ВНИИТ нефть

РД 39-3-221-79

Инструкция

ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ИНГИБИТОРОВ ТИПОВ И-А, И-Д

КУЙБЫШЕВ • 1982

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности

Всесоюзный научно-исследовательский институт
разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб
(ВНИИТнефть)

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ИНГИБИТОРОВ ТИПОВ И-А, И-Д

РД 39-3-221-79

Куйбышев 1982

В инструкции содержится технология применения ингибиторов для защиты от коррозии нефтепромыслового оборудования, разработанная на основании лабораторных исследований, опытно-промышленных испытаний и результатов промышленного использования ингибиторов коррозии И-1-А, И-1-В, "Север-1" и др. в объединениях "Куйбышевнефть", "Оренбургнефть" и Главтюменнефтегазе. Приведена также временная инструкция по технике безопасности при работе с ингибиторами.

Разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб при участии Научно-исследовательского института мономеров для синтетического каучука.

Составители: к.т.н. В.Г.Новиков, В.Ф.Розенберг, А.И.Жанко, Л.А.Григоровская, Д.Н.Габуева, Л.В.Кияченкова, О.Б.Добрякова, З.П. Юдина (ВНИИТнефть), к.т.н. А.М.Кутьин, к.т.н. В.Н.Долинкин, к.т.н. Н.А.Громова, к.м.н. Б.Б.Шугаев, к.т.н. Н.А.Комаровский, В.Н.Травников (НИИМСК).

Согласована:

с зам. директора ВНИИСПТнефть В.П.Спиридовым

с главным инженером объединения "Куйбышевнефть" А.З.Шефером

с зам. директора НИИМСК Ю.И.Кузнецовым.

Утверждена заместителем министра нефтяной промышленности Э.М. Халимовым 31 июля 1979 г.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб, 1982.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ИНГИБИТОРОВ ТИПОВ И-А, И-Д

РД 39-3-221-79

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности № 412 от 20.12. 1979 г. срок введения установлен с 1.12.1979 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Наиболее эффективным и перспективным способом защиты оборудования нефтепромыслов от коррозии является применение ингибиторов коррозии (табл. I) - поверхностно-активных веществ, растворимых в воде или в жидких углеводородах. Введение в агрессивную среду небольших количеств ингибиторов значительно снижает скорость коррозии металла (табл. I).

I.2. Ингибиторы образуют на поверхности металла защитные адсорбционные пленки, препятствующие доступу агрессивной среды к поверхности металла. Ингибиторы можно использовать, не изменяя соответствующих технологических процессов и их аппаратурного оформления.

Применение ингибиторов коррозии является единственным методом защиты действующего нефтепромыслового оборудования по всей технологической линии - от эксплуатационных до нагнетательных и поглощающих скважин (табл. 2).

I.3. Ингибиторы И-I-А, И-3-А, И-4-А, И-I-В, И-I-Е являются замедлителями сероводородной коррозии и могут быть рекомендованы для защиты нефтепромыслового оборудования, работающего в агрессивных сероводородных, высокоминерализованных пластовых и сточных водах.

I.4. "Север-I" обладает высокими ингибирующими свойствами в водах апт-альб-сеноманского комплекса Главтюменнефтегаза и пластовых сероводородных средах. Защитное действие ингибитора "Север-I" в сероводородных пластовых водах на 5-8% ниже, чем И-I-А.

I.5. Оценка эффективности защиты металла от коррозии при помощи ингибиторов основана на сравнении скоростей коррозии образцов-

Таблица I

Физико-химические характеристики ингибиторов коррозии

№ п/п	Марка ингибитора	Общая характеристика	Плотность при 20°С, г/см³	Содержание, %			Вязкость при 50°С, сСт	Температура, °С		
				основного азота, в пределах	смол, не более	механических примесей		застывания	вспышки	самовоспламенения
I	И-I-А* (ТУ 38-I03-246-74)	Вязкая темно-коричневая жидкость с характерным запахом пиридинов, почти не растворяется в воде, хорошо растворяется в органических растворителях, а также в соляной, серной и других сильных кислотах	I,0-I,I	7,0-9,5	5	0,2	-	-	-	-
2	И-I-В* (ТУ 38-I03-238-74)	Темно-коричневая жидкость с характерным слабым запахом, легко растворимая в кислотах и в воде	I,25-I,35	-	3,0	-	-	-	-	-
3	"Север-I" (И-2-А)* (ТУ 38-I03-20I-76)	Легкоподвижная темно-коричневая жидкость, хорошо растворяется в бензоле, спирте, ацетоне, соляной и серной кислотах	0,93-I,05	4,90-6,65	3,5	0,2	7-I2	-65	+23	+385
4	И-3-А* (ТУ 38-403-29-73)	Темно-коричневая жидкость с характерным запахом, хорошо растворимая в полярных органических растворителях и минеральных кислотах	0,99-I,07	8,3-II,0	3,5	0,2	I5	-33 - -45	+76	+4I3
5	И-4-А* (ТУ 38-403-44-73)	Темно-коричневая жидкость с характерным запахом, хорошо растворимая в бензоле, спирте, ацетоне, соляной, серной кислотах и ряде других продуктов	0,94-I,00	4,9-6,65	3,5	0,2	3-7	-50 - -75	+I5	+4I3
6	И-4-Д (ТУ 38-403-46-73)	Темно-коричневая вязкая жидкость с характерным запахом, эмульгируется в водных растворах, растворяется в толуоле, хлороформе, четыреххлористом углероде и некоторых других средах	0,85-0,95	-	-	-	65-95	-I2 - -I5	+8I	+239

Окончание табл. I

№ п/п	Марка ингибитора	Общая характеристика	Плотность при 20°С, г/см³	Содержание, %			Вязкость при 50°С, сСт	Температура, °С		
				основного азота, в пределах	смол, не более	механических примесей		застывания	вспышки	самовоспламенения
7	"Тайга-I" (И-5-ДНК) (ТУ 38-403-47-73)	Легкоподвижная темно-коричневая жидкость, с характерным запахом, эмульгируется в водных растворах, растворяется в углеводородах	0,92-0,96	-	-	-	-	-50	+20	+340
8	И-2-Е	Легкоподвижная темно-коричневая жидкость со слабым характерным запахом, растворимая в воде, спирте, кислотах	I,0-I,I	-	-	8-I0	-	-50	-	-
9	"Тайга-2" (И-5-ДТМ) (ТУ 38-403-78-78)	Легкоподвижная темно-коричневая жидкость, растворимая в спирте, бензоле, дихлорэтане и других органических растворителях	0,87-0,89	-	-	3,9-4,0	-	-45	-	-
I0	И-2I-Д (ТУ 38-403-I0I-78)	Легкоподвижная темно-коричневая жидкость, растворимая в спирте, бензоле, дихлорэтане и других органических растворителях	0,8-0,9	-	-	5,0	-	-I6	-	-
II	И-30-Д (ТУ 38-403-79-76)	Легкоподвижная темно-коричневая жидкость, эмульгируется в воде, растворяется в спирте, бензоле, дихлорэтане	0,85-0,87	-	-	3-5	-	-40	-	-
I2	И-К-I0 (ТУ 38-403-68-75)	Легкоподвижная коричневая жидкость, растворяется в воде, спирте, кислотах	I,06-I,I	-	-	8-II	-	-50	-	-
I3	И-К-40 (ТУ 38-403-75-75)	Легкоподвижная коричневая жидкость, растворяется в воде, спирте, кислотах	0,95-I,I5	-	-	I0-I5	-	-50	-	-

* Скорость растворения ст. 3 в 20%-ном растворе серной кислоты, определяемая в присутствии I% ингибитора, при 20±2°С в течение 24 ч испытания составляет не более 0,I5 г/м²·ч.

Таблица 2

Рекомендуемые области применения ингибиторов коррозии

Область применения	Ингибиторы коррозии
Для защиты нефтепромыслового оборудования от сероводородной коррозии и коррозии, вызываемой смесью сероводорода и углекислого газа, могут применяться также при солянокислотных обработках скважин. Замедляют коррозию сталей в растворах серной и соляной кислот	И-I-А, И-I-В, "Север-I", И-3-А, И-4-А, И-2I-Д
Для защиты от коррозии нефтегазопромыслового оборудования, вызываемой пластовыми и сточными водами, как содержащими, так и не содержащими сероводород	И-4-Д
Для защиты нефтегазопромыслового оборудования от коррозии, вызываемой пластовыми и сточными водами, содержащими сероводород, смесь сероводорода с углекислотой, кислород	"Тайга-I" (И-5-ДНК), "Тайга-2" (И-5-ДТМ), И-30-Д
Для защиты нефтегазопромыслового оборудования от коррозии, вызываемой пластовыми и сточными водами, содержащими сероводород или смесь сероводорода и углекислого газа	И-2-Е, И-К-I0
Для подавления жизнедеятельности СВБ, для защиты нефтегазопромыслового оборудования от коррозии, вызываемой пластовыми и сточными водами, содержащими сероводород или смесь сероводорода с углекислотой	И-К-40

свидетелей до и после закачки ингибиторов. Образцы-свидетели устанавливаются в байпасах по всей технологической линии. Кроме того, эффективность ингибирования определяется по уменьшению числа аварий нефтепромыслового оборудования, происходящих вследствие коррозии.

2. ПОДГОТОВКА КОРРОЗИОННЫХ ОБРАЗЦОВ-СВИДЕТЕЛЕЙ К ПРОМЫСЛОВЫМ ИСПЫТАНИЯМ

2.1. Для промысловых испытаний применяются образцы двух видов:

а) плоские - для определения скорости коррозии в трубопроводах;

б) цилиндрические - для определения скорости коррозии в затрубном пространстве и внутри лифтовых труб.

2.2. Плоские образцы изготавливаются из ст.3 размерами 2,5х20х80 мм с площадью поверхности 0,004 $м^2$.

Размеры цилиндрических образцов обусловлены размерами труб, из которых они изготавливаются.

2.3. Поверхность образцов шлифуют до 9-го класса чистоты, затем полируют на войлочном круге твердой пастой ГОИ.

2.4. Следы пасты ГОИ удаляют с поверхности образцов хлопчатобумажной салфеткой.

2.5. Затем определяют размеры и площадь образца в $м^2$, чтобы выяснить, соответствуют ли они заданным.

2.6. Образцы обезжиривают гидролизным этиловым спиртом, сушат между несколькими слоями фильтровальной бумаги. Завернутые в сухую фильтровальную бумагу образцы выдерживают в эксикаторе в течение 24 ч над хорошо прокаленным хлористым кальцием.

2.7. После выдержки в эксикаторе образцы взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,0001 г.

2.8. Подготовленные коррозионные образцы находятся в эксикаторе до испытаний.

2.9. Перед испытаниями образцы из эксикатора пинцетом переносят в коррозионные кассеты, которые вставляются в катушку байпаса.

2.10. После испытаний образцы промывают бензином, эластиком удаляют продукты коррозии, обезжиривают гидролизным этиловым спиртом, помещают в эксикатор и выдерживают в течение 24 ч, затем взвешивают.

2.11. Скорость коррозии рассчитывают по формуле

$$\rho_0 = (A - B)\,St, \qquad (1)$$

где ρ - контрольная скорость коррозии, г/м^2.ч;
A - масса образца до испытаний, г;
B - масса образца после испытаний, г;
S - площадь поверхности образца, м^2;
t - время испытания, ч.

2.12. На основании контрольных скоростей коррозии определяют технологию защиты и место ввода ингибитора.

3. КОНСТРУКЦИИ БАЙПАСОВ, КАТУШЕК И КАССЕТ ДЛЯ КОРРОЗИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Для установки кассет с коррозионными образцами в выкидные линии скважин, водоводы сточных вод, нефтепроводы используют различные конструкции байпасов (рис. 1)*. Конструкция кассеты для байпаса показана на рис. 2, а ее деталей - на рис. 3-8.

3.2. В трубопроводы большого диаметра (больше 203 мм) коррозионные образцы спускаются в кассетах, конструкция которых показана на рис. 9, а детали - на рис. 10-17, через задвижку со специальным приспособлением - лубрикатором. Схема установки контрольных образцов через задвижку показана на рис. 18.

3.3. Байпасы, катушки и кассеты должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Байпас должен иметь три отсекающие задвижки.

2. Диаметр байпаса и запорной арматуры должен соответствовать диаметру технологического трубопровода.

3. Байпас и технологический трубопровод располагают в одной плоскости.

3.4. Недопустимо ставить кассеты с коррозионными образцами в застойные зоны байпасов и оборудования.

3.5. Кассеты изготавливают из текстолита или органического стекла.

3.6. Размеры катушек кассет должны соответствовать размерам кассет.

3.7. Для упора кассеты в конце катушки по диаметру приваривают крестовину или штырь.

---

* Все рисунки, на которые в дальнейшем сделаны ссылки, приводятся в приложении 1.

3.8. Установку кассеты с образцами и гидроиспытания байпасов необходимо производить по следующей методике:

а) при открытой задвижке на основном технологическом трубопроводе и при закрытых двух задвижках на байпасе отсоединить катушку и вставить в нее кассету с образцами. Кассета с образцами должна полностью помещаться в катушке и упираться в штырь или в крестовину;

б) образцы расположить в катушке узкой стороной вертикально к потоку;

в) после установки катушки с образцами в байпас необходимо выполнить гидравлические испытания фланцевых соединений согласно установленным правилам;

г) при открытых двух задвижках на байпасе закрыть задвижку на основном трубопроводе и направить поток жидкости через байпас.

3.9. Для снятия образцов после испытания необходимо:

а) открыть задвижку на основном технологическом трубопроводе;

б) закрыть первую задвижку по ходу потока на байпасе, а затем и вторую;

в) сбросить давление в отсекаемом участке байпаса;

г) отсоединить катушку;

д) вынуть из кассеты два коррозионных образца, промыть их бензином, насухо вытереть фильтровальной бумагой, поместить в эксикатор для дальнейших обработок в лаборатории.

3.10. Образцы-свидетели снимать по два через каждые 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 сут.

3.11. В лаборатории производят обработку образцов согласно пп. 2.6-2.8.

Затем рассчитывают скорость коррозии по формуле (1) и строят график изменения скорости коррозии во времени (контрольные опыты).

3.12. Для определения скорости коррозии оборудования скважин по глубине на расстоянии 150-200 м друг от друга спускают цилиндрические образцы, изготовленные из насосно-компрессорных труб. Цилиндрические образцы внутри насосно-компрессорных труб устанавливают на специальные шайбы, которые укрепляют в зазорах между торцами труб. Схема расположения образцов внутри насосно-компрессорных труб приведена на рис. 19.

3.13. Скорость коррозии в затрубном пространстве скважин также определяют при помощи цилиндрических образцов, установленных снаружи насосно-компрессорных труб и опирающихся на муфту. Схема расположения образцов показана на рис. 20.

3.14. При эксплуатации байпасов и работе с ингибиторами необходимо строго соблюдать правила техники безопасности (приложение 2).

4. УСТАНОВКА ДЛЯ ЗАКАЧКИ ИНГИБИТОРОВ

4.1. Способ ввода ингибитора в коррозионно-активную среду зависит от конструкции защищаемого оборудования. Так, для наземных выкидных линий, водоводов сточных вод ингибитор закачивают в трубопровод через распределительную головку (рис. 21) с помощью дозировочного насоса. Детали распределительной головки приведены на рис. 22-30. Для защиты от коррозии глубинного оборудования ингибитор задавливают в кольцевое межтрубное пространство скважины при помощи агрегата типа "АзИНМАШ".

4.2. Установка для закачки ингибитора коррозии (рис. 31) состоит из двух емкостей для растворения ингибитора. В нижней части емкостей расположены змеевики для подогрева раствора ингибитора. В первую емкость загружают расчетное количество ингибитора и растворителя (нефть, пластовая вода, техническая вода и др.), затем при помощи центробежного насоса в течение четырех часов перемешивают раствор, подавая его из емкости I в дозировочную емкость 2. Перемешанный ингибитор дозировочными насосами типа РПН подают в распределительную головку, вмонтированную в технологический трубопровод.

4.3. Ингибитор вводят в трубопровод на расстоянии 10 м до первого байпаса (по направлению технологического потока).

5. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАКАЧКИ ИНГИБИТОРОВ

Наземные коммуникации

5.1. Раствор ингибитора (в нефти, пластовой или технической воде и других растворителях) при помощи дозировочного насоса через распределительную головку подается в технологические коммуникации.

5.2. В первые три часа для более быстрого создания защитной пленки концентрация ингибитора должна быть в 5-8 раз больше оптимальной (100-150 мг/л).

5.3. Остальные 69 ч ингибитор подается равномерно из расчета 100-150 мг/л.

5.4. Через 20-30 мин после начала закачки ингибитора устанавливают по десять образцов-свидетелей - с первого байпаса около ввода ингибитора и затем с интервалом через каждые 30-40 мин по всей технологической линии.

5.5. После окончания закачки ингибитора из каждого байпаса,

начиная с первого, вынимают по два образца-свидетеля и определяют скорость коррозии после введения ингибитора по описанной выше методике.

5.6. Последующие образцы-свидетели снимают по два через каждые 7, 14, 21, 28 сут и определяют скорость коррозии после введения ингибитора.

5.7. Строят график изменения скорости коррозии после ввода ингибитора во времени.

5.8. Рассчитывают эффективность замедления скорости коррозии ингибитором по формуле

$$Z = [(\rho_0 - \rho)/\rho_0] \cdot 100\%, \qquad (2)$$

где Z – эффект защитного действия ингибитора, %;

ρ_0 – скорость коррозии образцов-свидетелей без ингибитора, г/м^2·ч;

ρ – скорость коррозии образцов-свидетелей в присутствии ингибитора, г/м^2·ч.

5.9. После снижения эффективности замедления скорости коррозии до 75% необходимо проводить следующую закачку ингибитора.

Глубинное оборудование

5.10. Перед закачкой ингибитора по приведенной выше методике спускают образцы-свидетели.

5.11. Чтобы определить необходимое для закачки количество ингибитора, рассчитывают объем затрубного пространства и пространства внутри лифтовых труб.

5.12. Подготавливают скважину: поднимают насосное оборудование, промывают скважину по установленной технологии. После промывки под глубинный насос до верхних отверстий интервала перфорации обсадной колонны спускают "хвостовик" из насосно-компрессорных труб диаметром 50-76 мм. Для того чтобы не произошло разрыва кожуха глубинного насоса, по всей длине кожуха приваривают две полосы, вырезанные из металлических труб.

5.13. Приготавливают 5%-ный раствор ингибитора, тщательно перемешивают его. Количество раствора ингибитора должно быть на 20% больше расчетного ввиду частичного поглощения его пластом.

5.14. Раствор ингибитора при помощи агрегата типа "АзИНМАШ" задавливают в межтрубное пространство скважин до заполнения межтрубного пространства и пространства внутри лифтовых труб.

5.I5. После того как раствор начнет вытекать из пробоотборного краника на устье скважины, закачку прекращают и устанавливают в байпас на устье скважины образцы-свидетели.

5.I6. Затем пускают скважину и устанавливают образцы-свидетели по всей технологической линии.

5.I7. Эффективность ингибирования скорости коррозии глубинных образцов-свидетелей, установленных в затрубном пространстве и внутри насосно-компрессорных труб, определяется после остановки скважины, спустя месяц после закачки.

5.I8. При получении положительных результатов опыты по определению периодичности закачки ингибитора повторяют через 2, 4, 6 и т.д. месяцев.

5.I9. Сведения о закачках регистрируют в специальном журнале (приложение 3).

Приложение I

СХЕМЫ И КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЗАКАЧКИ ИНГИБИТОРОВ

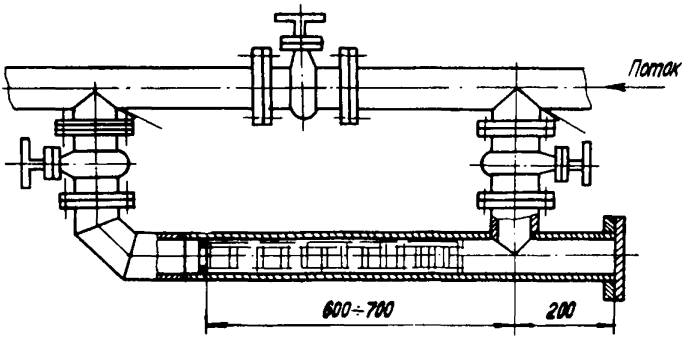


Рис. 1. Байпас с открывающимся фланцем для установки коррозионных образцов-свидетелей

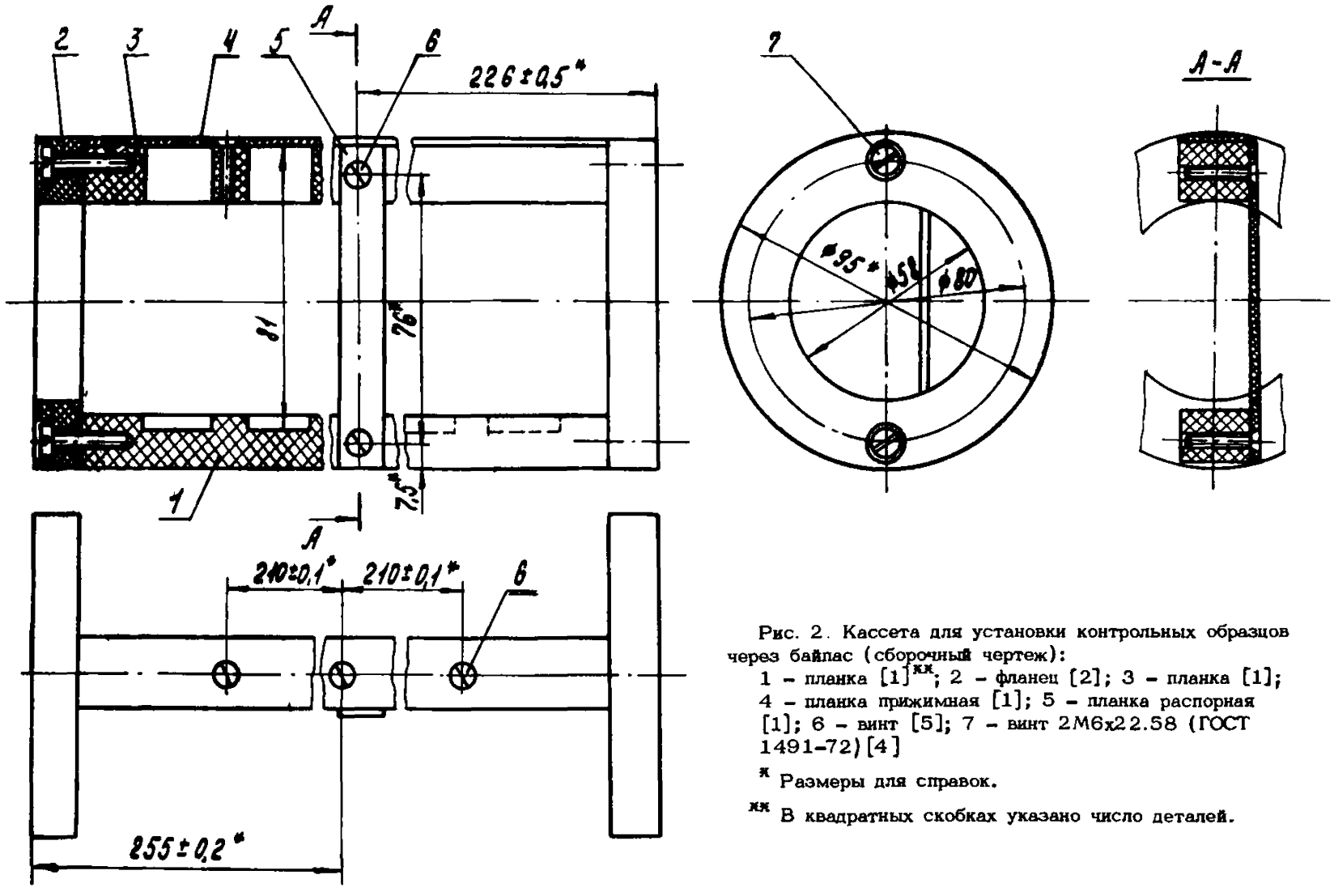


Рис. 2. Кассета для установки контрольных образцов через байпас (сборочный чертеж):
1 – планка [1]**; 2 – фланец [2]; 3 – планка [1]; 4 – планка прижимная [1]; 5 – планка распорная [1]; 6 – винт [5]; 7 – винт 2М6х22.58 (ГОСТ 1491-72)[4]

* Размеры для справок.

** В квадратных скобках указано число деталей.

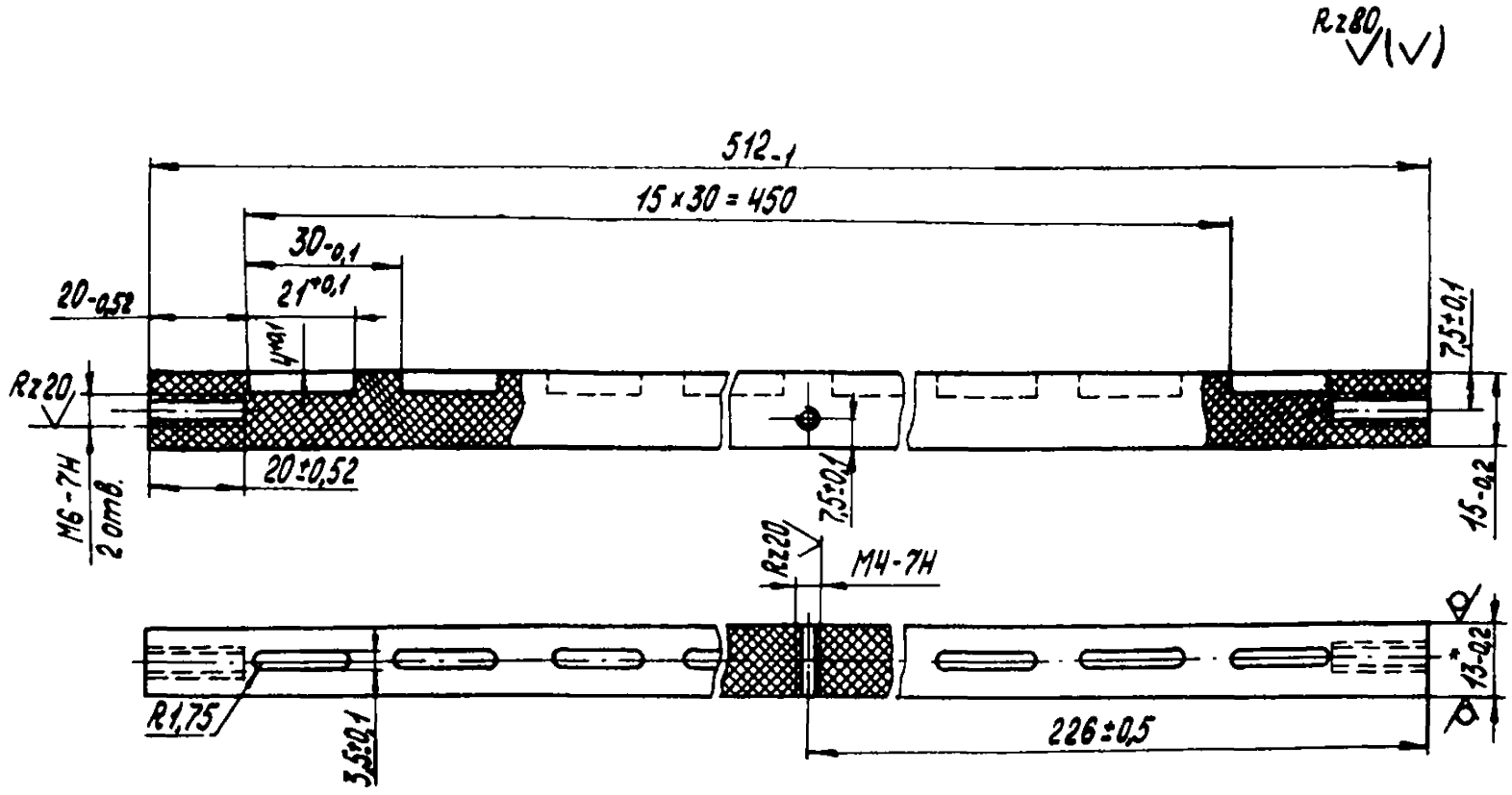


Рис. 3. Планка кассеты для установки контрольных образцов через байпас.
Материал – текстолит ПТ-13 (ГОСТ 5-79)

* Размер для справок.

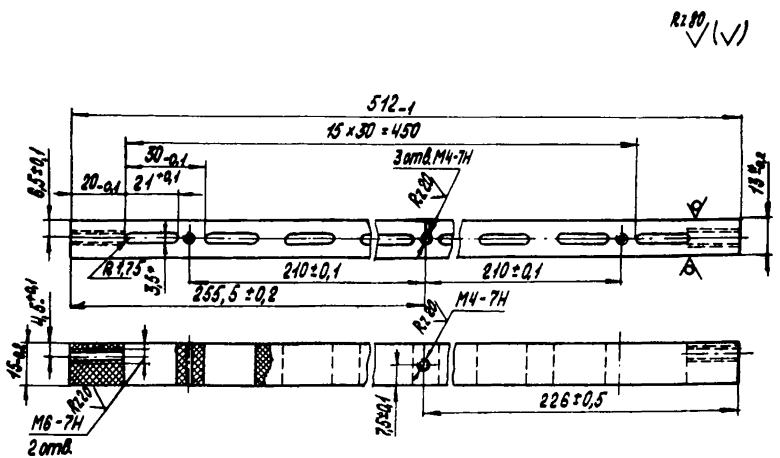


Рис. 4. Планка кассеты для установки контрольных образцов через байпас.
Материал – текстолит ПТ-13 (ГОСТ 5-79)

* Размеры для справок.

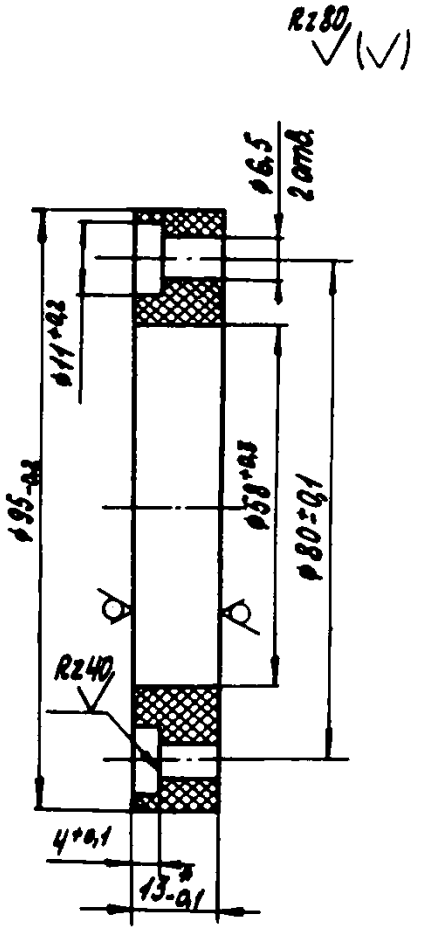


Рис. 5. Фланец кассеты для установки контрольных образцов через байпас. Материал – текстолит ПТ-13 (ГОСТ 5-79)

* Размер для справок.

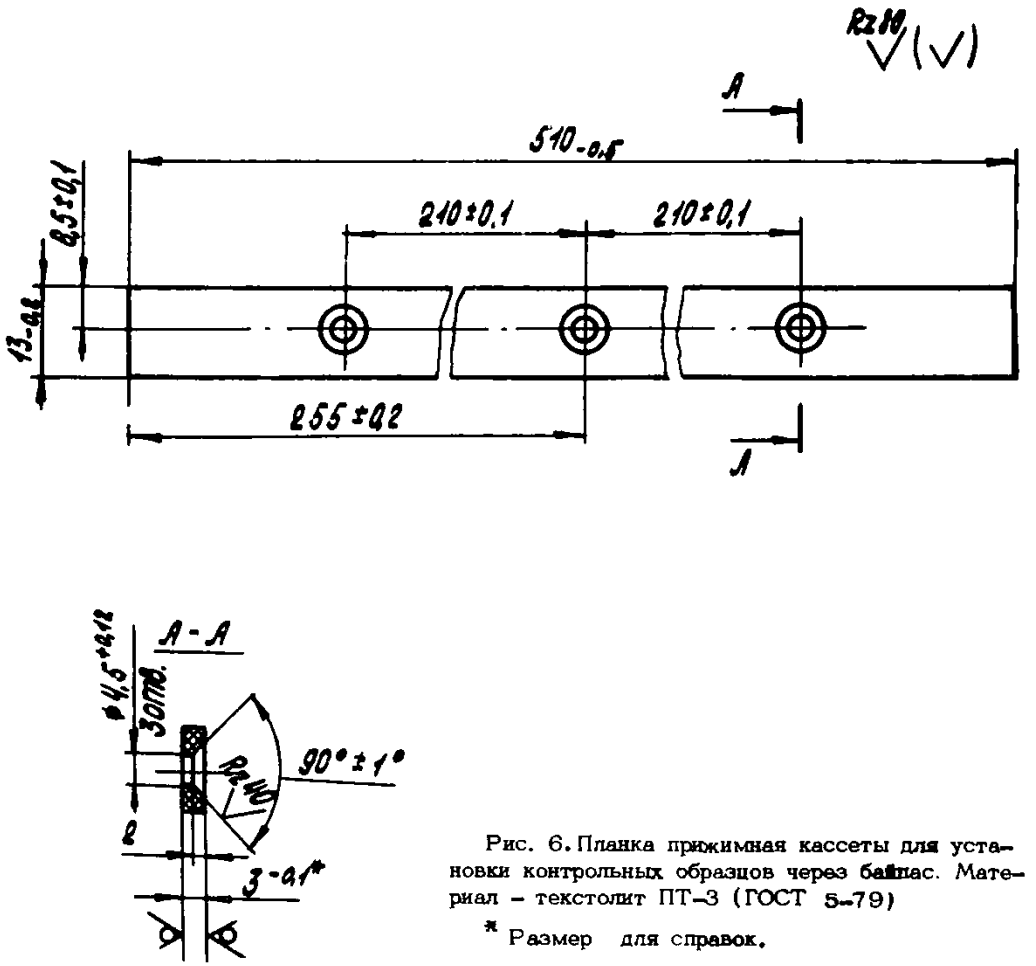


Рис. 6. Планка прижимная кассеты для установки контрольных образцов через байпас. Материал – текстолит ПТ-3 (ГОСТ 5-79)

* Размер для справок.

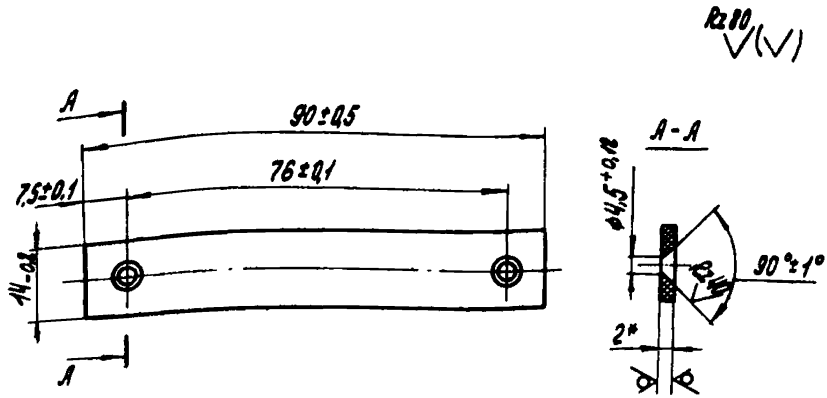


Рис. 7. Планка распорная кассеты для установки контрольных образцов через байпас. Материал – текстолит ПТ-2 (ГОСТ 5-79)

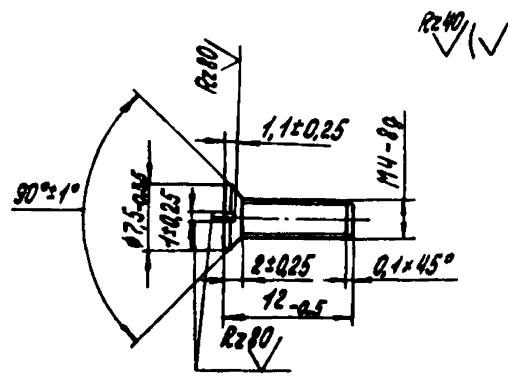


Рис. 8. Винт кассеты для установки контрольных образцов через байпас. Материал - пруток БрКМц 3-1т-кр-7,5 (ГОСТ 1628-78)

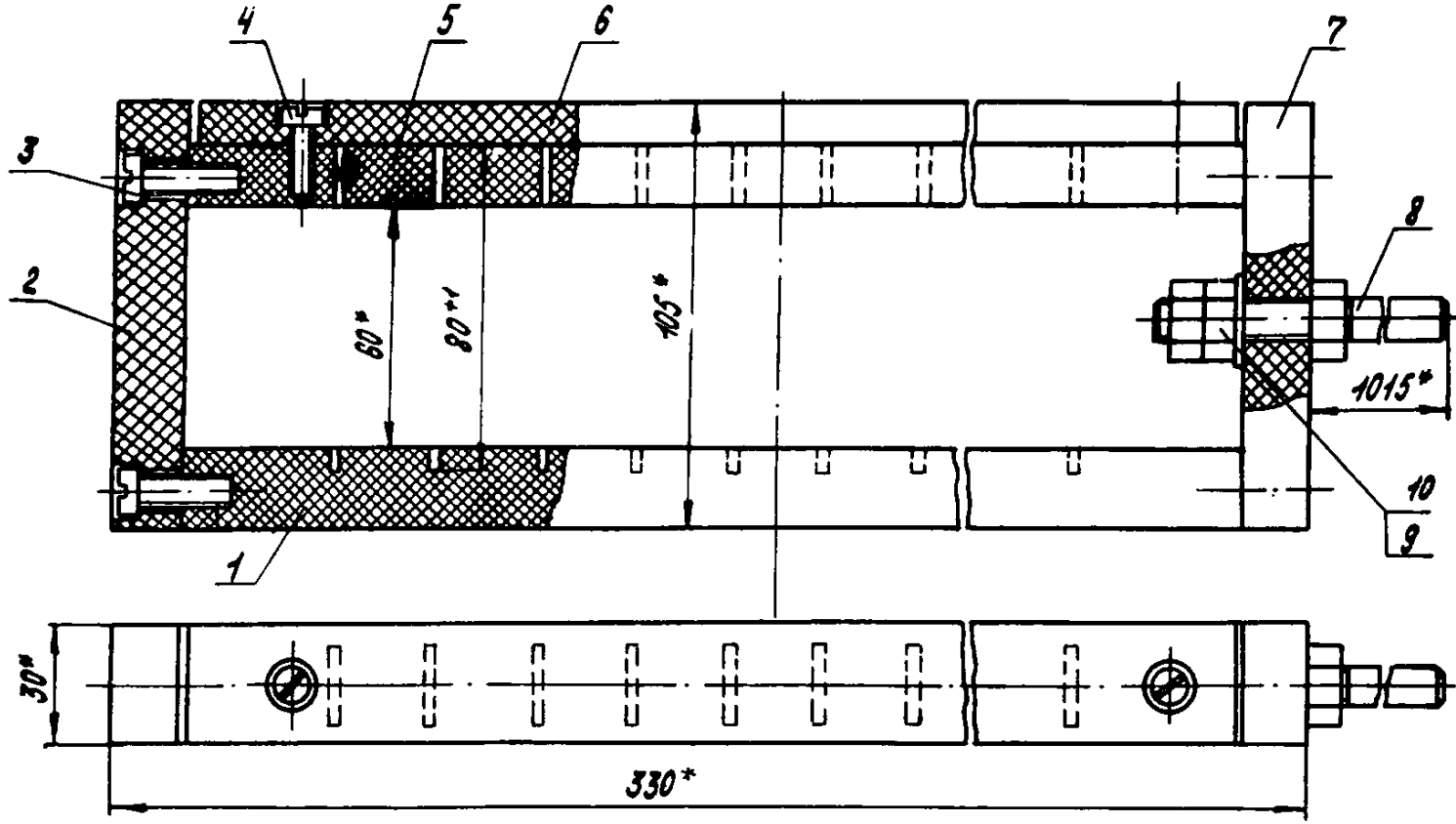


Рис. 9. Кассета для установки контрольных образцов через задвижку (сборочный чертеж): 1 - планка [1] ХХ; 2 - планка [1] ; 3 - винт [4] ХХХ; 4 - винт [2] ; 5 - планка [1] ; 6 - планка установочная [1]; 7 - планка [1]; 8 - шток [1]; 9 - гайка М10.5 (ГОСТ 5915-70) [3]; 10 - шайба 10 (ГОСТ 11371-78) [1]

*Размеры для справок.

ХХВ квадратных скобках указано число деталей.

ХХХЧертеж винта приведен на рис. 8.

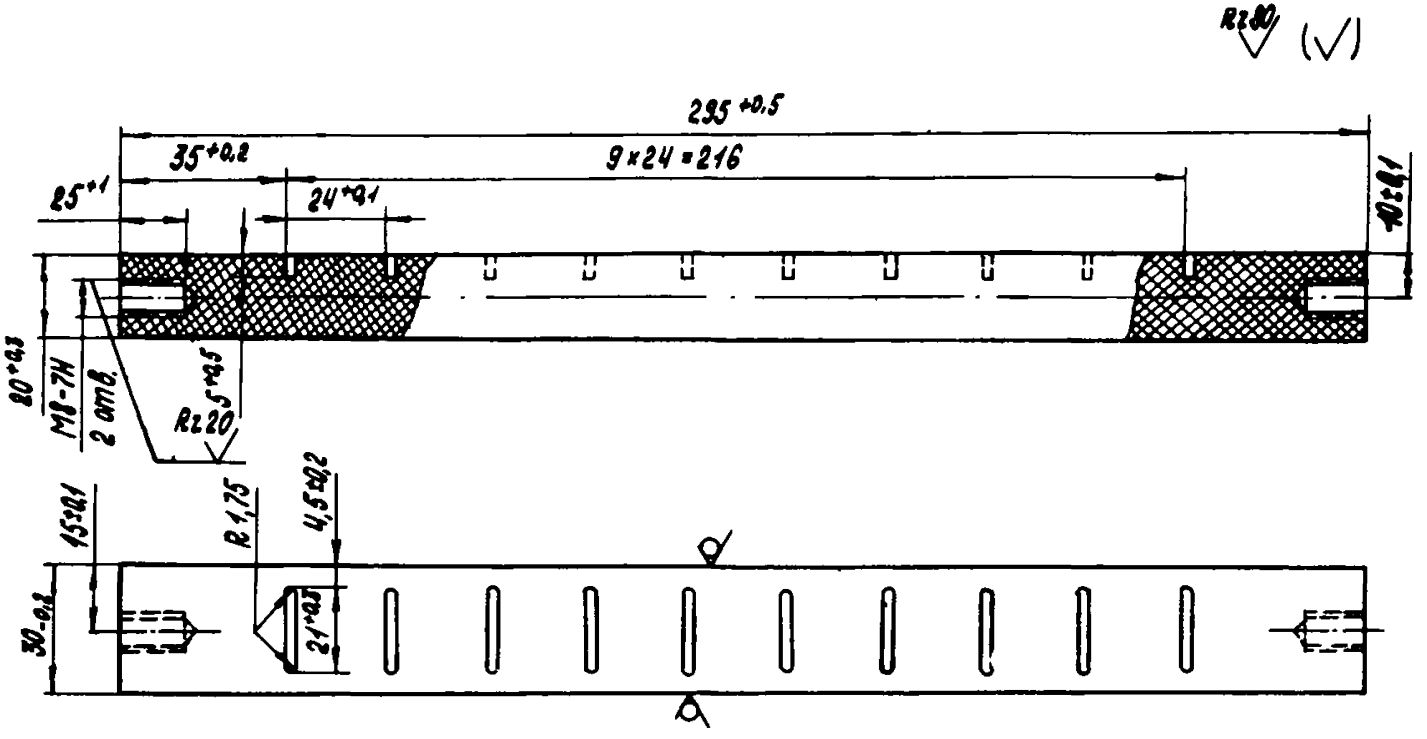


Рис. 10. Планка кассеты для установки коррозионных образцов через задвижку. Материал – текстолит ПТ-30 (ГОСТ 5-79)

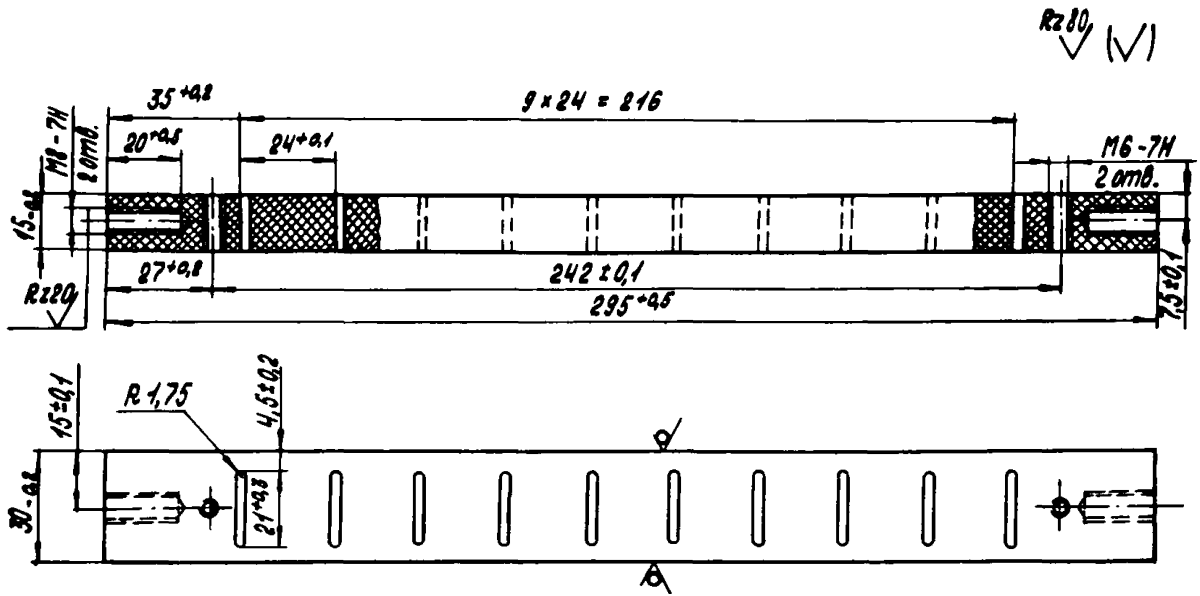


Рис. 11. Планка кассеты для установки контрольных образцов через задвижку. Материал – текстолит ПТ-30 (ГОСТ 5-79)

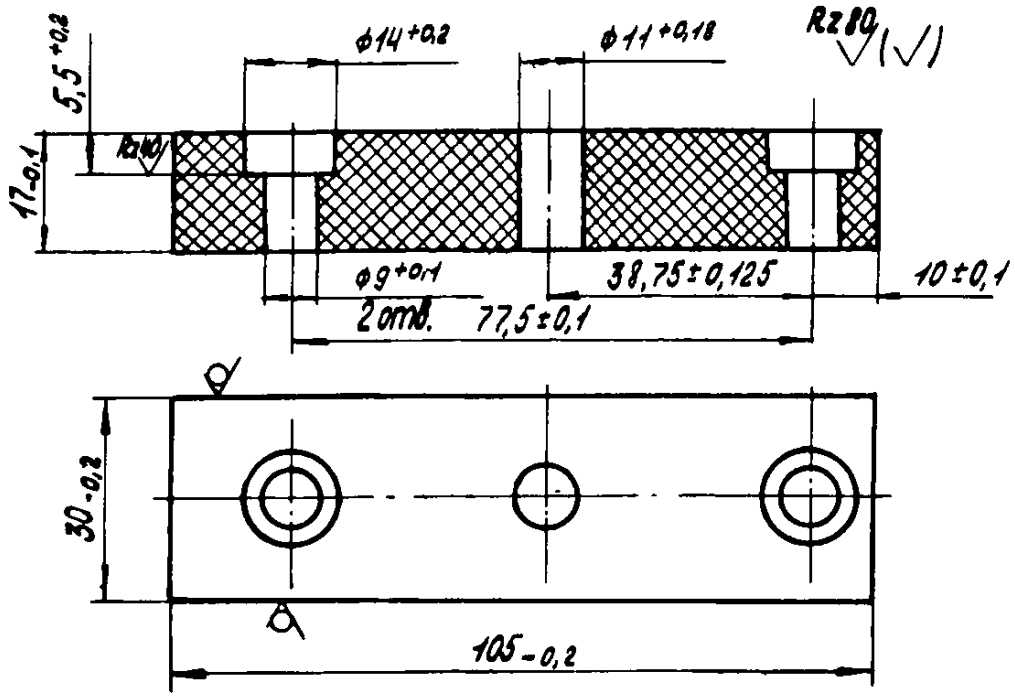


Рис. 12. Планка кассеты для установки контрольных образцов через задвижку. Материал – текстолит ПТ-30 (ГОСТ 5-79)

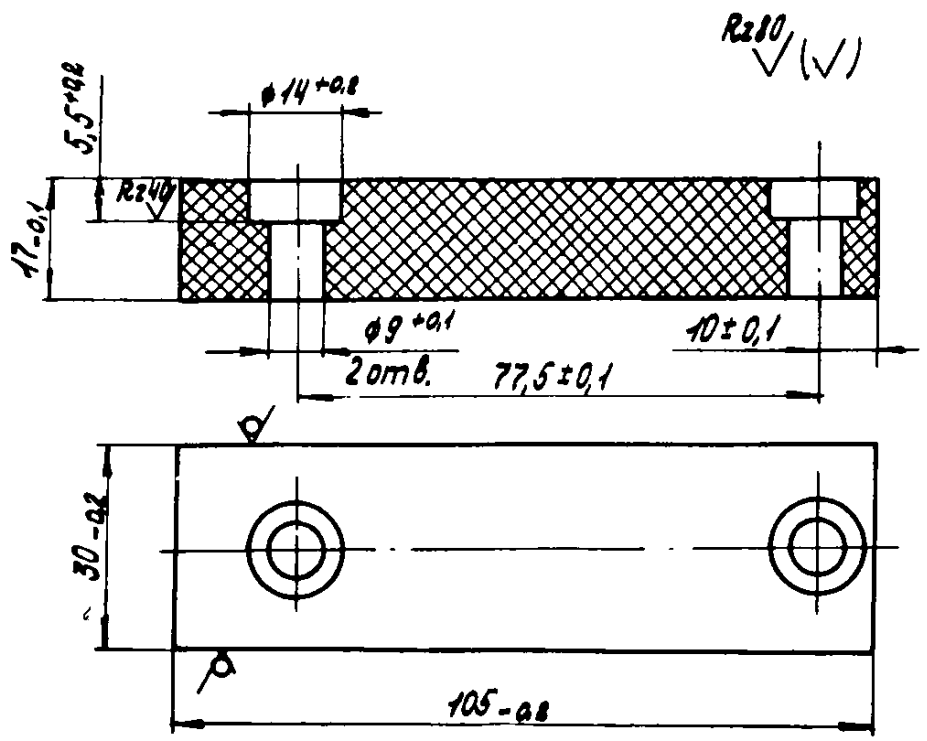


Рис. 13. Планка кассеты для установки контрольных образцов через задвижку. Материал – текстолит ПТ-30 (ГОСТ 5-79)

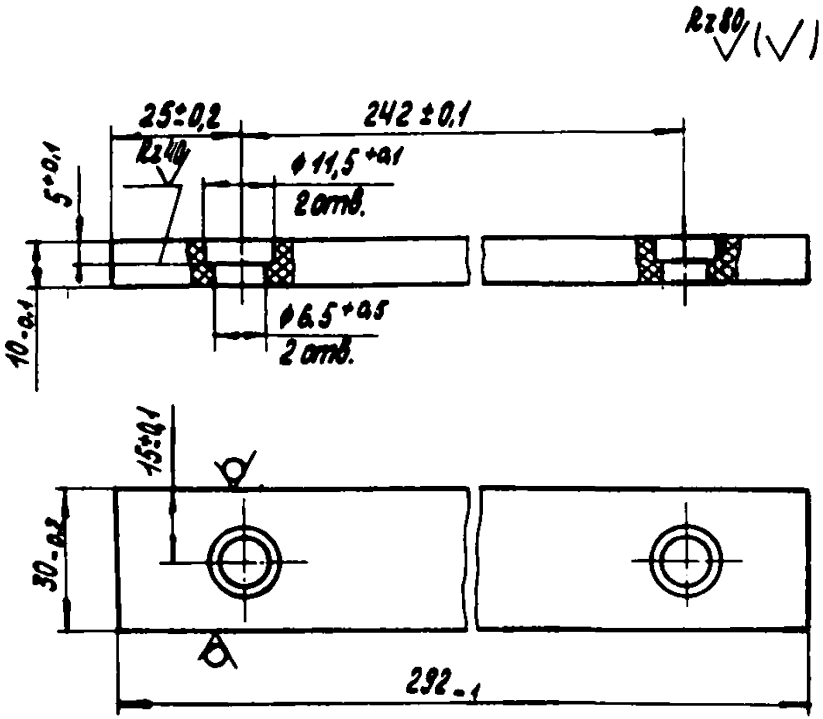


Рис. 14. Планка установочная кассеты для установки контрольных образцов через задвижку. Материал – текстолит ПТ-30 (ГОСТ 5-79)

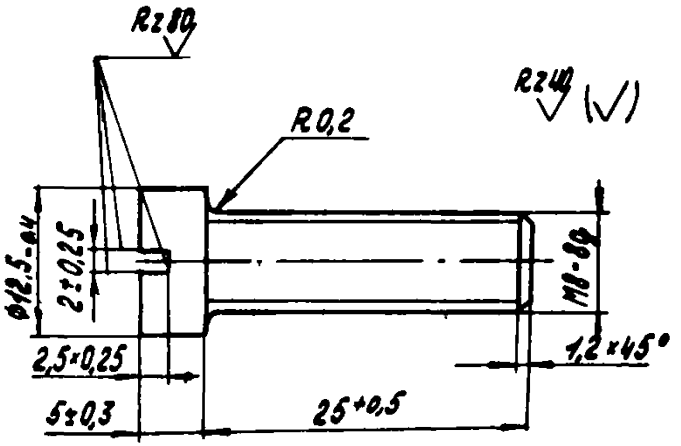


Рис. 15. Винт кассеты для установки контрольных образцов через задвижку. Материал – пруток БрКМц3-1т-кр-12 (ГОСТ 1628-78)

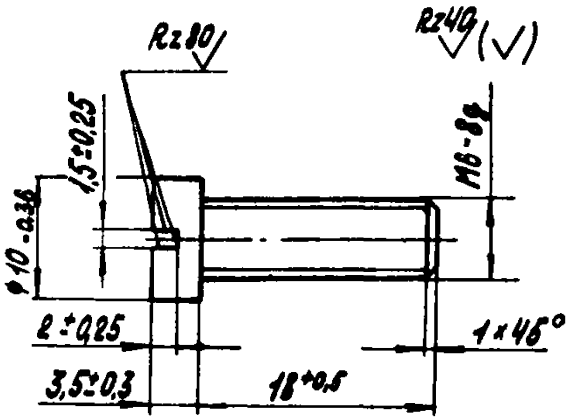


Рис. 16. Винт кассеты для установки контрольных образцов через задвижку. Материал – пруток БрКМц3-1т-кр-10 (ГОСТ 1628-78)

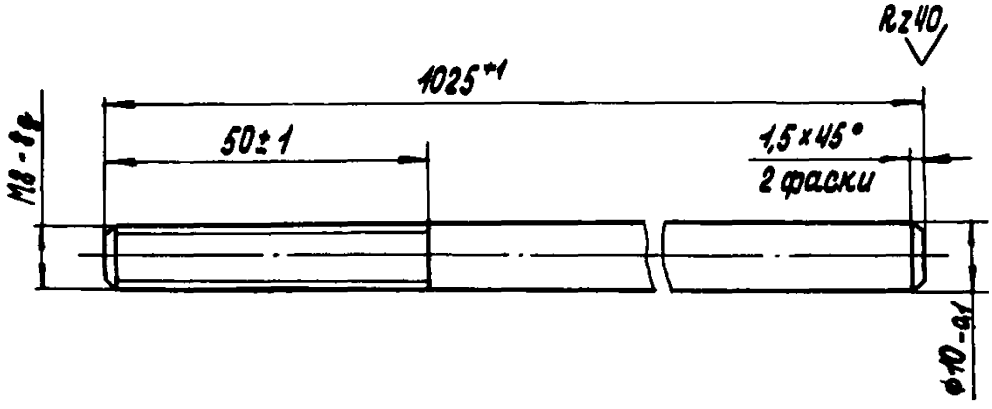


Рис. 17. Шток кассеты для установки контрольных образцов через задвижку. Материал – Ст. 35 (ГОСТ 14959-79)

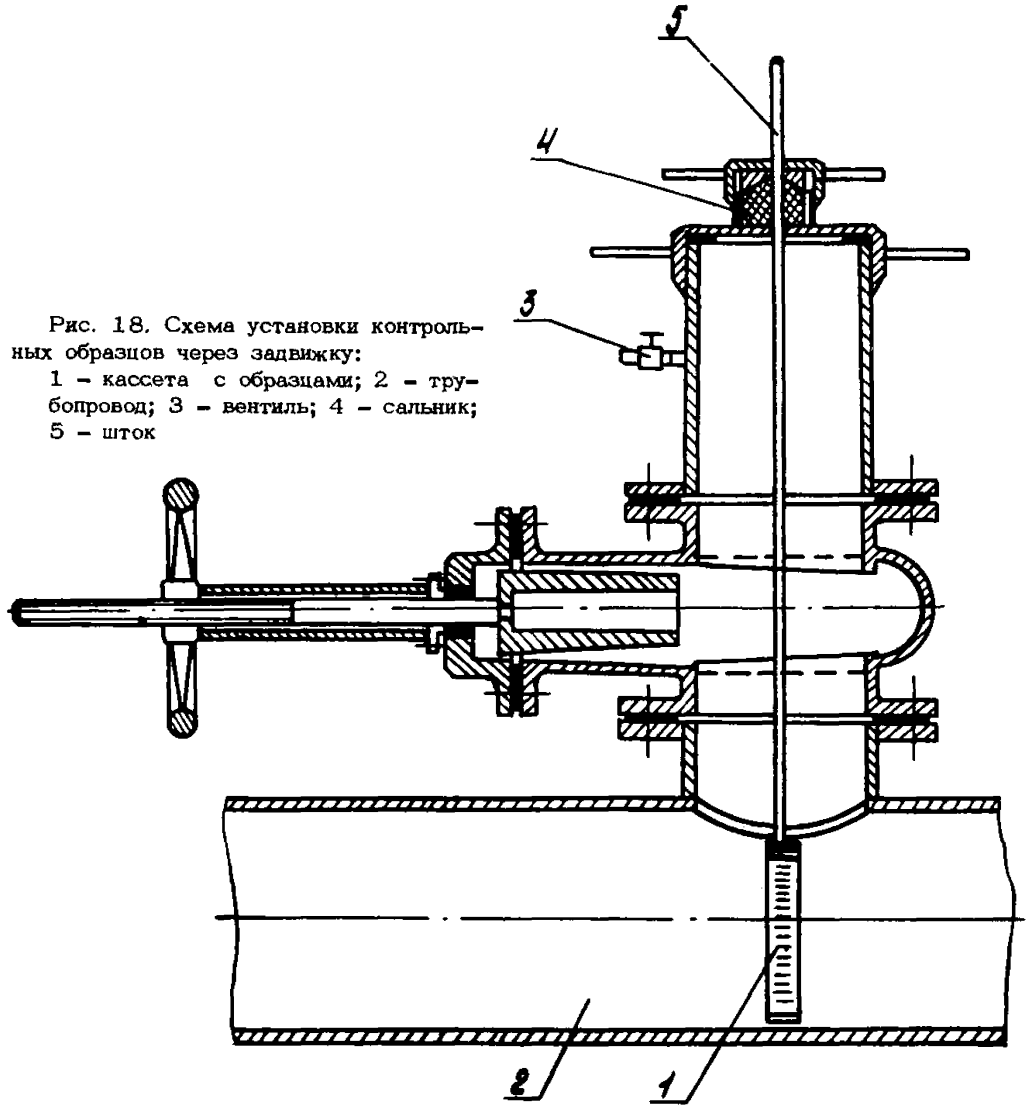


Рис. 18. Схема установки контрольных образцов через задвижку:
1 – кассета с образцами; 2 – трубопровод; 3 – вентиль; 4 – сальник; 5 – шток

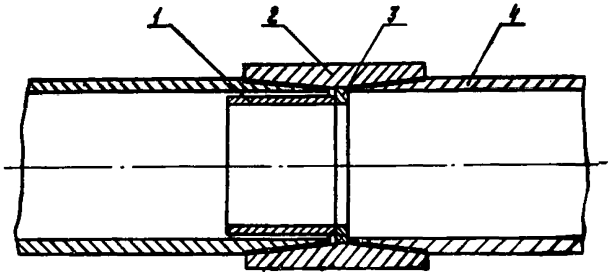


Рис. 19. Установка образца внутри насосно-компрессорных труб:
1 - образец коррозионный; 2 - муфта; 3 - шайба специальная; 4 - насосно-компрессорная труба

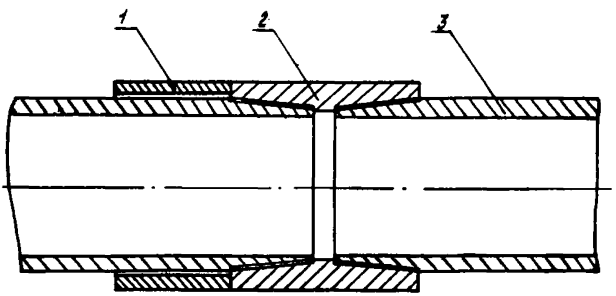


Рис. 20. Установка образца снаружи насосно-компрессорных труб:
1 - образец коррозионный; 2 - муфта; 3 - насосно-компрессорная труба

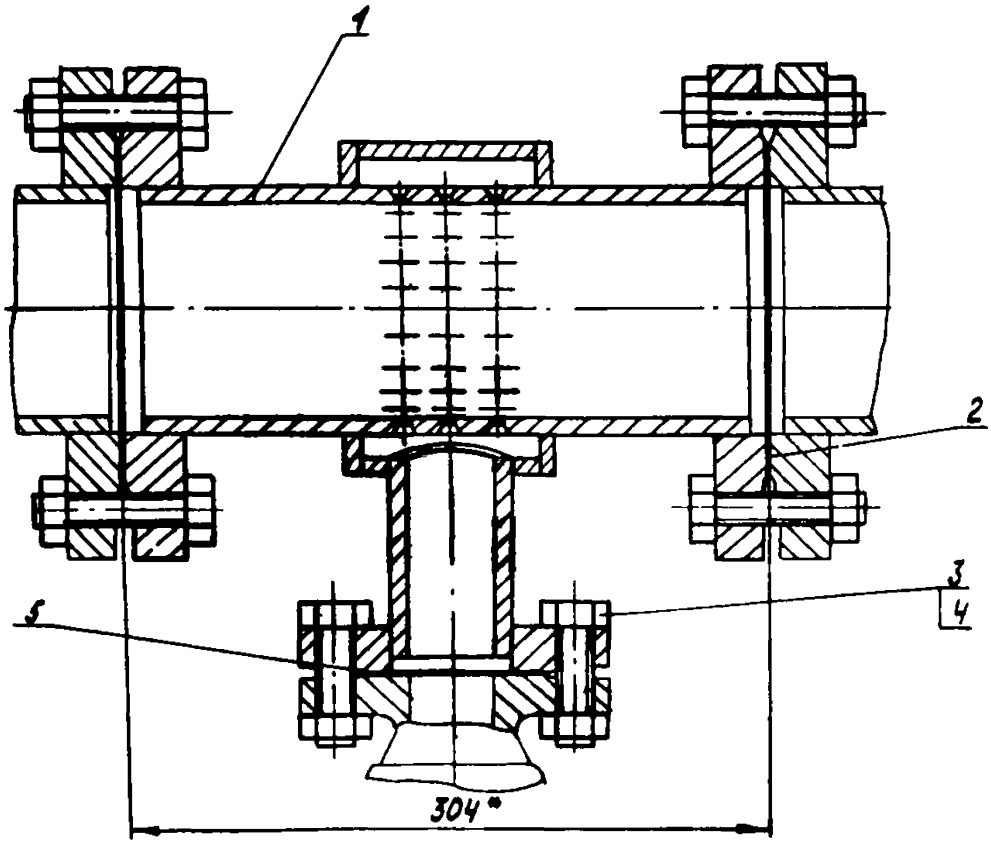


Рис. 21. Распределительная головка для ввода ингибитора (сборочный чертеж): 1 – ввод [1] **; 2 – прокладка [2]; 3 – болт М20х60.66.056 (ГОСТ 7805-70) [12]; 4 – гайка М20.8 (ГОСТ 5927-70) [12]; 5 – прокладка [1]

* Размер для справок.

** В квадратных скобках указано число деталей.

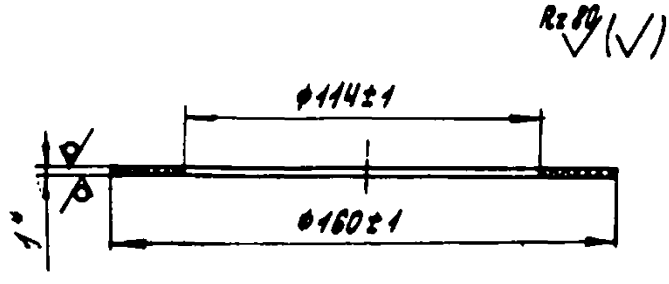


Рис. 22. Прокладка распределительной головки для ввода ингибитора. Материал – паронит ПОН-1 (ГОСТ 481-71)

* Размер для справок.

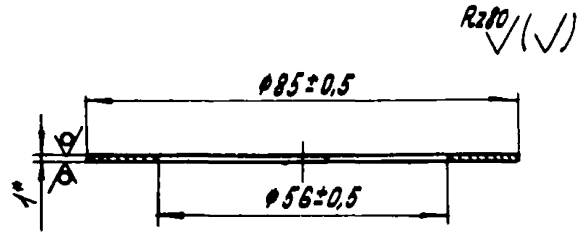


Рис. 23. Прокладка распределительной головки для ввода ингибитора. Материал – лист Л63М1 (ГОСТ 931-78)

* Размер для справок.

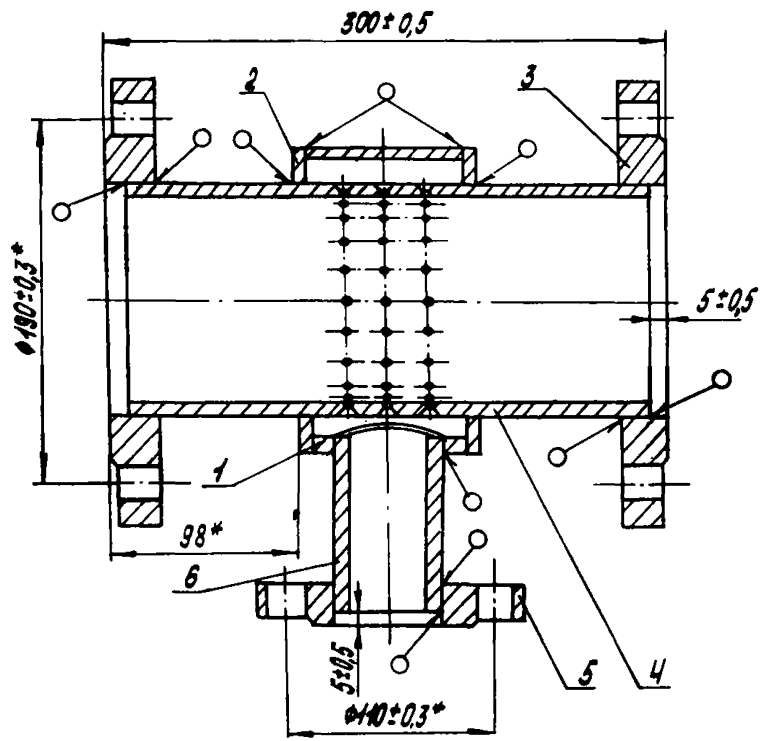


Рис. 24. Ввод (сборочный чертеж). Сварные швы по ГОСТ 16037-80: 1 – кольцо [1]**; 2 – кольцо [2]; 3 – фланец [2]; 4 – труба [1]; 5 – фланец [1]; 6 – патрубок [1]

* Размеры для справок.

** В квадратных скобках указано число деталей.

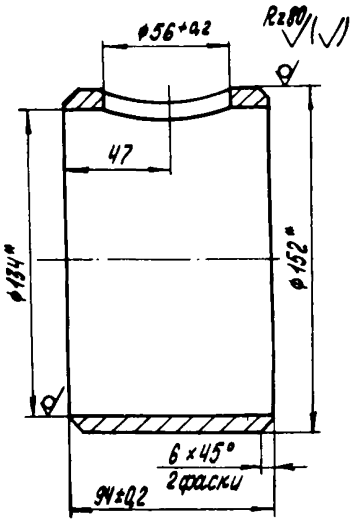


Рис. 25. Кольцо. Материал – труба $\frac{152\text{х}8\text{х}96\ (\text{ГОСТ}\ 8732\text{-}78)}{5\ \text{Ст.4Сп}\ (\text{ГОСТ}\ 8731\text{-}74)}$

* Размеры для справок.

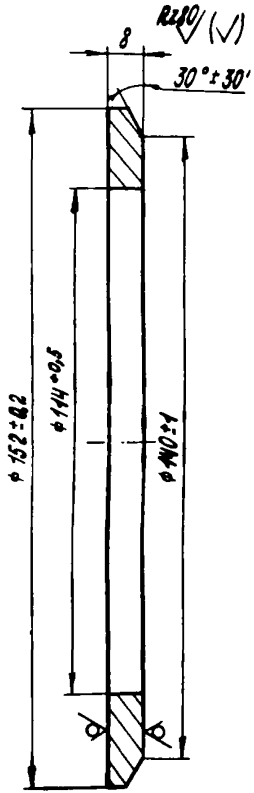


Рис. 26. Кольцо. Материал – лист $\frac{\text{Б-ПН-8}\ (\text{ГОСТ}\ 19903\text{-}74)}{\text{В Ст.3-2}\ (\text{ГОСТ}\ 14637\text{-}79)}$

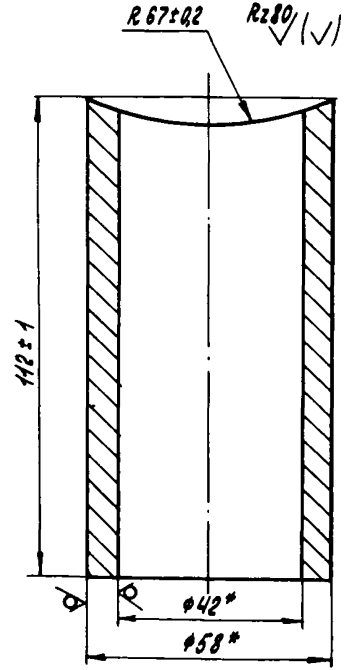


Рис. 27. Патрубок ввода. Материал – труба $\frac{57\text{х}8\text{х}115\ (\text{ГОСТ}\ 8732\text{-}78)}{\text{Б Ст.4Сп}\ (\text{ГОСТ}\ 8731\text{-}74)}$

*Размеры для справок.

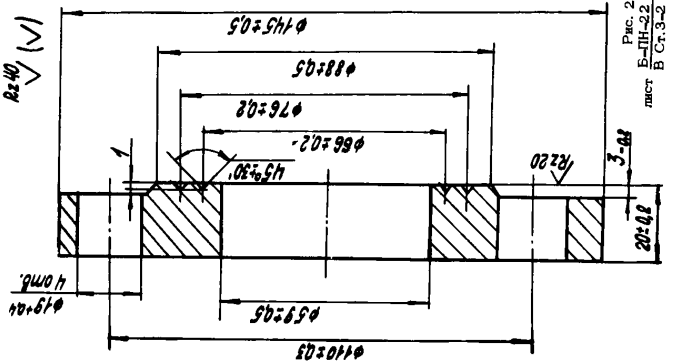


Рис. 29. Фланец. Материал - Б-ПН-2.2 (ГОСТ 19903-74) лист В Ст.3-2 (ГОСТ 14637-79)

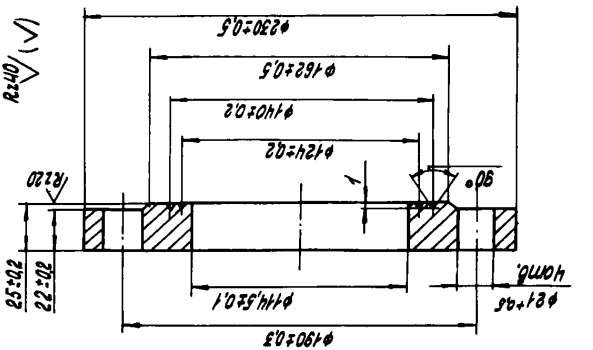
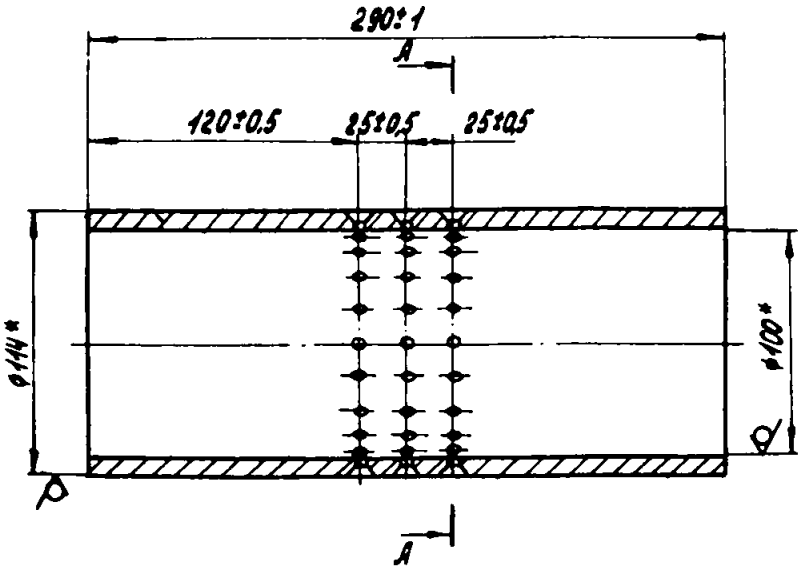


Рис. 28. Фланец. Материал - Б-ПН-2.8 (ГОСТ 19903-74) лист В Ст.3-2 (ГОСТ 14637-79)



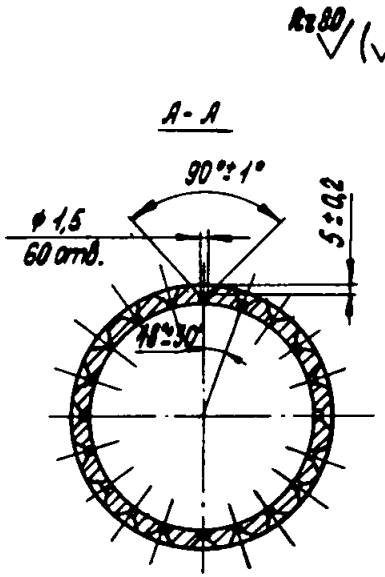


Рис. 30. Труба ввода. Материал – труба $\frac{114\text{х}7\text{х}290\ (\text{ГОСТ}\ 8732\text{-}78)}{\text{Б Ст.4Сп}\ (\text{ГОСТ}\ 8731\text{-}74)}$

* Размеры для справок.

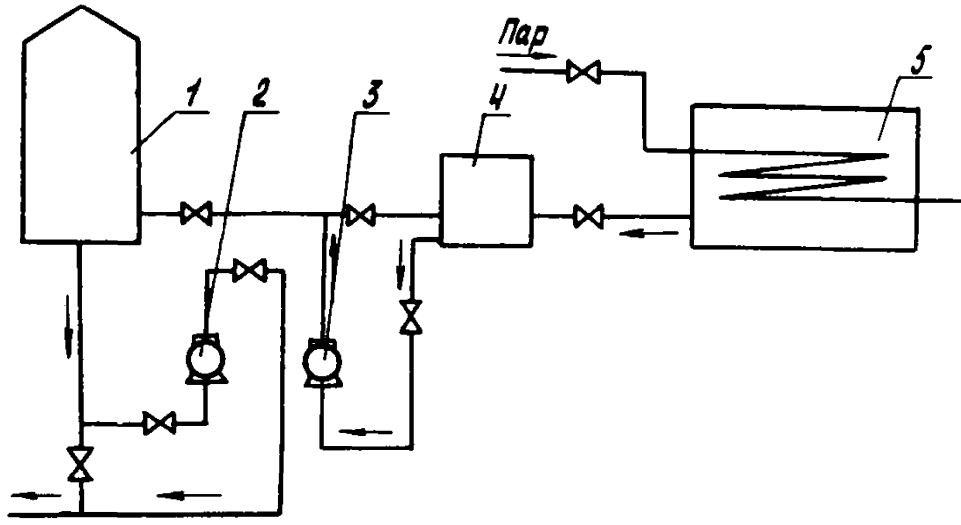


Рис. 31. Схема установки для закачки ингибитора:
1 – дозировочная емкость; 2 – насос дозировочный; 3 – насос центробежный; 4 – емкость для перемешивания; 5 – распарочная емкость для подогрева опытных партий ингибиторов, затаренных в бочки

Приложение 2

ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ
по технике безопасности при работе с ингибиторами коррозии И-1-А, И-2-А, И-1-В, И-1-Е, И-4-Д и др. на основе высших пиридиновых оснований

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. При работе с ингибиторами руководствоваться настоящей временной инструкцией по технике безопасности и "Правилами безопасности в нефтегазодобывающей промышленности"* (раздел I, главы I.I, I.2, I.7, I.II, I.I3, I.I6, раздел 4, главы 4.I, 4.5, раздел I3, глава I3.I0, раздел I6, глава I6.I).

1.2. Выполнение требований безопасности, изложенных в настоящей инструкции, обязательно на всех этапах работ с ингибиторами коррозии И-1-А, И-2-А, И-1-В, И-1-Е, И-4-Д и др., включая перевозку ингибиторов.

1.3. К работе допускаются наиболее квалифицированные, опытные специалисты, дополнительно проинструктированные в объеме требований настоящей инструкции. В карточке инструктажа по технике безопасности или в журнале по технике безопасности должна быть сделана отметка.

1.4. Работы проводятся под руководством инженерно-технического работника. Посторонние лица не должны находиться при производстве работ.

2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ИНГИБИТОРАМИ И-1-А, И-2-А, И-1-В. И-1-Е, И-4-Д и др.

2.1. Ингибиторы коррозии металлов являются промышленными ядами, в связи с чем не допускается их применение в пищевой промышленности и водоснабжении, а также попадание их в наземные и грунтовые воды.

2.2. Санитарный режим водоемов определяется по органолептическому показателю. Предельно допустимые концентрации (мг/л) ингибитора И-1-А (как наиболее токсичного) приведены ниже:

---

* Правила безопасности в нефтегазодобывающей промышленности. - М.: Недра, 1974. - 253 с.

По водоемам 0,06
По воздействию на процессы самоочищения 15,00
По влиянию на кислородный режим 2,00

2.3. Степень воздействия применяемых ингибиторов на организм человека и их токсикологические характеристики в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 приведены в табл. 1.

2.4. При всех работах необходимо избегать попадания ингибиторов на тело, одежду, почву, площадки, пол, машины, оборудование.

2.5. Во избежание поражения кожи при работе с ингибиторами следует тщательно соблюдать правила личной гигиены (чистоту рук, спецодежды, посуды, инструментов и т.п.).

2.6. При случайном загрязнении кожи ингибитором ее надлежит вымыть. Для этого можно воспользоваться мылом, эмульгаторами типа ОП-7, ОП-10.

2.7. Многократное воздействие ингибиторов на незащищенную кожу приводит к развитию дерматита (воспалительных изменений кожи); однократное попадание видимых изменений кожного покрова не вызывает.

2.8. Чтобы предупредить попадание ингибитора на руки, при работе с ним следует пользоваться резиновыми перчатками.

2.9. Лица, работающие с ингибиторами, должны быть снабжены спецодеждой, желательно с силикатно-казеиновой пленкой, препятствующей возникновению вторичных загрязнений.

2.10. Более сильное местное действие на кожу и слизистые оболочки оказывает ингибитор И-1-В. Это обусловлено его значительной кислотностью. Особую опасность представляет попадание И-1-В непосредственно в глаза - в конъюнктивную полость и на роговицу. В этом случае происходит химический ожог глаза 2-3-й степени, который может привести к помутнению роговицы и частичной потере зрения. Попадание в глаза И-1-А приводит к развитию конъюнктивита, который серьезной опасности не представляет и без лечения проходит через 2-3 дня.

2.11. Для защиты глаз от попадания ингибиторов необходимо пользоваться очками типа №1396 1/2.

2.12. В случае попадания ингибиторов И-1-В, И-1-А, И-2-А, И-1-Е, И-4-Д и др. в глаза следует в порядке само- и взаимопомощи немедленно обильно промыть глаза водой и сразу же обратиться к глазному врачу.

2.13. При появлении признаков отравления (головной боли, голо-

Таблица I

Токсикологические характеристики ингибиторов

Марка ингибитора	Степень воздействия на организм человека	Токсикологическая характеристика
И-I-А, "Север-I"	Относятся к 3-му классу опасности - умеренно опасным веществам	Канцерогенным действием не обладают. Однократное действие на кожу опасности не представляет, при многократном воздействии возможно развитие дерматита. Способны проникать через неповрежденную кожу
И-2-Е	Относится к 4-му классу опасности - малоопасным веществам	Продукт не проникает через неповрежденную кожу, и его однократное действие на кожу не приводит к болезненным изменениям. При многократном воздействии возможен циклический поверхностный дерматит, который проходит без лечения через I0-I5 дней. При попадании в глаза наблюдается химический ожог 3-й степени
"Тайга-I" (И-5-ДНК), "Тайга-2" (И-5-ДТИ)	Относятся к 4-му классу опасности - малоопасным веществам	Продукты не проникают через неповрежденную кожу, однако при многократном воздействии у отдельных лиц возможен вяло текущий поверхностный дерматит, который проходит без лечения. При попадании в глаза наблюдается ожог 2-й степени. Изменения обратимы и проходят через 20-30 дней

Окончание табл. I

Марка ингибитора	Степень воздействия на организм человека	Токсикологическая характеристика
И-4-Д, И-2I-Д, И-30-Д	Относятся к 4-му классу опасности - малоопасным веществам	Не проникают через неповрежденную кожу. При попадании в глаза вызывают химический ожог I-й степени, который проходит без лечения через 7 дней
И-К-IO, И-К-40	Относятся к 3-му классу опасности - умеренно опасным веществам	Не проникают через неповрежденную кожу. При попадании в глаза вызывают химический ожог 2-3-й степени, который проходит без лечения через 2-3 недели

вокружения, тошноты, рвоты, потери аппетита и сна) следует сообщить об этом мастеру и обратиться к врачу.

2.14. Хранение и прием пищи в местах работы с ингибиторами категорически запрещается.

2.15. Применение ингибитора для мытья рук, чистки одежды и других бытовых нужд запрещается.

2.16. Категорически запрещается наклоняться над люком емкости с ингибиторами.

2.17. При употреблении И-1-А в смеси с соляной кислотой нельзя допускать образования аэрозолей.

2.18. Перемешивание ингибиторов производится только механическим путем.

2.19. Во избежание вдыхания паров ингибитора во время замера, отбора проб, открывания люков емкостей и других операций необходимо становиться с наветренной стороны. Отбор проб производить только в противогазах.

2.20. Работу внутри емкостей аппаратов, предназначенных для ингибиторов, необходимо производить в шланговых противогазах ПШ-1, ПШ-2 после специальной промывки и пропаривания емкостей аппаратов инертным газом (азотом) или водяным паром до достижения предельно допустимой концентрации паров ингибитора в воздухе 0,001 мг/л.

2.21. При работе в местах, где концентрация газа превышает допустимые санитарные нормы, рабочие должны обеспечиваться противогазами. Типы противогазов (марки А, М, КД, КИП-7) согласовываются с командиром газоспасательной службы.

2.22. Фильтрующие противогазы применяются, когда в воздушной среде содержится не менее 16% кислорода, а содержание вредных газов не превышает пределов, допустимых для данного типа и марки противогаза.

2.23. Фильтрующие противогазы должны перезаряжаться в те сроки и в том порядке, которые указаны в технических паспортах на эти средства защиты.

2.24. Продолжительность непрерывной работы в шланговом противогазе не должна превышать 15 мин с последующим отдыхом на свежем воздухе не менее 15 мин.

2.25. Противогазы, закрепленные за рабочими, должны храниться в особых шкафах по возможности ближе к месту работы.

2.26. Противопоказаниями для допуска к работе с ингибиторами следует считать имеющиеся в анамнезе поражения кожи (дерматит, эк-

зема, каратоз), заболевания печени и почек, а также беременность.

2.27. Лица, находящиеся в контакте с ингибиторами, должны проходить медосмотры не реже одного раза в год. Те, у кого в процессе работы с ингибитором возникнут кожные заболевания, болезни печени, почек и нервной системы, а также беременные женщины и кормящие матери в обязательном порядке переводятся на другую работу.

2.28. Для лиц, соприкасающихся с ингибиторами в течение всей смены, распоряжением по предприятию устанавливается 6-часовой рабочий день. Основанием для этого являются:

а) содержание в ингибиторах веществ типа пиколинов и метилэтилпиридинов, вызывающих острое и хроническое отравление;

б) возможность проникновения ингибиторов через кожу;

в) возникновение при длительном контакте с ингибиторами хронического дерматита.

3. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

3.1. Ингибиторы коррозии огнеопасны и взрывоопасны. Пожарные характеристики ингибиторов приведены в табл. 2.

3.2. При работе с ингибиторами необходимо соблюдать такие же противопожарные правила, как и при работе с нефтью и нефтепродуктами.

3.3. Установка для закачки ингибиторов должна быть снабжена огнетушителями, асбестовым одеялом, песком и другими средствами пожаротушения.

3.4. Ингибиторы И-1-А, И-2-А, И-1-В, И-1-Е, И-4-Д и другие нельзя хранить вместе с самовозгорающимися и самовоспламеняющимися веществами (щелочными металлами, перекисными и металлоорганическими соединениями и т.д.), с легковоспламеняющимися веществами (эфирами, ацетонами и др.).

3.5. При работе с ингибиторами коррозии необходимо использовать только омедненный инструмент.

3.6. В случае, если ингибитор был разлит, необходимо засыпать его песком, убрать песок и обработать место разлива 5%-ным раствором соляной кислоты, а затем водой.

3.7. Около емкостей с ингибитором нельзя производить сварочные работы, разводить открытый огонь (без разрешения пожарной охраны на производство огневых работ), курить.

3.8. При возникновении пожара следует немедленно сообщить в пожарную охрану и приступить к его тушению имеющимися средствами.

Таблица 2

Пожароопасность ингибиторов

Марка ингибитора	Группа горючести	Температура, °С			Средства тушения
		вспышки	воспламенения	самовоспламенения	
И-1-А	ГЖ	114	128	375	Тонкораспыленная вода
"Север-1"	ЛВЖ	23	24	385	Вода, раствор смачивателя, тонкораспыленная вода, воздушно-механическая пена
И-1-Е	ЛВЖ	23	29	454	Те же
"Тайга-1" (И-5-ДНК)	ЛВЖ	19	25	379	Те же
"Тайга-2" (И-5-ДТМ)	ЛВЖ	15	19	381	Те же
И-21-Д	ЛВЖ	17	19	237	Воздушно-механическая пена, химическая и химически омыленная пена
И-4-Д	ГЖ	81	105	239	Тонкораспыленная вода
И-К-10	ЛВЖ	35	96	501	Вода, раствор смачивателя, тонкораспыленная вода, воздушно-механическая пена
И-К-40	ЛВЖ	34	101	410	Те же
И-30-Д	ЛВЖ	15	18	261	Воздушно-механическая пена, химическая и химически омыленная пена

4. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ И-1-А, И-2-А, И-1-В, И-1-Е, И-4-Д и др.

4.1. Перевозка и хранение ингибиторов коррозии разрешается лишь в герметичных емкостях и бойлерах.

4.2. Бойлеры для перевозки ингибиторов коррозии должны быть оборудованы:

а) огнетушителями, ведрами, лопатами;

б) заземляющим устройством;

в) приспособлениями для крепления сливных шлангов в нерабочем положении;

г) искрогасителями.

4.3. Если в пути следования в бойлере будет обнаружена течь, необходимо принять следующие меры:

а) по возможности удалить бойлер с дороги;

б) ликвидировать утечку;

в) разлитый ингибитор засыпать землей.

4.4. При длительной остановке в пути следования бойлер необходимо располагать на безопасном расстоянии от транспортных средств с другими грузами и тщательно охранять.

4.5. Перед установкой бойлера, транспортирующего ингибитор, на технический осмотр и после окончания работ с ингибиторами необходимо его промыть или пропарить.

Стоянка агрегатов и автоцистерн с остатками ингибитора в закрытом гараже запрещается.

4.6. Перед заполнением ингибитором емкость должна быть тщательно проверена. Наливать ингибитор в неисправные емкости воспрещается.

4.7. Емкости, предназначенные для ингибитора, должны быть заземлены.

4.8. На емкостях с ингибитором должна быть надпись "Ингибитор. Ядовит. Огнеопасно".

4.9. Емкость для ингибитора должна иметь:

а) металлическую лестницу с перилами;

б) ограждение крыши по всему периметру, за исключением мест выхода с лестницы;

в) автоматический регулятор уровня.

4.10. Учет, хранение и расход ингибиторов коррозии следует вести в специальном журнале.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЗАКАЧКИ ИНГИБИТОРА

5.1. Перед началом работы необходимо проверить исправность агрегатов, запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов и освещения.

5.2. Проверить наличие противопожарного инвентаря - огнетушителей, лопат, ведер, песка.

5.3. В процессе эксплуатации установки необходимо строго следить за герметичностью сальников насосов, перекачивающих ингибитор, сальников задвижек, фланцевых и других соединений, все неплотности немедленно устранять, разлитый ингибитор собирать и загрязненные места засыпать землей.

5.4. Во время работы запрещается ремонтировать или крепить какие-либо части насоса.

5.5. При длительных остановках насосов в зимнее время запрещается:

а) пускать их в работу без достаточного прогрева (паром, горячей водой) манифольда и пробной прокачки жидкости по трубам;

б) прогревать манифольд открытыми источниками огня.

5.6. По окончании работ все оборудование и трубопроводы желательно освободить от ингибитора и промыть водой.

5.7. Площадка установки для закачки ингибиторов коррозии должна иметь плотный гладкий пол с устройством для стока и сбора пролитого ингибитора и смывных вод, а также канализацию.

6. МОЙКА, ЧИСТКА ЕМКОСТЕЙ

6.1. Емкости и их оборудование должны периодически осматриваться ответственным работником.

6.2. Очистка емкостей должна быть механизированной и проводиться под руководством ответственного работника.

6.3. Работы внутри емкостей разрешаются только после полного спуска остатка ингибитора, отсоединения всех трубопроводов и открытия всех отверстий (лазов, люков), тщательной промывки или пропарки емкости и проветривания.

6.4. При работе внутри емкости рабочие должны быть одеты в непроницаемую для ингибитора спецодежду. Поверх спецодежды надевается пояс с крестообразными лямками, к которому прикрепляется сигнально-спасательная веревка. Другой конец веревки должен выходить наружу через люк.

6.5. У люка все время должно находиться не менее двух рабочих, имеющих при себе шланговые противогазы для оказания в случае необходимости помощи работающему в емкости, причем один рабочий все время должен держать конец сигнально-спасательной веревки.

6.6. Рабочие, допускаемые к очистке емкостей, должны быть предварительно проинструктированы по правилам безопасности проведения этой работы.

6.7. При появлении трещин в сварных швах или в основном металле корпуса емкость должна быть немедленно опорожнена и поставлена на ремонт. Запрещается чеканка трещин или отдельных свищей в сварном шве емкости, а также заварка трещин на емкостях, заполненных ингибитором.

6.8. Ремонтные, монтажные и строительные работы на территории эксплуатируемых резервуаров, связанные с применением огня (сварка, резка, клепка), необходимо проводить под руководством ответственного работника с письменного разрешения технического руководителя после предварительного согласования с пожарной охраной.

6.9. При обслуживании и ремонте резервуаров разрешается применять только переносные светильники напряжением не выше 12 вольт во взрывобезопасном исполнении.

Приложение 3

Ж У Р Н А Л

учета закачек ингибиторов коррозии
в НГДУ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Начат _ _ _ _ _ _ _ _

Окончен _ _ _ _ _ _ _

ЗАКАЧКА ИНГИБИТОРА № I

I. Дата начала закачки ингибитора _____ (число, месяц, год) в _____ часов (время)

2. Дата окончания закачки ингибитора _____ (число, месяц, год) в _____ часов (время)

3. Время закачки ингибитора, часов _ _ _ _ _

4. В каждом $см^3$ емкости с раствором ингибитора содержится _ _ _ мг/л ингибитора

5. Расход раствора ингибитора через каждые 4 часа:

I день _ _ _ _ _
II день _ _ _ _ _
III день _ _ _ _ _

Всего за _ _ _ часов закачано _ _ _ $см^3$ раствора ингибитора

6. Количество агрессивной среды, проходящей в:

I день _ _ _ _ _
II день _ _ _ _ _
III день _ _ _ _ _

Всего за _ _ _ часов закачано _ _ _ $м^3$ агрессивной жидкости

7. Концентрация ингибитора, мг/л:

I день _ _ _ _ _
II день _ _ _ _ _
III день _ _ _ _ _

Средняя концентрация ингибитора _ _ _ мг/л

8. Дата установки коррозионных образцов-свидетелей _ _ _ часов _ _ _ минут _ _ _ _ _ _ _ № образцов _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

9. Дата снятия образцов-свидетелей _ _ _ часов _ _ _ _ минут № образцов _ _ _ _ _ _ _

IO. Неполадки при закачке ингибитора _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Характеристики образцов-свидетелей

Дата установки образцов	№ образцов	Поверхность образцов, $м^2$	Время испытания образцов, ч	Масса образцов, г		Потери массы образцов, г	Скорость коррозии после введения ингибитора, $г/м^2 \cdot ч$	Эффективность ингибирования, %	Примечание
				до испытания	после испытания				

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Общие положения 3
2. Подготовка коррозионных образцов-свидетелей к промысловым испытаниям 7
3. Конструкции байпасов, катушек и кассет для коррозионных испытаний 8
4. Установка для закачки ингибиторов I0
5. Технология для закачки ингибиторов I0
Наземные коммуникации I0
Глубинное оборудование II

Приложения:
I. Схемы и конструкции оборудования для закачки ингибиторов I3
2. Временная инструкция по технике безопасности при работе с ингибиторами коррозии И-I-А, И-2-А, И-I-В, И-I-Е, И-4-Д и др. на основе высших пиридиновых оснований 32
3. Журнал учета закачек ингибиторов коррозии в НГДУ 42

ВНИИТнефть
ИНСТРУКЦИЯ
по защите от коррозии нефтепромыслового оборудования
при помощи ингибиторов типов И-А, И-Д
РД 39-2-221-79

Редактор С.Ф.Пахомова

Подп. в печ. 20.04.1982. Формат 60х84 1/16. Бумага типографская №1.
Усл. печ. л. 2,80. Уч.-изд. 2,7. Тираж 300 экз. Цена 26 коп.
Заказ № 2080

Всесоюзный научно-исследовательский институт разработки и эксплуата-
ционных труб. Куйбышев, ул. Авроры, 110.

Областная типография им. Мяги. Куйбышев, ул. Венцека, 60.

gost.e-ecolog.ru