

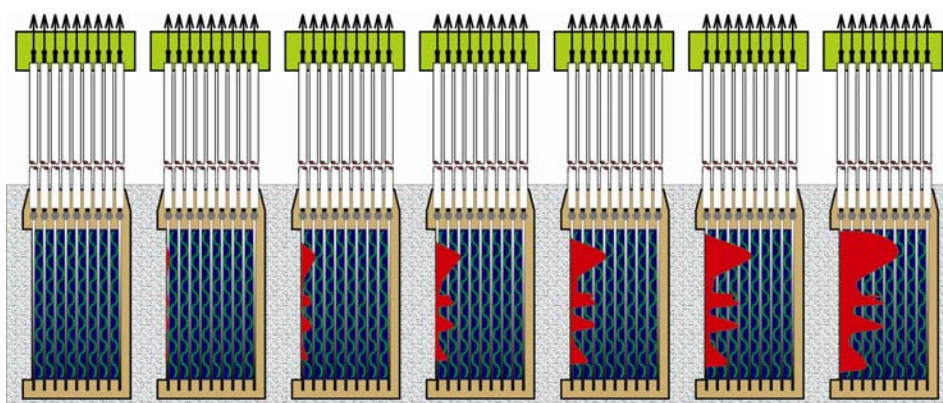
Устройство контроля коррозионного состояния УККС.

Практика защиты трубопроводов, помимо предварительной обработки трубы коррозионно стойкими материалами, заключается в ограничении воздействия блуждающих токов и поддержании на трубопроводе защитного потенциала в заданных пределах. При этом о состоянии трубопровода можно судить по величине анодного тока и данным периодического коррозионного мониторинга, основанного, прежде всего на потенциометрическом методе обследования, базирующемся на косвенной оценке собранных данных. Дополнительным и недооценённым источником данных о коррозионном состоянии трубопровода является применение датчиков (индикаторов) скорости коррозии. Особенно важно, что указанные датчики подвержены всем видам коррозионного воздействия в равной степени с трубопроводом, в том числе, вызванной биокоррозионной агрессивностью грунта, что достаточно сложно контролировать применением традиционных методов контроля.

Датчики (индикаторы) скорости коррозии, присутствующие на рынке не отвечают в полном объеме современным требованиям и имеют целый ряд недостатков. К ним можно отнести необходимость интерпретации полученных данных, т. к. данные, как правило, выражены в Омах, Вольтах, миллиАмперах, граммах и т.п. и требуют расчета скорости коррозии по приведенным в эксплуатационной документации формулам. Применяемые устройства очень редко способны оценить степень наиболее опасной, локальной коррозии. Определенные трудности вызывает процесс снятия показаний и хранения данных. Нет смысла говорить о точности устройств данного типа. Тем не менее, существующие датчики коррозии востребованы, так, например, объем продаж БПИ-2, выпускаемых нашим предприятием в 2008 году составил более 6,5 тысяч шт.

Предлагается совершенно новая, не традиционная схема долговременного коррозионного мониторинга на основе **Устройства контроля коррозионного состояния (УККС)**, дающая наиболее полный и достоверный объем данных о коррозионном состоянии контролируемого объекта. Полученные данные не требуют расчётов, так как выражены в контролируемых величинах, на основе данных можно строить долгосрочные прогнозы развития коррозии, использование устройства решает вопросы, связанные с хранением и систематизацией данных. Применение УККС позволяет выявить тренд коррозионного процесса, что может стать основанием для организации мероприятий, связанных с оптимизацией защиты трубопровода, а в некоторых случаях исключить возникновение аварийных ситуаций.

Основой УККС является индикатор коррозионных процессов ИКП с интегрированной микросхемой памяти и портативный Анализатор. Индикатор состоит из герметичного корпуса, с расположенными параллельно пластинами, изолированными друг от друга. Каждая из пластин имеет вывод проводника, соединенного с разъемом для подключения анализатора, в разьеме расположена микросхема памяти. Одна из крайних пластин ИКП изолирована материалом корпуса, другая крайняя пластина имеет окно в корпусе и в период эксплуатации контактирует с внешней средой (грунтом). С течением времени индикаторные пластины подвергаются коррозии, которая распространяется вовнутрь индикатора, как условно показано на приведенном ниже рисунке:



Более детальную информацию о принципах, заложенных и реализованных в УККС можно получить у производителя. Цель данного изложения в описании работы с устройством при его эксплуатации.

ИКП устанавливается в непосредственной близости от трубопровода, соединительные проводники выводятся на поверхность, например в КИП, там же располагается разъем. Предварительно, при производстве ИКП каждому из них присваивается свой, не повторяющийся идентификационный номер, который записывается в микросхему памяти индикатора, также в микросхему загружаются данные о толщине и количестве пластин, дата изготовления. В день установки ИКП производится его инициализация. Инициализация производится автоматически при первом соединении индикатора с анализатором и заключается в загрузке в ИКП текущей даты. Данный момент имеет большое значение, т. к. установленная дата инициализации является точкой отсчета при дальнейшем расчете скорости коррозии, поэтому важно, чтобы первое соединение индикатора с анализатором производилось именно в момент установки ИКП. После инициализации анализатор отключается от разъема индикатора и к ИКП подключается разъем перемычки, электрически соединенный с трубопроводом для выравнивания потенциалов трубопровода и пластин индикатора. Дальнейшее обслуживание ИКП сводится к периодическому соединению индикатора с анализатором.

Работа с анализатором.

1. Включение анализатора осуществляется выключателем «ПИТАНИЕ». После запуска микроконтроллера на индикаторе появляется сообщение (номер версии и другая переменная информация, например время или дата, может отличаться от указанной на рисунках):

А	н	а	л	и	з	а	т	о	р		А	И	К	П
						В	е	р	с	и	я	7		

2. Затем производится инициализация анализатора, заключающаяся в автоматической корректировке, при необходимости, текущего времени и выводе на индикатор служебной информации, включающей идентификационный (серийный) номер анализатора и количество записей в памяти анализатора. После инициализации выводится сообщение, свидетельствующее о том, что анализатор находится в основном (базовом) режиме:

2	9		Д	е	к	а	б	р	я		2	0	0	8	
U	б	=	7	.	9	8	В				1	2	:	0	8

В верхней строке дисплея индицируется текущая дата, в правой части нижней строки – текущее время, в левой части нижней строки – напряжение на выходе аккумуляторной батареи. Нижнее предельное значение напряжения на аккумуляторной батарее составляет 6В. Эксплуатация при более низком напряжении не допускается, происходит автоматическое отключение анализатора. При уменьшении напряжения на аккумуляторной батарее ниже 6,5В выдается периодический звуковой сигнал, свидетельствующий о необходимости подзарядки. **Перед проведением работ с анализатором в полевых условиях необходимо произвести заряд аккумуляторной батареи до напряжения не менее 8,2 В и убедиться, что дата и время на индикаторе в базовом режиме соответствуют текущим.**

3. Работа с анализатором при контроле ИКП.

3.1. Включить питание анализатора.

3.2. Отсоединить разъем ИКП от разъема, соединяющего ИКП с контролируемым сооружением.

3.3. Подключить разъем ИКП к разъему анализатора. Анализатор проверяет качество соединения в разъеме, при этом выдает сообщение:

			П	р	о	в	е	р	к	а				
			с	о	е	д	и	н	е	н	и	я		

					П	л	о	х	о	й				
					к	о	н	т	а	к	т			

			И	н	д	и	к	а	т	о	р			
			о	б	н	а	р	у	ж	е	н			

ИН	И	К	П	:	0	0	0	0	0	4	0	0	
	И	н	и	ц	и	а	л	и	з	а	ц	и	я

ИН		ИКП:	0	0	0	0	0	4	0	0
	Иници.		з	а	в	е	р	ш	е	н
			а							

ИН ИКП : 00000354
В базе нет

ИН ИКП: 00000354
Поиск места

П	а	м	я	т	ь	д	а	н	н	ы	х		
			и	с	ч	е	р	п	а	н	а		

ИН	И	К	П	:	0	0	0	0	0	3	5	4
Р	а	з	м	е	щ	е	н	и	е			

ИН ИКП : 411
АТ640

ИН ИКП : 00000404
Анализ

ИН ИКП : 00000404
09

После проверки всех пластин ИКП выводится сообщение о количестве пластин, находящихся в состоянии сквозной коррозии:

ИН ИКП : 00000400
КДП = 02

ИН	ИКП	:						4	1	1
Неисправен!										

3.10. По завершении анализа пластин индикатора раздается длительный звуковой сигнал, информирующий оператора об окончании процесса анализа и загрузке данных в память анализатора, после чего на дисплей попеременно выводится информация об общей глубине коррозии (ОГК)

ИН ИКП : 00000354
ОГК 0.04 мм

и средней скорости коррозии (СК). Перемена отображаемых параметров ОГК и СК сопровождается коротким звуковым сигналом. Скорость коррозии может индицироваться двумя способами. Первый используется, если в ИКП скорродировала хотя бы одна пластина:

ИН	И	К	П	:	0	0	0	0	0	4	0	8
СК			0	.	3	5	4	ММ	/	Г	О	Д

Если же индикатор коррозионных процессов имеет все пластины целыми, вычисляется максимально возможное текущее значение скорости коррозии, исходя из интервала времени, прошедшего с момента инициализации индикатора коррозионных процессов:

ИН	И	К	П	:	0	0	0	0	0	4	0	8
СК	<	1	.	3	5	4	ММ	/	Г	О	Д	

Если анализатор обнаружил в процессе анализа такое состояние ИКП, при котором скорродировали все рабочие пластины ИКП, и дальнейшая эксплуатация индикатора не имеет смысла, дополнительно выводится следующая информация, сопровождаемая звуковым сигналом:

ИН ИКП : 00000380
Ресурс исчерпан!

В этом случае, при необходимости, следует произвести установку нового ИКП для продолжения контроля за ходом коррозионных процессов в контролируемом сооружении.

3.11. Для завершения работы с ИКП необходимо отключить от анализатора разъем ИКП и выключить питание, а ИКП снова подключить к контролируемому сооружению.

Важно! Для корректного сохранения данных о состоянии пластин ИКП, отключение анализатора от индикатора производить только после длительного звукового сигнала, характеризующего окончание процесса анализа состояния пластин.

При обслуживании индикаторов на дисплее анализатора отображаются усредненные значения скорости коррозии, полученные в результате расчетов, где исходными являются данные о времени, прошедшем с момента установки ИКП до последнего обращения к индикатору, толщине и количестве скорродировавших пластин. Однако известно, что процесс коррозии не является равномерным, например, при неизменных коррозионных условиях скорость коррозии с течением времени замедляется, также скорость коррозии зависит от изменения факторов окружающей среды, электромагнитной обстановки, эффективности ЭХЗ. Для детальной оценки коррозионного состояния данные из анализатора необходимо загрузить на компьютер.

4. Работа с компьютером. Для хранения и обработки данных, разработана пользовательская программа Analyzer. Программа снабжена справкой, поясняющей работу с программой.

4.1. Включить питание анализатора и дождаться установки базового режима.

4.2. Соединить разъем анализатора “USB” с любым USB-разъемом компьютера при помощи прилагаемого кабеля.

4.3. В компьютере запустить программу Analyzer. Окно программы:

ПП	Идент. номер	Дата иниц.	Процесс	Толщина трубы	№ ИКП	Текстовые характеристики индикатора
1	0443	20-07-2009	22 %	5.00	9	КИП№177 318км. трассы М4
2	0444	20-07-2009	11 %	5.00	9	Пересечение улиц Пушкина и Лермонтова
3	0448	21-07-2009	33 %	5.00	9	
4	0463	27-10-2009	0 %	Не определена	9	
5	0464	27-10-2009	0 %	Не определена	9	
6	0465	27-10-2009	0 %	Не определена	9	
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						

4.4. Через меню «Файл» – «Открыть файл базы данных» загрузить в программу данные обо всех ИКП.

4.5. Через меню «Анализатор» – «Загрузить данные из анализатора» произвести считывание информации из анализатора. Все данные из анализатора размещаются в таблице программы автоматически. Поскольку приведенный в таблице индикаторов идентификационный номер индикатора коррозионных процессов мало информативен, программа позволяет составить и привязать к любому из индикаторов, данные о которых хранятся в базе данных, сопровождающий текст, который может содержать информацию, например, о месте установки индикатора. Длина строки текста не может превышать 100 символов. Также в таблице можно указать толщину стенки трубы.

4.6. Пользуясь возможностями программы, произвести анализ состояния индикаторов и соответствующих им участков подземных сооружений. Анализ производится на базе таблиц и графиков, формируемых программой Analyzer.

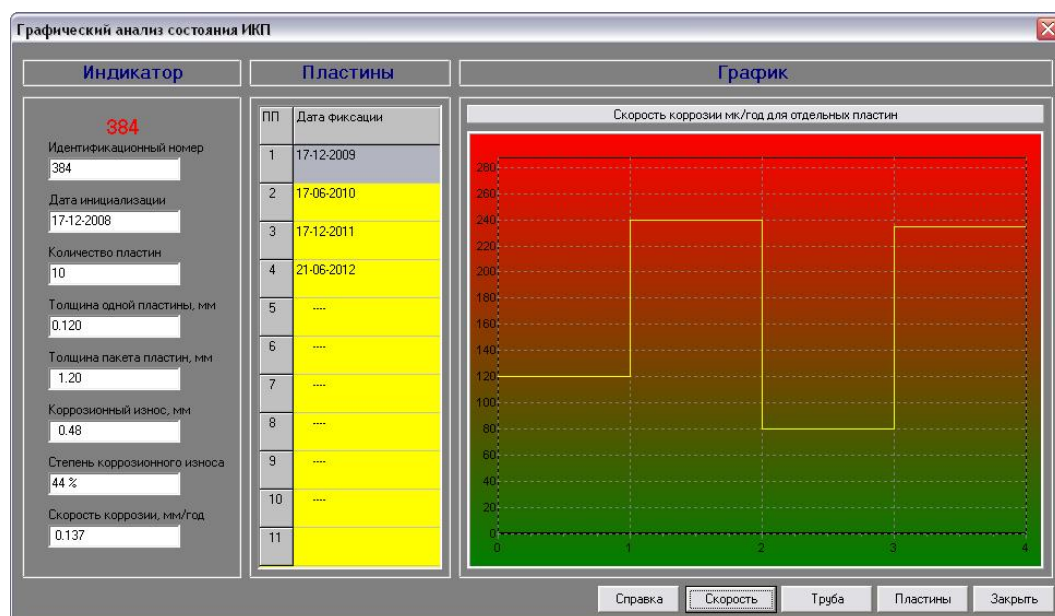
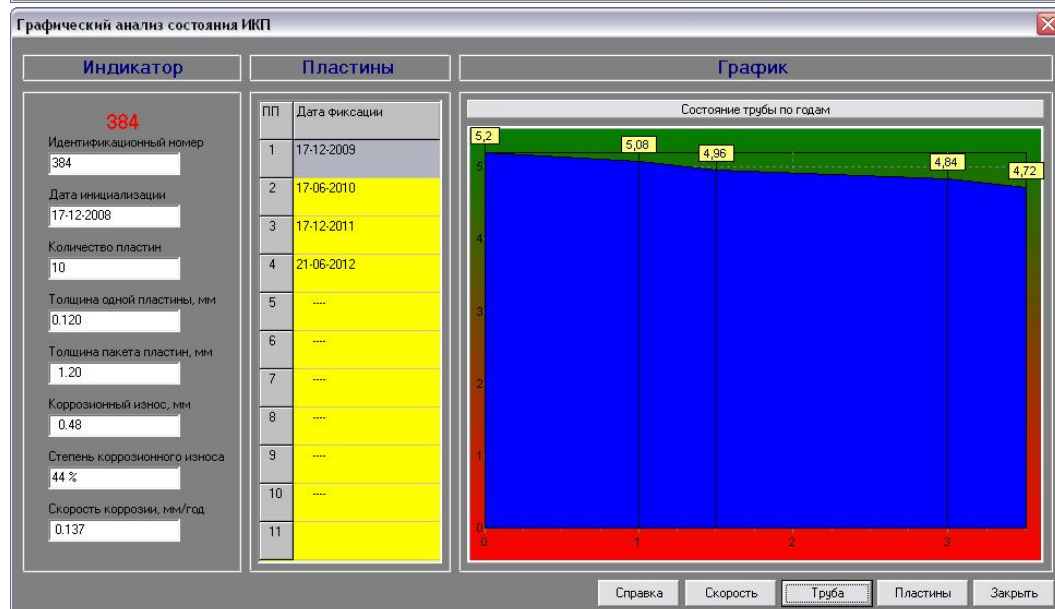


График изменения скорости коррозии для отдельных пластин



Данный график отражает утончение стенки трубы (показано снизу синим) во времени под воздействием коррозии.

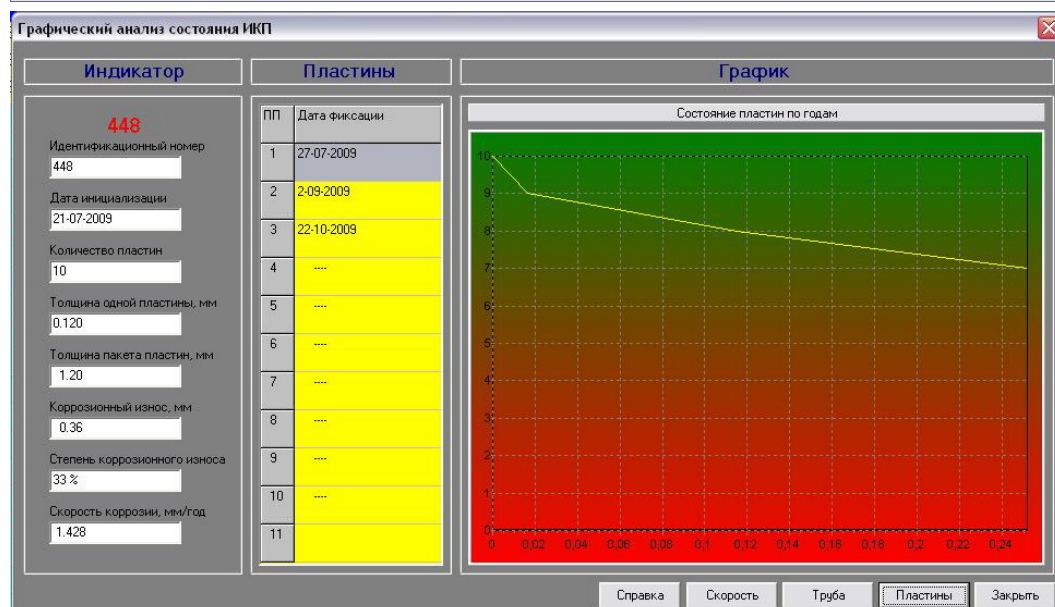


График отображает ход процесса уменьшения количества целых пластин индикатора во времени.