



УПЛОТНЕНИЯ
ТОРЦОВЫЕ



АГРЕГАТЫ
НАСОСНЫЕ



МОДЕРНИЗАЦИЯ
НАСОСОВ



СИСТЕМЫ
СГДУ

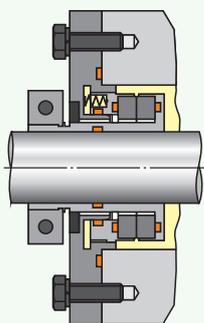
АРМАТУРА

КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ

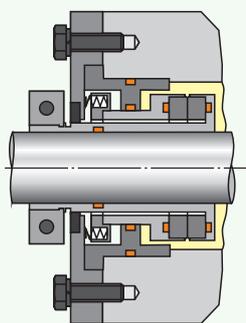


УПЛОТНЕНИЯ ТОРЦОВЫЕ ОДИНАРНЫЕ

УПЛОТНЕНИЯ ТОРЦОВЫЕ ОДИНАРНЫЕ



Вариант 1. Пружины в перекачиваемом продукте



Вариант 2. Пружины вне перекачиваемого продукта

Применяются в насосах и агрегатах, перекачивающих химически нейтральные и нетоксичные жидкости.

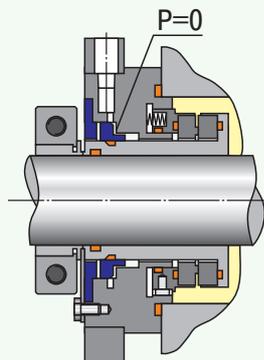
Уплотнения 2-го варианта конструкции могут применяться в случаях, когда существует возможность засорения отверстий и пружин абразивными частицами, отложениями рабочих сред и т.п.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

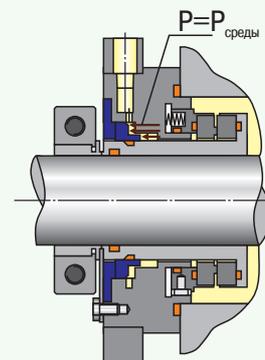
$d_{\text{ВАЛА}}$ мм от 18 до 250
 v , об/мин от 30 до 7500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$ °С от -60 до 150*
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$ МПа от 0,1 до 10
 Макс. утечки, л/ч 0,002

*Для воды максимальная температура уплотняемой среды 85 °С.

С ЗАЩИТНОЙ СТУПЕНЬЮ



Вспомогательная ступень при нормальной работе уплотнения



Вспомогательная ступень при раскрытии основной пары трения

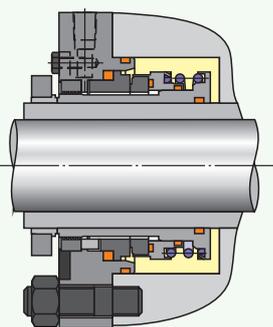
Применяются в насосах магистральных нефтепроводов, где уплотняемая среда нефть и нефтепродукты.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$ мм от 24 до 140
 v , об/мин от 30 до 4000
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$ °С от -15 до 50
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$ МПа от 0,1 до 10
 Макс. утечки, л/ч 0,050
 Климатич.
 исполнение У, УХЛ, ХЛ
 (ГОСТ 15150)

Одинарное уплотнение расположено со стороны уплотняемого продукта и образует контурную ступень. Вспомогательное уплотнение оригинальной конструкции располагается со стороны атмосферы и образует атмосферную ступень. Отличительной особенностью уплотнения является локализация утечки при разрушении колец пары трения контурной ступени. Локализация осуществляется вспомогательным уплотнением, подвижное уплотнительное кольцо которого под действием давления уплотняемой среды входит в контакт с неподвижным кольцом, предотвращая неконтролируемую утечку перекачиваемого продукта.

УПЛОТНЕНИЯ ТОРЦОВЫЕ ДЛЯ ЦНС



ОСОБЕННОСТИ

- Установка взамен сальникового уплотнения без доработки камеры насоса.
- Патронная конструкция.
- Материал деталей, контактирующих со средой 12Х18Н10Т или 10Х17Н13М2Т.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$ мм от 38 до 160
 v , об/мин до 3000
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$ °С от -60 до 130
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$ МПа от 0,1 до 10
 Макс. утечки, л/ч 0,002

Применяются в насосах и агрегатах, перекачивающих нефть, а также пресные сточные и пластовые воды.

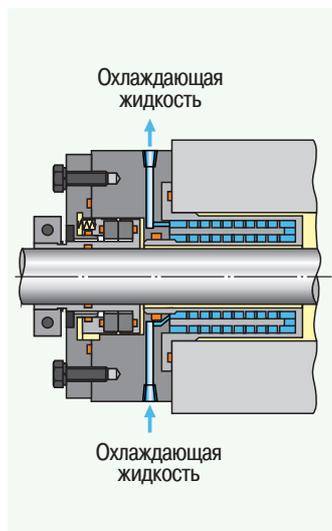


В рамках программы модернизации насосного оборудования на объектах «ТГК-6» компаниями Sulzer и НПЦ «АНОД» совместно был модернизирован питательный насос ПЭ 500-180-3. Специалисты Sulzer провели модернизацию внутреннего корпуса насоса, специалисты НПЦ «АНОД» разработали и изготовили два одинарных торцовых уплотнения с холодильниками, а также вспомогательную систему для контроля работы уплотнения.

В конструкции уплотнения НПЦ «АНОД» предусмотрены два теплообменника – встроенный, который монтируется в корпус насоса перед уплотнением, предназначенный для снижения температуры вала, корпуса насоса и жидкости, подходящей к уплотнению, и выносной холодильник, отбирающий тепло, выделяющееся в паре трения

Ввод модернизированного насоса ПЭ 500-180-GSG-200-400/10 в эксплуатацию позволил продлить срок службы, а также обеспечить повышенные эксплуатационные характеристики отработавшего свой моторесурс электронасоса.

С ХОЛОДИЛЬНИКОМ



Применяются в насосах и агрегатах, перекачивающих химически нейтральные и нетоксичные жидкости (котловая, сетевая вода) при температуре уплотняемой среды до 400 °С.

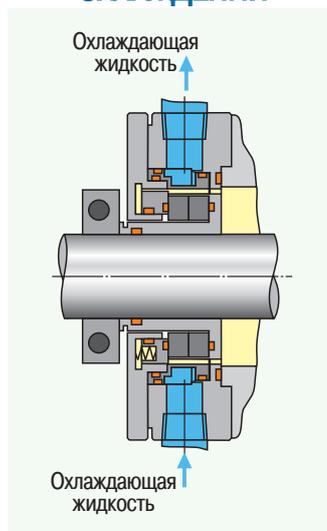
ОСОБЕННОСТИ

Работа при высоких температурах благодаря возможности снижения температуры в зоне пары трения во избежание вскипания.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$, мм от 18 до 250
 v , об/мин от 30 до 7500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °С от +85 до 400
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа от 0,1 до 10
 Макс. утечки, л/ч 0,002

С РУБАШКОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ



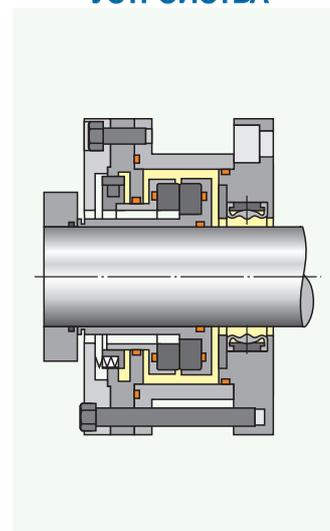
Применяются в насосах и агрегатах, перекачивающих воду с температурой превышающей 85°С.

Исключается кипение воды непосредственно в паре трения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$, мм от 18 до 250
 v , об/мин от 30 до 7500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °С от 85 до 130
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа от 0,1 до 10
 Макс. утечки, л/ч 0,002
 Перекачиваемая среда котловая, сетевая вода

ДЕЙДУВНОГО УСТРОЙСТВА

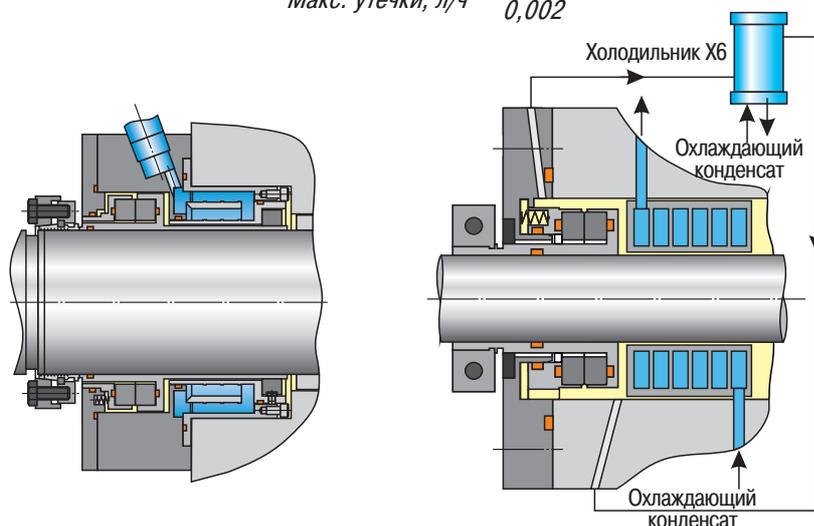


Применяются в дейдвудных устройствах гребных валов судов при больших радиальных и угловых перемещениях (до 6 мм) рабочего вала в районе уплотнения.

Обеспечение герметичности по валу при демонтаже и ремонте за счет оригинальной конструкции стояночного уплотнения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

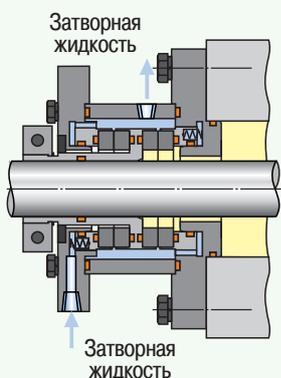
$d_{\text{ВАЛА}}$, мм от 50 до 300
 v , об/мин до 3000
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °С от -4 до 35
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа 0,2
 Макс. утечки, л/ч 0,7



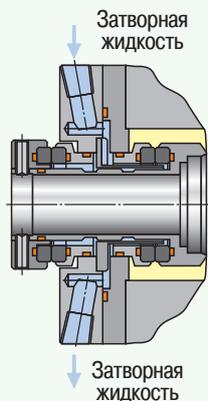
В 2002 году специалистами Костромской ГРЭС был подсчитан годовой экономический эффект от установки торцовых уплотнений на одном энергоблоке, который составил 305 тыс. руб., а затраты, связанные с изменением обвязки насоса, доработкой корпусов и т.п. с лихвой окупаются в первый год эксплуатации.

УПЛОТНЕНИЯ ТОРЦОВЫЕ ДВОЙНЫЕ

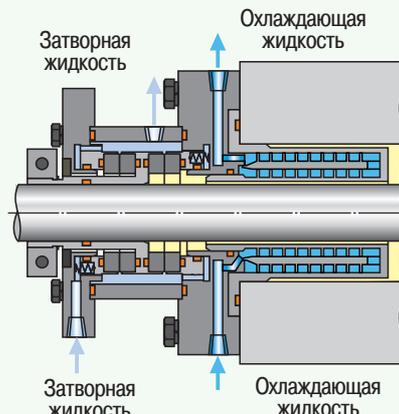
ДВОЙНЫЕ С ХОЛОДИЛЬНИКОМ (УТДХ)



Вариант 1.



Вариант 2.



Применяются в насосах и агрегатах, уплотняемыми средами в которых являются нефтепродукты, сжиженные углеводородные газы, жидкости, содержащие вредные химические вещества.

Уплотнения 2-го варианта конструкции наиболее эффективны при работе в средах, склонных к кристаллизации и полимеризации, с повышенным содержанием абразивных веществ, а также в высоковязких продуктах.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{вала}}$ мм от 22 до 260
 v , об/мин от 30 до 4500
 $T_{\text{среды}}$ °С от -60 до 200
 $P_{\text{среды}}$ МПа до 10
 Макс. утечки, л/ч 0,002
 $P_{\text{затв. жидк.}}$ МПа не более 1,6
 для Вар. 2

ОСОБЕННОСТИ

- Полностью исключается утечка уплотняемой среды в атмосферу.
- Первая (контурная) пара трения работает под перепадом давления затворной жидкости и уплотняемой среды, а вторая (атмосферная) - под перепадом давления затворной жидкости и атмосферы.
- Давление затворной жидкости больше давления уплотняемой среды на 0,1 - 0,3 МПа.
- Сохраняется работоспособность уплотнения при снижении давления затворной жидкости ниже давления уплотняемой среды.
- Затворная жидкость может подаваться как с внешней стороны пар трения (вар. 1), так и с внутренней (вар. 2).
- Схема обвязки соответствует стандарту API682: Plan53 или Plan54.

Применяются в насосах и агрегатах, уплотняемыми средами в которых являются нефтепродукты, жидкости, содержащие вредные химические вещества с температурой до 400 °С.

Наиболее эффективны при работе в средах с повышенным содержанием абразивных веществ, а также в высоковязких продуктах.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

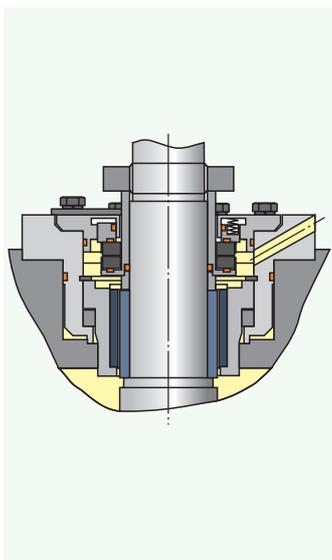
$d_{\text{вала}}$ мм от 22 до 200
 v , об/мин от 30 до 4500
 $T_{\text{среды}}$ °С от 200 до 400
 $P_{\text{среды}}$ МПа от вакуума до 10
 Макс. утечки, л/ч 0,002

ОСОБЕННОСТИ

- Полностью исключается утечка уплотняемой среды в атмосферу.
- Первая (контурная) пара трения работает под перепадом давления затворной жидкости и уплотняемой среды, а вторая (атмосферная) - под перепадом давления затворной жидкости и атмосферы.
- Давление затворной жидкости больше давления уплотняемой среды на 0,1 - 0,3 МПа.
- Сохраняется работоспособность уплотнения при снижении давления затворной жидкости ниже давления уплотняемой среды.
- Наличие холодильника позволяет обеспечить благоприятный температурный режим уплотнения.
- Возможность использования различных охлаждающих жидкостей: вода техническая, антифриз, дизельное топливо и др.
- Схема обвязки соответствует стандарту API682: Plan02/53A, Plan02/53B.



ОДИНАРНОЕ



Применяются в составе центробежных насосов КсВ 125-140 или КсВ 125-55 в качестве опорного узла.

ОСОБЕННОСТИ

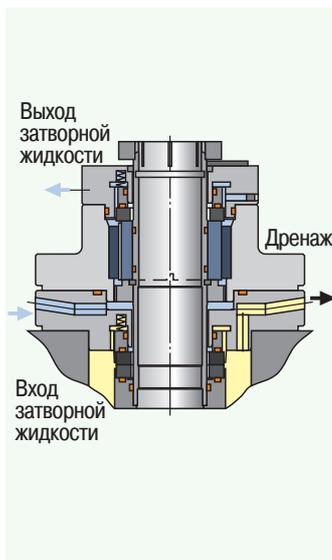
- Уплотнение воспринимает действующие на вал радиальные нагрузки, уменьшая вибрацию.
- Предотвращаются утечки уплотняемой среды в атмосферу.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$ мм 48
 v , об/мин от 50 до 3000
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$ °С до 125
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$ МПа от 0,2 до 0,4
 Макс. утечки, л/ч 0,002



ДВОЙНОЕ



Применяются в консольных насосах для предотвращения повышенной вибрации.

ОСОБЕННОСТИ

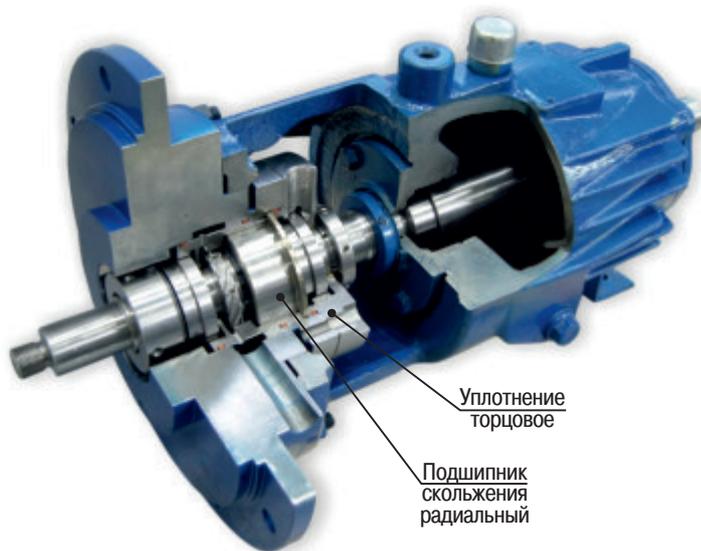
- Уплотнение выполнено по схеме двойного торцового уплотнения.
- Радиальный подшипник скольжения расположен между ступенями уплотнения и работает на затворной жидкости уплотнения.
- Жесткость вала увеличена за счет уменьшения консоли и увеличения расстояния между опорами вала.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$ мм от 22 до 200
 v , об/мин от 30 до 4500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$ °С от -60 до 200
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$ МПа от 0,1 до 10
 Макс. утечки, л/ч 0,002

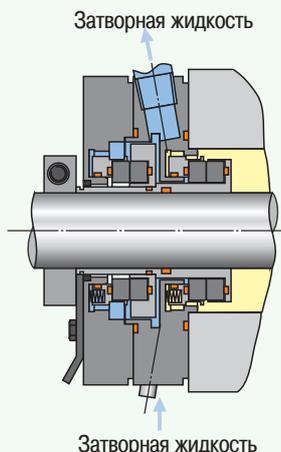


ТОРЦОВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ
 ДЛЯ НАСОСОВ
 С ПОВЫШЕННОЙ
 ВИБРАЦИЕЙ



УПЛОТНЕНИЯ ТОРЦОВЫЕ ДВОЙНЫЕ ТИПА «ТАНДЕМ»

ДВОЙНЫЕ ТИПА «ТАНДЕМ»



Применяются в насосах и агрегатах, уплотняемыми средами в которых являются нефтепродукты, сжиженные углеводородные газы, жидкости, содержащие вредные химические вещества.

Наиболее эффективны в случаях, когда недопустимо попадание затворной жидкости в перекачиваемый продукт.

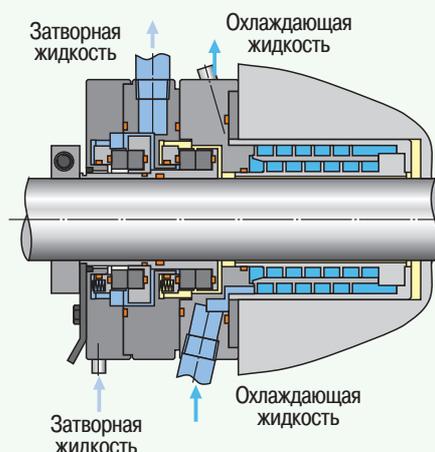
ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$, мм от 22 до 200
 v , об/мин от 30 до 4500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °C от -60 до 200
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа от 0,1 до 10
Макс. утечки, л/ч 0,002

ОСОБЕННОСТИ

- Первая (контурная) пара трения работает под перепадом давления уплотняемой среды и затворной жидкости, а вторая (атмосферная) - под перепадом давления затворной жидкости и атмосферы.
- Схема обвязки соответствует стандарту API682: Plan 52.
- Отсутствует необходимость создания избыточного давления в системе затворной жидкости.

ТИПА «ТАНДЕМ» С ХОЛОДИЛЬНИКОМ (УТТХ)



Применяются в насосах и агрегатах, уплотняемыми средами в которых являются нефтепродукты, жидкости, содержащие вредные химические вещества с температурой до 400 °С.

Наиболее эффективны в случаях, когда недопустимо попадание затворной жидкости в перекачиваемый продукт.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$, мм от 22 до 200
 v , об/мин от 30 до 4500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °C от 200 до 400
 P , МПа

ОСОБЕННОСТИ

- Полностью исключается попадание затворной жидкости в уплотняемую среду.
- Первая (контурная) пара трения работает под перепадом давления уплотняемой среды и затворной жидкости, а вторая (атмосферная) - под перепадом давления затворной жидкости и атмосферы.
- Наличие холодильника позволяет обеспечить благоприятный температурный режим уплотнения и подшипников.

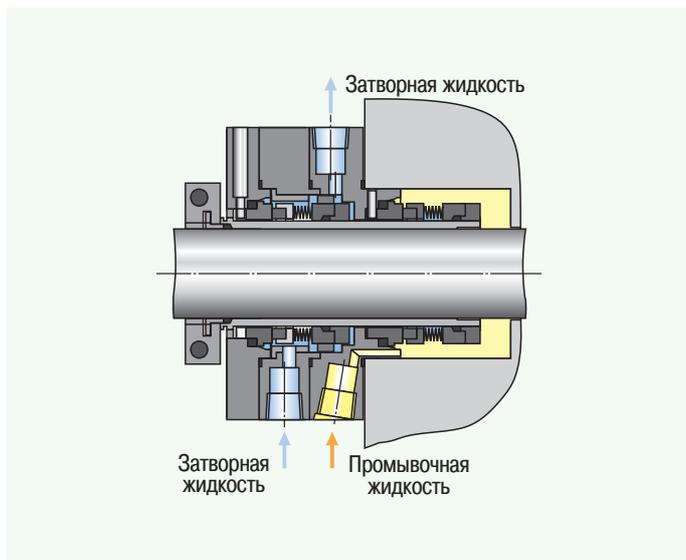
Затворная жидкость - химически неагрессивная, неокисная жидкость, совместимая с уплотняемой средой.

Схема обвязки соответствует стандарту API682: Plan 02/52.

Отсутствует необходимость создания избыточного давления в системе затворной жидкости.



СИЛЬФОННЫЕ ДВОЙНЫЕ И ТИПА «ТАНДЕМ»



Применяются в насосах и агрегатах, уплотняемыми средами в которых являются нефтепродукты, жидкости, содержащие вредные химические вещества, в том числе растворяющие эластомерные материалы, с температурой рабочей среды от -70 до 400°C.

Не рекомендуется применение в условиях высокоабразивных и полимеризующихся сред.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | |
|--------------------------|---------------|
| $d_{\text{ВАЛА}}$, мм | от 30 до 100 |
| v , об/мин | до 5000 |
| $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °C | от -70 до 400 |
| $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа | до 2,0 |
| Макс. утечки, л/ч | 0,002 |

ОСОБЕННОСТИ

- Полностью исключается попадание затворной жидкости в уплотняемую среду.
- Первая (контурная) пара трения работает под перепадом давления уплотняемой среды и затворной жидкости, а вторая (атмосферная) - под перепадом давления затворной жидкости и атмосферы.
- Отсутствие эластомерных уплотнительных колец позволяет использовать уплотнение на агрессивных, активных, а также горячих средах (до 400°C).
- Схема обвязки выполняется по стандарту API 682: Plan 11/52, Plan 11/61/52.

СИЛЬФОННЫЕ ПАТРОННЫЕ



Одинарные патронные уплотнения со сварными металлическими сильфонами предназначены для уплотнения жидкостей, в т. ч. химически агрессивных, при температуре рабочей среды от -70 до 400°C.

ОСОБЕННОСТИ

- Отсутствуют резиновые вторичные уплотнения, все компоненты выполнены из температуростойких химостойких материалов.
- Торцовое уплотнение снабжено дополнительным уплотнением в виде дроселирующей втулки и может быть использовано для уплотнения горючих и легко воспламеняющихся сред.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | |
|--------------------------|---------------|
| $d_{\text{ВАЛА}}$, мм | от 30 до 100 |
| v , об/мин | от 30 до 4000 |
| $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °C | от -70 до 400 |
| $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа | от 0,1 до 2,0 |
| Макс. утечки, л/ч | 0,002 |



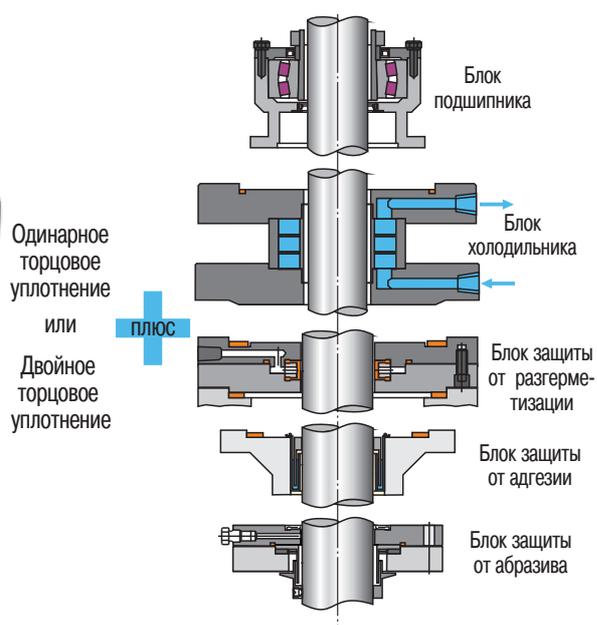
УПЛОТНЕНИЯ ТОРЦОВЫЕ ДВОЙНЫЕ ДЛЯ РЕАКТОРОВ И МЕШАЛОК

Условия эксплуатации оборудования в химической промышленности наиболее тяжелые по сравнению с другими отраслями, так как здесь производятся и перерабатываются продукты, обладающие агрессивными, токсичными, взрывоопасными, горючими, полимеризационными и кристаллизационными, а также биологически опасными и вредными свойствами для человека и окружающей среды. Для обеспечения полной безопасности производства химической продукции необходима надежная система уплотнений.

В аппаратах вал расположен вертикально и уплотнение работает в большинстве случаев в парогазовой среде (до 80%), поэтому предпочтение отдается двойным торцовым уплотнениям с подводом жидкой затворной среды. Для каждого типа оборудования имеются несколько модификаций, учитывающих особенности рабочей среды, конструкцию оборудования, привода и т. д.

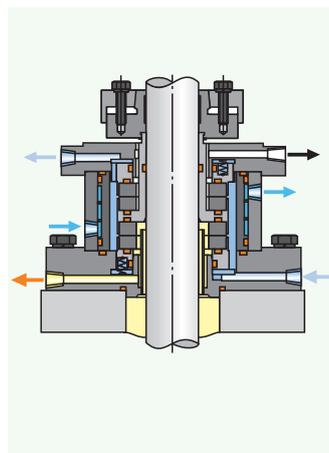
В НПЦ «АНОД» разработана конструкция торцового уплотнения на основе блочно-модульного проектирования. Суть подхода заключается в разделении выполняемых функций каждой частью торцового уплотнения и выделение их в автономные самостоятельные устройства, решающие конкретные задачи:

- **блок уплотнения** – герметизирует уплотняемый вал;
- **блок подшипника** – минимизирует все типы биений (осевые, радиальные, угловые) уплотняемого вала в районе уплотнения;
- **блок холодильника** – снижает температуру в районе уплотнения до заданной;
- **блок защиты от адгезионных** и кристаллизационных свойств рабочей среды – исключает влияние среды на работу уплотнения (препятствует склеиванию пар трения после остановки и их последующему разрушению при пуске, изнашиванию деталей уплотнения выпавшими кристаллами);
- **блок защиты от абразивных частиц** в среде – защищает от изнашивания абразивом деталей уплотнения, соприкасающихся с рабочей средой.



Уплотнительный модуль может состоять из торцового уплотнения различных типов, объединенного с одним или несколькими блоками, указанными выше.

УТД100



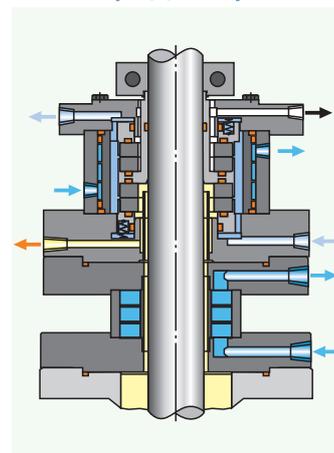
- Встроенный холодильник, улучшает условия эксплуатации уплотнения при температуре рабочей среды до 200 °С.
- Введен дренаж, позволяющий удалять продукты износа и собирать утечки, предотвращая их попадание в рабочую среду.
- Посадочные места и присоединительные размеры позволяют соединять уплотнения с различными блоками (холодильника, подшипника, стояночного уплотнения и др.)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$, мм от 25 до 310
 v , об/мин от 10 до 1500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °С от -35 до 200
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа от 0, 1 до 3, 2

- ← Охлаждающая жидкость
- ← Затворная жидкость
- ← Дренаж
- ← Слив утечек
- ← Запирающая среда

С БЛОКОМ ХОЛОДИЛЬНИКА (УТДХ100)

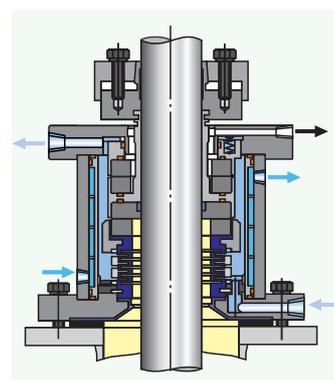


- Блок холодильника позволяет применять уплотнение при температуре рабочей среды до +400°С, обеспечивая приемлемую температуру в районе уплотнения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$, мм от 25 до 240
 v , об/мин от 10 до 1500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °С от -35 до 400
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа от 0, 1 до 3, 2

С ФТОРОПЛАСТОВЫМ СИЛЬФОНОМ



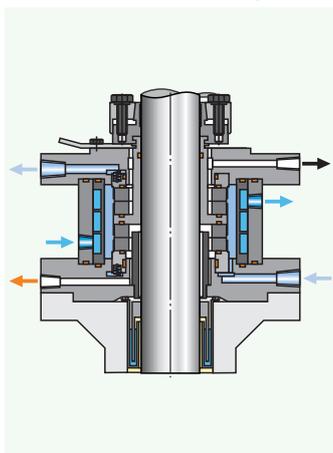
- В уплотнении применен сильфон оригинальной конструкции из фторопласта.
- Детали, взаимодействующие с рабочей средой, защищены оболочками из фторопласта.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$, мм от 25 до 155
 v , об/мин от 10 до 1500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °С от -50 до 200
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа от 0, 1 до 1, 6

УПЛОТНЕНИЯ ТОРЦОВЫЕ ДВОЙНЫЕ ДЛЯ РЕАКТОРОВ И МЕШАЛОК

С БЛОКОМ ЗАЩИТЫ ОТ АДГЕЗИИ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

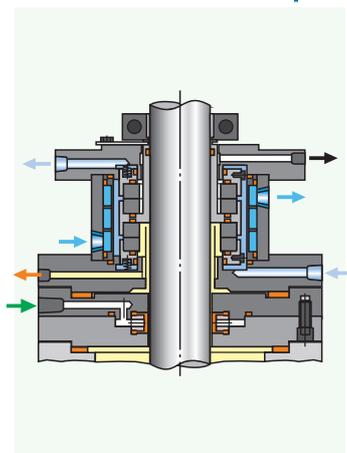


- Перед уплотнением дополнительно встроен блок защиты от воздействия адгезионных и кристаллизационных свойств среды.
- Через штуцер в нижнем фланце уплотнения, заглушаемый резьбовой пробкой, защитный блок заполняется жидкостью, совместимой с рабочей средой и нейтрализующей ее адгезионные и кристаллизационные свойства.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$ мм от 25 до 160
 v , об/мин от 10 до 1500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$ °С от -35 до 200
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$ МПа от 0,1 до 1,6

С БЛОКОМ ЗАЩИТЫ ОТ РАЗГЕРМЕТИЗАЦИИ

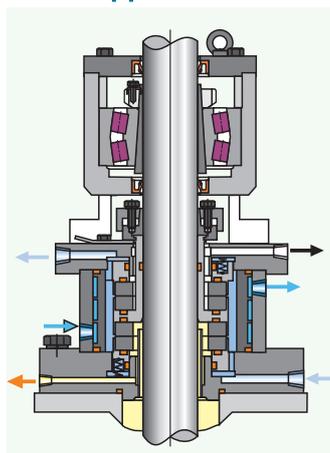


- Предотвращается выход рабочей среды в атмосферу в случае нарушения работоспособности торцового уплотнения.
- Замена торцового уплотнения возможна без разгерметизации оборудования.
- Блок защиты имеет автономное крепление к бобышке аппарата и функционирует при остановленном вале независимо от торцового уплотнения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$ мм от 25 до 130
 v , об/мин от 10 до 1500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$ °С от -35 до 200
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$ МПа от 0,1 до 3,2

С БЛОКОМ ПОДШИПНИКА



- Блок подшипника, жестко соединенный с уплотнением, воспринимает значительные радиальные и частично осевые нагрузки вала.
- Применяется на длинных, гибких и одноопорных валах аппаратов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$ мм от 25 до 165
 v , об/мин от 10 до 1500
 $T_{\text{СРЕДЫ}}$ °С от -35 до 200
 $P_{\text{СРЕДЫ}}$ МПа от 0,1 до 3,2

ОСОБЕННОСТИ

- Полностью исключается утечка уплотняемой среды в атмосферу.
- Детали, взаимодействующие с уплотняемой средой, выполняются из коррозионно-стойких материалов.
- Материалы, используемые в парах трения - силицированный графит, карбид кремния, керамика.
- Используются эластомерные материалы на основе фторкаучука, этилен-пропиленового каучука и др.
- Возможен демонтаж уплотнения без разгерметизации оборудования.
- Использование фторопластовых сильфонов специальной конструкции.
- Детали уплотнений защищены от воздействия коррозионных и агрессивных рабочих сред.
- Конструкция уплотнений обеспечивает надежную работу в условиях воздействия высоких температур и давлений.
- Патронность и взаимозаменяемость конструкций уплотнений.
- Все типы уплотнений на один и тот же диаметр уплотняемого вала имеют абсолютно заменяемые узлы: пары трения, обоймы, резиновые уплотняющие кольца, пружины, поводковые устройства, клеммные зажимы, штуцера подвода и отвода затворной и охлаждающей жидкостей.
- Уплотнительный комплекс формируется из набора самостоятельных блоков (уплотнения, подшипника, холодильника, защиты и стояночного уплотнения) в разных комбинациях. Посадочные места и присоединительные размеры позволяют это делать.



ООО НПЦ «АНОД» с 1995 года поставляет торцовые уплотнения собственной разработки и производства на предприятия ПАО «Газпром» для нагнетателей природного газа и компрессоров. В 1996 году предприятие было включено в Реестр поставщиков оборудования для предприятий ПАО «Газпром».

В настоящее время более 2000 уплотнений производства ООО НПЦ «АНОД» эксплуатируются в составе нагнетателей ГПА на предприятиях ПАО «Газпром».

Наиболее распространены уплотнениями для нагнетателей и компрессоров являются одинарные уплотнения (УТГ) и уплотнения с плавающими кольцами (УТГП). Для каждого типа нагнетателя уплотнения изготавливаются с использованием унифицированных комплектующих деталей российского производства: резиновых колец, колец пар трения, крепежных изделий. С целью обеспечения надежности и высокой герметичности на частотах вращения ротора 7000...11000 об/мин антифрикционные кольца выполнены из материала с высоким модулем упругости – карбида кремния отечественного производства.

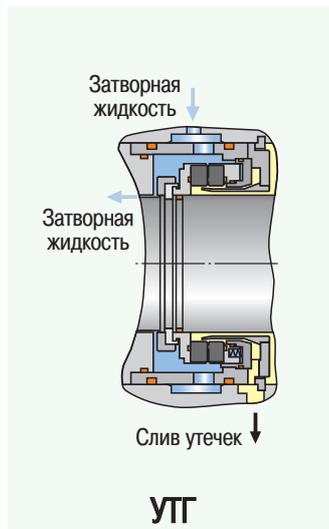
НПЦ «АНОД» разработал принципиальную схему замкнутой системы маслоснабжения двойных торцовых уплотнений, которая позволяет значительно экономить электроэнергию и **не сбрасывать перекачиваемый газ** при остановках.

В предложенной НПЦ «АНОД» схеме масло циркулирует по замкнутому контуру при высоком давлении без сброса его в бак с атмосферным давлением, преодолевая только сопротивление трассы циркуляции. Давление в системе обеспечивается перекачиваемым газом, а мощность основного насоса расходуется только на прокачку масла при перепаде давления на контурной ступени уплотнения около 0,3 МПа.

Дополнительный насос работает периодически, подкачивая масло в систему высокого давления для компенсации допустимых утечек.

Для охлаждения масла в схеме используется аппарат воздушного охлаждения (АВО), в остальном используется оборудование масляных систем, применяемое в существующих схемах.

ОДИНАРНЫЕ

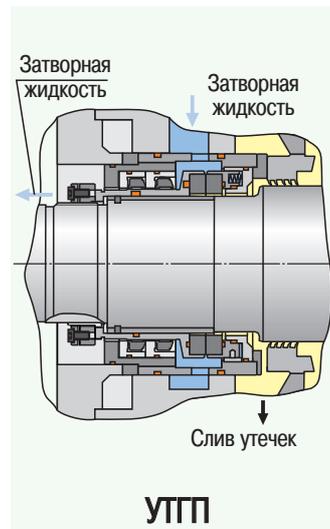


- Удельные утечки масла на нагнетатель менее 0,2 кг/ч.
- Торцовые уплотнения патронного типа в состоянии монтажной готовности и испытаны в заводских условиях.
- В качестве пар трения используются кольца из карбида кремния, обладающие повышенной износостойкостью.
- Повышенный межремонтный ресурс.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$ мм от 80 до 150
 v , об/мин от 4800 до 11000
 $T_{\text{СРЕДЬ}}$ °С от 10 до 80
 $P_{\text{СРЕДЬ}}$ МПа от 1,0 до 6,0

КОМБИНИРОВАННЫЕ



- Конструкция уплотнений взаимозаменяема со штатными щелевыми уплотнениями и адаптирована к штатным системам маслоснабжения.
- Не требуется доработка корпусов и роторов нагнетателей.
- Уменьшение потерь масла в 2-5 раз в сравнении со щелевыми уплотнениями за счет силовой и термической разгрузки уплотняющих элементов.
- Отсутствие контакта роторных шеек с невращающимися элементами уплотнений (плавающими кольцами).
- Увеличение ресурса работы уплотнения с 3 000 часов до 15 000 часов.
- Минимизация загазованности масла.
- Отсутствие смешивания газа с маслом в зоне уплотнения.
- Исключается износ и необходимость замены колмоноидных втулок.
- Улучшение условий работы нагнетателя во время пусков при пониженной температуре окружающей среды.
- Исключается расход масла при пусках и остановках.
- Диапазон частоты вращения ротора до 13 400 об/мин.

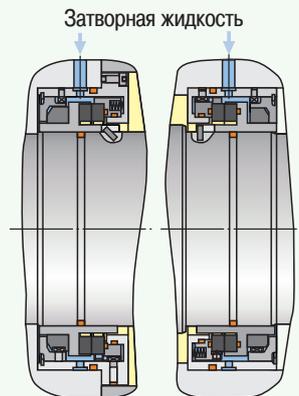
ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$d_{\text{ВАЛА}}$ мм от 70 до 190
 v , об/мин от 4600 до 13400
 $T_{\text{СРЕДЬ}}$ °С от 10 до 80
 $P_{\text{СРЕДЬ}}$ МПа от 1,0 до 6,0



КОМБИНИРОВАННЫЕ

для винтовых компрессоров



УТП

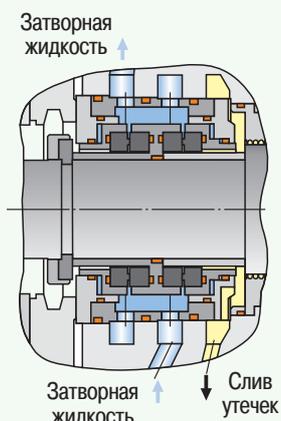
- Стабилизация системы перепада «масло-газ».
- Отсутствие контакта шеек ротора с плавающими кольцами исключает износ шеек ротора.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | |
|--------------------------|-------------|
| $d_{\text{ВАЛА}}$, мм | до 100 |
| v , об/мин | до 3000 |
| $T_{\text{СРЕДЬ}}$, °C | от 10 до 80 |
| $P_{\text{СРЕДЬ}}$, МПа | до 0,6 |



ДВОЙНЫЕ



УДГ

- Удельные потери масла на компрессор 0,022...0,1 кг/ч.
- Удобство монтажа.
- Простота обслуживания.
- Повышенная надежность.
- Повышенный межремонтный ресурс.
- Возможность не сбрасывать перекачиваемый газ из контура компрессора при остановках ГПА и обеспечение плавного останова агрегата без работы насосов высокого давления.
- Значительное снижение потребления электроэнергии для масляной системы уплотнения в сравнении с одинарными торцовыми уплотнениями.
- Возможность регулирования в широком диапазоне расхода охлаждающего масла через уплотнение без его разборки.
- Возможность автоматизации и применения цифровых технологий при регулировании и контроле работы масло-системы высокого давления.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | |
|--------------------------|------------------|
| $d_{\text{ВАЛА}}$, мм | от 80 до 150 |
| v , об/мин | от 4800 до 11000 |
| $T_{\text{СРЕДЬ}}$, °C | от 10 до 80 |
| $P_{\text{СРЕДЬ}}$, МПа | от 1,0 до 9,0 |

В последние годы в современных компрессорах получили распространение двойные торцовые масляные уплотнения типа УДГ, производства ООО НПЦ «АНОД», позволяющие значительно экономить перекачиваемый газ.

Первое двойное уплотнение «АНОДа» применено в 2001 году на агрегате, установленном на КС «Касимовского ПХГ». Данный агрегат наработал 30 000 часов при более 300 пусках-остановах, безвозвратные потери масла составляют 0,022 кг/час, что на порядок ниже заявленных в техническом задании.

Более 100 двойных торцовых уплотнений производства НПЦ «АНОД» изготовлено и отправлено заказчикам на предприятия: АО «РЭП Холдинг», ОАО «Казанькомпрессормаш», ООО «Газпром трансгаз Тюмень», ПАО «Сумское НПО им. М. В. Фрунзе», ООО «ЯРГЕО», ООО «АРКТИКГАЗ», ЗАО «Нортгаз», ОАО «Славнефть-ЯНОС», АО «Газпромнефть-ОНПЗ».

Опыт эксплуатации на дожимных компрессорных станциях нефтегазоконденсатных месторождений подтверждает высокую надежность в условиях газодобычи (переменные параметры работы, загрязненный газ, отключение электроэнергии).

Все уплотнения испытываются на динамическом стенде в заводских условиях.

Поставляются в состоянии монтажной готовности.

Усиленная конструкция уплотнительного узла двойного торцового уплотнения позволяет не сбрасывать газ из полости нагнетателя и прилегающих трубопроводов при стоянке агрегата и обеспечивает надежную работу при нестабильных параметрах работы компрессора в условиях газодобычи.



«АНОД» ОСУЩЕСТВЛЯЕТ

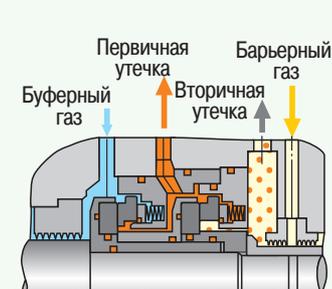
- Сервисный ремонт и обслуживание систем сухих газодинамических уплотнений всех производителей.
- Модернизацию панелей управления СГДУ.
- Обучение персонала.
- Поставку СГДУ, комплектов и панелей управления СГДУ для существующих и новых проектов.
- Пусконаладочные работы и техническое сопровождение для новых систем СГДУ.

Сотрудники НПЦ «АНОД» имеют 16-летний опыт работы с системами СГДУ. Специалисты сертифицированы ведущими мировыми производителями, такими как John Crane (Джон Крейн) и EagleBurgmann (ИглБургманн) на сервис СГДУ любых типов. Большой опыт, обучение и стажировки на ведущих мировых предприятиях позволяет сотрудникам НПЦ «АНОД» вести работы с системами СГДУ с качеством на уровне лучших мировых производителей.

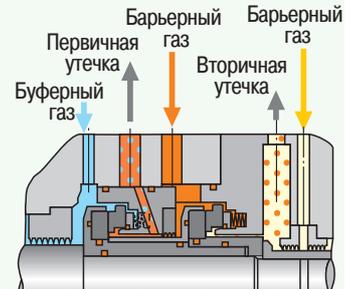
НАШИ ДОСТОИНСТВА

- Высококвалифицированные специалисты со знанием систем СГДУ ведущих мировых производителей.
- Оперативный выезд специалиста по заявке заказчика.
- Проведение сервиса систем СГДУ всех уровней сложности.
- Производство и доработка существующих панелей управления СГДУ.
- Поставка запасных частей для отечественных и импортных систем СГДУ.
- Возможность ведения работ по импортозамещению сложной зарубежной техники.

ДВОЙНОЕ УПЛОТНЕНИЕ ТИПА ТАНДЕМ С БАРЬЕРНЫМ УПЛОТНЕНИЕМ



ДВОЙНОЕ УПЛОТНЕНИЕ ТИПА ТАНДЕМ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ЛАБИРИНТОМ



ПРИМЕНЕНИЕ

- В центробежных компрессорах.
- В нагнетателях природного газа.
- В турбодетандерах.
- В центробежных насосах, паровых турбинах и перемишывающих устройствах.

РАЗНОВИДНОСТИ

- Двойное уплотнение типа «тандем» с одинарным/двойным концевым лабиринтом. Применяется совместно с масляными или магнитными подшипниками.
- Двойное уплотнение типа «тандем» с промежуточным лабиринтом с одинарным/двойным концевым лабиринтом. Применяется совместно с масляными или магнитными подшипниками.
- Двойное уплотнение типа «спина к спине» с барьерным уплотнением. Применяется совместно с масляными или магнитными подшипниками.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | |
|--------------------------|--------------|
| $d_{\text{ВАЛА}}$, мм | от 28 до 300 |
| v , м/с | до 160 |
| $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °С | до 250 |
| $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа | до 25,0 |

ПРЕИМУЩЕСТВА

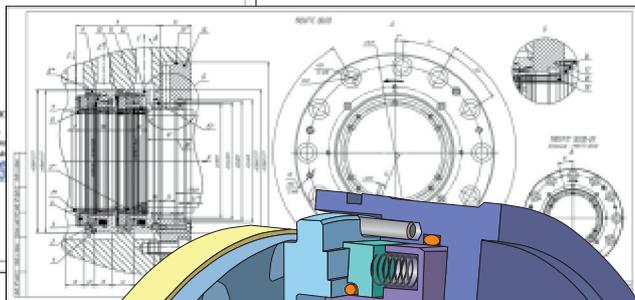
- Повышение надежности и безопасности работы компрессора.
- Минимизация потерь перекачиваемого газа.
- Полное исключение попадания масла в перекачиваемый газ.
- Увеличение ресурса узла в несколько раз.
- Снижение энергопотребления за счёт отсутствия насосных систем для циркуляции масла.
- Малый срок окупаемости.

ОСОБЕННОСТИ

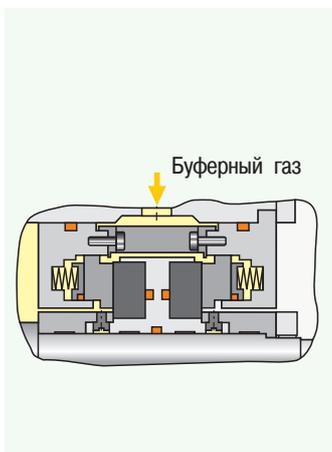
- Уплотнение спроектировано таким образом, что при подаче на него давления, а также при пуске и остановке компрессора контакт между деталями уплотнительной пары отсутствует либо минимален.
- Благодаря независимой центровке роторных втулок:
 - улучшаются динамические характеристики уплотнения,
 - повышается точность центровки роторных деталей на валу.



Уплотнение сухое газодинамическое
Компрессора центробежного ЭЦД-6АМ-69 УХЛ4
Техническое задание № ВСТЭС.00.00.01.01



СУХИЕ ГАЗОВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ ДЛЯ РЕАКТОРОВ-МЕШАЛОК



В зависимости от состава уплотняемой среды и буферного газа, система СГУ может комплектоваться концевым лабиринтом. Специально разработаны уплотнения для реакторов-мешалок с малой частотой вращения ротора.

Детали, взаимодействующие с уплотняемой средой, выполняются из коррозионно-стойких материалов.

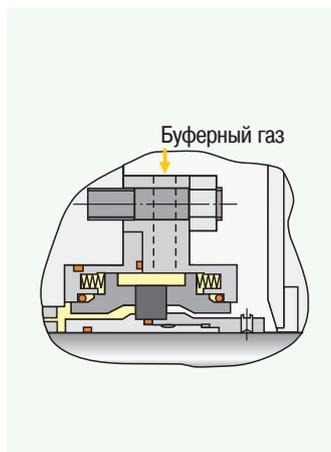
ПРЕИМУЩЕСТВА

- 100% герметизация перемешиваемой смеси.
- Сокращение потерь энергии, затрачиваемой на преодоление трения в уплотнении.
- Увеличение срока службы уплотнения и экономия на ремонте и замене запасных частей.
- Снижение расходов на затворную систему буферной среды.
- Возможна поставка уплотнений в реверсивном исполнении, что упрощает их монтаж, позволяет уменьшить время обслуживания и снизить вероятность ошибки при монтаже.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | |
|--------------------------|--------|
| $d_{\text{ВАЛА}}$, мм | до 200 |
| v , м/с | от 0,5 |
| $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °C | до 250 |
| $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа | до 4,0 |

СУХИЕ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ УПЛОТНЕНИЯ ДЛЯ НАСОСОВ



Герметичность уплотнения сохраняется при прекращении подачи буферного газа.

В зависимости от состава уплотняемой среды и буферного газа, система СГДУ может комплектоваться концевым лабиринтом.

Материалы узлов СГДУ подбираются из условия устойчивости к воздействию коррозии уплотняемой среды.

Герметичность сохраняется при обратном давлении, при остановке насоса.

Возможна поставка уплотнений в реверсивном (двунаправленном по вращению) исполнении узлов уплотнений.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | |
|--------------------------|--------|
| $d_{\text{ВАЛА}}$, мм | до 200 |
| v , м/с | до 80 |
| $T_{\text{СРЕДЫ}}$, °C | до 250 |
| $P_{\text{СРЕДЫ}}$, МПа | до 2,0 |

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ ДЛЯ СУХИХ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ УПЛОТНЕНИЙ



ФУНКЦИИ

- Очистка буферного газа, подаваемого в уплотнение.
- Контроль давления после первой ступени узла уплотнения.
- Регулирование перепада между давлением буферного газа и давлением в уравнивательной линии компрессора.
- Контроль перепада давления на фильтре очистки буферного и барьерного газа.
- Контроль расхода буферного газа.
- Контроль величины утечки через первую ступень.
- Очистка барьерного газа.
- Регулирование и контроль давления барьерного газа.
- Передача сигналов от приборов КИП на ЦПУ.

УСТАНОВКА СОВРЕМЕННЫХ ПРИБОРОВ

- Для обеспечения наивысшей надежности эксплуатации в контрольно-измерительных панелях применяются приборы лучших производителей.
- Все приборы имеют возможность передачи сигналов на компьютер центрального пульта управления агрегатом.

УДОБСТВО КОНТРОЛЯ И ОБСЛУЖИВАНИЯ

Контрольные приборы и регулирующая арматура выведены на лицевую сторону. Это обеспечивает удобство визуального контроля и регулирования параметров эксплуатации.

Особенности:

- применение оптимальных по размерам трубопроводов, фильтров и прочих приборов;
- эргономичность конструкции;
- обеспечение доступа к любому элементу для ремонта и обслуживания;
- высокая надежность и безопасность в работе.



ОСОБЕННОСТИ

- Предназначены для охлаждения буферной/затворной жидкости, обеспечения технологического контроля за работой торцового уплотнения, формирования сигналов защиты в случае выхода уплотнения из строя.
- Обеспечивают работоспособность любых сдвоенных торцовых уплотнений типа «тандем» и двойных, работающих в помещениях и на открытом воздухе, установленных на «горячих» насосах (с температурой перекачиваемой среды до + 400 °С).
- Используемые материалы, конструктивное исполнение и технология изготовления позволяют выполнить систему на необходимое рабочее давление, не требуя установки предохранительного клапана.
- Входящий в систему сосуд-бачок торцового уплотнения (СБТУ) может быть выполнен как цельносварным, так и разъемным, со встроенным теплообменником змеевикового или прямотрубного типа.
- С целью сокращения сварочных работ на территории заказчика (приварка штуцеров, ниппелей, переходников) могут применяться разъемные соединения.
- Система контрольно-измерительных приборов позволяет отслеживать работу торцовых уплотнений как визуально, так и дистанционно, обеспечивая автоматический режим защиты.
- В зависимости от характера отклонений технологических параметров системы предусматривается световая и звуковая сигнализация с возможностью вмешательства оператора в управление процессом и автоматическое управление с переходом на резервный насос и отключением аварийного.
- Для осуществления безопасной эксплуатации насосного агрегата разработана и успешно внедрена система автоматического контроля технологических параметров (СКТП-1) насосного агрегата.

ВЫБОР БУФЕРНОЙ/БАРЬЕРНОЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ РАБОТЫ ТОРЦОВЫХ УПЛОТНЕНИЙ

Правильный подбор буферной/барьерной жидкости - один из важных факторов, влияющих на долговечность и безотказность работы торцовых уплотнений.

Необходимо учитывать следующие факторы:

- Совместимость буферной/барьерной жидкости с перекачиваемым продуктом;
- Совместимость буферной/барьерной жидкости с конструкционными материалами торцового уплотнения, бачка, трубопровода, насоса, РТИ;
- Совместимость буферной/барьерной жидкости с газом, в том случае, когда циркуляция буферной/барьерной жидкости производится под давлением газа;
- Буферная/барьерная жидкость должна быть нетоксичной;
- Вязкость буферной/барьерной жидкости в зависимости от условий эксплуатации и климата;
- Температура кипения буферной/барьерной жидкости должна быть на 10°С выше рабочей температуры;
- При присутствии кислорода температура вспышки должна быть выше рабочей температуры буферной/ барьерной жидкости;
- Недопустимо образование отложений, гелей, эмульсий, полимеризации, кристаллизации или коксования.

БАЧОК ТОРЦОВОГО УПЛОТНЕНИЯ СБТУ2



Неразборный бачок торцовых уплотнений со змеевиковым теплообменником и стеклянным визуальным указателем уровня, предназначенный для использования с торцовыми уплотнениями по планам API 52 и 53A.

Самая популярная модель бачка, имеющая наименьшую стоимость. Первые бачки СБТУ2 были выпущены ООО НПЦ «АНОД» в 2003 году, отлично себя зарекомендовали, остаются востребованными и продолжают успешно эксплуатироваться.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Материал, 09Г2С,
сталь 12Х18Н10Т
 $P_{РАБ.}$ МПа до 4,2
 $P_{ПРОБН.}$ МПа 6,0
 $T_{РАСЧЕТНАЯ}$ °С 7,0
 $V_{ПРИ НОРМ. УРОВНЕ.}$ Л 0,5 ... 1,2
Расход охл.
жидкости, м³/ч 5 ... 40

БАЧОК ТОРЦОВОГО УПЛОТНЕНИЯ СБТУ4



Неразборный бачок торцовых уплотнений со змеевиковым теплообменником и байпасным визуальным указателем уровня предназначенный для использования с торцовыми уплотнениями по планам API 52 и 53A.

Конструкция бачка аналогична СБТУ2, отличается указателем уровня, в котором отсутствует стеклянный элемент. Хорошее качество отслеживания уровня жидкости.

СБТУ4 выпускается с 2003 года.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Материал, 09Г2С,
сталь 12Х18Н10Т
 $P_{РАБ.}$ МПа до 4,2
 $P_{ПРОБН.}$ МПа 6,0
 $T_{РАСЧЕТНАЯ}$ °С 7,0
 $V_{ПРИ НОРМ. УРОВНЕ.}$ Л 0,5 ... 1,2
Расход охл.
жидкости, м³/ч 5 ... 40

СИСТЕМА ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ С БАЧКОМ СО СТЕКЛЯННЫМ УКАЗАТЕЛЕМ УРОВНЯ

СИСТЕМА ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ С БАЧКОМ С БАЙПАСНЫМ УКАЗАТЕЛЕМ УРОВНЯ

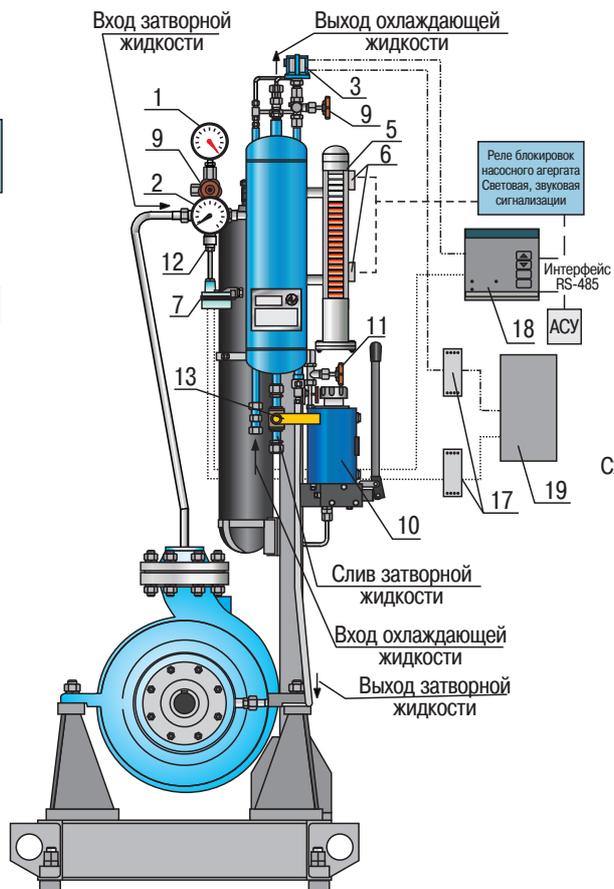
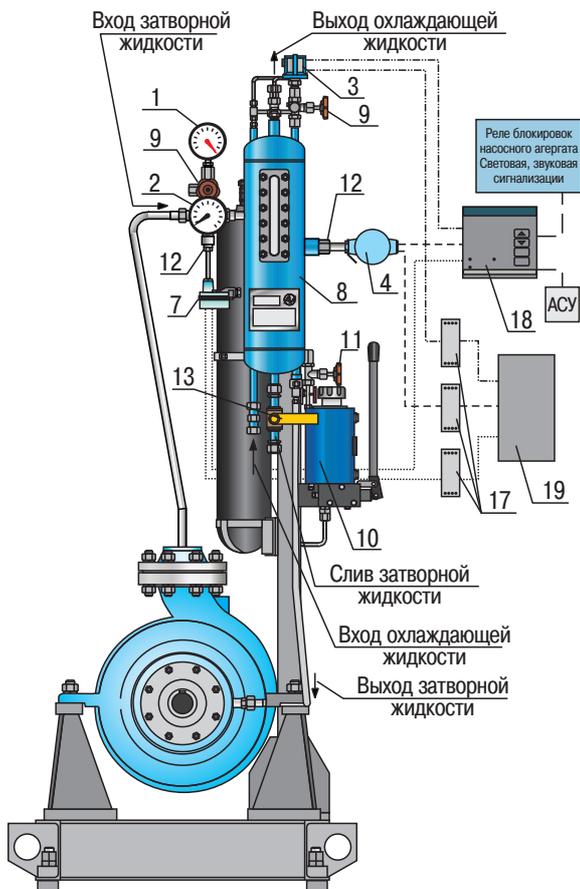


Схема системы подкачки затворной жидкости

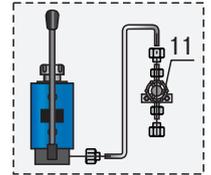
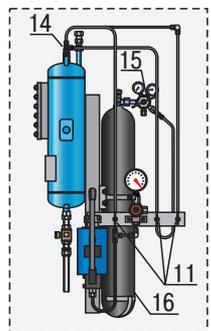


Схема системы поддавливания газом (только для двойных торцовых уплотнений)



Для торцовых уплотнений типа «тандем» (УТТ) система вспомогательная выполняется по API 682: Plan 52.
Для двойных торцовых уплотнений (УТД) дополнительно устанавливается система поддавливания газом.

БЛОКИРОВКИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

- Для торцовых уплотнений типа «тандем»: при достижении давления в бачке для буферной жидкости $P_{max} = 0,5 \dots 0,75 P_{всас.}$ - предупредительная световая и звуковая сигнализация.
- Для двойных торцовых уплотнений: при снижении давления в бачке для барьерной жидкости меньше $P_{мин} = P_{всас.} + 0,05 \text{ МПа}$ - предупредительная световая и звуковая сигнализация.
- При снижении уровня буферной/барьерной жидкости ниже минимального - предупредительная световая и звуковая сигнализация. В течение 3 минут необходимо отключить агрегат (перейти на резерв).
- При повышении температуры буферной/барьерной жидкости на выходе из торцового уплотнения выше допустимой - предупредительная световая и звуковая сигнализация.
- Условия сигнализации и блокировок могут быть изменены в каждом конкретном случае в зависимости от:
 - давления на всасе насоса,
 - температуры перекачиваемой среды,
 - температуры охлаждающей среды.

| № ПОЗ. | НАИМЕНОВАНИЕ |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| Контрольно-измерительные приборы | |
| 1 | Манометр деформационный с гильзой |
| 2 | Термометр биметаллический |
| 3 | Датчик давления |
| 4 | Сигнализатор уровня |
| 5 | Байпасный указатель уровня |
| 6 | Магнитный выключатель |
| 7 | Датчик температуры |
| Комплект принадлежностей | |
| 8 | Бачок |
| 9 | Клапан запорный |
| 10 | Насос ручной плунжерный |
| 11 | Клапан запорный |
| 12 | Переходник |
| 13 | Кран шаровой |
| 14 | Тройник |
| 15 | Редуктор высокого давления |
| 16 | Баллон азотный |
| 17 | Барьер искробезопасности |
| 18 | Микропроцессорный регулятор |
| 19 | Блок питания датчика |

ООО НПЦ «АНОД» оставляет за собой право на изменение конструкции бачка торцового уплотнения, а также изменение комплектации приборами.

БАЧОК ТОРЦОВОГО УПЛОТНЕНИЯ СБТУЗ



Неразборный бачок торцовых уплотнений со змеевиковым теплообменником, объемом 15 л, предназначен для использования с торцовыми уплотнениями по планам API 21 и 23. Применяется для охлаждения котловой воды.

В качестве охлаждающей жидкости применяется вода.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | |
|---|-----------|
| Материал, сталь | 12X18H10T |
| $P_{РАБ.}$, МПа | до 4,2 |
| $P_{ПРОБН.}$, МПа | 6,0 |
| $T_{РАСЧЕТНАЯ}$, °C | 0... +100 |
| $V_{ПРИ НОРМ. УРОВНЕ.}$, л | 15,0 |
| Расход охл. жидкости, м ³ /ч | 5 ... 40 |

БАЧОК ТОРЦОВОГО УПЛОТНЕНИЯ СБТУ5.21



Неразборный бачок торцовых уплотнений без змеевиков, имеющий увеличенный объем (19 л) со стеклянным указателем уровня, предназначенный для использования с торцовыми уплотнениями по планам API 52 и 53А.

Применяется в случаях, когда не требуется подвод охлаждающей жидкости.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | |
|-----------------------------|------------------|
| Материал, сталь | 09Г2С, 12X18H10T |
| $P_{РАБ.}$, МПа | до 4,2 |
| $P_{ПРОБН.}$, МПа | 6,0 |
| $T_{РАСЧЕТНАЯ}$, °C | 19,0 |
| $V_{ПРИ НОРМ. УРОВНЕ.}$, л | |

БАЧОК ТОРЦОВОГО УПЛОТНЕНИЯ СБТУ8



Разборный бачок торцовых уплотнений со змеевиковым теплообменником, оснащенный стеклянным визуальным указателем уровня, предназначенный для использования с торцовыми уплотнениями по планам API 52 и 53А.

Применяется на оборудовании, в котором в качестве охлаждающей жидкости применяются тосол, антифриз, дизельное топливо.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | |
|---|------------------|
| Материал, сталь | 09Г2С, 12X18H10T |
| $P_{РАБ.}$, МПа | до 4,2 |
| $P_{ПРОБН.}$, МПа | 6,0 |
| $T_{РАСЧЕТНАЯ}$, °C | 9,0 |
| $V_{ПРИ НОРМ. УРОВНЕ.}$, л | 0,5 ... 1,2 |
| Расход охл. жидкости, м ³ /ч | 5 ... 40 |

БАЧОК ТОРЦОВОГО УПЛОТНЕНИЯ СБТУ9



Разборный бачок торцовых уплотнений с прямотрубным теплообменным пучком, оснащенный стеклянным визуальным указателем уровня, предназначен для использования с торцовыми уплотнениями по планам API 52 и 53А.

В качестве охлаждающей жидкости используется техническая вода.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | |
|---|------------------|
| Материал, сталь | 09Г2С, 12X18H10T |
| $P_{РАБ.}$, МПа | до 4,2 |
| $P_{ПРОБН.}$, МПа | 6,0 |
| $T_{РАСЧЕТНАЯ}$, °C | 7,0 |
| $V_{ПРИ НОРМ. УРОВНЕ.}$, л | 0,5 ... 1,2 |
| Расход охл. жидкости, м ³ /ч | 5 ... 40 |

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ

1. После подгонки и сварки труб необходимо очистить их внутреннюю поверхность. Попадание посторонних предметов и грязи противопоказано нормальной работе уплотнения.
2. Во время подготовки системы для подачи буферной/барьерной жидкости необходимо придерживаться правила, что количество гибов подводящих и отводящих патрубков должно быть минимальным и не превышать в сумме 270 градусов. Большое количество гибов затрудняет и замедляет циркуляцию затворной жидкости.

3. При заполнении торцового уплотнения буферной/барьерной жидкостью рекомендуется темп подачи жидкости в бачок не более 1...2-х л/мин, что обеспечит гарантированное удаление воздуха из полостей уплотнения.
4. При достижении в бачке уровня на 30...100 мм ниже патрубка входа буферной/барьерной жидкости в бачок, необходимо произвести прокрутку вала насоса вручную на 2-3 оборота, что позволит лучше удалить воздух из полостей уплотнения.

БАЧОК ДЛЯ БПУ СБТУ18



Неразборный бачок торцовых уплотнений со змеевиковым теплообменником, предназначенный для использования с блоками подшипниковыми уплотнительными (БПУ) по планам API 52 и 53A. Выпускается как с байпасным, так и со стеклянным визуальным указателем уровня.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Материал, 09Г2С,
сталь 12Х18Н10Т

$P_{РАБ.}$ МПа до 4,2

$P_{ПРОБН.}$ МПа 6,0

$T_{РАСЧЕТНАЯ}$ °С 13,0

$V_{ПРИ НОРМ. УРОВНЕ.}$ л 0,5 ... 1,2

Расход охл.
жидкости, м³/ч 5 ... 40

БАЧОК ТОРЦОВОГО УПЛОТНЕНИЯ СБТУ10



Неразборный бачок торцовых уплотнений со змеевиковым теплообменником, увеличенного объема (22 л), оснащенный стеклянным визуальным указателем уровня, предназначен для использования с торцовыми уплотнениями (диаметр вала больше 60 мм) по планам API 52 и 53A.

Изготовлен в полном соответствии с ГОСТ 32600-2013.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Материал, 12Х18Н10Т
сталь 12Х18Н10Т

$P_{РАБ.}$ МПа до 4,2

$P_{ПРОБН.}$ МПа 6,0

$T_{РАСЧЕТНАЯ}$ °С -60 ... +200

$V_{ПРИ НОРМ. УРОВНЕ.}$ л 22,0

Расход охл.
жидкости, м³/ч 5 ... 40

СИСТЕМА СВТ 2.19 С ГИДРОАККУМУЛЯТОРОМ



Неразборный бачок торцовых уплотнений со змеевиковым теплообменником с гидроаккумулятором.

Изготовлен полностью в соответствии с планом API 53В.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Материал, 09Г2С,
сталь 12Х18Н10Т

$P_{РАБ.}$ МПа до 4,2

$P_{ПРОБН.}$ МПа 6,0

$T_{РАСЧЕТНАЯ}$ °С -60 ... +200

V , л 12,0

Расход охл.
жидкости, м³/ч 5 ... 40

ХОЛОДИЛЬНИК Х-6



Холодильник с теплообменной поверхностью трубного типа предназначен для охлаждения воды в торцовом уплотнении по планам API 21 и 23.

Охлаждающая среда – техническая вода.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

$P_{РАБ.}$ МПа 2,5

$P_{ПРОБН.}$ МПа 3,65

$T_{РАСЧЕТНАЯ}$ °С +220

Наименование вода

раб. среды котлова

$T_{РАБ. СРЕДЫ}$ °С

5. После заполнения бачка уровень буферной/барьерной жидкости должен достигать отметку нормального уровня, что обеспечит исключение разрыва потока циркуляции буферной/барьерной жидкости через бачок.

6. Для двойных торцовых уплотнений типа УТД давление газа в бачке необходимо устанавливать не менее чем на 0,1 МПа большим, чем давление в сальниковой камере насоса. Корректировку давления до величины 0,3 МПа, при необходимости, производить после пуска насоса и прогрева уплотнения до рабочих температур.

7. Скорость роспуска газа в бачок не регламентируется, однако, с целью повышения безопасности операции, рекомендуется не увеличивать давление более, чем на 2...3 кгс/см в секунду.

Надежная работа торцовых уплотнений зависит от правильного выбора типа торцового уплотнения, правильного подбора материалов уплотнения, схемы обвязки насосов и квалифицированных действий обслуживающего персонала.

УПЛОТНЕНИЙ ТОРЦОВЫХ ОДИНАРНЫХ

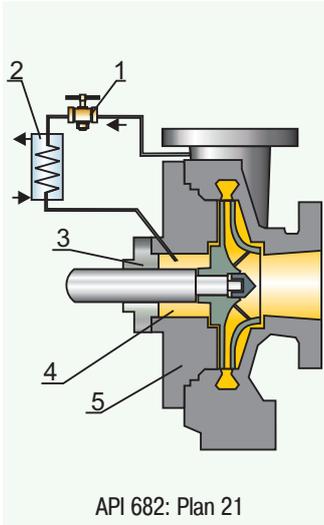


Схема системы вспомогательной одинарного уплотнения с подачей жидкости в сальниковую камеру с напора насоса.

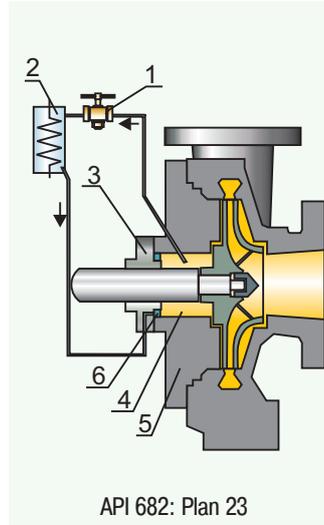


Схема системы вспомогательной одинарного уплотнения с импеллером, создающим циркуляцию жидкости через сальниковую камеру по автономному контуру.

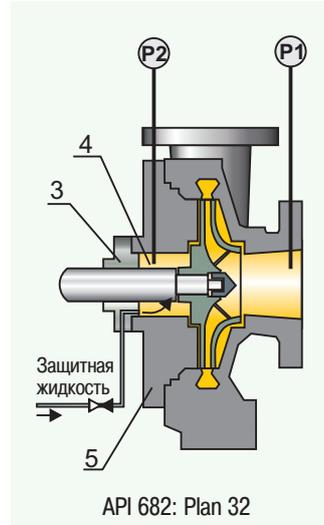


Схема системы вспомогательной одинарного уплотнения с «защитной» жидкостью, подаваемой извне.

P1 - давление на всасе насоса;
P2 - давление в сальниковой камере насоса;
 $P2 > P1$; $P2 > P_{атм}$.

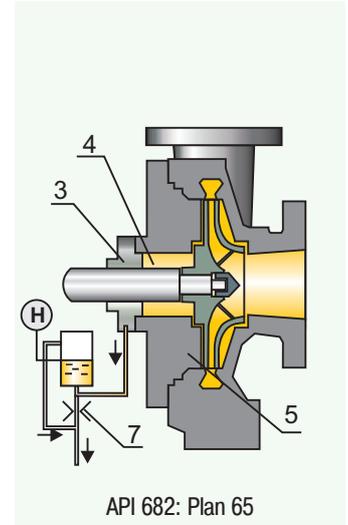


Схема системы вспомогательной одинарного уплотнения с емкостью для контроля утечек.



| ПОЗ. | ОПИСАНИЕ |
|------|-------------------------------|
| 1 | Регулирующий вентиль |
| 2 | Холодильник* |
| 3 | Торцовое уплотнение типа «УТ» |
| 4 | Сальниковая камера насоса |
| 5 | Насос |
| 6 | Импеллер |
| 7 | Дроссель |

| ПОЗ. | ОПИСАНИЕ |
|------|--|
| T | Измерение температуры на выходе |
| P1 | Давление на всасе насоса |
| P2 | Давление в сальниковой камере насоса |
| H | Измерение уровня утечек (сигнализатор) |

*(устанавливается при температуре среды более 150...200°C)

УПЛОТНЕНИЙ ТОРЦОВЫХ ОДИНАРНЫХ С ХОЛОДИЛЬНИКОМ

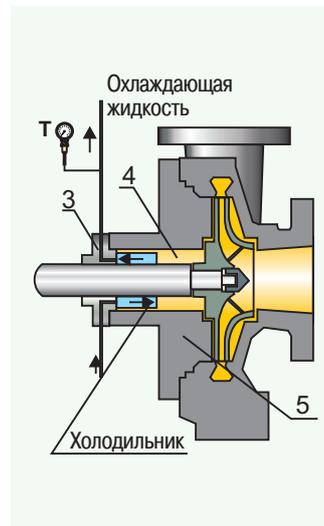


Схема системы вспомогательной уплотнения со встроенным холодильником и подводом охлаждающей жидкости через уплотнение.

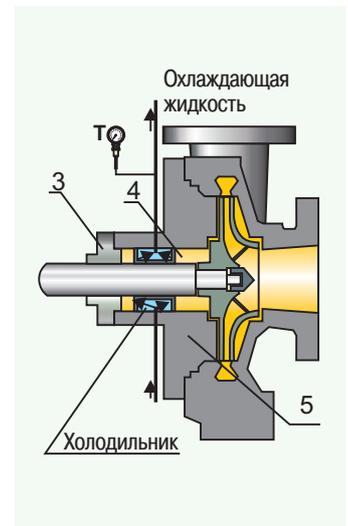
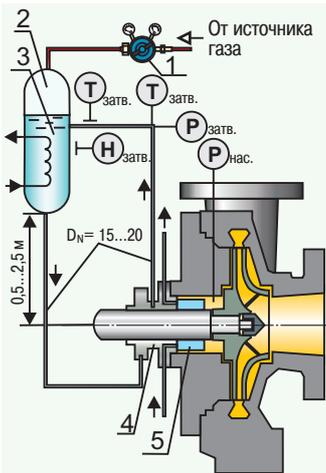


Схема системы вспомогательной уплотнения со встроенным холодильником и подводом охлаждающей жидкости через корпус насоса.

Одинарные торцовые уплотнения, как правило, не требуют дополнительных систем. В отдельных случаях для обеспечения приемлемых параметров рабочей среды с избыточным давлением в сальниковой камере могут быть использованы схемы систем, приведенные на этой странице.

УПЛОТНЕНИЙ ТОРЦОВЫХ ДВОЙНЫХ



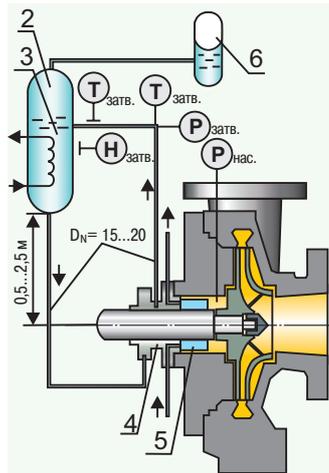
API 682: Plan 53A

Система работает при постоянном поддержании давления затворной жидкости (давления в бачке) в пределах:

$$P_{затв} = P_{нас} + (0,1 \dots 0,3) \text{ МПа}$$

$$G_{охл} = 0,2 \dots 1,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

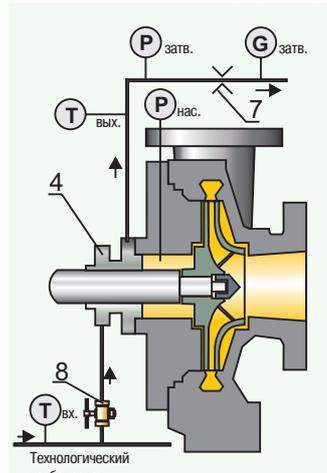
При температурах рабочей среды насоса до 150°C применяются уплотнения без холодильника, при температурах перекачиваемой среды 150...400°C - с холодильником.



API 682: Plan 53B

Возможность автономной работы системы за счет компенсации протечек затворной жидкости из полости гидроаккумулятора.

Система имеет повышенную надежность.



API 682: Plan 54

Схема системы с подачей затворной жидкости от автономного источника с избыточным давлением через уплотнение напором.

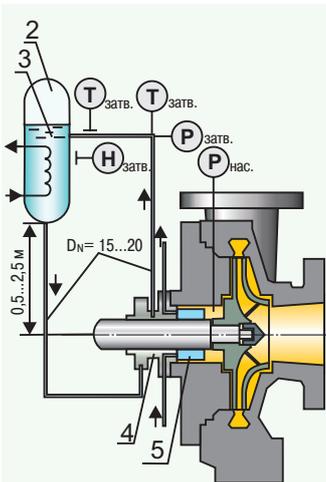
$$P_{затв} = P_{нас} + (0,1 \dots 0,3) \text{ МПа}$$

$$T_{вх} = 5 \dots 30 \text{ } ^\circ\text{C}, T_{вых} \leq 40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$G = 0,2 \dots 1,0 \text{ м}^3/\text{час}$$

| ПОЗ. | ОПИСАНИЕ |
|------|--------------------------|
| 1 | Редуктор газовый |
| 2 | Бачок под давлением |
| 3 | Система охлаждения бачка |
| 4 | Торцовое уплотнение |
| 5 | Холодильник уплотнения |
| 6 | Гидроаккумулятор |
| 7 | Дроссель |
| 8 | Регулирующий вентиль |
| P | Измерение давления |
| T | Измерение температуры |
| H | Измерение уровня |

УПЛОТНЕНИЙ ТОРЦОВЫХ ТИПА «ТАНДЕМ»



API 682: Plan 52.

Создание избыточного давления в бачке СБТУ после его заполнения не требуется.

При давлении в сальниковой камере насоса меньше расчетного давления бачка (4МПа), установка предохранительного клапана на трубопроводах бачка не требуется.

| ПОЗ. | ОПИСАНИЕ |
|------|--------------------------|
| 1 | Редуктор газовый |
| 2 | Бачок под давлением |
| 3 | Система охлаждения бачка |
| 4 | Торцовое уплотнение |
| 5 | Холодильник уплотнения |
| 6 | Дроссель |
| 7 | Регулирующий вентиль |
| P | Измерение давления |
| T | Измерение температуры |
| H | Измерение уровня |

Торцовые уплотнения типа «тандем» могут использоваться как с холодильником при температуре рабочей среды насоса до 400 °С, так и без него при температуре рабочей среды до 150 °С.

$$T_{охл} = 5 \dots 30 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$G_{охл} = 0,2 \dots 1,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

УПЛОТНЕНИЙ ДВОЙНЫХ ТОРЦОВЫХ ДЛЯ КОНДЕНСАТНЫХ НАСОСОВ

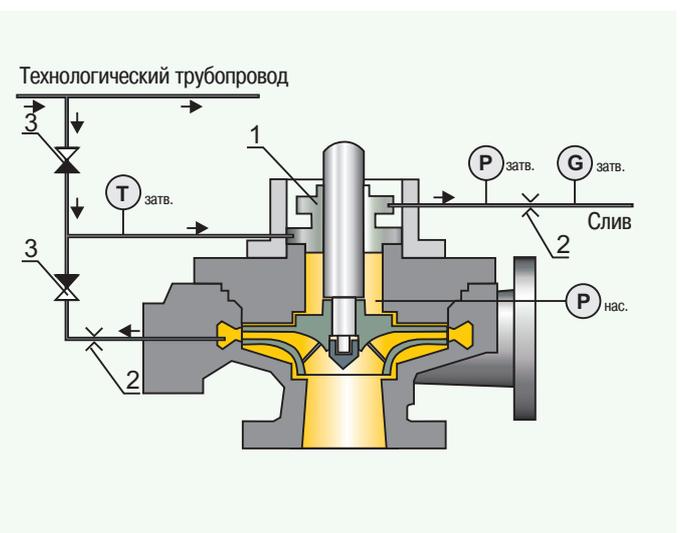


Схема гарантированной подачи затворной жидкости для конденсатных насосов, где не исключена работа торцовых уплотнений всухую. Подача жидкости с напора насоса и технологического трубопровода.

$$P_{затв} = P_{нас} + (0,1 \dots 0,3) \text{ МПа}$$

$$T_{затв} \leq 75 \text{ } ^\circ\text{C}; G_{затв} \geq 0,2 \text{ м}^3/\text{час}$$

| ПОЗ. | ОПИСАНИЕ |
|------|--------------------------------|
| 1 | Торцовое уплотнение типа «УТД» |
| 2 | Дроссель |
| 3 | Обратный клапан |
| P | Измерение давления |
| T | Измерение температуры |
| G | Измерение расхода |

Научно-производственный центр «АНОД» основан в 1992 году.

Мы располагаем собственными подразделениями:

- Конструкторскими.
- Технологическими.
- Производственными.
- Службой сервиса.

В штате предприятия более 160 сотрудников.

Основу коллектива составляют высококвалифицированные специалисты с большим опытом проектирования и изготовления оборудования для различных отраслей промышленности.

Высокий технический уровень изделий обеспечивается использованием изобретений, патентов и «ноу-хау» фирмы.

Конструкторские бюро НПЦ «АНОД» готовы разработать продукцию практически для любых условий эксплуатации.

Продукция НПЦ «АНОД» является импортозаменяющей.

Вся производимая продукция сертифицирована требованиями Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 и ТР ТС 012/2011.

Научно-производственный центр «АНОД» сертифицирован на соответствие требованиям ГОСТ ISO 9001-2015 (ISO 9001:2015) системы менеджмента качества применительно к проектированию, разработке, производству и реализации продукции: торцовые уплотнения, блоки подшипниковые уплотнительные, теплообменное оборудование, агрегаты насосные, составные и запасные части к насосному оборудованию, арматура промышленная трубопроводная.

Нам доверяют более 170 предприятий разных отраслей:

- Нефтеперерабатывающие предприятия.
- ПАО Газпром.
- Предприятия нефтегазодобычи.
- Химические и нефтехимические предприятия.
- Предприятия теплоэнергетики.
- Производители оборудования.



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ УЧАСТКИ

- Участок механической обработки.
- Слесарный участок.
- Участок термообработки.
- Опрессовочный участок.
- Участок сборки.
- Участок сварки.
- Притирочный участок.
- Упаковочный участок.

СТАНКИ

- Горизонтальные и вертикальные расточные станки с ЧПУ.
- Токарные станки с ЧПУ.
- Универсальные токарные.
- Универсальные фрезерные.
- Долбежный.
- Расточной.
- Притирочный.

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СТЕНДЫ

- Стенд для динамических испытаний торцовых уплотнений - СТ6.
- Стенд для динамических гидравлических испытаний торцовых уплотнений - СТ8.
- Стенд для динамических испытаний сухих газодинамических уплотнений - СТ9.
- Стенд для динамических испытаний подшипниковых узлов - СТ10.
- Стенд для динамических испытаний торцовых уплотнений на высокие температуры (до 400 °С) - СТ12.



СТ6



СТ8



СТ10



СТ12



СТ9

ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ ПРОДУКЦИИ ООО НПЦ «АНОД»

НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

- Афипский НПЗ
- Ачинский НПЗ
- Киришиннефтеоргсинтез
- Комсомольский НПЗ
- Куйбышевский НПЗ
- Лукойл-Волгограднефтепереработка
- Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез
- Лукойл-Пермнефтеоргсинтез
- Лукойл-Ухтанефтепереработка
- Марийский НПЗ
- Московский НПЗ
- Нижневартовское НПО
- Нижнекамский НПЗ
- Нижневартовский ГПЗ
- Новокуйбышевский НПЗ
- Ново-Уфимский НПЗ
- Омский НПЗ
- Орскнефтеоргсинтез
- ПТК-Терминал
- Роснефть-Комсомольский НПЗ
- Рязанская НПК
- Славнефть-ЯНОС
- Стрижевской НПЗ
- Таиф-НК
- Транснефть
- Туапсинский НПЗ
- Уфанефтехим
- Мозырский НПЗ, Беларусь
- Нафтан, Беларусь
- Атырауский НПЗ, Казахстан
- Павлодарский НХЗ, Казахстан
- ПетроКазахстан Ойл Продактс, Казахстан
- Бухарский НПЗ
- Ферганский НПЗ, Узбекистан
- Панчево НПЗ, Сербия
- Босански-Брод НПЗ, Босния и Герцеговина
- Лукойл-Петротел, Румыния

ПРЕДПРИЯТИЯ ПАО ГАЗПРОМ И ГАЗОДОБЫВАЮЩИЕ КОМПАНИИ

- Газпром добыча
- Газпром переработка
- Газпром ПХГ
- Газпром трансгаз Волгоград
- Газпром трансгаз Екатеринбург
- Газпром трансгаз Казань
- Газпром трансгаз Москва
- Газпром трансгаз Н. Новгород
- Газпром трансгаз С.-Петербург
- Газпром трансгаз Чайковский
- Газпром трансгаз Самара
- Газпром трансгаз Ставрополь
- Газпром трансгаз Сургут
- Газпром трансгаз Уфа
- Газпром трансгаз Ухта
- Газпром трансгаз Югорск
- Газпром центрремонт
- Газпром центрэнергогаз
- НОВАТЭК
- Сургутнефтегаз

ХИМИЧЕСКИЕ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

- Акрон
- Алтай-Кокс
- Владимирский химический завод
- Воронежсинтезкаучук
- ГалоПолимер
- Дорогобуж
- Завод синтанолов
- Завод минеральных удобрений
- Могилевхимволокно
- Новокуйбышевская НХК
- Оргсинтез, Дзержинск
- Омский каучук
- Павлодарский НХЗ, Казахстан
- Саянскимпласт
- Сибур-Нефтехим
- Тобольск-Нефтехим
- Тольяттикаучук
- Томский НХК
- Уфанефтехим
- Уфаоргсинтез
- Химпром, Новочебоксарск

ПРЕДПРИЯТИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

- Северная ТЭЦ-21
- Южная ТЭЦ-22
- Архангельская ТЭЦ
- Ярославская ТЭЦ-2, ТЭЦ-3
- Йошкар-Олинская ТЭЦ-2
- Кировская ТЭЦ-5
- Кузнецкая ТЭЦ
- Дзержинская ТЭЦ
- Ивановская ТЭЦ-2
- Нижегородская ГРЭС
- Сормовская ТЭЦ
- Безымянская ТЭЦ
- Новокуйбышевская ТЭЦ-2
- Ульяновская ТЭЦ-1
- Волжского автозавода ТЭЦ
- Сызранская ТЭЦ
- Сосногорская ТЭЦ
- Омская ТЭЦ-5
- Первомайская ТЭЦ
- Ново-Стерлитамакская ТЭЦ
- Новочебоксарская ТЭЦ-3
- Казанская ТЭЦ-3
- Заинская ГРЭС
- Щекинская ГРЭС
- Дорогобужская ТЭЦ
- Челябинская ТЭЦ-3
- ОАО «Мосэнерго»: ТЭЦ-12, ТЭЦ-17, ТЭЦ-22, ТЭЦ-25, ТЭЦ-26
- Беловская ГРЭС
- Каширская ГРЭС
- Кировская ТЭЦ-4
- Пермская ГРЭС
- Ставропольская ГРЭС
- Сургутская ГРЭС-1, ГРЭС-2
- Костромская ГРЭС
- Харанорская ГРЭС
- Березовская ГРЭС
- Невинномысская ГРЭС
- Рефтинская ГРЭС
- Киришская ГРЭС
- Новочеркасская ГРЭС
- Рязанская ГРЭС
- Череповецкая ГРЭС
- Лукомльская ГРЭС
- Западно-Сибирская ТЭЦ
- Сырдарьинская ТЭС
- Курская АЭС

ПРОИЗВОДИТЕЛИ ОБОРУДОВАНИЯ

- Белгородский гидромеханический 3-д
- Бобруйский машиностроительный 3-д
- ВНИИЭМ
- Волгограднефтемаш
- Гидрогаз
- Гидромашсервис
- Дзержинскиммаш
- Искра-Авиагаз
- НПО Искра
- Казанькомпрессормаш
- Калужский турбинный 3-д
- Катайский насосный 3-д
- Курганхиммаш
- Ливгидромаш
- Нефтегазовая техника
- Нефтемаш
- НКЗМ-СТ (Нефтекамск)
- ОКБМ Африкантов
- Пролетарский завод
- РЭП Холдинг
- Тамбовский 3-д «Комсомолец» им. Н.С. Артемова
- Техноцентр-Нефтемаш
- ТНН, Челябинск
- Уралгидромаш
- ФГУП Турбонасос
- ФГУП Усть-Катавский вагоностроительный 3-д
- Харьковмаш
- Химмаш, Старая Руса
- Химмаш-Старт, Пенза
- ЦКБМ

ГОЛОВНОЙ ОФИС И ПРОИЗВОДСТВО

ООО Научно-производственный центр «АНОД»
Россия, 603003, Нижний Новгород, ул. Свободы, д. 63
Т./ф.: +7 (831) 233-77-03, 233-77-01, 273-01-77, 273-01-78
info@anod.ru www.anod.ru

СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ

141400, Россия, Московская область, г. Химки,
ул. Первомайская, д. 5
Тел./факс: +7 (495) 995-35-05, 777-26-58
anod-center@mail.ru

195027, Россия, г. Санкт-Петербург, шоссе Революции,
д.3, корп.1, лит. А, оф. 706
Тел./факс: +7 (812) 412-75-12, моб.: +7 962-682-73-38
anod-sevzap@ya.ru

443029, РФ, г. Самара, ул. Вольская, д.89
моб.: +7 927-265-70-47, +7 930-800-555-3
anod-samara@mail.ru

423807, РТ, г. Набережные Челны, ул. Гидростроителей,
д.17, каб. 421
Тел.: +7 (8552) 70-34-51, моб.: +7 917-224-93-88
anod-tn@bk.ru

630056, Россия, г. Новосибирск, ул. Софийская,
д.14, оф. 209
Тел./факс: +7 (383) 334-62-82
zenit@eml.ru

г. Ростов-на-Дону
Тел.: +7 (495) 232-42-04, моб. +7 916-191-56-92
terra@energосnab.org

610014, Россия, г. Пермь, ул. Уинская, д. 31, кв.36
Тел./факс: +7 (342) 210-77-99, 210-12-09
107799@mail.ru

450112, Россия, г. Уфа, ул. Лесотехникума, д. 22/2
Тел./факс: +7 (347) 274-67-58, 246-28-04
anod_ural@mail.ru

665826, Россия, Иркутская обл., г. Ангарск,
271 квартал, д.1, оф. 28
Тел./факс: +7 (3952) 968-997
info@apk-pump.ru

400081, Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, д. 7Б, оф. 117
Тел./факс: +7 (8442) 41-30-06, 35-84-28, моб.: +7-917-337-03-11
rusoilprom@yandex.ru

213810, Респ. Беларусь, Могилевская обл., г. Бобруйск,
ул. Западная, 17а
Тел./факс: + 375 225 47-67-69, 47-50-20, 47-66-11
mail@gocs.by

P.O. BOX 343, LT-94002 Klaipeda, Lithuania
Тел./факс: + 370-46-493025
info@eskolita.lt

1309, г. София, Болгария, ул. Царибродска, д. 59, вх. А, ет., ап. 1
Тел.: +3592 920-19-09; 920-19-10
факс: +3592 920-13-05
office@emteks.eu