Технический комитет по стандартизации
«Трубопроводная арматура и сильфоны» (ТК259)

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма
«Центральное конструкторское бюро арматуростроения»

ЦКБА

СТАНДАРТ ЦКБА

СТ ЦКБА 073-2009

# Арматура трубопроводная

# УЗЛЫ ТРЕНИЯ ПЯТА-ПОДПЯТНИК И ШТОК-ВТУЛКА

## Конструкция и размеры

Санкт-Петербург
2009

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Центральное конструкторское бюро арматуростроения» (ЗАО «НПФ «ЦКБА»).

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом ЗАО «НПФ «ЦКБА» № 43 от 18.09.2009

3 СОГЛАСОВАН Техническим комитетом «Трубопроводная арматура и сильфоны» (ТК 259).

4 ВЗАМЕН ОСТ 26-07-2020-79 и ОСТ 26-07-2026-80

*По вопросам заказа стандартов ЦКБА*

*обращаться в НПФ «ЦКБА»*

*по телефонам и факсам (812) 458-72-04, 458-72-43, 458-72-36*

*195027, Россия, С-Петербург, пр.Шаумяна, 4, корп.1, лит.А, а/я -33*

*ckba121@ckba.ru*

© ЗАО «НПФ «ЦКБА», 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ЗАО «НПФ «ЦКБА»

# СТАНДАРТ ЦКБА

## Арматура трубопроводная
## УЗЛЫ ТРЕНИЯ
## ПЯТА-ПОДПЯТНИК
## И ШТОК-ВТУЛКА
## Конструкция и размеры

Дата введения: 01.01.2010

### 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на:

- узлы трубопроводной арматуры для DN от 6 до 400 при температуре рабочей среды до 600 $^0$С и номинальном давлении до 25 МПа (250 кгс/см$^2$) и устанавливает конструкцию, размеры узла трения пята-подпятник и технические требования к узлу;

- узлы трубопроводной арматуры для DN от 6 до 1400 при температуре рабочей среды до 600 $^0$С и номинальном давлении до 20 МПа (200 кгс/см$^2$) и устанавливает конструкцию, размеры и материал узла трения шток-втулка направляющая.

Стандарт не распространяется на детали, применяемые в сальниковых узлах.

### 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 9.303-84 «Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору и обозначения»

ОСТ 5.9937-84 «Наплавка уплотнительных и трущихся поверхностей износостойкими материалами. Типовой технологический процесс»

СТ ЦКБА 016-2005 «Арматура трубопроводная. Термическая обработка деталей, заготовок и сварных сборок из высоколегированных сталей, коррозионностойких и жаропрочных сплавов»

СТ ЦКБА 042-2008 «Арматура трубопроводная. Покрытия электрические, химические, анодные и диффузионные. Технические требования»

И22-2009 14.12.09

СТ ЦКБА 053-2008 «Арматура трубопроводная. Наплавка и контроль качества наплавленных поверхностей. Технические требования»

СТ ЦКБА 059-2008 «Арматура трубопроводная. Антифрикционные смазки. Область применения, нормы расхода и методы нанесения»

СТ ЦКБА 060-2008 «Арматура трубопроводная. Ходовые резьбовые пары. Основные технические требования»

РД 24.207.10-90 «Арматура трубопроводная. Методика расчета коэффициентов сопротивления»

РД 302-07-279-89 «Арматура трубопроводная. Методика оценки надежности по результатам испытаний и (или) эксплуатации»

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен, то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку

## 3 Конструкция и размеры

3.1 Узел трения пята-подпятник

3.1.1 Узел трения пята-подпятник представляет собой контактную пару трения, предназначенную для передачи осевого усилия от приводного механизма к запорному устройству.

3.1.2 Конструкция узла трения пята-подпятник должна быть трех типов, отличающихся конфигурацией головки шпинделя-пяты. Узлы трения использовать, когда:

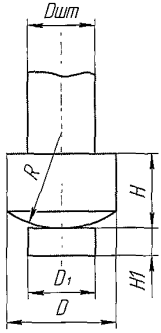
а) при передаче усилия пята вращается относительно подпятника;

б) при передаче усилия пята не вращается относительно подпятника.

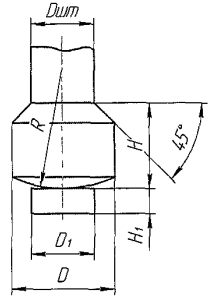
3.1.3 Конструкция и размеры узла типов I, II и III должны соответствовать рисункам 1, 2 и 3 и таблицам 1, 2 и 3 соответственно.

3.1.4 Допускается контактную поверхность подпятника выполнять вогнутой радиусом 1,5R в соответствии с требованиями конструкторской документации.

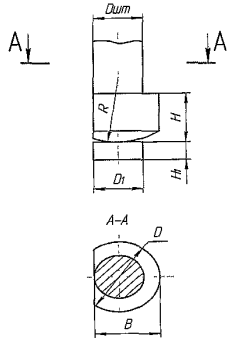
К22-2009 [signature] - 14.12.09



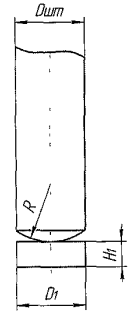

а) Исполнение 1




б) Исполнение 2




в) Исполнение 3




г) Исполнение 4

Рисунок 1 – Тип I

Изд-2009 Замена- 14.12.09

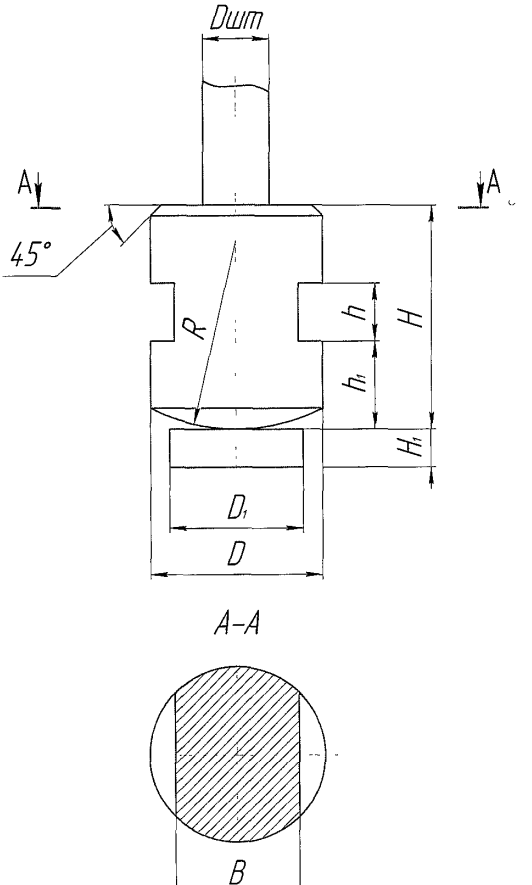



Рисунок 2 – Тип II



022-2009 14.12.09

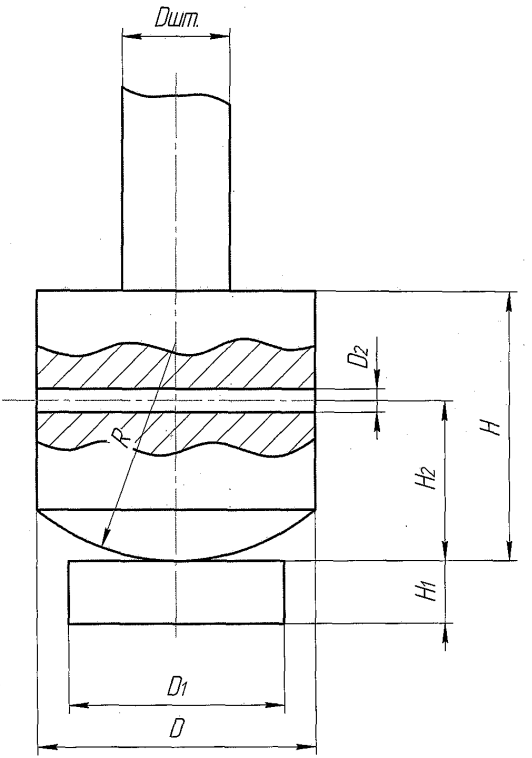



Рисунок 3 - Тип III

1522-2009 14.12.09

Ц22-2009 [signature] - 14.12.09

Таблица 1 - Конструкция и размеры узла трения пята-подпятник типа I

| | Размеры узла трения пята-подпятник, мм | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $D_{шт}d11$ | 8 | 10 | 12 | 14 | 16; 18 | 20; 22 | 24; 26; 28 | 30; 32 | 36; 40; 44 |
| Dh14 | 8; 10 | 10; 12; 14 | 16; 18 | 20; 22 | 25; 30 | 32; 34 | 36; 40; 42 | 50; 60 | 65 |
| Hb12 | 6 | 6; 12 | 6; 14 | 6; 8; 18; 20 | 8; 12; 16; 18; 24; 26 | 12; 16; 26 | 12; 16; 26; 36 | 14; 20; 22; 25; 28; 32; 36 | 25 |
| Bb12 | 9 | 9; 11, 13 | 14; 15 | 17, 18 | 20; 22 | 26 | 30; 32 | 40; 45 | 50 |
| R | 10 | 10; 60 | 60 | | | | | | |
| $D_1h14$ | 12 | | | | | 12; 18 | 18; 24 | 30 | |
| $H_1h14$ | 6 | | | 8 | | | 8; 10 | | |

Таблица 2 - Конструкция и размеры узла трения пята-подпятник типа II

| | Размеры узла трения пята-подпятник, мм | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $D_{шт}d$ 11 | 18 | 20; 22 | 24; 26; 28 | 30; 32; 36 | 50 |
| Dh14 | 20, 22 | 25; 28; 30 | 32; 34; 36; 38; 40 | 42; 48; 50 | 60 |
| $h_1b12$ | 6; 8; 10 | 6; 8; 10; 12; 24 | 12; 16; 18; 24 | 18, 20 | 20 |
| Hh14 | 10 | 10; 14; 18 | 14; 18; 22 | 28 | 28 |
| BH14 | 16 | 16; 20 | 20; 25 | 28 | 28 |
| HH14 | 30 | 30; 40 | 40; 50 | 56 | 56 |
| R | 60 | | | | |
| $D_1h14$ | 12; 18 | 18 | 24; 30 | | |
| $H_1h14$ | 8 | | 10 | | 12 |

Таблица 3 - Конструкция и размеры узла трения пята-подпятник типа III

| | Размеры узла трения пята-подпятник, мм | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $D_{шт}d11$ | 10 | 12 | 14; 16 | 18 | 20 | 22 | 24; 26 |
| Dh14 | 10; 12 | 12; 14; 16 | 16; 18 | 18; 20 | 20; 22 | 22; 25 | 25; 28 |
| Hb12 | 10 | 10; 18; 20; 24 | 18; 20; 24 | 18; 20; 24; 26; 28; 32 | 26; 28; 32 | 26; 28; 32 | 26; 28; 32 |
| $H_2$ | 5 | 5, 10 | 10 | 10; 15 | 15 | | |
| $D_2$ | 3 | 3, 6 | 6 | 6; 9 | 9 | | |
| R | | 60 | | | | | |
| $D_1h14$ | 12 | | | | 18 | | |
| $H_1h14$ | 6 | 6; 8 | 8 | | | | |

Таблица 4 – Марка материалов деталей узла в зависимости от рабочих параметров

| Осевая нагрузка, Н (кгс) | Марка материала (твердость) | | Температура в узле трения, $^0$С |
|---|---|---|---|
| | Пята | Подпятник | |
| До 5 000 | 12Х18Н9Т[x]<br>ВТ1-0 (НВ 131...163)<br>Оксидировать | 12Х18Н9Т[x]<br>ВТ1-0 (НВ 131...163)<br>Оксидировать | От минус 253 до плюс 600<br>От минус 269 до плюс 250 |
| | 14Х17Н2 (HRc 20...29) | БрАЖМц 10-3-1, 5<br>(НВ 170...200) | От минус 70 до плюс 250 |
| | Л63[xx]<br>А12 (НВ 162...217)<br>ЛС 59-1[xx]<br>20Х13 (HRc 21...27) | ЛМцС 58-2-2[xx]<br>ЛС 59-1[xx]<br>ЛМцС 58-2-2[xx]<br>ЛС 59-1[xx] | От минус 50 до плюс 400<br>До плюс 250<br>От минус 196 до плюс 250<br>От минус40 до плюс 250 |
| До 20 000 | 14Х17Н2 (HRc 20...29)<br>14Х17Н2 (HRc 20...29)<br>20Х13 (HRc 21...27) | Сталь 40 (НВ 174...217)<br>БрБ2 (НВ 240...370)<br>Сталь 20 (НВ 111...156)<br>Фосфатировать | От минус 30 до плюс 350<br>От минус 70 до плюс 300<br>От минус 30 до плюс 450 |
| | ХН35ВТ (НВ 207...269) | ХН35ВТ (НВ 207...269) | От минус 100 до плюс 650 |
| До 50 000 | 14Х17Н2 (HRc 28...35)<br>20Х13 (HRc 27...34) | 14Х17Н2 (HRc 20...29)<br>20Х13 (HRc 21...27)<br>Хромировать | От минус 70 до плюс 350<br>От минус 40 до плюс 400 |
| | Х32Н8 (HRc 24...30)<br>14Х17Н2 (HRc 20...29) | 14Х17Н2 (HRc 35...41)<br>Стеллит ВЗК (HRc ≥ 40) | От минус 40 до плюс 250<br>От минус 70 до плюс 350 |
| До 100 000 | 14Х17Н2 (HRc 35...41)<br>20Х13 (HRc 27...34)<br>Хромировать | 20Х13 (HRc 38...43)<br>20Х13 (HRc 38...43)<br>Хромировать | От минус 40 до плюс 350<br>От минус 40 до плюс 400 |
| | 38Х2МЮА (НВ 229...269)<br>Азотировать Hv ≥ 700 | 38Х2МЮА (НВ 229...269)<br>Азотировать Hv ≥ 700 | От минус 50 до плюс 450 |
| Свыше 100 000 | 20ХН3А (HRc 56...64)<br>Цементировать | 20ХН3А (HRc 56...64)<br>Цементировать | От минус 70 до плюс 150 |
| | 38Х2МЮА (НВ 229...269)<br>Азотировать Hv ≥ 700 | 38Х2МЮА (НВ 229...269)<br>Азотировать Hv ≥ 700 | От минус 50 до плюс 450 |

Примечание: [x] Применять в термообработанном (аустенизированном) состоянии;

[xx] Применять в состоянии поставки.

1322-2009 Взам- 14.12.09

3.2 Узел трения шток-втулка

3.2.1 Под узлом трения шток-втулка следует понимать сопряжение цилиндрических деталей, одна из которых является штоком, связанным с приводным механизмом и запорным устройством, а вторая втулкой, обеспечивающей направление движения штока.

3.2.2 Конструкция и размеры узла трения шток-втулка должны соответствовать указанным на рисунке 4 и таблице 5.

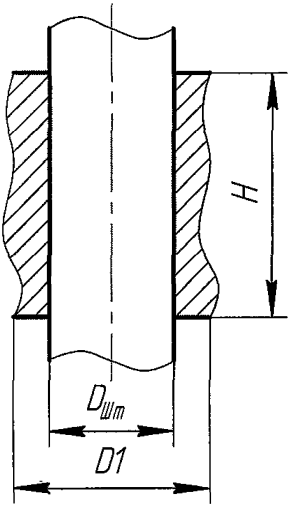



Рисунок 4 – Узел трения шток-втулка

Таблица 5 – Размеры узла трения шток-втулка

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $D_{шт}$ | 8 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 26 | 28 | 30 |
| | 32 | 36 | 40 | 44 | 50 | 55 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 |

3.2.3 Для $D_{шт} \leq 50$мм наружный диаметр втулки $D_1$ устанавливается на основании силового расчета.

3.2.4 Для $D_{шт} > 50$мм наружный диаметр втулки $D_1$ принимается $D_{шт}$ + 20мм.

3.2.5 Допускается, в технически обоснованных случаях для $D_{шт} > 50$мм наружный диаметр втулки $D_1$ устанавливать по пункту 3.2.3.

3.2.6 Высота втулки H – принимается в соответствии с чертежами, утвержденными в установленном порядке.

## 4 Технические требования

4.1 Узел трения пята-подпятник

4.1.1 Узлы трения пята-подпятник должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по чертежам, утвержденным в установленном порядке.

4.1.2 Выбор материалов деталей узла в зависимости от рабочих параметров производить по таблице 4 настоящего стандарта. Требования к коррозионной стойкости материалов – по конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

4.1.3 Выбор материалов деталей узла трения трубопроводной арматуры, работающей в средах спецтехники, производить в соответствии с требованиями технической документации.

4.1.4 Допускается изготовление деталей узла из других материалов по конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

4.1.5 В случае изготовления узла трения пята-подпятник с применением наплавочных материалов наплавку производить в соответствии с ОСТ 5.9937 и СТ ЦКБА 053.

4.1.6 Центровое гнездо на сферической поверхности не допускается.

4.1.7 Шероховатость сопрягаемых поверхностей – не более Ra 3,2 мкм.

4.1.8 Предельные отклонения размеров $D_2$ и $H_2$ – в соответствии с требованиями конструкторской документации.

4.1.9 неуказанные предельные отклонения размеров обработанных поверхностей: отверстий – по H14, валов – по h14, остальных – по $\frac{IT15}{2}$.

4.1.10 Термическая обработка деталей (заготовок) и объем контроля – в соответствии с требованиями конструкторской документации.

4.1.11 Защиту деталей от коррозии при помощи металлических и неметаллических неорганических покрытий производить в соответствии с требованиями конструкторской документации.

Виды покрытий должны выбираться в соответствии с ГОСТ 9.303 и СТ ЦКБА 042.

4.1.12 Для узла трения, работающего в соединении шток-шпиндель в условиях окружающей среды при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 55 $^0$С с относительной влажностью до 100% при температуре 35 $^0$С с примесью паров рабочих продуктов в пределах санитарной нормы, - применять антифрикционные смазки по СТ ЦКБА 059.

Для узла трения, находящегося в рабочей среде, смазку не применять.

4.1.13 Закон распределения наработок на отказ узла трения пята-подпятник – нормальный. Коэффициент вариации равен 0,3. Расчет нижней односторонней границы вероятности безотказной работы P ($N_г$) на требуемую наработку $N_г$ производить по РД 302-07-279 в зависимости от количества испытанных образцов.

Ц22-2009 14.12.09

Нижняя односторонняя граница вероятности безотказной работы P ($N_г$) узла трения пята-подпятник, рассчитанная при доверительной вероятности 0,99 – не менее 0,999 при наработке 3000 циклов для изделий специального назначения; не менее 0,999 при наработке 3000 циклов – для вентилей и 500 циклов – для задвижек общепромышленного назначения.

4.1.14 В технически обоснованных случаях допускается по согласованию с разработчиком отраслевого стандарта изготавливать другие конструкции узлов трения пята-подпятник.

4.2 Узел трения шток-втулка

4.2.1 Узел трения шток-втулка должен изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по чертежам, утвержденным в установленном порядке.

4.2.2 Допускается, в технически обоснованных случаях, изготавливать втулку с проточкой по внутренней поверхности или с буртом на наружной поверхности с длиной сопряжения трущихся поверхностей не менее 1.5 – 2 $D_{шт}$.

4.2.3 В случае изготовления узла трения шток-втулка с применением наплавочных материалов, наплавку производить в соответствии с ОСТ 5.9937 и СТ ЦКБА 053 и таблицей 7.

4.2.4 Выбор материалов для узла трения шток-втулка следует производить в соответствии с таблицей 6.

4.2.5 Допускается изготовление пар трения из других материалов по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

4.2.6 Для узла трения, находящегося в рабочей среде, смазку не применять.

4.2.7 Для узла трения, работающего в условиях окружающей среды, (температура окружающего воздуха – от минус 60 до плюс 55 $^0$С с относительной влажностью до 100% при температуре 35 $^0$С с примесью паров рабочих продуктов в пределах санитарной нормы) применять антифрикционные смазки по СТ ЦКБА 059.

4.2.8 Предельные отклонения формы и расположения обработанных поверхностей должны ограничиваться полем допуска по РД 24.207.10.

4.2.9 Допускаемые отклонения диаметра штока в зоне контакта с втулкой – не ниже В12, втулки – не ниже Н12 РД 24.207.10

4.2.10 Шероховатость цилиндрических сопрягаемых поверхностей – не более Ra 1,6 мкм.

4.2.11 Максимально допустимая скорость в узле трения – 0,4 м/с.

4.2.12 Термическая обработка деталей из высоколегированных сталей, коррозионностойких и жаропрочных сплавов – по СТ ЦКБА 016, из углеродистых сталей, цветных сплавов и чугунов – по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

4.2.13 Допускается применение материалов с химико-термическим покрытием – сульфоцианирование и карбонитрирование в соответствии с требованиями СТ ЦКБА 060.



Ц22-2009 14.12.09

Таблица 6 – Материал для узла трения шток-втулка

| Шток | | Втулка | | Температура в узле трения, Т °С |
|---|---|---|---|---|
| Материал | Твердость материала | Материал | Твердость материала | |
| 14Х17Н2 | HRC от 20 до 29 | ЛС 59-1 | НВ от 75 до 95 | От минус 70 до плюс 50 |
| БрАЖМц10-3-1, 5 | НВ от 170 до 190 | ЛЖМц 59-1-1 | НВ от 80 до 90 | От минус 253 до плюс 50 |
| 14Х17Н2 | HRC от 20 до 29 | БрАЖМц10-3-1, 5 | НВ от 170 до 190 | От минус 70 до плюс 200 |
| 20Х13 | HRC от 27 до 35 | БрАЖМц10-3-1, 5 | НВ от 170 до 190 | От минус 40 до плюс 200 |
| 12Х18Н10Т | НВ от 121 до 179 | Х32Н8 | HRC от 30 до 36 | От минус 40 до плюс 250 |
| ЦН-6Л наплавка | HRC от 28 до 37 | 20Х13 | НВ от 240 до 300 | От минус 40 до плюс 300 |
| 14Х17Н2 | HRC от 20 до 29 | БрАЖН10-4-4 | НВ от 200 до 240 | От минус 70 до плюс 325 |
| БрАЖН10-4-4 | НВ от 200 до 240 | БрАЖН10-4-4 | НВ от 200 до 240 | От минус 196 до плюс 325 |
| 12Х18Н10Т | НВ от 121 до 179 | БрАЖН10-4-4 | НВ от 200 до 240 | От минус 200 до плюс 325 |
| 14Х17Н2 | HRC от 20 до 29 | 2Х17Н2Б-III | HRC не более 43 | От минус 70 до плюс 350 |
| ЧН17Д3Х2 | НВ от 120 до 170 | ЧН17Д3Х2 | НВ от 120 до 170 | От минус 200 до плюс 350 |
| 08Х18Н10Т | НВ от 121 до 179 | 2Х17Н2Б-III | HRC не менее 29 | От минус 253 до плюс 350 |
| ЧН5Г8 | НВ от 160 до 230 | 38ХН3МФА | HRC от 33 до 41 | От минус 40 до плюс 400 |
| ЧН15Д7Х2 | НВ от 120 до 197 | 38ХН3МФА | HRC от 33 до 41 | От минус 50 до плюс 400 |
| ЧН15Д3ХIII | НВ от 120 до 255 | 38ХН3МФА | HRC от 33 до 41 | |
| ХН35ВТ-ВД | НВ от 207 до 269 | АСЧ-1 | НВ от 180 до 262 | От минус 15 до плюс 600 |
| 12Х18Н9Т | НВ от 121 до 179 | 12Х18Н9Т | НВ от 121 до 179 | От минус 70 до плюс 600 |
| ЦН-2 наплавка | HRC не менее 40 | ЦН-2 наплавка | HRC не менее 40 | От минус 100 до плюс 600 |
| ХН35ВТ | НВ от 207 до 269 | ЦН-2 наплавка | HRC не менее 40 | |
| ЧН17Д3Х2 | НВ от 120 до 170 | 35ХМ | НВ от 320 до 370 | От минус 200 до плюс 600 |
| ЧН19Х3III | НВ от 120 до 255 | 35ХМ | НВ от 320 до 370 | |
| 08Х18Н10Т | НВ от 121 до 179 | 08Х18Н10Т | НВ от 121 до 179 | От минус 253 до плюс 600 |
| ЦН-12М наплавка | HRC от 38 до 50 | ЦН-12М наплавка | HRC от 38 до 50 | От минус 50 до плюс 600 |
| ЦН-6Л наплавка | HRC от 28 до 37 | ЦН-6Л наплавка | HRC от 28 до 37 | От минус 100 до плюс 600 |

Таблица 7 – Наплавочные материалы, применяемые в парах трения «клин-корпус» и «шток-втулка» задвижек

| Сочетание наплавочных материалов по элементам пар трения | | Твердость наплавленного металла по элементам пар трения, HRC | | Максимальная температура в паре трения, °С | Допустимые удельные контактные давления, МПа |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | А | Б | | |
| Стеллит | Стеллит | 41,5 – 51,5 | 41,5 – 51,5 | 800 | 80 |
| ЦН-12М | ЦН-12М | 39,5 – 49,5 | 39,5 – 49,5 | 600 | 120 |
| ЦН-6Л | ЦН-6Л | 29,5 – 39,0 | 29,5 – 39,0 | 450 | 80 |
| ЦН-6Л | 20Х13 | 29,5 – 39,0 | (240 – 300) НВ | 300 | 25 |
| Стеллит | ЦН-6Л | 41,5 – 51,5 | 29,5 – 39,0 | 600 | 80 |
| УОНИ-13/Н1-БК | УОНИ-13/Н1-БК | 41,5 – 49,5 | 22,0 – 28,0 | 300 | 25 |
| 20Х13 | 20Х13 | (301 – 350) НВ | (240 – 300) НВ | 300 | 25 |
| 20Х13 | 03Л-6 | (301 – 350) НВ | 200 НВ | 300 | 25 |

Примечание – В парах трения «клин-корпус» клин – элемент А, корпус – элемент Б; в парах трения «шток-втулка» сочетание элементов пар трения А и Б выбираются из конструктивно-технологических соображений.

И 22-2009 Взам. - 14.12.09

## Лист регистрации изменений

| Изм | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в докум. | № докум. | Входящий № сопроводительного документа и дата | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | изменённых | заменённых | новых | аннулированных | | | | | |
| | | | | | | | | | |

1322-2009 Взам - 14.12.09

| | |
|---|---|
| Генеральный директор ЗАО «НПФ «ЦКБА» | В.П. Дыдычкин |
| Первый заместитель генерального директора – директор по научной работе | Ю.И.Тарасьев |
| Заместитель генерального директора – главный конструктор | В.В. Ширяев |
| Заместитель директора – начальник технического отдела | С.Н. Дунаевский |
| Начальник 112 отдела | А.Ю. Калинин |
| Начальник 115 отдела | Е.С. Семенова |
| Исполнитель: инженер | Т.В. Демидова |

**СОГЛАСОВАНО:**

| | |
|---|---|
| Председатель ТК 259 | М.И. Власов |
| Заместитель начальника 1024 ВП МО РФ | А.А. Хапин |

gost.e-ecolog.ru