

Практическая работа

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ
АКТИВНОСТИ ГРУНТА**

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Освоить методику определения разрушающего действия грунтов на трубопроводы и резервуары.

ЗАДАЧА РАБОТЫ:

Освоить определение удельного сопротивления грунта, используя измеритель сопротивления заземления М-416.

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ:

1. Измеритель сопротивления заземления М-416.
2. Контактные электроды.
3. Соединительные провода
4. Лента мерная.
5. Молоток.
6. Колышки.
7. Линейка, карандаш, рабочая тетрадь.



ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ:

- 1.** К работе по определению коррозионной активности грунта допускается персонал, имеющий соответствующую теоретическую подготовку.
- 2.** К работе приступать только в присутствии руководителя.
- 3.** Соблюдать осторожность при забивке колышков во избежание нанесения травм.
- 4.** При перерывах в работе и в процессе работы прибор М-416 необходимо предохранять от пыли и дождя.
- 5.** При работе на территории склада ГСМ строго выполнять инструкцию по технике безопасности и противопожарной безопасности.

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОРРОЗИИ ГРУНТА.

Коррозией называется постепенное разрушение металла вследствие химического или электрохимического воздействия окружающей среды.

Коррозии подвергаются все металлические изделия, находящиеся в грунте. Начало и интенсивность коррозии зависит от степени защищенности подземного сооружения и активности окружающей среды. Резервуары (трубопроводы) с поврежденной изоляцией подвергаются усиленному воздействию коррозии. Практикой установлено, что в таких случаях уже на третий год после установки сооружения часто появляются сквозные проржавления, а иногда и через год после ввода сооружения в эксплуатацию.

Коррозия разрушает не только целостность конструкции, но и приводит к значительным потерям нефтепродуктов.

В зависимости от воздействующей среды, коррозию подразделяют на несколько видов: **химическая, атмосферная, электролитическая, почвенная.**

Почвенная коррозия происходит вследствие электрохимического воздействия металла подземного сооружения с электролитом, в качестве которого выступает влага, содержащаяся в почве, и растворенные в почве кислоты, щелочи и соли.



Разрушение металла при почвенной коррозии связано с образованием электронов, перемещением их, т.е. наличием электрического тока. В условиях подземного заложения металлического сооружения имеет место контакт двух фаз: жидкой и твердой. **Жидкой фазой (электролитом)** является почвенная влага с растворенными в ней солями кислот, **твердой** – металлосооружения.



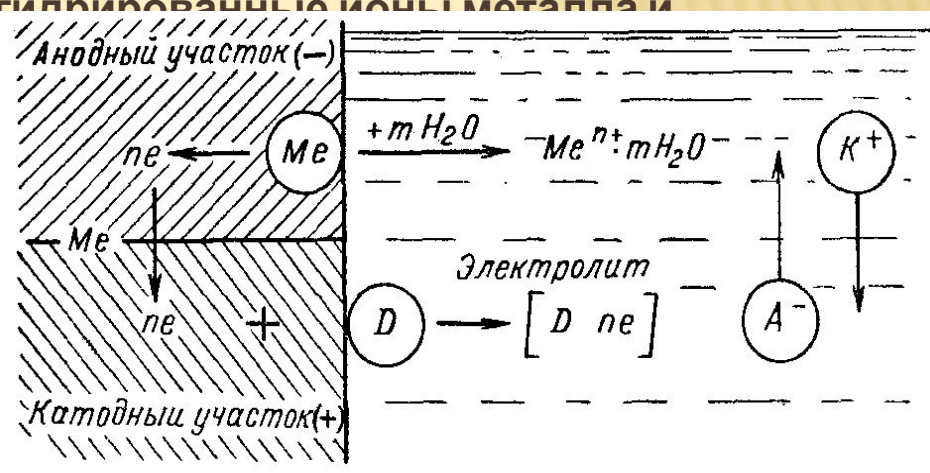
На поверхности металла, находящегося в электролите, почти одновременно протекает два процесса – **анодный и катодный**, и соответственно этому поверхность делится на катодные и анодные участки. **На анодном участке** происходит переход ионов металла в раствор

(разрушение металла) и взаимодействие их с полярными молекулами воды. В результате этого процесса получают гидрированные ионы металла и свободные электроны, текущие по металлу.

На катодном участке происходит ассимиляция (поглощение) избыточных электронов как либо ионами и молекулами раствора.

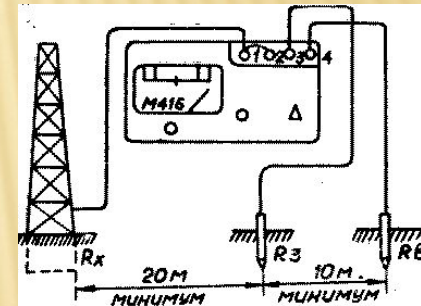
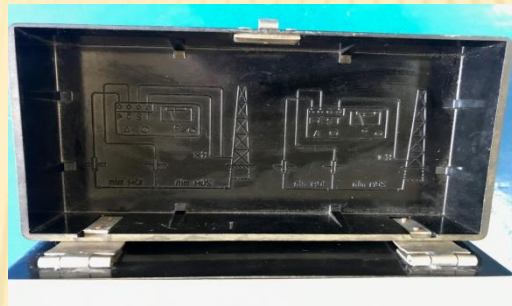
Освобождающиеся в результате анодного процесса электроны перемещаются в металл от анодных участков к катодным, т.е. возникает электрический ток коррозии. В зоне выхода его в грунт металл корродирует, разрушается.

Чем ниже удельное электрическое сопротивление грунта, тем выше степень его коррозионной активности, и, следовательно, необходима более надежная защита от коррозии для подземных металлических сооружений.



ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА.

Для определения удельного сопротивления грунта используется **измеритель сопротивления заземления М-416**.



Прибор имеет четыре диапазона измерения: 0,1-10 Ом, 0,5-50 Ом, 2-200 Ом, 10-1000 Ом. Основная погрешность прибора не превышает значения

от измеряемой величины при сопротивлениях в $\pm \left[5 + \left(\frac{N}{R_x} - 1 \right) \right] \%$ его заземлителя и зонда не более 50 Ом в диапазоне 0,1 -10 Ом, 1000 Ом. Питание прибора – сухие элементы напряжением 4,5 В. Потребляемый ток – не более 90 мА.

Один комплект сухих элементов обеспечивает не менее 1000 измерений.

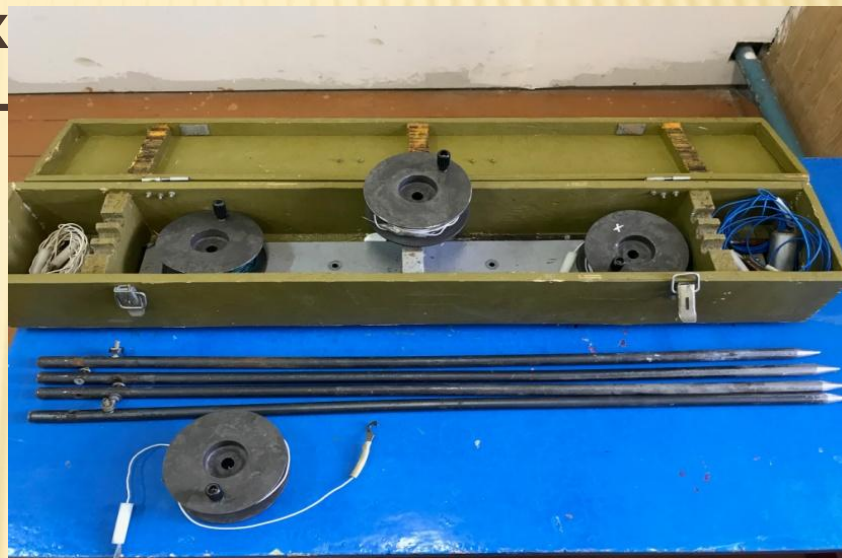
Напряжение в зажимах прибора при разомкнутой внешней цепи и номинальном значении напряжения питания не менее 13 В.

Дополнительная погрешность, вызванная блуждающими токами частотой 50 Гц, не превышает половины основной погрешности.



Контактные электроды изготавливаются из металлического стержня или трубы диаметром не менее 1 мм. В верхней

части они должны иметь х
устройства для присоединен



Для соединения измерительного прибора с электродами рекомендуется применять **провода** следующих марок: ПРГ сечением 2,5-4 мм, ПУМ и другие сопротивлением до 20 Ом\ км.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

1. Перед измерениями удельного сопротивления грунта необходимо проверить настройки прибора М-16. Установить прибор на ровной поверхности. Открыть крышку, далее необходимо переключатель установить в положение «Контроль -5», нажать кнопку и вращением ручки «Рекорд» добиться установления стрелки индикатора на нулевую отметку. На шкале реохорда при этом должно быть показание $5^{+/-0,3}$ Ом. Прибор рассчитан для работы при напряжении источника питания от 3,8 до 4,5 В.(видео).
2. Площадку на местности разбить на квадраты со стороны от 5 до 20 м (в зависимости от размеров участка).
3. Составить план площадки.



4. На испытуемом участке в одном из квадратов забить в землю по прямой линии 4 электрода. Расстояние между ними принимается приблизительно равным глубине заложения подземного металлического сооружения (резервуара, трубопровода и пр). Глубина забивки стержней не должна превышать $1/20$ расстояния от 5 метров. (0,25 м)



наносим мелом



5. К каждому электроду подсоединяем клемму с проводом.



После установки электродов не допускае их смещение, если это произошло, электрод устанавливается заново.



- 6. Зажимы 1 и 4 подсоединить к крайним стержням, а зажимы 2 и 3 к средним, переключку между зажимами 1 и 2 разомкнуть.**
- 7. Переключатель установить в положение «х1».**



8. Нажать кнопку и, вращая ручку «Реохорд», добиться максимального приближения стрелки индикатора к нулю.

9. Результат измерения равен произведению показаний реохорда на множитель. Если измеряемое сопротивление окажется больше 10 Ом переключатель установить в положение «х5» и повторить операцию 8.

Если и этого диапазона окажется недостаточно, то использовать положение «х20» или «х100».

10. Удельное сопротивление грунта определить по формуле $\rho = 2 \text{ PaR}$, где: **a**- расстояние между стержнями, м; **R**- показания измерителя, Ом.

Поскольку удельное сопротивление грунта меняется в зависимости от времени года, полученное значение необходимо умножить на поправочный коэффициент m , значение взять из таблицы 1.

По значениям удельного сопротивления грунта определить степень коррозионной активности грунта (табл. 2).



Поправочный коэффициент

Табл. 1

Месяц год	Для европейской части России	Для южных областей России
Январь	0,833	0,87
Февраль	0,91	1,0
Март	1,0	0,91
Апрель	0,833	0,807
Май	0,77	0,575
Июнь	0,645	0,578
Июль	0,571	0,645
Август	0,645	0,671
Сентябрь	0,588	0,637
Октябрь	0,667	0,625
Ноябрь	0,77	0,525
Декабрь	0,74	0,77

СТЕПЕНЬ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ ГРУНТА

Табл. 2

Группа коррозии	Удельное сопротивление, Ом x м	Степень коррозионной активности грунта
1	До 5	Очень высокая
2	От 5 до 10	Высокая
3	От 10 до 20	Повышенная
4	От 20 до 100	Нормальная
5	Свыше 100	Низкая

ПРИМЕР РАССЧЕТА:

- Показание прибора 7,82 Ом
- Считаем удельное сопротивление грунта по формуле :

$R=245,5 \text{ Ом}$, с учетом взятой поправки на апрель месяц,
 $R=204,5 \text{ Ом}$.

- Определяем степень коррозионной активности грунта- выше 100, следовательно грунт имеет низкую степень проявления коррозии.



ЗАДАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ:

1. РАССЧИТАЙТЕ УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПО ЗНАЧЕНИЯМ ВЗЯТЫХ ИЗ ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ТАБЛИЦЕ ВАРИАНТОВ.
2. ОПРЕДЕЛИТЕ СТЕПЕНЬ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ ГРУНТА.
3. НАПИШИТЕ ВЫВОД, ОТВЕЬТЕ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

Показание прибора	Расстояние между электродами
9,25	2
4,93	3
20,48	2
8,08	4
6,24	5
40,3	3
28,2	4
7,35	5
60,4	3
28,3	4

Показание прибора	Расстояние между электродами
8,09	2
5,60	5
8,30	4
20,2	3
40,2	2
50,0	2
87,7	5

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. О каком свойстве грунта говорит величина его удельного электросопротивления?
2. Как учитывается в работе зависимость удельного сопротивления от температуры и влажности грунта?
3. На каком расстоянии друг от друга забивают электроды?
4. Какова глубина забивки электродов?
5. Почему после установки электродов не должно быть смещения?