

**МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ  
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

**ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ  
ВНИИСТ**

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

**ПРОТЕКТОРНОЙ ЗАЩИТЫ  
ОТ ВНУТРЕННЕЙ КОРРОЗИИ  
СТАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ РЕЗЕРВУАРОВ  
ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО  
НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РЕГИОНА**

**РД 102-012-82**

**Москва 1983**

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ  
НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

---

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ  
ВНИИСТ

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

ПРОТЕКТОРНОЙ ЗАЩИТЫ  
ОТ ВНУТРЕННЕЙ КОРРОЗИИ  
СТАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ РЕЗЕРВУАРОВ  
ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО  
НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РЕГИОНА

РД 102-012-82

Москва 1983

Настоящий руководящий документ освещает вопросы монтажа и эксплуатации систем протекторной защиты от внутренней коррозии нефтяных резервуаров типа РВС различного технологического назначения с использованием протекторов ЦРМ-20.

Руководящий документ согласован с Главтюменнефтегазом.

В разработке документа принимали участие от ВНИИСТА: кандидаты техн. наук Н.П. Глазов, А.М. Ефимова, канд. хим. наук К.В. Звездинский, инженер Т.И. Маныгина; от Гипротюменнефтегаза: канд. техн. наук В.Н. Кушнир, инженер Л.А. Лукашкин; от Сиборггазстроя: канд. техн. наук А.П. Холмогоров, канд. хим. наук Л.Д. Пан. Замечания и предложения просьба направлять по адресу: Москва, 105058, Окружной проезд, 19, ВНИИСТ, отдел электрохимзащиты.

Миннефтегаз-строй	Технологические системы протекторной защиты от внутренней коррозии стальных нефтепромысловых резервуаров Западно-Сибирского нефтегазозносного региона	РД 102-012-82 Разработаны впервые
-------------------	---	--------------------------------------

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий Руководящий документ распространяется на системы защиты днищ и поясов стальных нефтепромысловых резервуаров типа РВС-2000, РВС-5000, РВС-10000, РВС-20000 от внутренней коррозии, вызываемой дренажной водой, как вновь вводимых, так и находящихся в эксплуатации, с помощью протекторов.

Сущность протекторной защиты заключается в создании защитного потенциала на днище (стенке) резервуара при протекании тока в гальванической паре - корпус резервуара - протектор.

1.2. Уровень дренажной воды в зависимости от режима работы резервуаров составляет в среднем:

- для резервуаров хранения товарной нефти - 1 м;
- для резервуаров технологического назначения - 3 м;
- для резервуаров очистных сооружений - 8 м.

Концентрация солей в дренажной воде составляет 1,6-2,5%, а температура среды не более 40°C.

1.3. В данных системах протекторной защиты нефтепромысловых резервуаров от внутренней коррозии применяют протекторы типа ПРМ-20 из магниевого сплава марки ММ-1.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Системы протекторной защиты стальных нефтепромысловых резервуаров от коррозии должны отвечать требованиям настоящего Руководящего документа и комплекту соответствующей документации.

внесены в НИИСТОМ, ОЗС	Утверждены в НИИСТОМ 21 августа 1981 г., ПТч Сиборггазстроем 2 сентября 1981 г., Гипротжменнефтегазом 17 февраля 1981 г.	Срок введения 1 марта 1983 г.
------------------------	--	----------------------------------

2.2. Протекторы марки ПРМ-20 для систем протекторной защиты должны соответствовать требованиям технических условий на магниевые протекторы из сплава МП-1 (ТУ 48-10-36-79).

2.3. Количество протекторов и расстановка их на днище и стенках резервуаров зависят от вместимости и режима работы резервуаров.

Схемы размещения протекторов на днище резервуаров приведены на рис. I-4, а данные о количестве протекторов на днище и боковых стенках резервуаров - в табл. I.

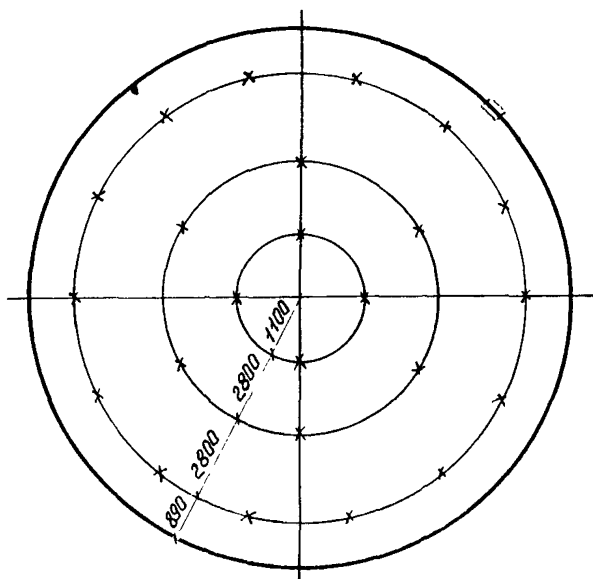


Рис. I. Схема размещения протекторов на днище РВС-2000

На боковой стенке протекторы должны размещаться по окружности одним ярусом на высоте 1,5 м от дна в технологических резервуарах и двумя ярусами на высоте 2 и 6 м от дна в резервуарах очистных сооружений.

Протекторы в верхнем ярусе следует располагать в шахматном порядке относительно протекторов нижнего яруса. Расстояния между протекторами в ярусах должны соответствовать данным, указанным в табл. I.

Таблица I

Количество протекторов для защиты от внутренней коррозии нефтепромысловых резервуаров

Тип резервуара	Количество протекторов, шт.			Расстояние, м			
	общее	на днище	на окружностях днища	на боковой поверхности	между окружностями днища	между протекторами на окружностях днища	между протекторами на боковой поверхности
РВС-2000 <sup>х</sup> )	24	24	4,6,14	-	2,80	3,30	-
	43	24	4,6,14	19	2,80	3,30	2,51
	74	24	4,6,14	50 (2 яруса по 25 шт.)	2,80	3,30	1,91
РВС-5000	54	54	4,10,16, 24	-	2,80	2,94	-
	82	54	4,10,16,24	28	2,80	2,94	2,50
	130	54	4,10,16,24	74 (2 яруса по 38 шт.)	2,80	2,94	1,81
РВС-10000	122	122	1,6,12,17,23, 28,35	-	2,64	2,88	-
	164	122	1,6,12,17,23, 28,35	42	2,64	2,88	2,56
	236	122	1,6,12,17,23, 28,35	86 (2 яруса по 43 шт.)	2,64	2,88	1,83
РВС-20000	234	234	1,6,13,20,26, 32,39,45,52	-	2,79	2,71	-
	293	234	1,6,13,20,26, 32,39,45,52	59	2,79	2,71	2,52
	394	234	1,6,13,20,26, 32,39,45,52	160 (2 яруса по 80 шт.)	2,79	2,71	1,86

с

х) Здесь и далее в первой строке приведены данные для резервуаров хранения товарной нефти, во второй - технологического назначения, в третьей - очистных сооружениях.

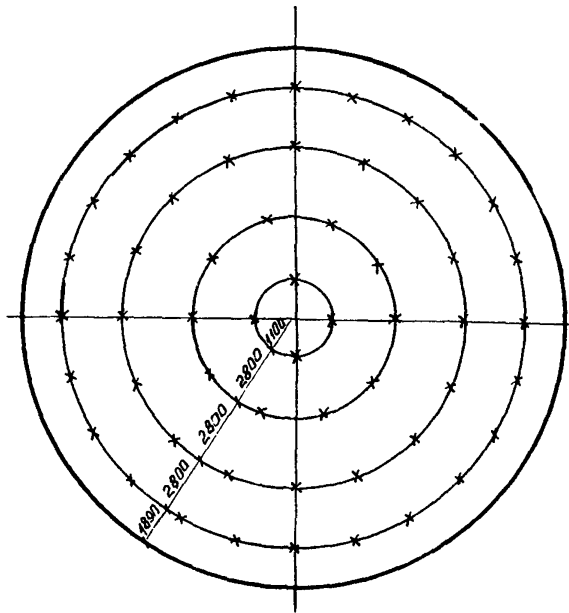


Рис.2. Схема размещения протекторов на днище PVC-5000

2.4. Изоляцию (экранирование) протекторов следует выполнять на всю их нижнюю торцевую и боковую поверхность, а также на весь центральный верхний круг диаметром 290 мм.

2.5. Конструкция изоляции должна состоять из трех слоев эпоксидного покрытия (ЭД-20 или ЭД-40), двух слоев праймера на основе битума марки БН-У и одного слоя из полимерной пленки.

2.6. Узлы крепления протекторов должны соответствовать схемам установки (рис.5 и 6).

Узел крепления протектора к днищу резервуара состоит из пластины размером 230x200x6 мм из стали ВСтЗсп5 и приваренных к ней с двух сторон стержней. Один стержень диаметром 20 мм, длиной 100 мм приваривает свободным концом к днищу резервуара, на другой стержень диаметром 9 мм длиной 87 мм наса-

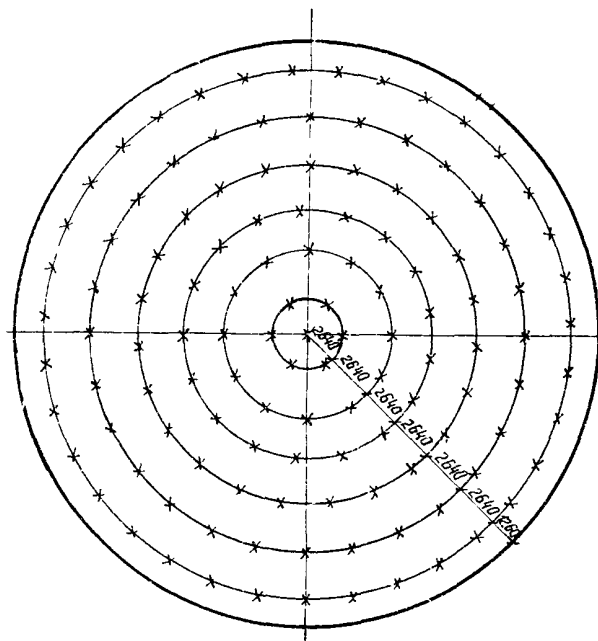


Рис.3.Схема размещения протекторов на днище PVC-10000

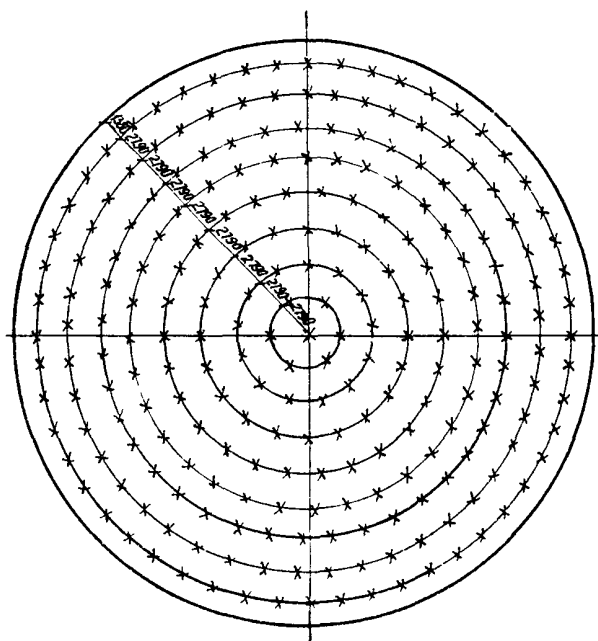


Рис.4. Схема размещения протекторов на днище PVC-20000



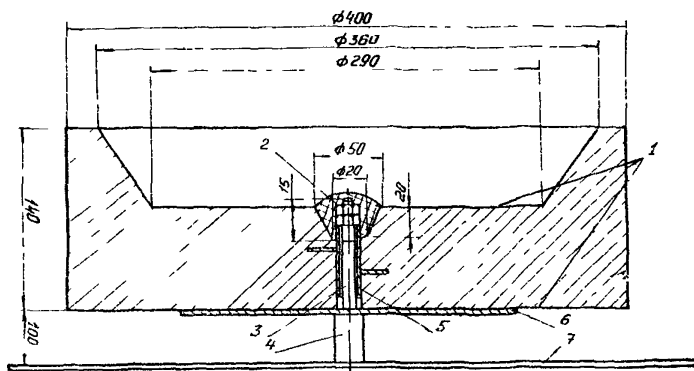


Рис.5. Схема установки протектора ПРМ-20 на днище резервуара:

1-экранирующее покрытие; 2-гайки М8; 3-стальной стержень для насаживания протектора; 4-стальной стержень для крепления узла с протектором к днищу резервуара; 5-стальная арматурная труба протектора ПРМ-20; 6-стальная пластина; 7-днище резервуара

мывают протектор и туго затягивают двумя гайками М8 (см. рис.5).

Узел крепления протектора к стенкам резервуара состоит из пластины размером 600x200x6 мм и приваренного к ней стержня диаметром 9 мм, длиной 87 мм, на который насаживают протектор и туго затягивают двумя гайками М8 (см. рис.6).

2.7. Собранные протекторы следует устанавливать в соответствии со схемами размещения и приваривать электродуговой сваркой соответственно к днищу или стенке резервуара.

2.8. Узел контакта (гайка-штулка) должен быть изолирован полихлорвиниловой лентой, затем залит эпоксидной композицией.

2.9. Комплект технической документации на системы протекторной защиты должен включать в себя:

- настоящий Руководящий документ;
- спецификацию и чертежи системы в сборе и отдельных узлов;

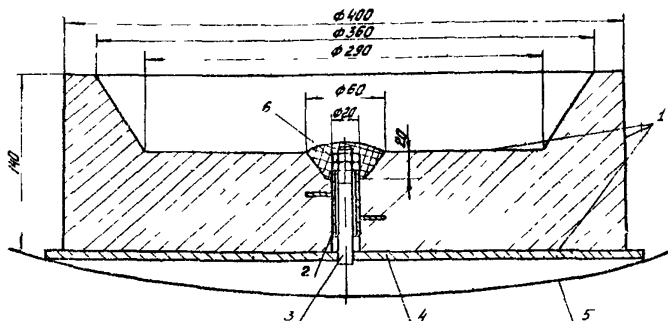


Рис.6. Схема установки протектора ПМР-20 на стенке резервуара:

1-экранирующее покрытие; 2-стальная арматурная труба протектора ПМР-20; 3-стальной стержень для насаживания протектора; 4-стальная пластина; 5-стенка резервуара; 6-гайки М3

пояснительную записку к чертежам;  
сопроводительные документы на покупные комплектующие изделия;  
акт приемки системы протекторной защиты.

### 3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СИСТЕМ ПРОТЕКТОРНОЙ ЗАЩИТЫ

#### Приемка смонтированной системы

3.1. Приемка смонтированной системы должна начинаться с проверки расстановки протекторов на днище и боковых поясах (стенках) резервуара.

3.2. Проверку расстановки протекторов на днище и стенках резервуаров следует производить согласно схемам рис.1-4, данным табл.1 и п.2.3.

3.3. Проверка монтажа систем протекторной защиты должна производиться путем измерения сопротивления протектор-резервуар на каждом установленном протекторе.

Измерение сопротивления следует производить переносным мостом, например типа ММВ, причем места контакта должны быть тщательно зачищены.

Измерение следует производить следующим образом: к первой клемме прибора подсоединяют проводник от протектора, ко второй – проводник от днища или от стенки резервуара; сопротивление протектор-резервуар не должно превышать  $0,15 \pm 0,02$  Ом.

3.4. Приемку узлов смонтированной системы протекторной защиты осуществляет комиссия в составе представителей строительной и эксплуатационной организаций.

3.5. После устранения недостатков монтажа на резервуар необходимо устанавливать люки. Комиссия (см.п.3.4) составляет акт о результатах приемки системы защиты.

3.6. Акт приемки системы защиты должен подшиваться в техническую документацию резервуара в комплекте с исполнительными и проектными документами на систему протекторной защиты.

#### Установка контрольных протекторов

3.7. Для контроля системы протекторной защиты в зависимости от режима работы резервуаров необходимо устанавливать контрольные протекторы в количестве:

резервуары хранения товарной нефти – 3 шт.;

резервуары технологического назначения – 4 шт.;

резервуары очистных сооружений – 5 шт.

3.8. Контрольные протекторы на днище резервуара должны устанавливаться в следующем порядке:

первый протектор – в центральной части;

второй протектор – в середине между первым и третьим;

третий протектор – на краю днища.

3.9. Контрольные протекторы на стенках резервуара следует устанавливать по одному на каждый ряд протекторов.

3.10. Монтаж контрольных протекторов необходимо осуществлять так же, как и рабочих; диаметр стержня, на который наса-

живается протектор в данном случае, должен составлять 8 мм и изолироваться полиэтиленовой трубкой.

К втулке контрольного протектора следует припаивать провод ПМБГ сечением  $0,75 \text{ мм}^2$ , второй конец которого выводят через люк на кровлю и присоединяют к контрольной измерительной панели, устанавливаемой на резервуаре.

Кроме того, к измерительной панели подключают корпус резервуара.

### Заполнение резервуара с протекторной защитой

3.11. Заполнение резервуара с протекторной защитой должно начинаться с опрессовки водой.

3.12. Режим заполнения при опрессовке согласовывают с приемочной комиссией.

3.13. При опрессовке должен осуществляться комплекс начальных измерений электрохимических параметров: потенциалов "корпус-электролит", отключенных контрольных протекторов, токов в цепи контрольных протекторов. Одновременно с измерениями электрохимических параметров необходимо измерять уровень воды в резервуаре и фиксировать время замеров. Измерение потенциалов производят прибором М-231 с помощью датчика - специального медно-сульфатного электрода сравнения (м.с.э). Опускание и подъем электрода осуществляют через верхние смотровые люки резервуаров с помощью проводника. Силу тока в цепи "протектор-резервуар" определяют с помощью прибора М-231.

3.14. После заполнения резервуара водой до отметки, принятой для опрессовки, следует снять кинетику изменения параметров согласно п.3.13, производя замеры не менее одного раза в 2 ч.

3.15. Последние измерения согласно п.3.14 производят по установлению стационарных значений измеряемых параметров. График и таблицу изменения параметров, подписанные членами приемочной комиссии (см.п.3.4), включают в акт приемки системы протекторной защиты.

## Измерения в процессе эксплуатации

3.16. В процессе эксплуатации резервуара следует периодически, не менее раза в месяц производить замеры защитного потенциала и тока в цепи контрольных протекторов. Величина защитного потенциала должна составлять по абсолютной величине не менее 0,85 В по м.с.э.

Отсутствие тока указывает на неисправность контактной цепи или полное растворение протекторов. В этом случае определяют нарушение контактов на контрольно-измерительной панели и производят осмотр состояния подводящих проводников. В случае исправности контактной цепи и отсутствия тока сработавшие протекторы заменяют новыми.

## 4. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1. В процессе эксплуатации протекторной защиты производят:

- контроль и регулирование силы тока протекторов;
- контроль эффективности протекторной защиты;
- периодическую замену сработавшихся протекторов;
- обследование коррозионного состояния резервуара и контрольных протекторов.

4.2. Замену сработавшихся протекторов производят в период смотровых ремонтов в соответствии с планом ремонтно-профилактических работ.

4.3. Эксплуатационные измерения должны осуществляться при заполнении резервуара технологической средой. Измерения должны проводиться в соответствии с п.3.16 настоящей работы не реже одного раза в месяц.

## 5. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При монтаже протекторной защиты резервуара от внутренней коррозии следует руководствоваться следующими документами по технике безопасности и производственной санитарии: ГОСТ 12.1.010-76, ГОСТ 12.3.003-75.

5.2. Резервуар, бывший в эксплуатации, перед началом работ необходимо очистить от нефтепродуктов, тщательно вычистить, пропарить и проверить содержание вредных примесей в воздушной среде. Загазованность воздушной среды не должна превышать 1%. Предельно допустимые нормы концентрации ядовитых газов и паров в резервуаре при работе в нем без противогазов не должны превышать величин, указанных в табл.2.

5.3. Все работы с эпоксидными смолами и отвердителями необходимо производить в халатах и в головных уборах, в резиновых или полихлорвиниловых перчатках, в изолированных и хорошо вентилируемых помещениях.

Таблица 2

Предельно допустимые концентрации (ПДК)  
органических веществ

Виды веществ	ПДК, мг/м <sup>3</sup>
Бензин, лигроин, керосин	0,3
Бензол	0,05
Метиловый спирт	0,05
Толуол, ксилол	0,1
Сероводород	0,01
Фенол	0,005
Хлорированные углеводороды	0,002
Этиловый спирт	1,0

## 6. ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

6.1. Система протекторной защиты от внутренней коррозии должна быть принята техническим контролем предприятия-изготовителя.

6.2. Изготовитель гарантирует соответствие системы протекторной защиты от внутренней коррозии требованиям настоящего Руководящего документа при соблюдении потребителем установленных условий эксплуатации.

6.3. Срок гарантии устанавливается один год со дня изготовления.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения .....	3
2. Технические требования .....	3
3. Правила приемки и методы контроля систем протекторной защиты .....	9
4. Указания по эксплуатации .....	I2
5. Правила техники безопасности .....	I2
6. Гарантии поставщика .....	I3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ  
протекторной защиты от внутренней коррозии  
стальных нефтепромысловых резервуаров  
Западно-Сибирского нефтегазоносного региона

РД 102-012-82

Издание ВНИИСТА

Редактор И.Р.Беляева  
Корректор Г.Ф.Меликова  
Технический редактор Т.В.Берешева

---

И-89623	Подписано в печать 10/1 1983г.	Формат 60x84/16
Печ.л. 1,0	Лч.-изд.л. 3,7	Бум.л. 3,3
Тираж 250 экз.	цена 7 коп.	Заказ 63

---

Ротапринт ВНИИСТА