

РТМ 25 390-80 \*

Приборы для установок добычи и переработки газа и нефти, содержащих сероводород и углекислый газ. Требования к материальному исполнению и условиям эксплуатации.

СОГЛАСОВАНО

Мингазпром

Начальник Технического  
управления

\_\_\_\_\_ А.Д. Седых

12 марта 1980 г.

УТВЕРЖДЕНО

Минпробор

Начальник научно-техни-  
ческого управления

\_\_\_\_\_ Д.В. Ковальчук

24 июля 1980 г.

### РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Приборы для установок добычи и переработки  
природного газа и нефти, содержащих серово-  
дород и углекислый газ. Требования к матери-  
альному исполнению и условиям эксплуатации.  
(Измененная редакция, Изм. № 3)

РТМ 25 390-80\*

Директивным указанием Министрства приборостроения, средств  
автоматизации и систем управления

от 25 июля 1980 г. № 24-6/6-2732 срок введения установлен

с 01.01.1981 г.

Проверен в 1985 году.

Настоящий руководящий технический материал устанавливает  
требования к материальному исполнению контрольно-измерительных  
приборов, поставляемых на обустраиваемые месторождения газа и  
нефти, содержащих углекислый газ и сероводород с парциальным  
давлением каждого в интервале 0,00030-5,6 МПа (0,0034-56 кгс/см<sup>2</sup>),  
а количество влаги превышает допустимое по ГОСТ 51.40-74 \*Газы

(Измененная редакция, Изм. № 3)

\*Переизданы (апрель 1987 г.) с изменениями № 1,2,3, утвержден-  
ными в мае 1985 г.; в декабре 1985 г.; в декабре 1986 г.

горючие природные, подаваемые в магистральные газопроводы\*.)

РГМ также распространяется на материалы для приборов, детали которых контактируют с жидкими рабочими средами, насыщенными сероводородом при вышеуказанных парциальных давлениях и влажности.

РГМ устанавливает марки металлов, сплавов, защитных покрытий и неметаллических материалов, используемых при изготовлении деталей приборов в зависимости от условий эксплуатации.

РГМ обязателен для применения разработчиками КИП и А, заводами-изготовителями приборов, продукция которых предназначена для обустройства месторождений природного газа, содержащих сероводород, а также проектными и эксплуатационными организациями.

## 1. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.1. Материал, используемый при изготовлении деталей приборов, предназначен для эксплуатации в условиях, указанных в табл. I.

Таблица I

Условия эксплуатации	Обозначение
Контакт с рабочей средой	I
Контакт с окружающей атмосферой	2
Контакт с атмосферой помещений КИП и А	3
Контакт с воздухом питания для пневматических приборов	4

\*.) Переход от концентрации сероводорода, выраженной парциальным давлением, к концентрации в процентах объемных может быть осуществлен по формуле  $C = \frac{P_{H_2S}}{P} \cdot 100$ , где  $P_{H_2S}$  - парциальное давление сероводорода, Па;  $P$  - общее абсолютное давление газа,  $C$  - концентрация сероводорода в процентах объемных.

1.2. В процессе работы чувствительные элементы, диафрагмы, капилляры и другие детали приборов могут контактировать с влажным природным газом, углеводородным конденсатом, нефтью (близкой по составу к углеводородному конденсату месторождений природного газа), а также пластовой водой различного солевого состава и другими средами, содержащими сероводород и углекислый газ\*.

(Измененная редакция, Изм. №3)  
Содержание углекислого газа и сероводорода в газе и нефти некоторых месторождений приведено в табл. 2., 2а и 3а

Таблица 2

Содержание агрессивных компонентов в газе

Месторождение	Содержание, % объемные	
	H <sub>2</sub> S	CO <sub>2</sub>
Уртебулак	до 6	5,2
Оренбургское	до 5	до 3
Северный Чубарек	0,4	1,3
Коробковское	0,05-0,20	0,1-0,5
Жирновское	0,01-0,25	0,5-5,0
Астраханское	24,6	14,2

(Измененная редакция, Изм. №2)

компонентный состав пластовой нефти

Таблица 2а

месторождения "Тенгиз" (30М)

компоненты нефти	: % масс	: % моль
Сероводород	10,17	16,2
Углекислый газ	2,11	2,60
Азот+редкие в т.ч. гелий	0,0008	0,0112
Метан	12,48	42,33

(введена дополнительно, Изм. №3)

\*Во всех случаях вопрос применения приборов решается путем согласования с разработчиками РТУ.

(введена дополнительно, Изм. №3)

Пластовая вода представляет собой высокоминерализованный раствор различных солей. Примерный состав смеси пластовой и конденсационной воды представлен в табл. 3\*.

Таблица 3

Примерный солевой состав смесей пластовых и конденсационных вод

Месторождение	Содержание, мг/л					
	Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Уртабудақ	30,35	10,42	1,96	35,41	0	61,02
Северный Мубарек	27603	1844	511	46771	1249	220
Коробковское	53755	18430	2880	121528	473	122
Жирновское	22676	7014	2188	59672	25	610
Оренбургское	5779	1094	227	11447	149	153
Астраханское (Воложковская №1)	25983	13226	1945	67347	208	-
Тенгиз	91771	5110	-	141283	5147	6022

(Измненная редакция, Изм. №2, 3)

Таблица 3а

Примерное содержание и парциальное давление H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub> в рабочих средах Астраханского и Оренбургского ГКМ

Среда	Давление, МПа(кгс)	Темпера- тура, °С	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	P <sub>H<sub>2</sub></sub>	P <sub>CO<sub>2</sub></sub>
			% об.	% об.	МПа	МПа

I. Рабочие среды АГКМ:

I). Пластовый газ:

а) в начале эксплуа-

тации 61,7(629) 110 24,6 14,2 15,2 8,8

б) через 5 лет 49,5(505) - - - - 12,2 6,5

в) через 10 лет 42,0(430) - - - - 10,3 5,9

\* Концентрация солей в пластовой воде может увеличиваться в процессе эксплуатации.

## Продолжение таблицы 3а

Среда	Давление, МПа(кгс)	Темпера- тура, °С	H <sub>2</sub> % об.	CO <sub>2</sub> % об.	PH <sub>2</sub> МПа	PCO <sub>2</sub> МПа
2) Газ на устье скважины						
а) в начале эксп-луатации						
	23,0(235)	50+60	24,6	14,2	5,6	3,3
б) через 5 лет	15,4(156)	"-	"-	"-	3,7	2,2
в) через 10 лет	10,8(110)	"-	"-	"-	2,6	1,5
3) Сырой газ с УИШ	6,3(64)	"-	24,6	14,2	1,5	0,9
4) Стоичная вода (рН=6,5-8,5)			10 мг/дм <sup>3</sup>			
II. Рабочие среды ОГКМ						
1) Пластовый газ	19,6(200)	28-30	5	3	0,98	0,56
2) Газ на устье скважины						
	16,0(170)	28-30	5	3	0,8	0,48
3) Сырой газ с УИШ	5,9(60)	30	1,3-4,0	0,3-1,4	0,24	0,08
4) Нестабильный конденсат в коллекторе						
	3,9(40)	-20+10	5,3-8	1-1,2	0,3	0,045
5) Рекомпримированный газ конденсата						
	5,8(59)	93-103	10,6-14,4	1,6-2,2	0,8	0,13
6) Кислые газы	0,09(0,9)	50	80	36	0,01	0,03
7) Двухфазные газы						
установок Клауса	0,015(0,15)	123	0,86	14,5	0,0001	0,002

(Введена дополнительно, Изм. №3)

1.3. Окружающая атмосфера, в которой работают приборы, может содержать сероугород и/или сернистый ангидрид в концентрациях, допустимых по ГОСТ 12.1.006-76. При аварийных ситуациях в приземном слое атмосферы в зоне объектов кратковременное увеличение

концентрации до  $100 \text{ мг/м}^3$  сероводорода и/или  $200 \text{ мг/м}^3$  сернистого ангидрида.

1.4. Атмосфера помещений КПП и А, в которых работают вторичные приборы, может содержать примеси сероводорода и/или сернистого ангидрида в количестве, допустимом ГОСТ 12.1.005-76.

1.5. Воздух питания для пневматических приборов, систем и устройств должен соответствовать классу I по ГОСТ 17433-80, иметь точку росы не менее, чем на  $10^\circ\text{C}$  ниже минимальной рабочей температуры, а по содержанию агрессивных примесей соответствовать ГОСТ 12.1.005-76.

## 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Детали приборов, контактирующие непосредственно с рабочей средой (п.1 табл.1), должны быть выполнены из материалов, рекомендованных настоящим РГМ (табл.4, условия эксплуатации I).

2.2. Наружные, монтажные, крепежные и корпусные детали пневматических приборов, установленных в шкафах КПП и А, должны быть выполнены в соответствии с рекомендациями РГМ (табл.4, условия эксплуатации 2).

2.3. Приборы, установленные в операторских помещениях КПП и А, могут быть в тропическом или экспортном исполнении. Для обеспечения требуемого срока службы в процессе эксплуатации приборы должны обеспечиваться запасными деталями, изготовленными из меди и медных сплавов, в 2-х кратном количестве.\*

(Имененная редакция. Изм. №3)

\* Используемые в приборах тропического исполнения более коррозионностойкие материалы и покрытия по сравнению с приборами общепромышленного исполнения, более надежная герметизация внутренней полости, делают возможным эксплуатацию указанных приборов при воздействии промышленной атмосферы объектов добычи и переработки природного газа.

2.4. В электрических приборах все элементы схем, выполненные с применением медных сплавов (дресселя, трансформаторы, катушки, сопротивления), следует защищать путем пропитки специальными лаками.

2.5. Места паяж электрических проводов, детали и узлы потенциометров, микшаперметров и других приборов, выполненные из медных сплавов, должны быть защищены лакокрасочными покрытиями.

2.6. При эксплуатации приборов с использованием мембранных разделителей настоящий РТМ распространяется только на материалы деталей, контактирующих с окружающей атмосферой, атмосферой КИПА и воздухом питания для пневматических приборов.

2.7. Приборы, выполненные в соответствии с настоящим РТМ, по сроку службы и метрологическим характеристикам должны соответствовать требованиям нормативно-технических документов на аналогичные приборы общепромышленного исполнения.

Приборы, предназначенные для эксплуатации в условиях Астраханского газоконденсатного месторождения (АГКМ) и Западно-Казахстанского месторождения нефти (ЗСМ) по материалному исполнению должны соответствовать настоящему РТМ; выпускаются с ограниченным сроком службы 3 года, с ежегодным обязательным переосвидетельствованием для оценки дальнейшей работоспособности.

(Введено дополнительно. Изм. №3)

2.8. Приборы, предназначенные для эксплуатации в средах, содержащих сероводород, должны иметь условное обозначение исполнения. Маркировка приборов должна содержать условные обозначения изделия общего исполнения с добавлением букв "Ор" и "Астр" (для АГКМ и ЗСМ). Условное обозначение должно быть нанесено на заводскую табличку и указано в паспорте прибора. Приборы исполнения "Ор" или "Астр" должны быть окрашены в ярко красный или оранжевый цвет и внешне отличаться от аналогичных приборов общепромышленного исполнения.

Изм. техническая редакция. Изм. №3



Пример условного обозначения стабилизатора давления воздуха на давление 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>), предназначенного для работы в условиях воздействия атмосферы, содержащей сероводород: СДВ-0,6р<sup>h</sup>.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ И УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1. При монтаже и обвязке средств контроля и регулирования особое внимание должно быть обращено на герметичность соединений, недопустимость утечки сред, содержащих сероводород.

3.2. Забор воздуха для систем питания пневматических приборов должен производиться из зон, в которых исключено попадание сероводорода. Эти зоны должны выбираться с учетом "розы ветров" и, при необходимости, выноситься за пределы предприятия.

3.3. Окружающая атмосфера может содержать в своем составе значительное количество сероводорода, поэтому необходимо соблюдать технические требования по эксплуатации изделий, не допуская работу средств КИП и А с поврежденными или незакрытыми крышками.

3.4. Пневматические приборы (кроме датчиков исполнительных механизмов) должны устанавливаться в помещениях КИП и А или отапливаемых и соответственно защищенных шкафах КИП и А. При этом температура окружающей среды в шкафах должна быть в пределах  $-10^{\circ}\text{C} + 50^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности не более 90% при  $20^{\circ}\text{C}$ , что соответствует исполнению У, категория 2 по ГОСТ 15150-69.

Таблица 4

## Рекомендации по применению материалов \*)

Марка материала :	Назначение жж)	Цифровое обозначение условий эксплуатации :	Примечание
1. З6НХТ16М З6НХТ16М 4Н40МДТ 40НХТ16МД 4Н65МВ	Для изготовления упругих чувствительных элементов	I	Рекомендуется для работы в средах, содержащих хлор-ионы
Лента 2-х слойная (плакированная): 004Н40МДТ+З6НХТ16М			
Сталь + тантал ;			Рекомендуется для работы в особо агрессивных средах.
2. З6НХТ16 З6НХТ16МД	Для изготовления торсионных выводов, запорных игл, вентилях и других деталей	I	При наличии в рабочей среде хлор-ионов коррозионная стойкость недостаточна
	Для изготовления деталей узлов "сопло-заслонка", пружин дилпазонных, силовых и упругих элементов, изготавливаемых в общепромышленном исполнении из медных сплавов	2,3,4	

## Продолжение таблицы 4

Вид материала	Назначение	Диффузное : обозначен : условий : эксплуат. :	Примечание
3. ЛТ1-0 ЛТ1-00 ЛТ4-0	Для изготовления диафрагм, запорной арматуры, работающей в потоке среды, содержащей хлор-ионы	1	
4. 08X10X12ДБ	Для изготовления плоских ленточных подвесок	2,3,4	
5. 08X17H15M3T 10X17H13M3T 10X17H13M2T 06X12M4DT	Для изготовления диафрагм, разделительных сосудов СРС, сильфонов бесшовных, арматуры узлов сильфонов, оснований для терсионных выводов, вентилях, импульсных трубок и др.	1	
6. 08X18H10T	Для изготовления капилляров	1,2	При $t > 70^{\circ}\text{C}$ скор. кор. $> 0,1 \frac{\text{мм}}{\text{год}}$
7. 08X22H6T 12X21H5T	Для изготовления деталей манометра	2	Рекомендуется как заменитель сталей марок 12X18H10T, 08X18H10T для работы при температурах не выше $300^{\circ}\text{C}$ .
8. 40X0H4 42H4T	Для изготовления пружин корректора нуля, волосков механизмов манометров, контактов электрических цепей с последующим оловянированием.	2	
9. 95X18	Для изготовления шариков пневмореле	2	
10. 25X13H2 16X16H3M4D	Для изготовления осей, трубок, шестерен, цофл и других <sup>деталей</sup> передающих механизмов приборов.	2	

1	2	3	4	5
11. 20Х17Н2	Для изготовления держателей, деталей, работающих на истирание		2	
12. АМц, АМГ1, АМ, Д16 Т, Д16, АМ2, АМ4, АМ-9	Для изготовления сегментов, монтажных втулок в планках приборов, корпусных деталей, фирменных табличек, крышек приборов, монтажных деталей и крепежа.		2,3,4	
13. Ст А12	Для изготовления винтов, болтов, гаек, шпилек, втулок		2,3,4	Необходимо нанесение покрытия КцЗ хр/воск. В обоснованных случаях допускается применение латуни ЛС-59Н с покрытием Н6-126 для крепежа с диаметром резьбы $\leq$ М3
14. АМц 28-2,5-1,5	Для изготовления втулок, тройников, кранов		1,2	
15. Ст 10 Ст 20 Ст 45	Для изготовления плат, рычагов, колодок		3,4	Необходимо нанесение покрытия Кд 9 хр/воск
16. Д0031	Для пайки печатных плат радиоэлектронных и электрических приборов		2,3	

1	2	3	4
17. Покрытие Ср 5, Пд 3; Ср12 Зл3	Для покрытия ответственных электрических контактов из медных сплавов вместо серебрения	2,3,4	
18. Покрытие Ц 12 Хр/Рз-093 Ц 12 Хр/ЭЦ-730 Кд12 Хр	Для покрытия деталей из углеродистых сталей	3,4	
19. Покрытие Хлм.Пас Ал.Окс.10хр Ал.Окс.черн. Ал.Окс.б.	Для покрытия деталей из алюминиевых сплавов	3,4	
20. Лак УР-231 Лак АК-113 Лак 1Р-95 Лак МЛ-92	Для покрытия печатных плат	3	
21. Клей БР2 и ВВ-4 Клей КСМ, прозрач. Клей БЭН	Для пропитки дросселей, трансформаторов, катушек, сопротивлений	2	
22. Грунтовка АК-070 Грунтовка ВД-02 Грунтовка В-КВ-093			

1	2	3	4	5
23.	Эмали НЦ-132 МЦ-12; МЦ-412; ЭП-5116	Для защиты от коррозии поверхностей стальных деталей общего назначения	2,3,4	
24.	Компаунд К-116 Заливочные компаунды на основе эпоксидных смол ЭД20; ЭД16.	Для защиты и герметизации радиоэлектронных блоков, электросхем, монтажных панелей приборов.	2	
25.	Смола ЭД16, ЭД20 с наполнителем	Для защиты мест сварки, развальцовки и расклейки, а также для герметизации неразъемных соединений из углеродистых сталей и сплавов, содержащих медь.	2	

(Именная редакция, Изм. №3)

х Допускается применение других материалов, не уступающих по своей коррозионной стойкости в сероводородных средах материалам, рекомендуемым настоящим РТМ.

xx: графе "Назначение" приведен примерный перечень деталей, изготавливаемых с применением указанной марки материала.

xxx: Стандарты на химический состав и сортамент материалов, указанных в табл.4, приведены в приложении №3 к РТМ.

Коррозионное растрескивание некоторых металлов и сплавов в средах, содержащих сероводород и хлориды<sup>X)</sup>

Материал	Состояние материала	Среда, вес. %	Температура, °С	Время до растрескивания, ч
12Х18Н10Т	Закалка с 1050°C	H <sub>2</sub> S насыщ. NaCl 200 г/л рН=2	20	2760
	Состояние поставки	H <sub>2</sub> S насыщ. NaCl 20 г/л рН=2	20	1944
	Состояние поставки + деформация 30%	H <sub>2</sub> S насыщ. NaCl 20 г/л рН=2	20	630
	Гомогенизация после выдержки 30 мин. при 1000°C;			
	деформация растяжением на 30% $\sigma = 1,3 \sigma_{0,2}$	то же рН=4+4,5	20 80	360 37
	Гомогенизация после выдержки 30 мин. при 1000°C	H <sub>2</sub> S насыщ. NaCl 20 г/л рН=2	20	2656
10Х17Н13М2Т	Закалка с 1100°C	H <sub>2</sub> S насыщ. NaCl 200 г/л рН=2	20	3720
	Состояние поставки + деформация на 3% $\sigma = 1,3 \sigma_{0,2}$	H <sub>2</sub> S насыщ. NaCl 200 г/л рН=2	20	1720
		H <sub>2</sub> S насыщ. рН=4+4,5	80	700
12Х21Н5Т	Закалка с 1100°C	H <sub>2</sub> S насыщ. NaCl 200 г/л рН=2	20	1500 без трещин, но сильная общая коррозия

Материал	Состояние материала	Среда, вес %	Темпе- ратура: °С	Время до раст расклевания
	Состояние поставки + деформация на 15% $\sigma = 1,3 \sigma_{0,2}$	$H_2S$ насыщ. / $MgCl$ 200 г/л рН=2	20	78%
		$H_2S$ насыщ. рН=4+4,5	80	59%
НБММЦ 28-2,5-1,5 (монель- металл)	Закалка с 1100°C Состояние поставки + де- формация на 30%	$H_2S$ насыщ. $MgCl$ 200 г/л рН=2 то же	20 20	10 000 без трещин 10 000 без трещин
Титан BTI-0	Состояние поставки + деформация на 30% Состояние поставки	то же то же	20 20	"-" "-"
36НХ10	Образцы: закалка с 920°C + отпуск 700°C 3 ч; рабочие напряжения 0,6-0,8 $\sigma_{0,2}$ Термообработанные (700°C 3 ч) мембранные коробки, сваренные роликовой сваркой	1% $MgCl$ насыщ. смесь $H_2S$ -He при р=1 атм. Содержание $H_2S$ в смеси 1% об. 10% об. 100% об.	20 то же то же	2000 ч без трещин "-"
36НХ10	Термообработанные (700°C, 3ч) мембранные коробки, сваренные электро-дуговой сваркой	1% $MgCl$ насыщ. $H_2S$ при р=1 атм.	то же	8100 без трещин значительн. общая и питтинговая коррозия преимущественно по сварному шву
36НХ10М	Образцы: закалка с 900°C + отпуск 750°C, 4ч, рабочие напряжения 0,5-0,8 $\sigma_{0,2}$	1% $MgCl$ насыщ. $H_2S$ при р=1 атм.	то же	2000 ч без трещин



Материал	Состояние материала	Средя, вес %	Темпе-ратура:	Время до растрескив.
			°C	
12Х18Н10Т	Состояние поставки, напря- жение, созданное изгибом образца $\sigma = 0,5\sigma_{0,2}$ ; $\sigma = 0,7\sigma_{0,2}$	Природный газ $H_2$ 50,4% об., $CO_2$ 1,4% об. (мес- торождение Се- верный Мубарек)	30	9250, без трещин
Обхл23МДТ	то же	то же	то же	то же
Титан BT1-1	"	"	"	"
36НХ17	Состояние поставки+отпуск 700°C, 3ч, напряжение, соз- данное изгибом образца $\sigma = 0,5\sigma_{0,2}$ ; $\sigma = 0,7\sigma_{0,2}$	"	"	"
36НХ17БМ	то же	"	"	"
Бронза БрБк	Состояние поставки+отпуск 320°C, 2ч, напряжение, соз- данное изгибом образца $\sigma = 0,5\sigma_{0,2}$ ; $\sigma = 0,7\sigma_{0,2}$	"	"	9250, общая кор- розия
12Х18Н10Т	Состояние поставки, напряже- ние, созданное изгибом образца $\sigma = 0,5\sigma_{0,2}$ ; $\sigma = 0,7\sigma_{0,2}$	Природный газ $H_2$ 5 до 6% об. $CO_2$ до 5,4% об. (месторождение Урлабулак)		9250, без трещин
Обхл23МДТ	то же	то же	"	"
Титан BT1-1	"	"	"	"
36НХ17	Состояние поставки+отпуск 700°C, 3ч, напряжение, создан- ное изгибом образца $\sigma = 0,5\sigma_{0,2}$ , $\sigma = 0,7\sigma_{0,2}$	"	"	"
36НХ17БМ	то же	"	"	"
Бронза БрБк	Состояние поставки+отпуск 320°C, 2ч, напряжение, создан- ное изгибом образца $\sigma = 0,5\sigma_{0,2}$ , $\sigma = 0,7\sigma_{0,2}$	"	"	3600, без трещин, силь- ная общая коррозия

Х) В приложениях №1, 2 приведены данные по коррозионной стойкости ма-  
териалов, взятые из справочника "Химическое сопротивление материалов"  
под ред. А.И. Сугомина, "Химия", Д-р, 1970, а также полученные в результате  
проведения коррозионных испытаний при подготовке настоящего ИТМ.

Коррозионная стойкость материалов в сероводородных средах  
 В приложении 2 приняты следующие обозначения:  
 Г. - испытания в газовой фазе, Ж. - испытания в жидкой фазе.

Материал	Среда	Фазы:	Температура, °С	Скорость коррозии, мм/год
Алюминий (99,5%)	Сухой $H_2S$	Г.	20	0,1
	Влажный: $H_2S$	Г.	20	0,1
	$H_2S$ ; $O_2$	Г.	20	0,1
	Раствор	Ж.	20	0,1
	Влажный $H_2S$ $P_{H_2S} = 1$ атм.	Г.	100 420	0,1 0,36
Железо	Раствор $H_2S + CO_2$ $P_{H_2S} = 0,06$ атм. pH=3	Ж.	24	1,28
	Раствор $H_2S + CO_2$ $P_{H_2S} = 0,06$ атм. pH=11	Ж.	24	0,14
	Раствор	Ж.	20	1,2
Медь М3, М4	Влажный $H_2S$	Г.	20	10
	Сухой $H_2S$	Г.	20	0,1
	Сухой, примесь $O_2$	Г.	20	0,1
НШМЦ 28-2,5-1,5 (монель-металл)	Раствор	Ж.	20	Применим
	Сухой $H_2S$	Г.	20	0,1
Олово	Влажный $H_2S$	Г.	100	10
	$H_2S$ + примесь $O_2$	Г.	100	0,1
Ст. 0 БКП	$H_2S$ сжиженный	Ж.	20	0,1
МСт. 1	Сухой $H_2S$	Г.	20	0,1-1
ВСт. 3				
14Х17Н2	$H_2S$ насыщ.	Ж.	20	0,1
12Х17Н5Т	$H_2S$ 9 мг/л			
	$CO_2$ 59 мг/л	Г.	100	0,002
12Х18Н10Т	$H_2S$ 0,9 мг/л			
	$CO_2$ до 59 мг/л	Г.	100	0,001
10Х17Н13М2Т	$H_2S$ 0,9 мг/л	Г.	100	0,001
12Х18Н10Т	$H_2S$ 0,9 мг/л	Г.	20	0,1

Продолжение таблицы.

Материал :	Среда :	Газ: Температура:		Скорость коррозии, мм/год
		тура, °C :		
10X17H13M2T	H <sub>2</sub> S насыщ.	Г.	100	0,1
10X17H13M2T	H <sub>2</sub> S насыщ.	Ж.	20	0,1
Титан (99%)	H <sub>2</sub> S насыщ.	Ж.	70	0,13
36ХХТБ	Природный газ до 1,5% H <sub>2</sub> S	Г.	40	0,0007
36ХХТБЖ	то же	Г.	40	0,0006
10X17H13M2T	"	Г.	40	0,0002
06ХН2ВМДТ	"	Г.	40	0,0002
12Х18Н10Т	"	Г.	40	0,0013
БрЭНТ1,9	"	Г.	40	0,075
36ХХТБ	Вода, насыщ. H <sub>2</sub> S	Ж.	20	0,004
36ХХТБЖ	то же	Ж.	20	0,001
06ХН2ВМДТ	"	Ж.	20	0,001
10X17H13M2T	"	Ж.	20	0,003
БрЭНТ 1,9	"	Ж.	20	0,275
Ст.20	2-фазная смесь (1:1) разделительной жидкости ЦВ-2 и воды, насыщ. H <sub>2</sub> S	Ж.	20	0,003
Сталь Ст.10	Влажный природный газ	Г.	30	0,0242
20Х13	то же	Г.	30	0,0015
Бронза БрБ2	H <sub>2</sub> S 0,4% об.	Г.	30	0,0425
Латунь ЛС59-1	CO <sub>2</sub> 1,4% об.	Г.	30	0,0023
12Х18Н10Т	(месторождение Северный	Г.	30	0,0001
06ХН2ВМДТ	Мубарек)	Г.	30	0,0001
12Х21Н5Т	то же	Г.	30	0,0001
36ХХТБ	"	Г.	30	0,0001
36ХХТБЖ	"	Г.	30	0,0001
47ХН	"	Г.	30	0,0001
Титан ВТ1-1	"	Г.	30	0,0001
Сталь Ст.10	Углеродный конденсат	Ж.	30	0,0023
20Х13		Ж.	30	0,0002
Бронза БрБ2	(месторождения Северный	Ж.	30	0,04)
12Х18Н10Т	Мубарек)	Ж.	30	0,0001
12Х21Н5Т	то же	Ж.	30	0,0001
06ХН2ВМДТ	"	Ж.	30	0,0001

Материал	Среда	Фаза:	Температура, °C	Скорость коррозии, мм/год
36НХ10	Углеродный конденсат	Ж.	30	0,0001
36НХ10БМ	(месторождение Север-	Ж.	то же	0,0001
36НХ10Б1	ный Мубарек.)	Ж.	"-	0,0001
47ХНМ	то же	Ж.	"-	0,0001
66НДВК10	"-	Ж.	"-	0,0001
40НХ10	"-	Ж.	"-	0,0001
Титан BT1-1	"-	ж.	"-	0,0001
Сталь Ст.10	Влажная природная газ	Г.	"-	0,0119
20Х13	H <sub>2</sub> S до 6% об.	Г.	"-	0,004
Бронза БрБ2	CO <sub>2</sub> до 5% об.	Г.	"-	0,253
Латунь ЛС59-1	(месторождение Ур та-	Г.	"-	0,0017
12Х21Н5Т	булак)	Г.	"-	0,0001
				(питтинги глубиной 0,02 мм)
12Х16Н10Т	то же	Г.	"-	0,0001
				(питтинги глубиной 0,03 мм)
06Х12Н6ДТ	"-	Г.	"-	0,0001
36НХ10	"-	Г.	"-	0,0001
36НХ10БМ	"-	Г.	"-	0,0001
47ХНМ	"-	Г.	"-	0,0001
Титан BT1-1	"-	Г.	"-	0,0001

Приложение 3 к РТМ 25 390-80

П Е Р Е Ч Е Н Ь

стандартов на рекомендуемые материалы

Марка материала	Обозначение стандарта	
	на химсостав	на сортамент
1. Сталь 08Х17Н15М2Т	ГОСТ 5632-72	Прутки ГОСТ 5949-75 Лента ГОСТ 4966-79 Лист ГОСТ 5582-75
2. Сталь 10Х17Н15М2Т	ГОСТ 5632-72	"
3. Сталь 06ХН26М2Т	"	"
4. Сплав 36НХТЮ	ГОСТ 10994-74	Прутки ГОСТ 14119-85 Трубы ТУ14-3-379-85 Лента ГОСТ 14117-85
5. Сплав 36НХТЮМ	"	Трубы 14-3-379-85 Лента ГОСТ 14117-85
6. Сплав 40ХНМ	"	Лента ГОСТ 14117-85 Проволока ГОСТ 14118-85
7. Сплав 42НХТЮ	"	Лента ГОСТ 14117-85 Проволока ГОСТ 14118-85
8. Сплав 68НХВКТЮ	"	Лента ТУ14-1-1360-75 Прутки ТУ14-1-1364-75
9. Сплав 40ННХТЮМД		Лента ТУ14-1-1915-77
10. Сплав 47ХНМ		Лента ТУ14-1-3505-82
11. Лента (плакированная) 06ХН26М2Т+36НХТЮ;	"	ТУ 14-1-3543-83
Тантал+42НХТЮ		ТУ 25-02(08073060)-85
12. Сплав ХН16М2ТЮ-ВН		Лента ТУ14-1-3645-83
13. Стали 12Х16Н9Т, 08Х16Н10Т, 08Х16Н12Т	ГОСТ 5632-72	Прутки ГОСТ 5949-75
14. Стали 08Х22Н6Т, 12Х21Н5Т	ГОСТ 5632-72	Тонкий лист ГОСТ 5582-75 Полосы, прутки ГОСТ 5949-75
15. Сталь 96Х18	"	Прутки ТУ14-1-377-72
16. Сталь 25Х13Н2	"	Прутки ГОСТ 5949-75
17. Сталь 20Х17Н2	"	"

Марка материала	Обозначение стандарта	
	: на химсостав	: на сортмент
18. Сталь 16Х16Н3МА1		Прутки ТУ 14-1-3791-84
19. Сталь 03Н10Х12Д2Т-БИ		Лента ТУ 14-1-3539-83
20. Трубки стальные малых размеров (капиллярные)	ГОСТ 8632-72	ГОСТ 14162-79
21. Автоматная сталь А12	ГОСТ 1414-75	Прокат ГОСТ 2590-71 Шестигранник ГОСТ 8560-76
22. Стали Ст10, Ст20, Ст45		Прокат ГОСТ 1050-74
23. Сплав НМЖц 28-2,5-1,5	ГОСТ 492-73	Лента ГОСТ 5063-73 Прутки ГОСТ 1525-75
24. Латунь ЛС 59-1	ГОСТ 15527-70	Прутки ГОСТ 2050-73 Лента ГОСТ 2206-75
25. Титановые сплавы ВТ1-0, ВТ1-00, ОТ4-0	ОСТ 1 90013-78	Листы ГОСТ 22178-76 Трубы ОСТ 1 90050-72
26. ЗОНГТУМД	ТУ 14-222-97-83	Прутки ОСТ 1 90006-77
27. Сплавы алюминия АД, АМГ1, АМд, Д16Г	ГОСТ 4784-74	Прутки ГОСТ 21483-76 Листы ГОСТ 21631-76
28. Литейные сплавы АЛ2, АЛ4, АЛ9	ГОСТ 2685-76	
29. Припой ПОС-61	ГОСТ 21931-76	
30. Лак УР-231	ТУ 6-10-863-84	
31. Лак АК-113	ГОСТ 23832-79	
32. Лак Гч-95	ГОСТ 80-18-70	
33. Лак ХД-92	ГОСТ 15 865-70	
34. Клей БЭ-2 и БЭ-4	ГОСТ 12172-74	
35. Клей ПОМД прозрач.	ГОСТ 20282-74	
36. Клей 88 М	ТУ 33-105 1061-82	
37. Грунтовка АК-070	ГОСТ 25718-83	
38. Грунтовка ВЛ-02	ГОСТ 12707-77	
39. Грунтовка В-КХ-093	ОСТ 6-10-427-79	
40. Эмаль НЦ 132	ГОСТ 6631-74	
41. Эмаль ЮЛ-12	ГОСТ 9754-76	
42. Эмаль ЭП-5116	ГОСТ 25366-82	
43. Эмаль М-412	ТУ 6-10-776-76	
44. Смола ЭД-16, ЭД-20	ГОСТ 10587-84	

Марка матрицы	Обозначение стандарта	
	на химсостав	на сортмент

45. Винилпласт	ГОСТ 21631-76
46. Наронит	ГОСТ 461-80
47. Полиизобутилен	ГОСТ 13303-67
48. Полиэтилен ВП	ГОСТ 16338-77
49. Полиэтилен НП	ГОСТ 16337-77
50. Фторопласт-4	ГОСТ 10007-80
51. Полиамид ПАБ-210-ДС	ГОСТ 17648-83