

ДАТЧИК
СКОРОСТИ КОРРОЗИИ

ДСК

РУКОВОДСТВО ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ
PMEA.416600.403 PЭ



ЭНЕРГОМЕРА

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Описание и работа.....	3
1.1 Назначение	3
1.2 Основные параметры	3
1.3 Требования к конструкции и материалам	4
1.4 Требования к электрическим параметрам	4
1.5 Требования стойкости к внешним воздействиям.....	4
1.6 Состав изделия	4
1.7 Устройство и работа	5
1.8 Срок службы	5
1.9 Срок сохраняемости.....	5
1.10 Комплектность.....	5
1.11 Маркировка	5
1.12 Упаковка	6
2. Использование по назначению	6
2.1 Порядок установки.....	6
2.2 Варианты установки	6
2.3 Эксплуатационные особенности.....	7
2.4 Меры безопасности	7
3. Транспортирование и хранение.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А Общий вид, габаритные и присоединительные размеры, масса и устройство датчиков скорости коррозии	9
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Методика измерения скорости коррозии наружной поверхности подземных стальных сооружений и определения коррозионной активности грунта (грунтовых вод) по отношению к металлу подземных сооружений.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ В Схемы установки датчика скорости коррозии	14

Настоящее руководство по эксплуатации распространяются на датчики скорости коррозии «ЭНЕРГОМЕРА» типа ДСК по ТУ 43 11-017-22136 1 19-2005 (двух типоразмеров – ДСК-1 и ДСК-2), в дальнейшем именуемые “датчики”, и предназначено для ознакомления с устройством, работой, способом установки и использованием датчика.

Пример записи обозначения датчика скорости коррозии типоразмера 1 при заказе и в документации другого изделия:

Для поставок в пределах Российской Федерации:

“ Датчик скорости коррозии “ЭНЕРГОМЕРА” ДСК-1
ТУ 43 11-017-22136 1 19-2005.”

Для поставок на экспорт:

“ Датчик скорости коррозии “ЭНЕРГОМЕРА” ДСК-1. Экспорт.”

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Датчики предназначены для определения коррозионной активности среды (грунтов, грунтовых вод) по отношению к металлическим подземным сооружениям путем измерения скорости коррозии, а также для диагностики коррозионного состояния наружной поверхности подземных стальных сооружений (в том числе трубопроводов) как при наличии электрохимической (катодной) защиты), так и при отсутствии защиты.

1.2 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.2.1 Общий вид, габаритные и присоединительные размеры, масса датчиков приведены в приложении А.

1.2.2 Расчетное время достижения полного коррозионного разрушения единичных индикаторов от момента установки датчика в грунт под воздействием почвенной коррозии (в зависимости от величины скорости коррозии) приведено в табл. 1.

Таблица 1

Скорость коррозии, К, мм/год	Время достижения полного коррозионного разрушения единичного индикатора датчика, Δt, лет					
	ДСК-2			ДСК-1		
	Диаметр единичного индикатора датчика, мм					
	0,25	0,5	1,6	0,5	1,0	1,6
0,01	12,5	25	80	25	50	80
0,05	2,5	5	16	5	10	16
0,1	1,25	2,5	8	2,5	5	8
0,2	0,625	1,25	4	1,25	2,5	4
0,3	0,416	0,83	2,66	0,83	1,66	2,66
0,4	0,312	0,625	2	0,625	1,25	2
0,5	0,25	0,5	1,6	0,5	1	1,6

1.3 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛАМ

1.3.1 Внешний вид датчиков, материалы конструктивных элементов датчиков должны соответствовать конструкторской документации РМЕА.416600.403 для типовой исполнения ДСК-1; РМЕА.416600.405 – для типовой исполнения ДСК-2 и контрольным образцам, отобранным и утвержденным в установленном порядке.

1.3.2 Материал единичных индикаторов – сталь того же класса, что и для стальных магистральных трубопроводов (ГОСТ Р 51164, раздел 1).

1.3.3 Длина кабеля должна быть $4,5 + 0,1$ м. По согласованию с заказчиком длина кабеля может иметь иное значение.

1.3.4 Рабочее положение – произвольное.

1.4 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ

1.4.1 Электрическое сопротивление постоянному току между цепями единичных индикаторов датчика и общей цепью должно быть не более 1 Ом.

1.5 ТРЕБОВАНИЯ СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

1.5.1 Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения О* (для изделий, работающих в почве), кроме макроклиматических районов с тропическим климатом.

При этом:

- для частей присоединительного кабеля, расположенного в контрольно-измерительном пункте (КИП), в контрольно-диагностическом пункте (КДП), верхнее (рабочее) и нижнее (рабочее) значения температуры воздуха при эксплуатации соответственно $+ 50^{\circ}\text{C}$ и $- 50^{\circ}\text{C}$; верхнее (рабочее) значение относительной влажности воздуха 100% (при 25°C).

1.5.2 Датчики должны быть стойкими к механическому удару многократного действия. Характеристики воздействующих факторов (пиковое ударное ускорение, длительность действия ударного ускорения) по ГОСТ 23216 (раздел 5) для условий транспортирования: Л - для датчиков, упакованных по варианту 2 (п. 1.12.2); С – для датчиков, упакованных по варианту 1 (п. 1.12.2).

1.6 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.6.1 Конструктивно датчик состоит из трех единичных индикаторов, выполненных из круглой проволоки. Материал проволоки – углеродистая конструкционная сталь. Индикаторы одним концом соединены с контактной рамкой, другим – с кабелем, имеющим четыре жилы, три из которых присоединены к единичным индикаторам, а четвертая жила – к контактной рамке. Место присоединения индикаторов и рамки с кабелем защищено оболочкой из изоляционного материала.

Наименования и места расположения составных частей датчика поясняются рисунками 1 и 2 Приложения А.

1.6.2 Отличие в конструкции различных модификаций датчика заключается в разных диаметрах единичных индикаторов:

- ДСК-1 - три индикатора с номинальным диаметром 0,5; 1,0; 1,6;
- ДСК-2 - три индикатора с номинальным диаметром 0,25; 0,5; 1,6.

1.7 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.7.1 Принцип действия

1.7.1.1 Коррозионную агрессивность грунта в определенных почвенно-климатических условиях и в зависимости от химического состава и структуры металла сооружения определяют по времени достижения полного коррозионного разрушения единичных индикаторов датчика (от момента его установки).

1.7.1.2 Расчетное время достижения полного коррозионного разрушения единичных индикаторов от момента установки датчика в грунт под воздействием почвенной коррозии (в зависимости от величины скорости коррозии) приведено в п. 1.2.2 (табл. 1).

1.7.1.3 Методика определения коррозионной активности грунта по отношению к металлу подземных сооружений приведена в приложении Б.

1.7.1.4 Методика измерения скорости коррозии наружных поверхностей подземных стальных конструкций приведена в приложении Б.

1.8 СРОК СЛУЖБЫ

1.8.1 Срок службы не устанавливается, т.к. датчик является прибором, измеряющим заданные параметры по показателю разрушения своих чувствительных элементов (единичных индикаторов).

1.9 СРОК СОХРАНЯЕМОСТИ

1.9.1 Допустимый срок сохраняемости датчиков в упаковке и консервации до ввода в эксплуатацию, без переконсервации, должен быть не более 3 лет.

1.10 КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.10.1 В комплект поставки должны входить:

- датчик (датчики) скорости коррозии «ЭНЕРГОМЕРА» ДСК-1 (ДСК-2);
- этикетка на каждое изделие;
- руководство по эксплуатации (Поставляется: при единичных поставках – на каждое изделие; при поставках партиями - 1 экз. на партию или согласно договору о поставке);
- упаковка (п. 1.12).

1.11 МАРКИРОВКА

1.11.1 Маркировка датчика должна быть нанесена на видном месте и должна содержать:

- торговую марку;
- обозначение типоразмера датчика;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- значения номинального диаметра единичных индикаторов датчика;
- год изготовления.

1.11.2 Надписи с обозначением типоразмера датчика, заводского номера и номинального диаметра единичных индикаторов датчика должны быть четкими, разборчивыми и нестираемыми в течение всего времени эксплуатации.

1.11.3 Место и способ нанесения маркировки датчика должны быть указаны в

конструкторской документации.

1.11.4 В состав маркировочных данных допускается дополнительно вводить знак соответствия по ГОСТ Р 50460 (после проведения сертификации).

1.11.5 Маркировка должна быть устойчивой к воздействию климатических факторов (удовлетворять требованиям п. 1.11.2).

1.12 УПАКОВКА

1.12.1 Упаковка датчиков должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216.

1.12.2 Датчики должны поставляться в групповой упаковке, в одном из следующих вариантов:

1) в упаковке типа ТФ-2 / ВУ-ИВ-8;

2) в ящиках из гофрированного картона по ГОСТ 9142 в сочетании с типом внутренней упаковки ВУ-ИВ-8.

По согласованию с потребителем допускается поставка датчиков в иной упаковке (или без упаковки) в сочетании с типом внутренней упаковки ВУ-ИВ-8.

1.12.3 Маркировка транспортной тары по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака № 3 " Беречь от влаги " (только для упаковки по варианту 2).

1.12.4 Эксплуатационная документация должна быть вложена в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 и размещена внутри транспортной упаковки. При наличии нескольких грузовых мест, на место с документацией должна быть нанесена поясняющая надпись. Варианты отправки эксплуатационной документации заказчику – по ГОСТ 23216 (раздел 3).

1.12.5 Требования к упаковке, технической и сопроводительной документации датчиков, предназначенных для экспорта.

1.12.5.1 Упаковка датчиков, предназначенных для экспорта, должна соответствовать требованиям технических условий ТУ 4311-017-22136119-2005, ГОСТ 23170 (раздел 4), ГОСТ 24634.

1.12.5.2 Требования к маркировке грузов, поставляемых на экспорт, по ГОСТ 14192.

1.12.5.3 По согласованию с потребителем, датчики поставляемые на экспорт, могут поставляться в упаковке, как для внутрироссийских поставок.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

2.1.1 Распаковать и убедиться в отсутствии механических повреждений датчика.

2.1.2 Удалить смазку (промасленную бумагу) и протереть поверхность единичных индикаторов датчика бензином.

2.1.3 Проверить наличие электрической цепи между концом провода " зелено-желтый " кабеля и проводами кабеля, имеющими маркировку номинального диаметра единичных индикаторов датчика. Проверку осуществляют омметром или индикатором низкого напряжения (пробником).

2.1.4 Неисправные датчики (по п.2.1.1 и 2.1.3) установке не подлежат.

2.2 ВАРИАНТЫ УСТАНОВКИ

2.2.1 В зоне действия электрохимической защиты.

2.2.1.1 На поверхности защищаемого стального подземного сооружения (трубопровода).

2.2.1.2 В отдельном шурфе в непосредственной близости от защищаемого сооружения. При этом глубина заложения датчика должна быть равна глубине заложения защищаемого сооружения.

2.2.1.3 Датчик не рекомендуется устанавливать в непосредственной близости от электрода сравнения.

2.2.2 Вне зоны действия электрохимической защиты.

2.2.2.1 В шурфе. При этом глубина заложения датчика должна быть равна глубине заложения защищаемого сооружения.

2.2.3 Во всех вариантах установки проводники от датчика, сооружения (в варианте установки по п.2.2.1) присоединяются к щитку с клеммами, расположенному в КИП или КДП. Требования к КДП по ГОСТ Р 51164 (раздел 6).

Допускается использовать щиток с клеммами, располагаемый в горловине фальш-шолодца (в ковре).

2.2.4 Схемы установки датчика и схемы подключения в КДП и КИП приведены в Приложении В.

2.3 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ

2.3.1 Монтаж датчика должен производиться при температуре не ниже минус 15°C (в соответствие с нормативной документацией на кабель).

2.3.2 Шурф (траншею) в месте установки датчика засыпают грунтом, соответствующим грунту, в котором установлено защищаемое сооружение, без крупных включений (при необходимости грунт должен быть просеян).

2.3.3 Датчик является изделием однократного применения; в процессе эксплуатации не подлежит восстановлению и ремонту.

2.4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.4.1 При установке датчика следует руководствоваться "Правилами безопасности в газовом хозяйстве" Госгортехнадзор, ПБ 12-245-98 М., НПО ОБТ 1999; "Инструкцией по защите городских подземных трубопроводов от коррозии", РД 153-39.4-091-01.

2.4.2 При производстве на подземных сооружениях работ, связанных с электрическими измерениями, следует руководствоваться ГОСТ 9.602, раздел 7.

2.4.3 К выполнению работ по установке и эксплуатации датчика допускаются лица, ознакомленные с устройством датчика и прошедшие инструктаж по технике безопасности в соответствии с пп. 2.4.1 и 2.4.2.

3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

3.1 Принятые ОТК изготовителя датчики допускается транспортировать любыми видами транспорта при обеспечении мер, приведенных ниже и при соблюдении правил перевозок грузов, действующих на каждом виде транспорта и "Техническим условиям по погрузке и креплению грузов".

3.2 Условия хранения 2, условия транспортирования по ГОСТ 23216:

Л – для датчиков, упакованных по варианту 2.

С – для датчиков, упакованных по варианту 1.

Климатические факторы для вышеуказанных условий по ГОСТ 15150, при этом:

а) температура окружающей среды: от + 50°С до минус 50°С;

б) относительная влажность воздуха – до 100 % при температуре + 25°С.

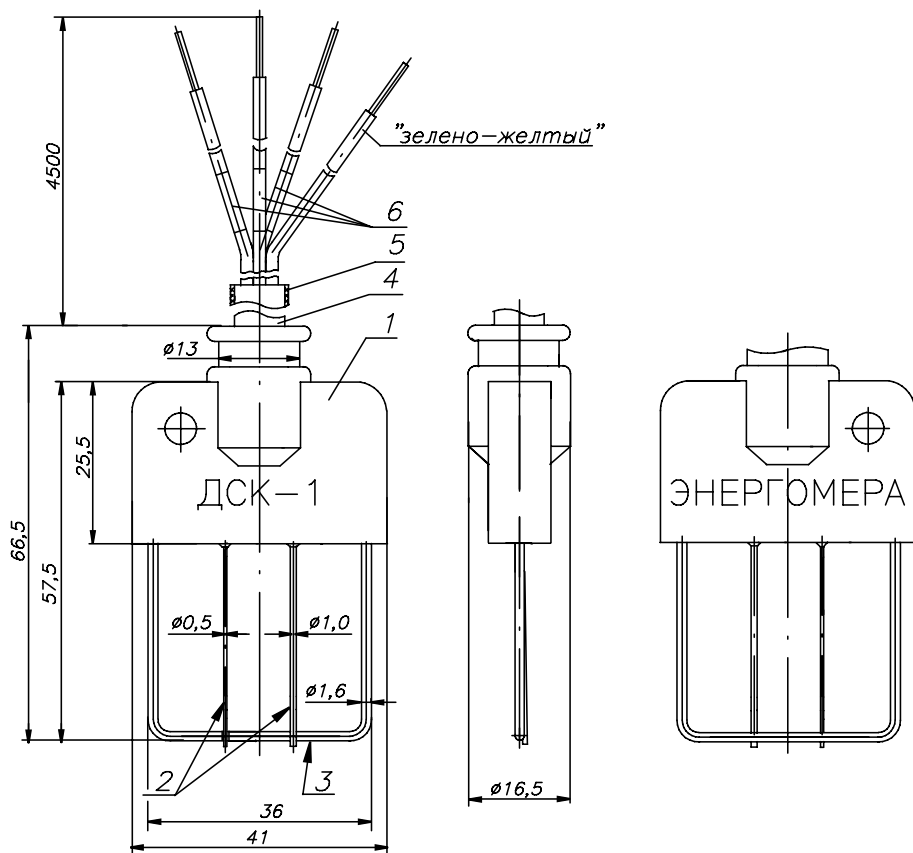
в) сроки транспортирования и промежуточного хранения при перегрузках не должны превышать 3 мес.;

г) допустимый срок сохраняемости датчиков по п 1.9.1;

д) датчики в картонной таре допускается транспортировать только в крытом транспорте или в контейнерах.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(информационное)

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры,
масса и устройство датчиков скорости коррозии

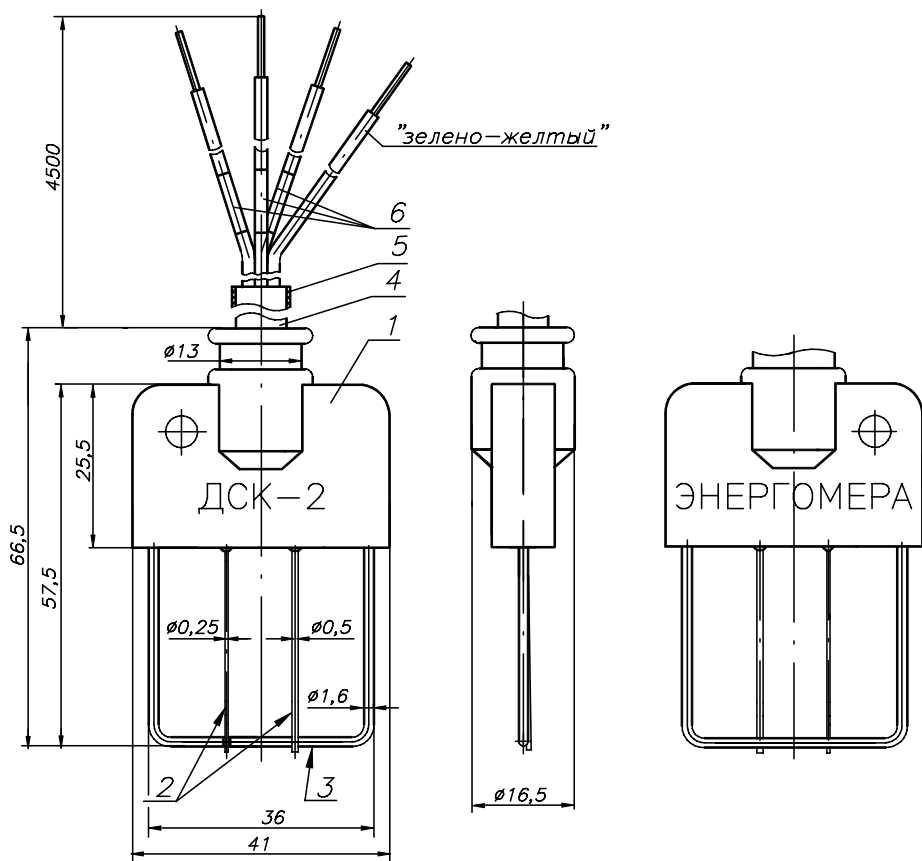


Масса 0,35 кг, не более

Рис. А.1 – Общий вид, габаритные и присоединительные размеры, масса и устройство датчика скорости коррозии Энергомера ДСК-1

(1 – корпус датчика; 2 – единичные индикаторы; 3 – контактная рамка – единичный индикатор; 4 – кабель КГВВ-4*0,5; 5 – бирка с маркировкой обозначения изделия (ДСК-1) и заводского номера; 6 – бирки с маркировкой номинального диаметра единичных индикаторов)

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А



Масса 0,35 кг, не более

Рис. А.2 – Общий вид, габаритные и присоединительные размеры, масса и устройство датчика скорости коррозии Энергомера ДСК-2

(1 – корпус датчика; 2 – единичные индикаторы; 3 – контактная рамка – единичный индикатор; 4 – кабель КГВВ-4*0,5; 5 – бирка с маркировкой обозначения изделия (ДСК-2) и заводского номера; 6 – бирки с маркировкой номинального диаметра единичных индикаторов)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Методика измерения скорости коррозии наружной поверхности подземных стальных сооружений и определения коррозионной активности грунта (грунтовых вод) по отношению к металлу подземных сооружений

1 Сущность метода

Коррозионную активность грунта в определенных почвенно- климатических условиях и в зависимости от химического состава и структуры металла сооружения и измерение скорости коррозии наружной поверхности подземных стальных сооружений определяют по времени достижения полного коррозионного разрушения единичных индикаторов датчика (от момента его установки) непосредственно на местности по трассе подземного сооружения.

2 Аппаратура

Датчик скорости коррозии, омметр или пробник со световой (или звуковой) индикацией.

3 Периодичность измерений

3.1 Периодичность измерений – по ГОСТ Р 51164 (раздел 6, п.6.4.6), при этом:

- а) Измерения начинают в день установки датчика;
- б) При перерывах ЭХЗ измерения проводят в день отключения ЭХЗ и в день включения ЭХЗ;
- в) На сооружениях без ЭХЗ измерения проводят с установленной эксплуатационной организацией периодичностью, но не реже одного раза в месяц .

4 Проведение измерения

4.1 Путем периодического измерения электропроводимости цепи (см. п.5) между контрольным проводником (жила кабеля зелено-желтого цвета), присоединенным к общей контактной рамке датчика и контрольными проводниками (жилы кабеля, имеющие маркировку номинального диаметра единичных индикаторов), присоединенными к каждому единичному индикатору датчика, определяется момент разрушения каждого из единичных индикаторов.

Скорость коррозии единичных индикаторов датчика а, следовательно, и защищаемого подземного стального сооружения, при этом определяется расчетным путем по формуле Б.1.

4.2 Датчик скорости коррозии может быть установлен в грунт вне связи с подземным стальным сооружением, для определения коррозионной активности грунта. Методика измерения – в соответствии с п. 4.

5 Методика измерения

При присоединении зажимов пробника к клеммам , между которыми проверяется наличие соединения, в случае цельности единичных индикаторов датчика цепь пробника замкнется и загорится его индикатор. В случае обрыва цепи (разрушение единичного индикатора датчика) она окажется разомкнутой и "срабатывания" пробника не произойдет.

Допускается применение других средств измерения, например стрелочного или цифрового омметра.

6 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ

Расчетным путем определяется скорость коррозии соответствующего единичного индикатора а, следовательно, и подземного стального сооружения (трубопровода) в месте установки датчика скорости коррозии, из соотношения:

$$K = d / (2\Delta t), \text{ (Б.1)}$$

где: K - скорость коррозии, мм/год;

d – диаметр единичного индикатора, мм;

Δt – время от установки до разрушения единичного индикатора, лет.

Примечание. При срабатывании более одного индикатора в расчет K принимается диаметр индикатора, имеющий большую величину.

7 ПРИМЕР РАСЧЕТА СКОРОСТИ КОРРОЗИИ

Определим скорость коррозии подземного стального сооружения в месте установки в грунт датчика скорости коррозии. Диаметры единичных индикаторов (d) составляют: $d_1 = 0,5$ мм; $d_2 = 1,0$ мм; $d_3 = 1,6$ мм. Задаем время работы от момента установки датчика скорости коррозии с единичными индикаторами в грунт до полного разрушения каждого из них (Δt), равное:

$$\Delta t_1 = 0,5 \text{ года (6 месяцев)} ; \Delta t_2 = 1 \text{ год (12 месяцев)} ; \Delta t_3 = 1,6 \text{ года (19,2 месяцев)}.$$

Из соотношения по расчету скорости коррозии определим скорость коррозии (K) за три периода времени:

$$K_1 = 0,5 / (2 \times 0,5) = 0,5 \text{ мм/год}; K_2 = 1 / (2 \times 1) = 0,5 \text{ мм/год};$$

$$K_3 = 1,6 / (2 \times 1,6) = 0,5 \text{ мм/год};$$

В данном примере скорость коррозии постоянна в течение одного года.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Запись результатов измерений проводят по форме Б.1.

8.2 Форма Б.1 разработана применительно к трубопроводу и является рекомендуемой.

наименование организации _____

АКТ

измерения скорости коррозии

Наименование трубопровода _____

Участок трубопровода (начало, км , _____ конец, км _____

протяженность, м _____)

Диаметр трубы, м , _____ толщина стенки, мм _____

Конструкция защитного покрытия _____

Дата начала _____ и окончания _____ засыпки

Тип электрохимической защиты (ЭХЗ) _____

Дата пуска защиты _____

Наименование и заводской номер датчика скорости коррозии _____

Номинальный диаметр единичных индикаторов датчика (паспортные данные) _____

Дата установки датчика _____

Тип средства (прибора) измерения _____

Дата измерения	Дата фиксации разрушения единичного индикатора датчика	Время перерыва ЭХЗ		Скорость коррозии, ЭХЗ мм/год $K = d / (2\Delta t)$
		начало	окончание	

Примечание. Δt – время от установки до разрушения единичного индикатора, лет;
 d - фактический диаметр единичного индикатора, мм.

должность лиц, проводивших измерения

личная подпись

расшифровка подписи

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Схемы установки датчика скорости коррозии

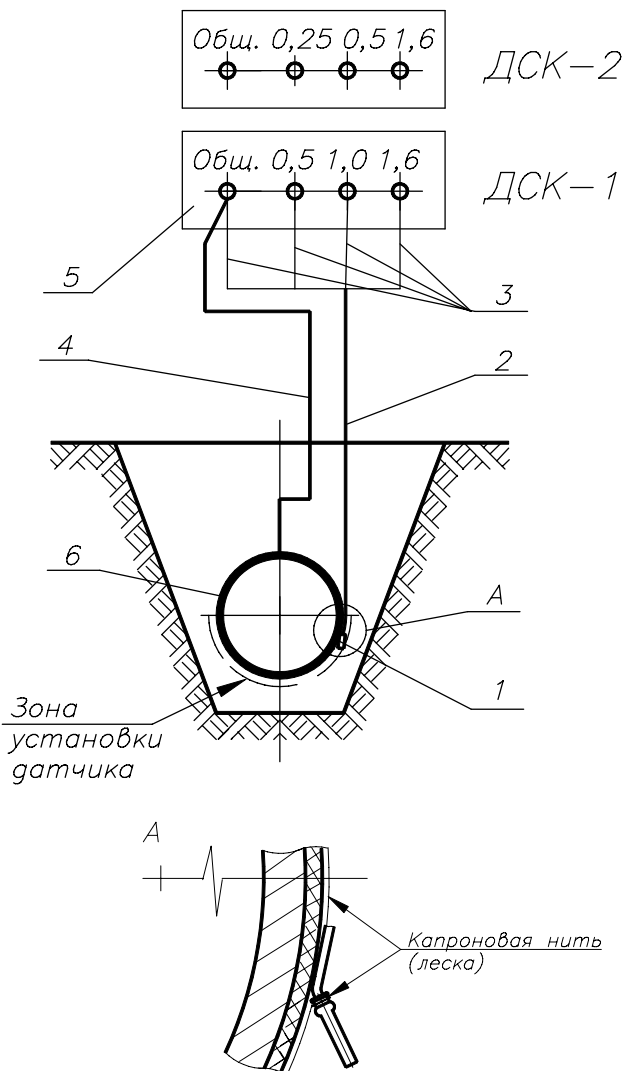


Рис. В.1 – Схема установки датчика на поверхности трубопровода

1 – датчик; 2 – кабель; 3 – контрольные проводники от единичных индикаторов датчика и общей контактной рамки датчика; 4 – контрольный проводник трубопровода; 5 – щиток клеммный; 6 – стальной трубопровод.

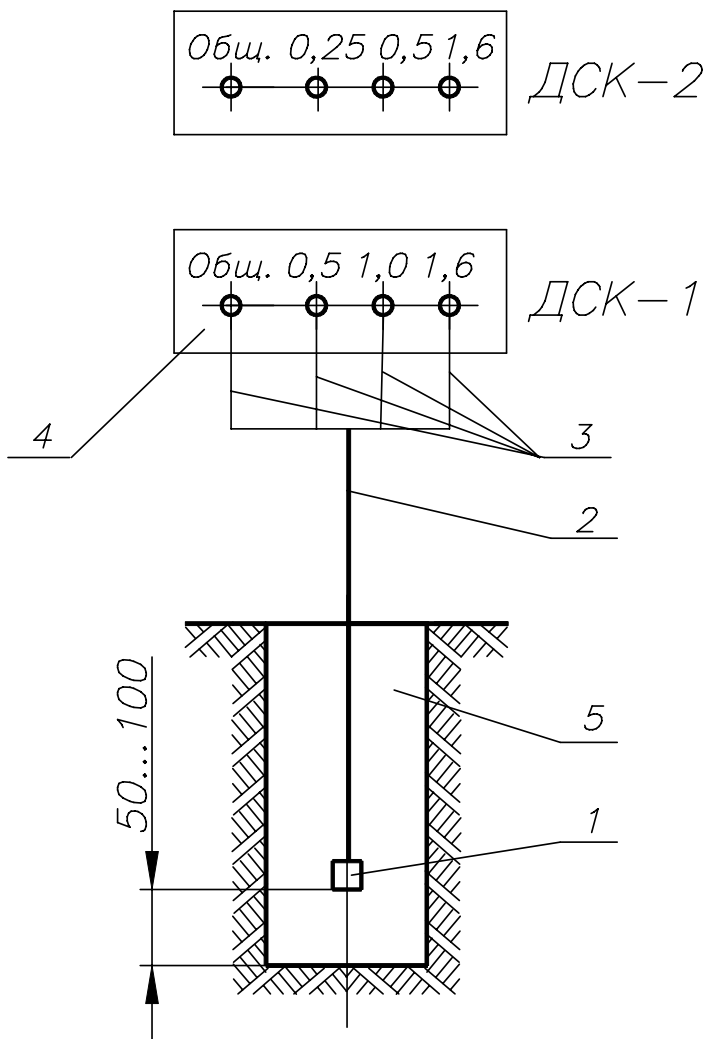


Рис. В.2 – Схема установки датчика в шурфе

1 – датчик; 2 – кабель; 3 – контрольные проводники от единичных индикаторов датчика и общей контактной рамки датчика; 4 – щиток клеммный; 5 – шурф.

ЭНЕРГОМЕРА®



Предприятие-изготовитель:
ОАО «Концерн Энергомера»
Россия, 355029, г. Ставрополь,
ул. Ленина, 415,
тел./факс (8652) 56-66-90