



# Концептуальные решения быстродействующих запорных заслонок большого диаметра с приводами



## HYDROMAT (на примере MIV V3-06-3E DN800 PN6)

**С. Цанюга,**  
**технический директор HYDROMAT**

**Е. Ефимов,**  
**представитель завода MIV в РФ**

Когда речь заходит о быстродействующих запорных клапанах малого диаметра, то вопрос, как говорится, «не стоит» - существует масса отработанных решений «экономного» типа, например, на базе кранов шаровых с пневмоприводами (относительно недорогими в следствие малого крутящего момента) или электроприводами с пружинным блоком.

Однако зачастую, например для турбинных установок (ТЭЦ, турбин в судостроении) или определенных технологических процессов (в нефтехимии, металлургии) имеется потребность в надежных, но в то же время экономных, вариантах быстродействующих запорных клапанов большого диаметра.

В этом случае нужно обратить внимание на металлоуплотненные заслонки 3-х эксцентриковой конструкции, такие, как например MIV V3-06-3E. Седло в форме наклонного конуса 3-х эксцентриковой арматуры идеально подходит для многочисленных циклов быстрого (аварийного) закрытия, исключая потенциальное заклинивание и повышенный износ, как случае, скажем, затворов центричных, 1 или 2х эксцентриковыми, а также требуя меньший крутящий момент, в сравнении с 2-х эксцентриковыми затворами с популярным ламинарным уплотнением (=экономия на размере привода; читай: цене).

Однако, по понятным причинам, одной арматурой вопрос не решается. Компания HYDROMAT предлагает свои решения, в том числе решения для управления такими арматурами, которые идеально подходят, особенно для случаев, когда нужно закрытие в течение 1 секунды для затвора Ду800 или даже Ду1400. При этом многолетний новаторский опыт компании HYDROMAT по производству гидравлических демпферов служит здесь только дополнительным «плюсом»: учитывая массу, диаметр (траекторию-расстояние, которое «пролетает» диск от 0 до 90°) диска, например заслонки Ду1500, можно примерно представить какой момент инерции мы а итоге получим, разогнав арматуру (диск) на таком «не коротком» участке за 1 секунду. Поэтому имеет смысл комплектовать такие приводы гидравлическими демпферами, которые, конечно, «вредят» достижению наилучших результатов на нашей «стометровке»

(забудьте о финишном спурте ☺), однако берегут диск/седло/вал/уплотнение, обеспечивая очень приличный ресурс арматуры. На нашей памяти была поставка высокопроизводительной герметичной заслонки Ду800 с пневмоприводом HYDROMAT для скоростной отсечки технологического газа, с периодичностью работы «1 закрытие в минуту», иначе более 525 000 циклов закрытия в год, при этом срок гарантии на поставленное оборудование был 24 месяца. На рынке не так много предложений такого рода!

**Для рассмотрения предлагаются два базовых решения: с пневмоприводом и с гидравлическим приводом.**

При выборе, как правило, чаще руководствуются «наличием» под рукой среды для управления: масла (турбинное, как вариант) или воздуха (на тех же самых ТЭЦ, всегда есть в доступе сжатый воздух от компрессоров). Определенную роль играет, конечно и цена (пневмо дешевле).



*Рисунок 1 — Пневмопривод (закрытие пружиной) 3-х эксцентрикового затвора DN 1500 PN 2,5. Фактическая скорость закрытия при тестировании на заводе около 1,5 сек., при этом арматура была закрыта на 85 % за время 0,8 сек.*

Итак, перво-наперво для выбора размера привода нужно выяснить требуемый крутящий момент. Ниже в таблице приводятся значения для затвора Ду800 Ру6, в том числе значения для момента «страгивания» (требуют повышенный крутящий момент).

*Таблица 1 — Конкретный пример. Расчет привода для затвора Ду800 Ру6, необходимые моменты для открытия/закрытия, в промежуточных и конечных положениях*

Величина крутящего момента Нм					
Break To Opening (0%)	Run To Opening (50%)	End To Open (100%)	Break To Closing (100%)	Run To Closing (50%)	End To Closing (0%)
BTO	RTO	ETO	BTC	RTC	ETC
10 300	2 810	2 960	9 450	5 520	9 470

Решение на базе пневмопривода имеет следующий вид.

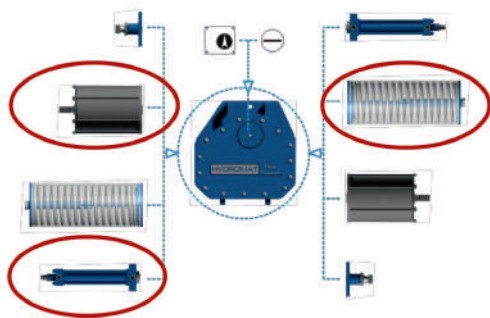
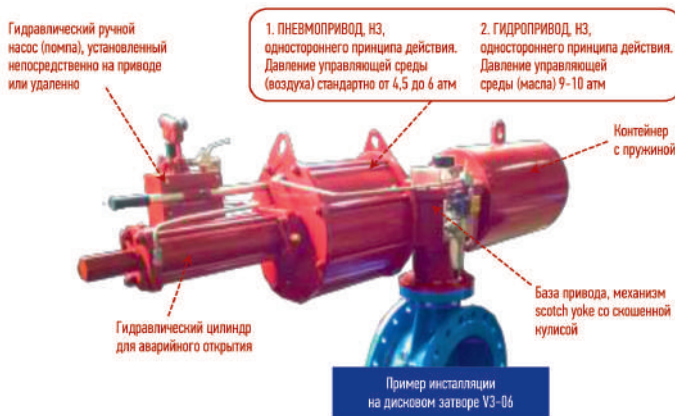


Рисунок 2 — Концепция быстродействующей отсечной арматуры на базе пневмопривода HYDROMAT (пружина закрывает)

**Первое концептуальное решение состоит из:**

- Пневмопривод типа scotch yoke (база)
- Пневмо- или гидравлический цилиндр одностороннего принципа действия для открытия
- Пружина для закрытия, в контейнере
- Гидравлический цилиндр одностороннего принципа действия с ручным гидравлическим насосом (помпой) для ручного открытия. В случае затвора ДУ800 требуется около 90 полных «качков» на открытие.

**Исполнение и функциональные возможности**

Направление закрытия с пружиной

- Нормальное закрытие при обесточивании пневматического соленоидного клапана (соленоида)
- Аварийное закрытие (fail safe) пружиной при обесточивании пилотного клапана

Аварийное закрытие ≤ 85% за время ≤ 0,5 сек. (до достижения зоны демпфирования)

**Направление открытия perform with the pneumatic or hydraulic cylinder**

1. Сжатый воздух давлением 5,5-8 атм или опционально
2. Турбинное масло давлением, например 9-10 атм

Ручное открытие с помощью специального гидравлического цилиндра и гидравлического ручного насоса (помпы), установленного на приводе или удаленно

Гидравлическое демпфирование: на последних 15 % хода фазы закрытия, характеристика настраивается на гидравлическом цилиндре

**Время открытия и закрытия:**

Для дискового затвора большого диаметра нормальное время закрытия и открытия от 180 до 240 секунд (характеристика настраивается)

**Закрытие с гидроаккумулятором**

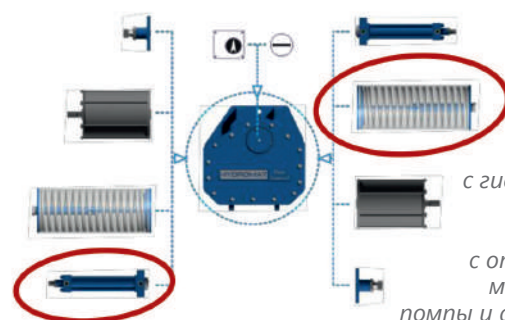


Рисунок 3 — Дисковый затвор MIV V3-06-3E с гидравлическим приводом HYDROMAT с опциями в виде маслостанции, помпы и аккумулятора

**Второе концептуальное решение на без гидравлического привода состоит из:**

- Собственно привод scotch yoke (база)
- Гидравлический цилиндр одностороннего принципа действия на открытие
- Контейнер с пружиной или опционально гидроаккумулятор
- Гидравлический ручной насос (помпа) для аварийного открытия (опционально: закрытия)

**Предлагаемое исполнение и функциональные возможности привода:**

**Направление закрытия**

• Нормальное закрытие при обесточивании соленоида с помощью:

1. Пружина или
2. Гидроаккумулятор (по запросу)

**Направление открытия**

- Электро-гидравлический способ с гидравлическим маслом от компактного силового блока (маслостанции) типа СЕНРУ-0,5 кВт
- Опционально: Аварийное открытие (один или несколько циклов) с гидравлическим аккумулятором
- Ручное открытие с помощью гидравлического ручного насоса (помпой), смонтированной непосредственно на приводе или удаленно

**Время открытия**

Для дисковой арматуры в нормальных условиях время открытия и закрытия регулируется, например, от 180 до 240 секунд (по умолчанию). Возможно другое время быстродействия по запросу.

**Время закрытия**

Аварийное закрытие за время менее 1 секунды. Закрытие на ≤ 85 % за время 0,5 секунд пружиной. Дальнейшее закрытие,



последние 15 % хода на закрытие, настраиваемо по времени посредством гидравлического цилиндра (демпфирование)

Рисунок 4 — Компактный электро-гидравлический силовой блок (маслостанция) HYDROMAT, тип СЕНПУ (0,5 кВт, 400В, 50 Гц, IP65, Класс безопасности 1 по DIN VDE 0100)



тор, который может помочь открыть привод не только в случае полного отсутствия давления масла, но и в том в случае, если привод запитан от корабельной маслоустановки и производительность маслопровода, при возможной загрузке всех остальных питающихся «приборов», не обеспечивает относительно быстрое (ожидаемое/требуемое) открытие привода-арматуры.

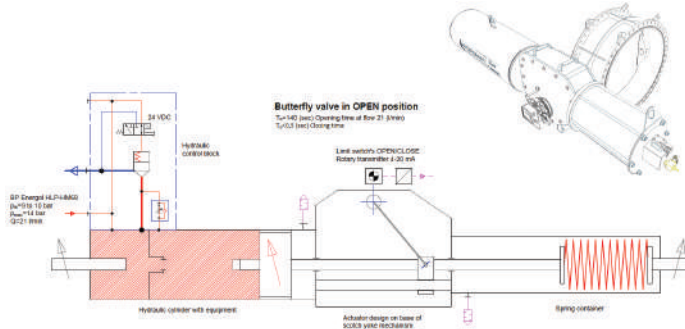


Рисунок 5 — Принципиальная схема гидравлического привода HYDROMAT затвора DN800. Привод разработан на основе специфических требований заказчика-индивидуальный заказ (марка масла, условия окружающей среды, рабочее давление управляющей среды). Питание привода предусмотрено от существующей собственной маслостанции (турбинное масло). Рисунок затвора в правом углу только для информации: затворы для скоростного закрытия, как правило, имеют цельный вал, необходимость которого обусловлена высокими нагрузками на диск и узел крепления диска к валу в следствие скоростного закрытия.

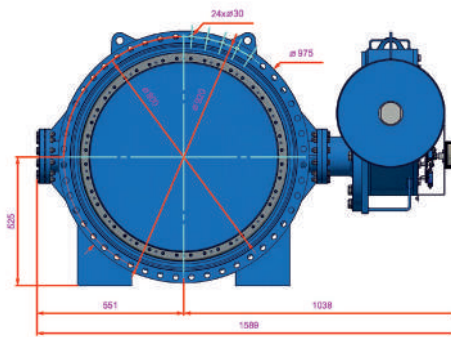
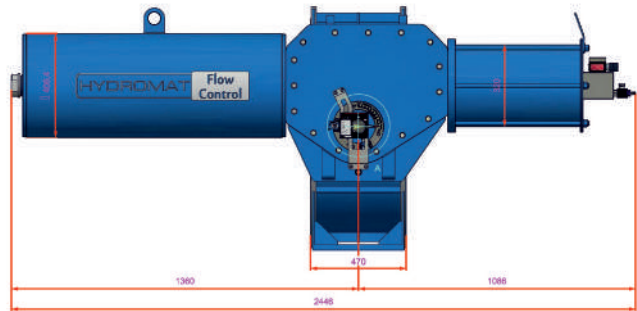


Рисунок 7 — Ориентировочные габариты гидропривода HYDROMAT с пружинным блоком затвора DN800

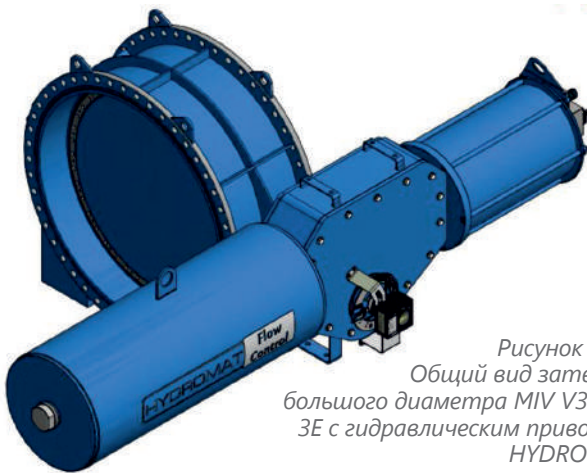


Рисунок 6 — Общий вид затвора большого диаметра MIV V3-06-3E с гидравлическим приводом HYDROMAT

Второе предлагаемое решение может быть востребовано на ТЭЦ (питание от турбинного масла либо через собственную маслостанцию), нефтяной платформе или на крупном танкере, как вариант для отсечки пара (В случае танкера). Питание при этом от как от корабельной турбины (масла), так и от собственного силового блока, расположенного на требуемом удалении, соединенным с приводом гибкими маслошлангами или гибридным способом — металлические маслопровода и гибкие маслошланги. Компания HYDROMAT имеет опыт поставки такого решения в том числе и для арктических широт. В случае гидравлических приводов рекомендуется «потратиться» на аккумуля-



Рисунок 8 — Механический указатель положения и БКВ гидропривода HYDROMAT

Узнать больше о компании MIV и HYDROMAT и ее продукции вы всегда сможете, обратившись к официальному представителю — ООО «Арматура ГмбХ» тел./факс +7 (8352) 585-000, 625-539, info@armatura-gmbh.ru или представителю по Москве и Московской области — ООО «ПКФ «ПТ ЭР» — тел./факс +7 (495) 925-75-67, http://www.1057576.ru/, r1057576@gmail.com