

Современные арматурные решения для насосных станций: комбинированные затворы MIV V3-06H с приводами типа HAWL HYDROMAT

Марк Ефимов, аналитик МГ Armtorg

В предыдущих номерах «Вестника арматурщика» (№23, 24, 25, 26) была опубликована информация о преимуществах арматуры аварийного закрытия (комбинированных клапанах) MIV типа V3-06H и приводных системах для управления потоком типа HAWL фирмы HYDROMAT, специализирующейся на выпуске High End-приводов. Статьи вызвали интерес к подобной арматуре со стороны наших читателей, и поэтому когда от компании MIV пришло предложение побывать на испытаниях такой арматуры, тем более для российского заказчика, мы не раздумывая приняли предложение.

Итак, в июле 2016 года компаниями MIV и HYDROMAT были протестированы и отгружены клапаны аварийного закрытия Ду 2200 Ру 6 для одного из строящихся российских энергоблоков. Со слов хорватского производителя, продукция была произведена в очень короткий срок – 2 месяца. Это оказалось возможным ввиду исключительной компетенции производителей, солидного опыта производства таких систем у MIV и HYDROMAT и, главное, важности быстрой поставки – вопрос находился под личным контролем генерального директора крупнейшей энергокорпорации.

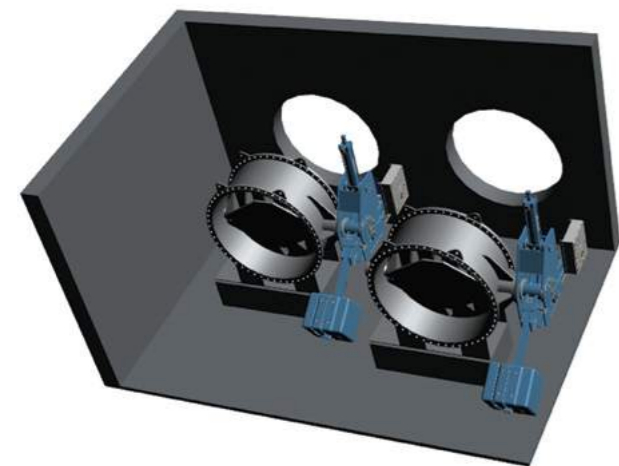


Рисунок 1 — Комбинированные затворы: макет расположения в камере

Рассказать на конкретном примере о такой multifunctional арматуре, обратив внимание читателей не только на ее преимущества, но и, пользуясь случаем, **на одно из направлений, в которых развивается зарубежное арматуро- и приводостроение** – чем не hot-тема для репортажа?

Итак, комбинированный затвор (клапан) V3-06H объединяет функции обратной и запорной арматуры. Причем обе эти функции в качестве опции несут дополнительные возможности для заказчиков.



Рисунок 2 — Команда хорватских инженеров со своим детищем массой почти 12 тонн

При нормальных условиях эксплуатации затвор открыт. Диск удерживается в положении «полностью открыто», минимизируя потери давления на арматуре, в отличие от обычного обратного клапана. В итоге такая арматура экономит электростанции очень значительные суммы ежегодно (более подробно об этом читайте в журнале «Вестник арматурщика» №27, стр. 42-45), окупая себя в сравнении с обратным клапаном (с расходами, связанными с потерями мощности насосов) в среднесрочной перспективе.



Рисунок 3,4 — Гидропривод HAWL «собственной персоной»

При прекращении питания соленоида привода HYDROMAT, которое происходит при аварийном отключении насосов, затвор закрывается под действием рычага с грузом. Диск затвора в нормальном рабочем состоянии удерживается в открытом положении гидроприводом. В закрытом положении диск может быть дополнительно заблокирован точечно механическими блокираторами, расположенными в корпусе арматуры-привода с помощью металлического пина в положениях «полностью открыто» и «полностью закрыто». Во время испытаний затворов на заводе специалистами были симулированы различные ситуации /режимы работы арматуры, включая кратковременное отключение (короткое замыкание, когда насосы отключаются на секунду и снова начинают работу).



Рисунок 5 — Если бы сенсорный экран сканировал отпечатки пальцев, то он бы также сообщил, что «автомом» остановки был журналист МГ Armtorg

Гидравлический привод с грузом компании HYDROMAT (типа HAWL) разработан в соответствии с двумя концепциями. Первая – это Plug&Play, которая подразумевает легкий монтаж на большинство типов арматуры, выпускаемых по европейским стандартам, и быструю настройку/запуск. Вторая – это user friendly, которая означает, что пользователь с первой секунды понимает (сразу «врубается»), как управлять предметом. Собственно, эти две концепции присутствуют во многих современных товарах, например в бытовой электронике, а не только в современном арматуростроении. Наверное, не ошибусь, если предположу, что именно в бытовой электронике эти концепции получили первоначальное развитие и проявляются наиболее ярко и понятно для потребителя.

Привод HAWL оснащен собственным электрогидравлическим блоком – маслостанцией для автономной работы, которая обеспечивает необходимое давление 70-200 бар. Управление гидроприводом производится с местного щита управления (шкаф), который входит в комплект поставки, предусмотрено подключение к АСУ ТП.

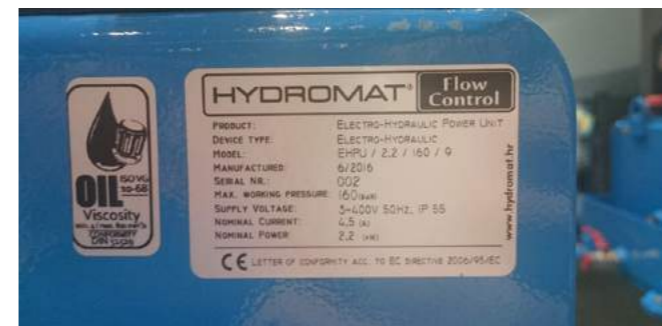


Рисунок 6 — Маркировка привода

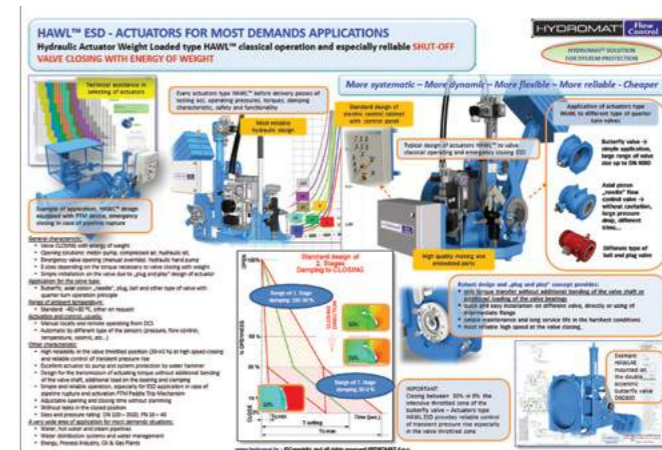


Рисунок 7 — Рекламный баннер HAWL

Способы управления затвором:

- 1. МЕСТНО** – с помощью переключателей и кнопок на распределительной коробке гидравлического привода.
- 2. УДАЛЕННО** – подключение к обозначенным клеммам в распределительной коробке (место расположения клемм к соединению (провод к проводу) для кнопки и сигнальных лампочек.
- 3. БЛОКИРОВКА** – с помощью переключателей на распределительной коробке гидравлического привода.



Рисунок 8,9 — Шкаф управления HAWL с сенсорным экраном

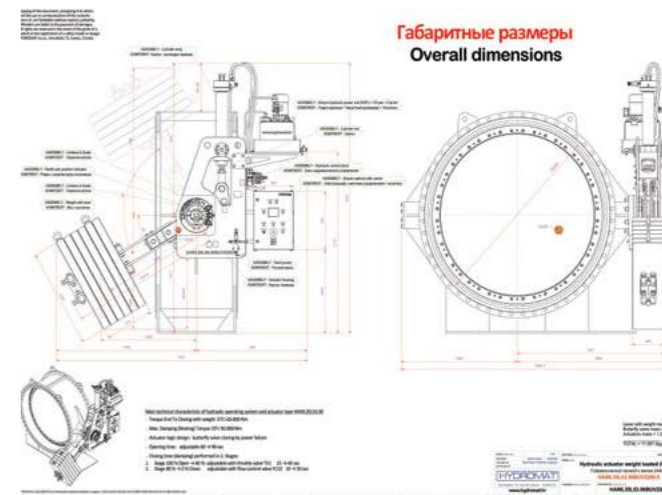


Рисунок 10 — Чертеж комбинированного затвора V3-06H с приводом HAWL



Пользователь может осуществлять удаленное управление:

- простым нажатием кнопки на удаленной консоли;
- с помощью специального пользовательского программируемого логического контроллера.

Приведем основные характеристики гидропривода и расскажем о принципе действия.

- максимальный момент на закрытие под действием рычага с грузом – 26 000 Н•м;
- максимальный момент демпфирования – до 90 000 Н•м.

Открытие затвора с помощью гидропривода происходит путем откачивания масла насосом (электрическим или ручным) из камеры цилиндра со стороны штоковой полости и из резервуара для масла. Это создает давление со стороны штока цилиндра, что поднимает рычаг с грузом. В автоматическом режиме открытие происходит от электродвигателя, время открытия регулируется в диапазоне от 60 до 90 секунд с помощью клапана регулирования скорости на приводе.



Рисунок 14 — Гидравлическое испытание затвора рабочим давлением воды 6,6 атм. на герметичность седла

Закрытие затвора осуществляется с помощью груза с выключенным двигателем в два этапа.

1. Первый этап. Затвор открыт на 100% → закрытие на 20% – затвор в положении «закрыто» на 20% – протекает через обесточенные клапаны. Время закрытия на первой стадии можно настроить с помощью дроссельного клапана TV1, $T_1 \text{ min}-T_1 \text{ max}=15-40 \text{ сек.}$

2. Второй этап. Затвор открыт на 20% → полное закрытие 0% открыт (закрыт). Время закрытия на первой стадии можно настроить с помощью клапана управления потоком FCV2, $T_2 \text{ min}-T_2 \text{ max}=10-50 \text{ сек.}$

Подробное описание имеется в ТО/РЭ на гидравлический привод. Блокировка диска в закрытом или открытом положении при нормальном режиме работы выполняется автоматически. В случае необходимости диск затвора можно заблокировать на любом этапе открытия-закрытия сигналом обратной связи (4-20 мА).

Если затвор из-за какой-либо неисправности начинает закрываться и закрытие достигнет $100-10 = 90\%$ от открытой позиции, сработает сигнал концевого микровыключателя LS «4S7» и автоматически включится насос, который возвращает клапан в открытое положение. Положение запуска насоса, то есть активацию автоматического удержания, можно отрегулировать до нужного размера с помощью концевого выключателя LS «4S7».

В случае необходимости, после запуска в направлении закрытия, и если клапан не закрывается в расчетное время, например в условиях интенсивного обратного потока, когда силы крутящего момента недостаточно для закрытия клапана, автоматически активируется закрытие гидравлического клапана с помощью соленоидных клапанов и электрического насоса (в соответствии с логической схемой).

Остановить процесс закрытия или открытия затвора в любом положении можно при нажатии на кнопку «СТОП» на местном пульте управления или дистанционно.

Затвор оснащен тремя концевыми выключателями для сигнализации положения запорного органа – диска и для контроля насоса электродвигателя.

Распознаются и сигнализируются следующие действия:

1. Положение «Закрыто».
2. Положение «Удержание» – автоматическое удержание открывания клапана (возможность регулировки необходимого процента открытия – стандартное значение настройки 90%).
3. Положение «Открыто».



Рисунок 11, 12, 13 — Привод HAWL со шкафом управления. Белой стрелкой указано место расположения ручного насоса (помпы)

Использование режима «Сервис» позволяет надежно заблокировать клапан в открытом или закрытом положении для безопасности в случае обслуживания/ревизии клапана и/или трубопровода. Открытие затвора может осуществляться при перепаде давления ΔP до 0,4 МПа, что было также симитировано на испытаниях в присутствии заказчика.



Рисунок 15 — Механический указатель, позиционер и БКВ

Все затворы с гидроприводами (точнее: гидроприводы), как отмечалось, оснащены ручным насосом (помпой) для аварийного ручного управления открытием диска.

При необходимости для осуществления технического обслуживания клапана его можно закрепить механически с помощью сервисного (стопорного) болта. Диск затвора можно заблокировать в двух положениях: 1) в 100% открытом положении и 2) в закрытом положении.

Гидравлический привод снабжен сенсорным экраном для контроля функционального состояния привода и арматуры, а также ПЗУ, фиксирующим ошибки, дату и время, состояние арматуры и выводящим эту информацию на экран, включая прорисовку графиков открытия/закрытия арматуры.



Рисунок 16, 17, 18, 19 — Концепция user friendly в наглядном виде: русифицированный сенсорный экран, различная информация о работе привода-арматуры

Как видим, большие сенсорные экраны и ПЗУ, фиксирующие работу арматуры и ее важнейшие характеристики, повсеместно входят в жизнь «железа» – арматуры, – упрощая работу персонала: легче управлять, легче контролировать, легче обслуживать.

С учетом требований по сейсмике у затвора усилены некоторые элементы, в частности укорочен и усилен рычаг. Размещение груза на рычаге и его закрепление также учитывает указанную заказчиком специфику.

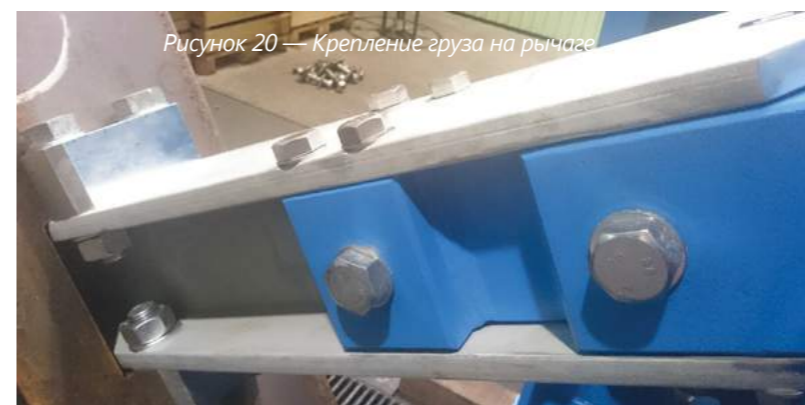


Рисунок 20 — Крепление груза на рычаге



Рисунок 21 — Механический указатель со шкалой открытия, значение которой четко идентифицируется и синхронизировано визуально со значением на сенсорном экране

Концепция user friendly проявляется и в таких мелочах, как, например, автоматическая подсветка при открытии дверцы шкафа управления, розетка 220 В в шкафу, пластиковые бирки на шлангах ВД, обеспечивающие их простую идентификацию для замены и др. (см. фото). В таких случаях говорят: «мелочи, а приятно».



Рисунок 22, 23, 24 — Концепция user friendly «в шкафу»

Как видно, чтобы быть успешным на рынке, пробивать заказы, компании нужно обладать не только высоким качеством, исключительной компетенцией и другими традиционными ключевыми факторами, но и быть user friendly, чтобы при размещении нового заказа клиент – конечный получатель БЕЗАЛЬТЕРНАТИВНО обратился к поставщику снова. А это, согласитесь, дорогого стоит.



Рисунок 25 — Компания MIV приглашает российских потребителей к сотрудничеству