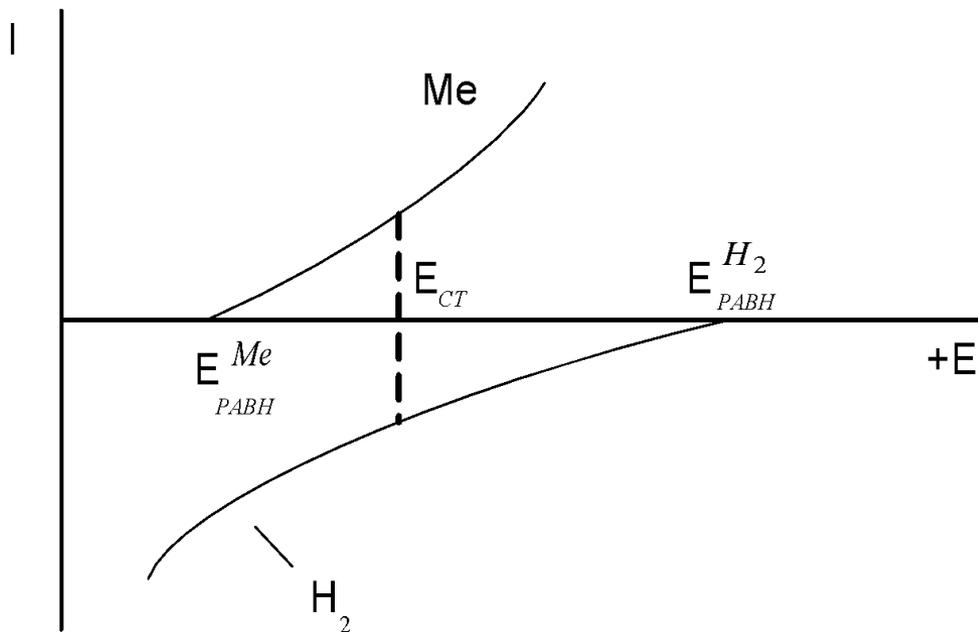
Рис. Упрощенная коррозионная диаграмма Шультина-Вагнера



ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Коррозионная диаграмма Шултина-Вагнера

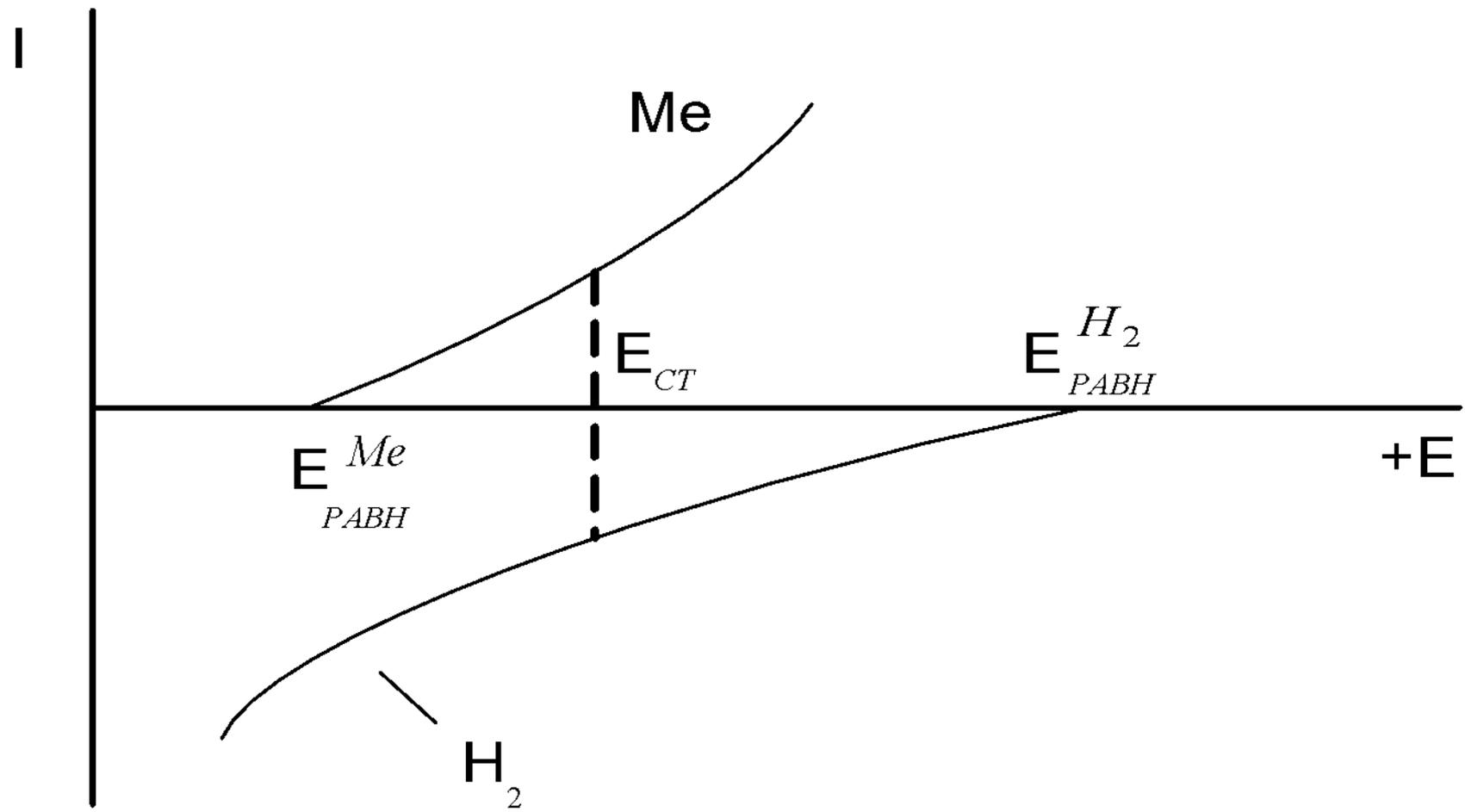
- Локальная коррозия,  $R=0$





ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

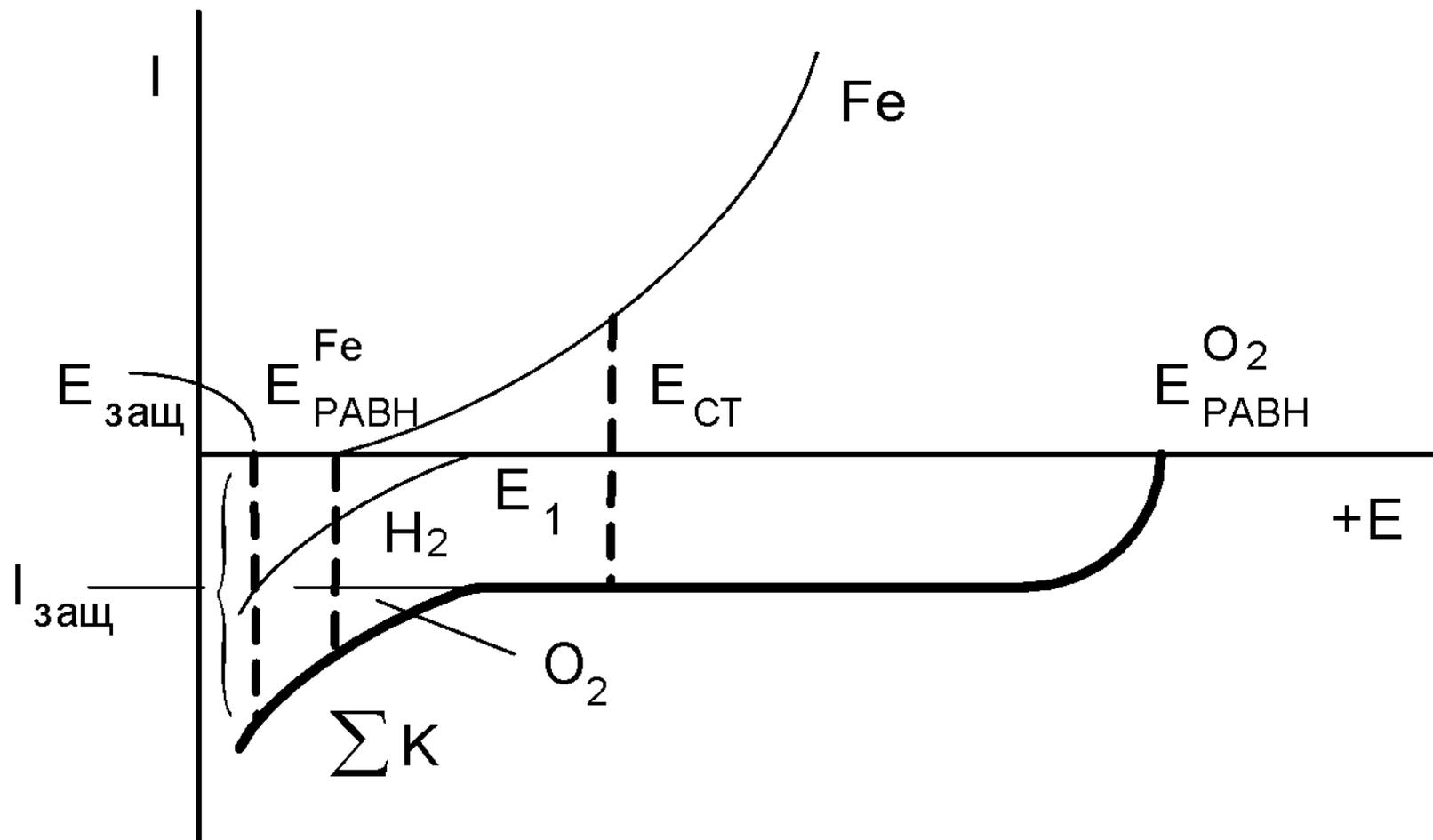
**Коррозионная диаграмма, описывающая коррозию с водородной деполяризацией при замедленном разряде ионов водорода**





ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

## Коррозионная диаграмма катодной защиты





ВЯТСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

