

Герметизация вращающихся валов в соответствии с требованиями промышленной безопасности. Системы обеспечения контроля и работоспособности торцовых уплотнений.

Кулдышев Александр Константинович,
главный конструктор, зам. генерального директора НПЦ «Анод».
Муралев Игорь Валерьевич,
технический директор представительства НПФ «Гидродинамические технологии».

Нижегородский научно-производственный центр «Анод» (НПЦ «Анод») создан в 1992 году группой высококвалифицированных специалистов, ранее работавших над созданием оборудования для атомных электростанций. Опыт, полученный при проектировании и изготовлении изделий для атомной энергетики, позволил в короткие сроки создать эффективные уплотнения для насосов, компрессоров, перемешивающих устройств в газовой, бумажной, металлургической, химической, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, теплоэнергетике.

В настоящее время НПЦ «Анод» является одним из лидеров в России по проектированию и производству торцовых уплотнений и систем обеспечения работоспособности двойных торцовых уплотнений.

Согласно действующими стандартами по требованиям безопасности на промышленных предприятиях России, а в частности «ССБТ. Насосы общепромышленного назначения. ОСТ 26-06-20-28-96», для перекачивания легковоспламеняющихся жидкостей, горючих жидкостей, а так же вредных жидкостей второго, третьего и четвертого классов опасности по ГОСТ 12.1.007, насосы должны комплектоваться одинарными торцовыми уплотнениями со вспомогательным уплотнением любого типа с подачей промывочной жидкости, двойными торцовыми уплотнениями с подачей затворной жидкости или насосы должны быть герметичными.

В связи с этим, практически все предприятия столкнулись с проблемой модернизации насосного парка. Имеющееся оборудование, зачастую выпущенное более 30 лет назад, работает на сальниковых уплотнениях или одинарных торцовых уплотнениях с устаревшей конструкцией, что не соответствует необходимым нормам. Имея собственное конструкторское бюро, НПЦ «Анод» своими силами проектирует торцовые уплотнения на любое оборудование, что позволяет без переделки насосов проводить модернизацию. НПЦ «Анод» на сегодняшний день реализовал более 600 проектов и изготовил более 10 000 механических торцовых уплотнений различных конструкций, которые позволили многим предприятиям решить проблему герметизации оборудования.

Созданные уплотнения по своей надежности, герметичности, долговечности значительно превосходят имеющиеся отечественные, а во многих случаях и зарубежные аналоги.

Квалификация и опыт специалистов, техническая оснащенность НПЦ «Анод» позволяют проектировать и изготавливать уплотнения со следующими параметрами:

- температура уплотняемой среды, °С до 425
- диаметр уплотняемого вала, мм до 350
- частота вращения вала, об/мин до 10000
- давление уплотняемой среды, МПа до 25.

К достоинствам торцовых уплотнений, разработанных НПЦ «Анод», следует отнести следующие:

1. Возможность установки вместо сальников, манжет, торцовых уплотнений других конструкций без доработки узлов агрегатов.

2. Патронный тип конструкции, который позволяет при изготовлении выполнить все необходимые испытания и далее без разборки выполнить доставку до потребителя и монтаж без дополнительных регулировок, сократив до минимума монтажные операции.

3. Повышенная надежность.

Количество отказов уплотнений в период эксплуатации минимально. Например, специалисты ОАО «Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез» сообщают, что после установки более 300 уплотнений производства НПЦ «Анод» количество отказов уменьшилось в 5-6 раз по сравнению с ранее применяемыми.

4. Повышенная долговечность.

Изготовленные в НПЦ «Анод» уплотнения имеют наработку на отказ от 15000 часов и выше. Достаточно отметить, что уплотнения нагнетателей природного газа на магистральных газопроводах имеют наработку до отказа более 40000 часов.

5. Высокая герметичность.

Согласно утвержденным ТУ утечки уплотняемой или затворной жидкостей составляют для насосов не более 2 г/ч; для высокооборотных компрессоров при средних окружных скоростях скольжения в паре трения > 50 м/сек - не более 50 г/ч.

6. Хорошая ремонтпригодность.

Конструкцией уплотнений предусмотрена простая установка антифрикционных колец в металлические обоймы, что позволяет без особого труда заменить пришедшие в негодность кольца и резиновые прокладки.

Большое разнообразие конструкций уплотнений вызвано в первую очередь различным исполнением сальниковых камер насосов, различными средами и параметрами работы уплотнений.

Однако, проанализировав имеющиеся конструкции и проведя большую работу по стандартизации и унификации узлов и деталей, НПЦ «Анод» создал пять типов уплотнений для основной гаммы насосов:

- тип УТ – одинарные торцовые уплотнения для насосов и агрегатов с перемешивающими устройствами, рабочими средами в которых являются химически нейтральные и нетоксичные жидкости с температурой до 200°С (рисунок 1);

- тип УТД и УТДХ - двойные торцовые уплотнения для работы в агрегатах, рабочими средами в которых являются нефтепродукты, сжиженные газы, жидкости, их содержащие, вредные вещества 2, 3, 4 классов опасности ГОСТ 12.1.007-76 с температурой до 200°С (тип УТД) и температурой до 400°С (тип УТДХ);

- тип УТТ и УТТХ - уплотнения типа «Тандем» для работы в агрегатах, рабочими средами в которых являются нефтепродукты, сжиженные углеводородные газы, жидкости, их содержащие, вредные вещества 2, 3, 4 классов опасности ГОСТ 12.1.007-76 с температурой среды до 200°С (тип УТТ), с температурой до 400°С (тип УТТХ).

Двойные торцовые уплотнения и уплотнения типа «Тандем» имеют одинаковое назначение и применение с той лишь разницей, что в двойном уплотнении внутренняя пара трения нагружена от давления затворной жидкости, а в уплотнении типа «Тандем» - от уплотняемой жидкости.

Система обслуживания уплотнения типа «Тандем» имеет более простую схему, поскольку не требуется высокого давления затворной жидкости.

В тех случаях, когда недопустимо попадание затворной жидкости в перекачиваемый продукт, применяются уплотнения типа «Тандем».

Однако при работе уплотнений в средах с повышенным содержанием абразивных веществ, а также в высоковязких продуктах в условиях полусухого трения (имеется большая вероятность газовой пробки) лучше применять двойные торцовые уплотнения.

Долговечность торцовых уплотнений зависит от температурного режима в камере уплотнения. По мнению специалистов, снижение температуры жидкости в районе уплотнения на 10°С увеличивает ресурс работы торцового уплотнения в два раза. НПЦ «Анод» разработал и внедрил двойные уплотнения и уплотнения типа «Тандем» для жидкостей с температурой рабочей среды до 400°С. С этой целью торцовые уплотнения оснащаются дополнительным герметичным теплообменником присоединенным к корпусу. Торцовое уплотнение устанавливается в сальниковую камеру таким образом, что холодильник встает с малым зазором по валу и корпусу. Наличие эффективного теплообменника позволяет снизить температуру в зоне резиновых колец до 70°С и обеспечить благоприятный температурный режим, а следовательно, повысить ресурс работы уплотнения.

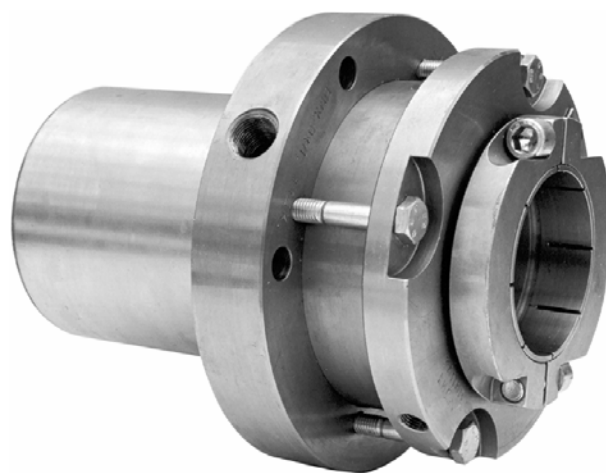
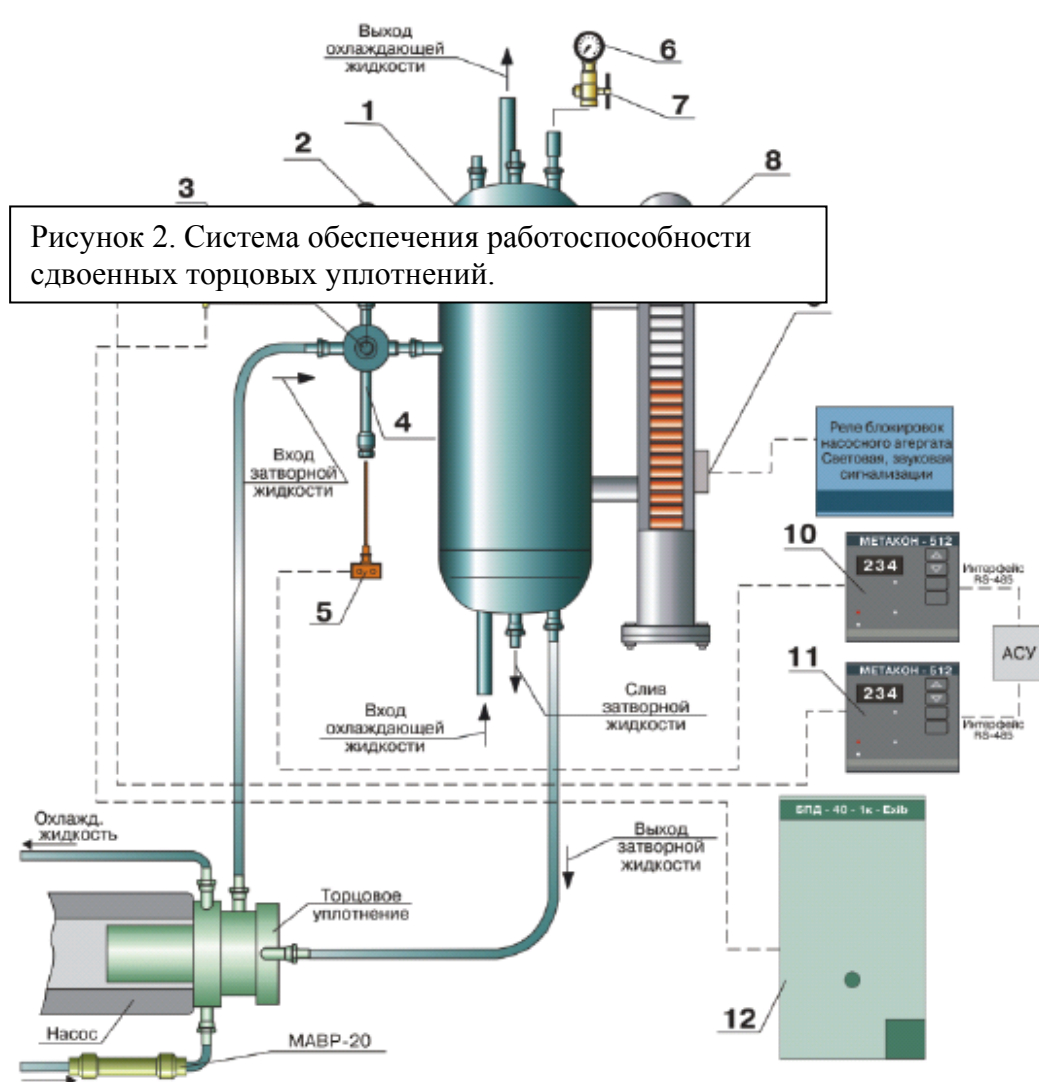


Рисунок 1. Торцовое уплотнение с холодильником 60УТТХ.

и в



№ ПОЗ.	НАИМЕНОВАНИЕ	МАРКА	КОЛ-ВО
1	Бачок	СБТУ-4	1
2	Термометр биметаллический	ТБП63/50-Р(0-150)С или Т63Т(0-160)	1
3	Датчик давления	Метран 55-ДИ-ЕХ (ВН)	1
4	Переходник	П 03 или П 04	1
5	Термопреобразователь сопротивления	ТСМ-254	1
6	Манометр	МП-100ТС-0...6,0 МПа, кл. 1,5	1
7	Клапан запорный игольчатый	КЗИМ 10 (Рy 10 МПа)	1
8	Байпасный указатель уровня	ВНА-S 1"-М300-В60х2-МРА	1
9	Контактный датчик для байпасного указателя уровня	BGU-EEх d 5 PVC	1
10	Регулятор микропроцессорный измерительный (по температуре)	«МЕТАКОН»-512-ТС	1
11	Регулятор микропроцессорный измерительный (по давлению)	«МЕТАКОН» -512-0/20-1	1
12	Одноканальный блок питания	БПД-40-Exib-1к	1

Для обеспечения работоспособности сдвоенных торцовых уплотнений необходима система, которая снабжала бы их затворной жидкостью. НПЦ «Анод» выпускает современную автономную систему обеспечения торцовых уплотнений на базе сосуд-бачка СБТУ-4. Данная система включает в себя все необходимые приборы КИП, для полного контроля за работой торцового уплотнения, которые можно согласовать с заводской АСУ ТП, как того требуют современные требования безопасности на производстве. Бачок СБТУ-4, рассчитанный на восприятие полного давления на всасе насоса до 4 мПа (по специальному заказу до 10 мПа), герметичен относительно окружающего

пространства и не требует установки предохранительного клапана для защиты от превышения давления в нем, что позволило упростить обвязку трубопроводами.

Необходимо отметить, что хорошая, надежная работа торцовых уплотнений зависит от правильного выбора типа торцового уплотнения, правильного подбора материалов уплотнения, схемы обвязки насосов а так же квалифицированных действий обслуживающего персонала, и это доказано многолетней совместной работой коллектива НПЦ «Анод» и предприятиями нефтепереработки, среди которых хочется отметить «Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез», Московский НПЗ, Мозырский НПЗ.

Там, где вопросы решаются не сиюминутно, а планоно, целенаправленно, получается хороший результат: при этом не требуется ни экстренных мер, ни дорогостоящих импортных закупок.