



Фото с сайта: zexler.ru

Запорно-регулирующий клапан НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Е.Ю. Ефремов, зам. директора ООО «ТЕЗАУРУС»

Сегодня импорт занимает подавляющую долю российского рынка регулирующей арматуры. Заместить его простым копированием зарубежных конструкций не получится из-за наличия патентной защиты и высоких требований к уровню технологической оснащенности производства для их изготовления. Нужно разрабатывать и внедрять новые конструкции, не только не уступающие по характеристикам импортным аналогам, но и их превосходящие.

» Одной из таких конструкций является двухседельный клапан нового поколения производства ООО «ТЕЗАУРУС» (далее клапан ТЕЗАУРУС), включающий в себя ряд запатентованных технических решений. В частности, патентами РФ защищены следующие оригинальные конструктивные особенности:

- Новый способ герметизации сопряжений плунжера с седлами двухседельного клапана.
- Новый способ разгрузки затвора двухседельного клапана.
- Новая компоновка съемного и разборного затвора сопряжений тарелки-седла.

Клапан ТЕЗАУРУС решает следующие задачи, недоступные всем другим двухседельным клапанам:

- Выполнение запорно-регулирующей функции клапана, вплоть до класса герметичности А по ГОСТ Р 54808 (ранее ГОСТ 9544) – за счет распределения усилия, подающегося на затвор клапана, в пропорции 50% на 50% между верхним и нижним сопряжениями седло-тарелка. *Как результат – обеспечивается герметичность затвора.*
- Разгрузка плунжера по давлению не только в осевом, но и в радиальном направлении – за счет изменения направления движения и спрямления потоков, что минимизирует влияние истекающей рабочей среды и обеспечивает равномерную нагрузку и длительную эксплуатацию опор плунжера, находящихся между тарелками на минимальном расстоянии от точки приложения сил. *Как результат – обеспечивается надежность эксплуатации.*

- Доступность, высокая скорость и технологичность проведения технического обслуживания и ремонта – за счет объединения в единый съемный узел затвора всех элементов, обеспечивающих герметичность затвора и подлежащих плановому и профилактическому ремонту. *Как результат – обеспечивается удобство ТО и ППР.*

Для примера рассмотрим клапан ТЕЗАУРУС DN 500 PN 1,0 МПа с классом герметичности СС по ГОСТ Р 54808, предназначенный для систем СНОРТ и противопомпажной защиты турбокомпрессоров ТК-3000 – ТК-5500, который состоит из трех основных частей – корпус, крышка, узел затвора (**рис. 1**).

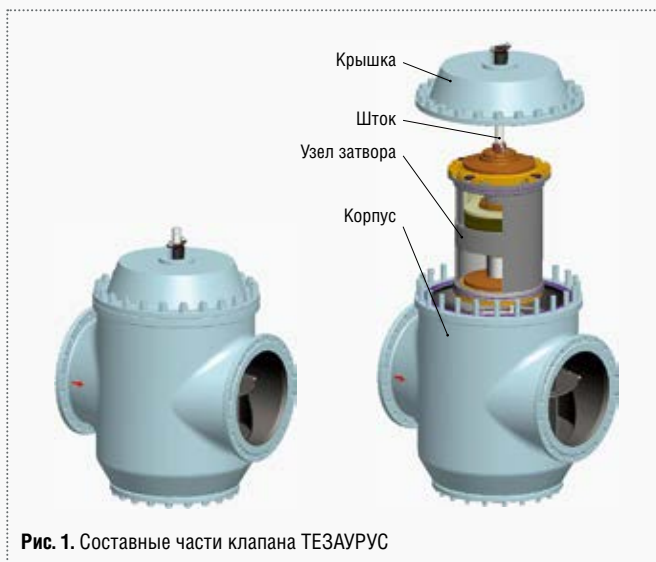


Рис. 1. Составные части клапана ТЕЗАУРУС

Нюансы формирования проточной части для движения рабочей среды можно увидеть на **рис. 2**.



Рис. 2. Проточная часть клапана ТЕЗАУРУС

Специфическая конструкция корпуса клапана и наличие съемного узла затвора приводит к иному характеру движения рабочей среды внутри клапана ТЕЗАУРУС, нежели в обычном двухседельном клапане. Подробнее это изображено на **рис. 3**.



Рис. 3. Движение рабочей среды в затворе клапана ТЕЗАУРУС

Основные новации собраны в узле затвора, который состоит из нескольких оригинальных элементов, см. **рис. 4**.



Рис. 4. Конструкция узла затвора клапана ТЕЗАУРУС

Уплотнение корпус клапана – корпус узла затвора, седла – корпус узла затвора и тарелка – шток плунжера осуществляется с помощью стандартных O-образных колец из резиновой смеси марки P-12 на основе каучука СКФ-26, с ограничением рабочей температуры до +250 °С.

Сопряжения тарелка-седло – конус, параллельность сопрягающихся поверхностей обеспечивается притиркой, а герметичность – усилием от привода.

Распределение усилия от привода в пропорции 50% на 50% между верхним и нижним сопряжениями, а также обеспечение герметичности осуществляется за счет того, что верхнее седло снизу подпружинено пружинным узлом и имеет возможность осевого перемещения, при этом:

- Верхняя и нижняя тарелки жестко зафиксированы на штоке плунжера, который свободно перемещается в направляющих корпуса узла затвора.
- Перемещение вверх верхнего седла ограничивают упоры.
- Верхнее седло, без усилия от привода, приподнято на 1 мм в сторону привода.
- Пружинный узел, при сопряжении верхнего и нижнего сопряжений тарелка-седло, развивает усилие, равное 50% от привода.
- В «открытом» состоянии затвора – расстояние между сопрягающимися поверхностями седел больше на 1 мм, чем расстояние между сопрягающимися поверхностями тарелок.

Работа системы распределения усилия от привода между верхним и нижним сопряжениями тарелка-седло происходит так. При движении плунжера на закрытие верхняя тарелка сопрягается с верхним седлом, в этот момент останавливается, пока не разовьет усилие, равное порядка 50% от развиваемого приводом; после чего продолжает движение на закрытие до сопряжения нижней тарелки с нижним седлом еще на 1 мм.

Таким образом, пружинный узел выполняет роль механического демпфера плунжера, при его движении на закрытие:

- Верхнее седло перемещается в сторону нижнего седла до сопряжения нижней тарелки с нижним седлом, преодолевая усилие предварительной настройки пружинного узла, что обеспечивает необходимое удельное давление для обеспечения герметичности верхнего сопряжения в момент сопряжения нижней тарелка-седло.
- Оставшаяся часть усилия от привода передается непосредственно на сопряжение нижней тарелка-седло, что обеспечивает ему необходимое удельное давление и герметичность.

Для разных классов герметичности необходимо различное удельное давление на сопряжения, см. СТ ЦКБА 068-2008 (Арматура трубопроводная. Затворы запорных клапанов с уплотнением «металл

20-я юбилейная специализированная выставка с международным участием



НЕФТЬ. ГАЗ. ХИМ. 2016

Официальная поддержка:

- Правительство Саратовской области
- Министерство промышленности и энергетики Саратовской области

Союз нефтегазопромышленников РФ
Союз производителей нефтегазового оборудования
Российский Союз химиков

**24 - 26
августа**



САРАТОВ

**НЕФТЕГАЗОВАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

**ХИМИЧЕСКАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

**НЕРАЗРУШАЮЩИЙ
КОНТРОЛЬ
(СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
РАЗДЕЛ)**

Место проведения:
ДВОРЕЦ СПОРТА
ул. Чернышевского, 68



**ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОФИТ-ЭКСПО**
ТЕЛ.: (8452) 205-470, 206-926
<http://expo.sofit.ru>
<http://vk.com/sofit.expo>



по металлу». Технические требования) – таким образом, для различных классов герметичности будут различные конструкции узла затвора.

Во время эксплуатации рабочая среда клапанов СНОРТ и противоположной защиты турбокомпрессоров нагрета до 170–200 °С, что вызывает неравномерное температурное расширение конструктивных элементов клапана. Конструкция узла затвора, а также способ обеспечения герметичности клапана ТЕЗАУРУС обеспечивают при этом сохранение достигнутого класса герметичности за счет того, что верхнее сопряжение тарелка-седло, при сохранении фактически достигнутого удельного давления, имеет возможность перемещаться в осевом направлении – вверх на 1 мм и вниз на 2 мм, что более чем достаточно для компенсации температурных расширений.

Нюансы конструкции клапана ТЕЗАУРУС обуславливают иную процедуру технического обслуживания и ремонта, где нет нужды демонтировать корпус клапана для наварки, расточки и притирки зеркал сопряжений тарелка-седло – все работы проводятся с демонтированным узлом затвора.

Процедура притирки проходит в несколько этапов:

- Верхнее сопряжение тарелка-седло притирается при снятом пружинном узле, нижней тарелке и нижнем седле, а герметичность проверяется керосином, где готовность – отсутствие «потения» при сопряжении тарелка-седло под собственным весом.
- Нижнее сопряжение тарелка-седло притирается при снятом верхнем сопряжении, а герметичность также проверяется керосином, где готовность – отсутствие «потения» при сопряжении тарелка-седло под собственным весом.

Во время притирки плунжер можно «обезвесить» пружинным поджимом снизу, что обеспечит дозируемость нагрузки на место притирки, а это, в свою очередь, снизит трудоемкость и повысит качество притираемой поверхности, при этом значительно снизится вероятность задиров на сопрягающихся поверхностях.

После притирки нижнего сопряжения устанавливается пружинный узел, верхнее седло, упоры верхнего седла и верхняя тарелка – после чего проходит испытание узла затвора на плотность обоих сопряжений, а также его настройка:

- На плунжер подается усилие, равное усилию привода.
- Проверяется герметичность сопряжений на керосин, где готовность – отсутствие «потения» в обоих сопряжениях тарелка-седло.
- Настраивается зазор упоров верхней тарелки, равный 1 мм.

После притирки сопряжений и наладки узла затвора, а также установки уплотнений (узел затвора-корпус клапана) – узел затвора готов для установки в корпус клапана.

Посадочные места клапана ТЕЗАУРУС унифицированы, что позволяет провести ТО и ППР простой заменой узла клапана запасным. Испытания в сборе клапана ТЕЗАУРУС ничем не отличаются от испытаний обычных двухседельных клапанов.

Для соответствия требованиям СТО Газпром 2-4.1-212-2008 ведется работа по разработке конструкции запатентованного оригинального уплотнения для сопряжений тарелка-седло клапанов ТЕЗАУРУС, что позволит обеспечить:

- Герметичность класса А по ГОСТ Р 54808 на номинальное давление до PN 16,0 МПа для клапанов номинальным диаметром до DN 1400.
- Герметичность двухсторонняя (в обоих направлениях), с эффектом самоуплотнения.
- Конструкция уплотнения затвора предусматривает возможность полной разгрузки плунжера, что обеспечивает минимальные требования по мощности привода и максимальное быстродействие при его перемещении.
- Устраняется необходимость удельного давления на сопряжениях затвора, т. к. предварительная герметичность обеспечивается коническим сопряжением, отсекая основной поток рабочей среды, а основная герметичность обеспечивается самоуплотняющимся уплотнением.

Таким образом, в закрытом состоянии клапана за счет полной разгрузки затвора – плунжер остается на месте, а за счет самоуплотнения – сохраняется герметичность.

Запорно-регулирующий клапан ТЕЗАУРУС является прекрасной альтернативой регулирующим клапанам зарубежных производителей, а диапазон его применения существенно шире – за счет решения задач, где требуется еще и запорная функция. При этом он имеет целый ряд очевидных преимуществ перед классическими двухседельными клапанами. Работа над улучшением конструкции клапана ТЕЗАУРУС продолжается, и широкое применение данных технологий предприятиями России существенно ускорит импортозамещение. Ожидается, что стоимость клапана при освоении его в массовом производстве будет существенно ниже, чем у импортной арматуры с такой же функциональностью, а это, в свою очередь, позволит «потеснить» и импортные клеточные клапаны как с вертикальным, так и с горизонтальным сепаратором.

24-27 мая



Российский нефтегазохимический форум



XXIV международная выставка

Газ. Нефть. Технологии Уфа-2016

Место проведения

ВДНХ ЭКСПО

ул. Менделеева, 158

 **БВК** БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ



#ГАЗНЕФТЬТЕХНОЛОГИИ
#БВК

www.gntexpo.ru

(347) 246 41 77, 246 41 93
e-mail: gasoil@bvkexpo.ru