

А.К. Кулдышев, гл. конструктор НПЦ «Анод»
Н.В. Скворцов, начальник отдела микроразорной механики

ТОРЦОВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ И НАСОСЫ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рассматриваются вопросы оснащения выпускаемых насосов торцовыми уплотнениями. С учетом конструкций уплотнений и условий эксплуатации сформулированы рекомендации разработчикам и производителям насосов для различных отраслей промышленности.

Выпускаемые насосы имеют большое разнообразие конструкций узлов выхода вала из корпуса и расположение подшипниковых опор. Именно эти элементы существенным образом определяют возможность, целесообразность и эффективность применения торцовых уплотнений.

Вот некоторые положения, требующие согласованных решений со стороны производителей насосов и разработчиков торцовых уплотнений:

- Диаметр сальниковой камеры, как правило, недостаточен для размещения в ней элементов торцового уплотнения, обеспечивающих удобство эксплуатации и требуемую безопасность (рис.1). В то же время перейти на меньший диаметр камеры легко с помощью переходной втулки.
- Глубина сальниковой камеры на «горячих» насосах должна позволять размещать в ней холодильник вала

(рис. 1.), отлично зарекомендовавший себя в эксплуатации, позволяющий обеспечить не только приемлемые условия для работы уплотнения, но и для работы подшипниковых узлов насосов.

- Целесообразно предусматривать канал воздухоудаления из сальниковой камеры (рис. 1), образующей в насосе автономную замкнутую полость, которая при низком давлении на входе в насос заполняется перекачиваемой жидкостью не полностью, что приводит к полусухому режиму работы уплотнения и выхода его из строя. Данный канал может быть использован также и для обеспечения циркуляции через камеру охлажденной перекачиваемой жидкости и подачи защитной жидкости в сальниковую камеру.
- Количество крепежных болтов или отверстий под них должно предус-



Рис. 2. Насосный агрегат с горизонтальным разъемом корпуса

матривать не только возможность установки сальникового уплотнения, но и равномерную затяжку и надежное крепление при установке торцового уплотнения. Особенно это касается насосов с горизонтальным разъемом (рис. 2).

- Чистота поверхности сальниковых камер должна обеспечивать установку уплотнительных элементов: резиновых и других колец из эластомеров, терморасширенного графита и др. материалов (рис. 3б).
- Торцовые поверхности сальниковых камер должны быть отторцованы относительно вала, т. к. установка уплотнения с перекосом приводит к быстрому его отказу (рис. 3а).
- Должен быть определен способ сборки и уплотнения горизонтального стыка верхней и нижней половин корпуса насоса, т. к. торцовые уплотнения имеют фиксированный неизменяемый диаметр корпуса или «патрона».
- Должно уделяться больше внимания

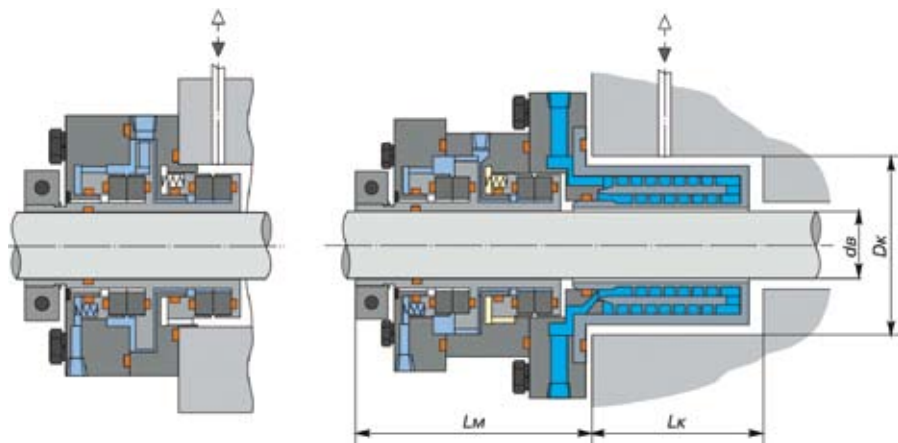


Рис. 1. Схемы размещения торцового уплотнения в насосе,
 где L_k — глубина сальниковой камеры, L_m — монтажное расстояние,
 D_k — диаметр сальниковой камеры, D_v — диаметр вала.

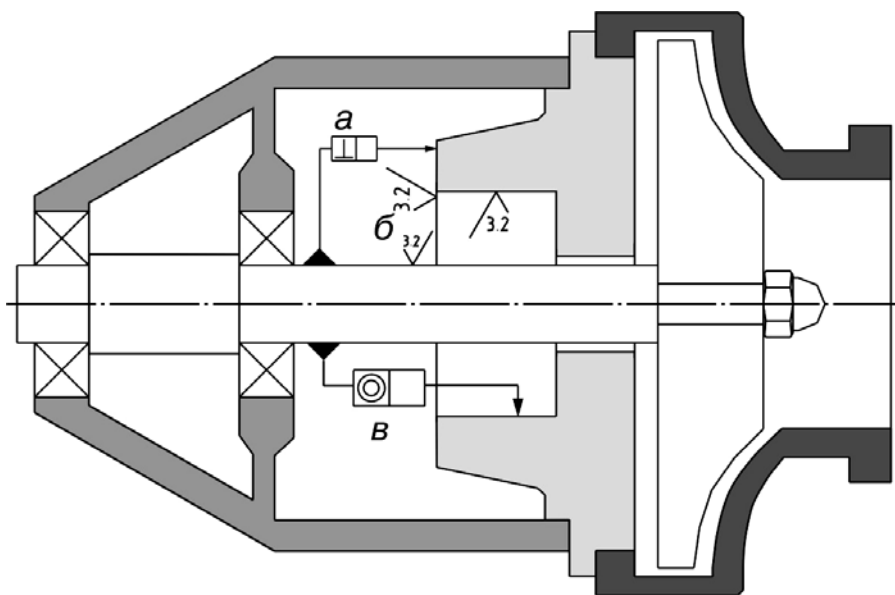


Рис. 3. Требования к насосному агрегату под установку торцового уплотнения: а) отклонение от перпендикулярности торцовой поверхности сальниковой камеры относительно вала не более 0,1 мм; б) шероховатость посадочных поверхностей должна быть не более Ra 3,2; в) несоосность вала по отношению к сальниковой камере уплотнения не более 0,2 мм.

обеспечению соосности сальниковых камер и валов насосов, т. к. детали торцового уплотнения базируются на обоих этих поверхностях и от этого существенно зависит их работоспособность (рис. 3в).

- Монтажное расстояние от торца сальниковой камеры до подшипниковой опоры должно допускать размещение в нем торцового уплотнения «двойного» или типа «тандем» или части их в случае, если размещение уплотнения целиком в сальниковой камере невозможно или нецелесообразно (рис. 1).
- Конструкция фонарей и кронштейнов крепления подшипниковых опор насосов должна допускать ориентацию штуцеров подвода-отвода затворной жидкости в вертикальной плоскости. Штуцер входа затворной жидкости – со стороны подшипников снизу или сбоку, штуцер выхода – ближе к корпусу насоса в вертикальной или близкой к ней плоскости (рис. 4).
- Прорезь под штуцер, устанавливаемый сверху, должна допускать выход его под углом с целью обеспечить до-

ступ к частям фланцевого разъема корпуса насоса.

- Целесообразно не размещать прорезь под штуцер выхода затворной жидкости и сам штуцер в одной плоскости с расположенными рядом крепежными деталями корпуса. В противном случае трубопроводы, подходящие к штуцеру, могут затеснить доступ инструмента к крепежу насоса (рис. 4).
- Крепление к проточной части насоса узлов уплотнения и подшипниковых опор должно допускать пристыковку к проточной части модульных блоков, включающих подшипники скольжения и уплотнительные узлы



Рис. 4. Пример некорректного расположения штуцеров относительно крепежных деталей

без нарушения эстетики насосного агрегата и ухудшения его эксплуатационных качеств (рис. 2).

- С целью унификации уплотнений целесообразно иметь одинаковые диаметры уплотняемых валов для двух опорных насосов, что позволит сократить номенклатуру заменяемых и ремонтируемых деталей уплотнений. Изменения диаметров вала в месте установки уплотнений должны быть оправданы, т. к. с точки зрения установки уплотнений в насос оно нежелательно.
- Должен быть создан и утвержден типовой ряд по диаметрам сальниковых камер, диаметрам уплотняемых валов, расположению и количеству крепежных элементов, что позволило бы исключить случаи неувязки установочных размеров или неоднозначного толкования исходных данных заказчика.

Выполнение вышеприведенных рекомендаций и пожеланий производителями насосов позволит существенно поднять качество и конкурентоспособность насосных агрегатов, облегчит их эксплуатацию при высоком уровне безопасности.

С конструкцией уплотнений, схемами их подключения и обслуживающими системами можно ознакомиться на сайте www.anod.ru и журнале «Химическая техника» № 6, 2004.



000 НПЦ «Анод»

Адрес:

603003, г. Нижний Новгород,
ул. Свободы, 63.

Тел./факс: (8312) 29-60-73,

73-01-77, 73-01-78

e-mail: info@anod.ru

www.anod.ru