

# Правильный выбор металлического гарант безопасности трубопроводного

■ Лысенков А. И., к.т.н, профессор, директор по качеству ООО «ЗДТ «РЕКОМ», Нюман Д. С., менеджер по маркетингу ООО «ЗДТ «РЕКОМ»,

Сегодня перед руководителями промышленных предприятий стоит большое количество задач, одна из которых — снижение издержек на эксплуатацию деталей оборудования и обеспечение его безопасной работы. Обеспечение безопасности не в последнюю очередь зависит и от надежности уплотнительных материалов, используемых для фланцевых соединений. Правильный выбор современных уплотнительных материалов, особенно металлических, поможет повысить надежность и безопасность работы трубопроводного оборудования и снизить денежные затраты на эксплуатацию фланцевых соединений.

Завод деталей трубопроводов «РЕКОМ», прежде чем наладить выпуск металлических уплотнений, провел ряд экспериментов по исследованию надежности фланцевого соединения с этими уплотнениями.

Металлические уплотнения обеспечивают надёжную герметизацию в условиях высоких давлений и температур. Они предназначены для уплотнения фланцевых соединений с присоединительными размерами исполнения 7 (под прокладки овального и восьмиугольного сечения) и исполнения 6 (под линзовые прокладки). Сфера применения металлических уплотнений — арматура высокого давления, насосное, компрессорное оборудование, сосуды и аппараты химической, нефтеперерабатывающей, газотранспортной и других отраслей промышленности.

Применение металлических уплотнений даёт возможность обеспечения герметичности при условном давлении  $P_u$  в диапазоне от 6,3 до 100,0 МПа при температуре от  $-70^\circ\text{C}$  до  $+600^\circ\text{C}$ , где прокладки других типов не могут быть использованы. Металлические уплотнения бывают следующих видов:

### 1) Прокладки овального и восьмиугольного сечения

Предназначены для уплотнения фланцевых соединений, выполненных с исполнением 7 с  $P_u$  от 6,3 до 16,0 МПа и температурой от  $-70^\circ\text{C}$  до  $+600^\circ\text{C}$ . Изготавливаются в соответствии с ОСТ 26.260.461-99, ОСТ 26-845-73 и АТК 36-18-6-93, ГОСТ 28759.8.

### 2) Линзовые прокладки

Предназначены для применения в химической и нефтехимической отраслях для систем с повышенными требованиями к безопасности для уплотнения фланцевых соединений при условном давлении от 2,0 до 20,0 МПа с температурой рабочей среды от  $-50^\circ\text{C}$  до  $+510^\circ\text{C}$ . Линзовая прокладка служит уплотнительным материалом для фланцев с исполнением 6. Существует два вида линзовых прокладок: жёсткие и компенсирующие. Жёсткая линза бывает испол-

нения 1, с буртом, либо исполнения 2, без бурта. Компенсирующие линзы делятся по показателям давления: линза исполнения 1 применяется при давлении до 50,0 МПа и линза уплотнения 2 при давлении от 63,0 до 100,0 МПа.

### 3) Прокладки овального (восьмиугольного) сечения по зарубежным стандартам

Выпускаются по нормативному документу ASME B16.20, класс давления C150-C2500 (2,0 — 42,0 МПа).

Как показали исследования, материал прокладок должен обладать меньшей твёрдостью, чем материал фланцев. Разница в твёрдости металла фланца и основного металла прокладки должна быть не менее 20 единиц по Бринеллю. Проиллюстрируем это на примере эксперимента.

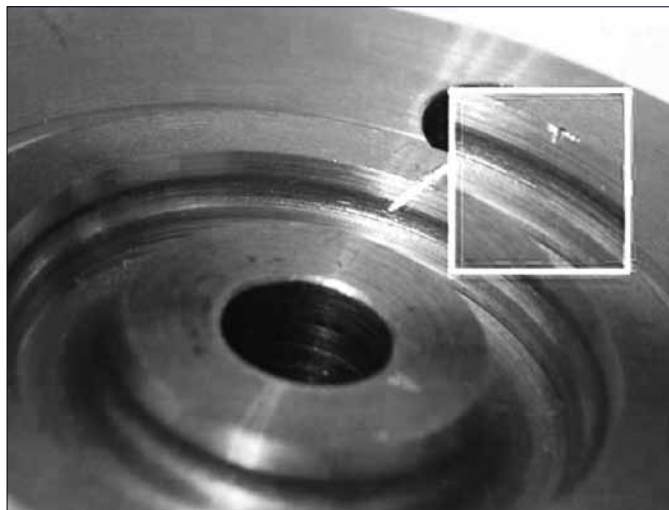


Рис. 1 Твёрдость металла прокладок выше твердости металла фланцев



Рис. 2 Твёрдость металла прокладок выше твердости металла фланцев

# уплотнения — оборудования

Машошин А. А., директор по маркетингу ООО «ЗДТ «РЕКОМ»

**1. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОКЛАДОК ОВАЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ, ТВЕРДОСТЬ КОТОРЫХ ВЫШЕ ТВЕРДОСТИ ФЛАНЦЕВ,** в качестве уплотнений фланцевых соединений при их сборке и затяжке ведет к деформации канавок фланцев исполнения 7, как показано на рис. 1.

Такое фланцевое соединение не пригодно для повторного применения. Прокладка овального сечения не нарушена (см. рис. 2), а фланцы необходимо заменить, что ведет к значительному увеличению затрат на ремонт.

**2. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОКЛАДОК ОВАЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ, ТВЕРДОСТЬ КОТОРЫХ НИЖЕ ТВЕРДОСТИ ФЛАНЦЕВ,** в качестве уплотнений фланцевых соединений при их сборке и затяжке ведет к деформации самой прокладки, как показано на рис. 3.



Рис. 3 Твердость металла прокладок ниже твердости металла фланцев



Рис. 4 Твердость металла прокладок ниже твердости металла фланцев

Фланцы в этом случае не повреждены (см. рис. 4), и могут использоваться по назначению с заменой прокладки.

Затраты в этом случае минимальные и связаны с покупкой новой прокладки и ее заменой.

3. Твердость металла прокладок соизмерима с твердостью металла фланцев. В этом случае при сборке фланцевого соединения происходит деформация и прокладки и уплотнительной поверхности канавки фланца.

Для наглядности экономических выкладок по затратам на ремонт фланцевого соединения в табл. 1 приведем значения отпускных цен ООО «Завод деталей трубопроводов «РЕКОМ» на прокладки овального сечения и фланцы исполнения 7 по состоянию на 03.11.2011 г.

Табл. 1. Отпускные цены фланцев исполнения 7 и прокладок овального сечения

Ду/Ру (кгс/см <sup>2</sup> )	Цены руб/шт. без НДС 18%, продажа со склада ЗДТ «РЕКОМ» в Санкт-Петербурге	
	Фланец ст. 20 ГОСТ 12821-80, исполнение 7	Прокладка овально- го сечения ст. 08КП
Ду 15 Ру 100	358,00	140,00
Ду 20 Ру 100	388,00	155,00
Ду 25 Ру 100	475,00	169,00
Ду 32 Ру 100	639,00	192,00
Ду 50 Ру 100	912,00	328,00
Ду 80 Ру 100	1173,00	498,00
Ду 100 Ру 100	1628,00	664,00

В целях исключения возможности повреждения уплотнительной поверхности канавки, под прокладку овального сечения фланца (приводит к потере герметичности) необходимо, чтобы металл прокладок всегда по твердости был меньше, чем металл фланцев.

С учетом этого, менеджеры отдела продаж ООО «ЗДТ «РЕКОМ», при получении заказов на такие изделия, обращают на это внимание заказчика.

В настоящее время допускается изготовление металлических прокладок из марок стали, представленных в табл. 2.

Табл. 2. Материал прокладок из стали

Шифр	Материал
1	Сталь 08КП по ГОСТ 1050
2	Сталь 10895 по ГОСТ 11036
3	Сталь 08Х13 по ГОСТ 5632
4	Сталь 08Х18Н10 по ГОСТ 5632
5	Сталь 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632

Российскими стандартами допускается изготовление прокладок из других марок сталей, исходя из условий эксплуатации, по нормативно-технической документации заказчика, утвержденной в установленном порядке. В этом случае заказчику необходимо помнить, что твердость основного металла прокладок овального или восьмиугольного сечения должна быть ниже твердости металла фланца, для того чтобы при осуществлении сборки фланцевого соединения прокладка не повредила уплотнительную поверхность фланца и, тем самым, не нарушила герметичность всего соединения.

Санкт-Петербург, ноябрь 2011 года