

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЗАТВОРЫ: ЧТО ПРЕДЛАГАЕТ ПОТРЕБИТЕЛЯМ РОССИЙСКИЙ РЫНОК?

Slavko Canjuga, технический директор HYDROMAT; Ефимов Марк, ООО «Арматура ГмБХ»

В 32-м номере журнала «Вестник арматуростроителя» была опубликована статья «Современные арматурные решения для насосных станций: комбинированные затворы MIV V3-06H с приводами типа HAWL HYDROMAT». С каждым годом такие многофункциональные арматуры становятся все более популярными, нежели старое классическое решение – запорный затвор с электроприводом плюс обратный затвор с демпферами. Напомним читателям, в чем преимущество комбинированных затворов (комбозатворов, комбоарматуры или комбоклапанов) в сравнении со старыми классическими решениями, а также поговорим о недостатках конструкций, часто предлагаемых на рынке под видом комбинированных затворов. Как и в случае с любыми другими видами арматуры, здесь также есть более дешевые решения, которые сложно назвать надежными и удачными. Будучи ярыми автолюбителями, авторы статьи считают, что между различными комбинированными затворами можно провести такую же аналогию, как между хорошими и плохими автомобильными тормозами, чтобы даже неискушенному читателю сразу стала понятна разница. Комбинированные затворы, что тормоза, схожи между собой тем, что рассеивают энергию вращательного движения вала/колеса в нужный момент, переводя ее в другие виды энергии. Мы знаем, что бывают плохие тормоза, которые в критический момент откажут и не справятся со своей задачей, что не позволит предотвратить наступление аварийного случая – точно так же может случиться и с комбинированными затворами. В обоих случаях правильная работа в аварийной ситуации может быть связана с сохранением человеческих жизней и эксплуатируемого дорогостоящего оборудования.

Для начала пробежимся коротко по **преимуществам, которые предлагают комбинированные затворы**, после чего расскажем о некоторых неудачных решениях, которые предлагаются и используются (чаще в силу низкой цены) на рынке.

Экономия места в насосной станции. Между обратным затвором и дисковым запорным затвором по-хорошему нужно оставлять расстояние 5xDN (11 метров, например для Ду2200), так как поток сразу после затвора идет с образованием турбулентностей, что приводит к тому, что стоящая следом другая дисковая арматура получает негативную нагрузку на диск (расшатывание крепления) и другие свои части.

Меньшие потери давления: у обратного затвора, в зависимости от скорости потока, диск болтается открытым 30-60 градусов, как правило. Это потери мощности насосов (огромные цифры), рычаги с грузами на дозакрытие усугубляют ситуацию. У комбоклапана в рабочем положении диск фиксируется соленоидом в положении полностью открыто – 90 градусов, потери давления минимизированы.

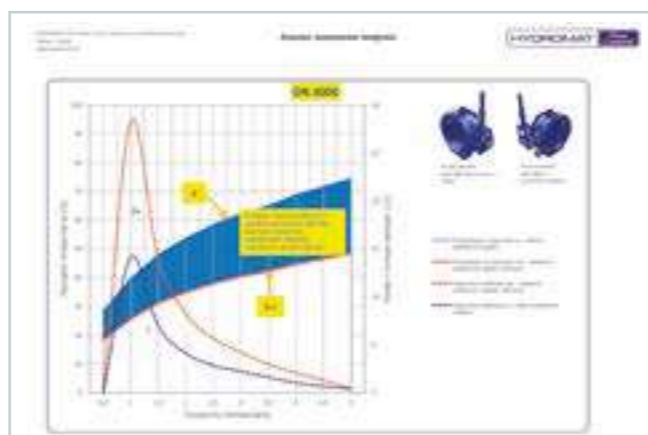


Рис. 1. График зависимости открытия диска обратного затвора Ду3000 Ру2,5 от скорости потока и конструкции затвора: с грузами и без (пневмоцилиндром)

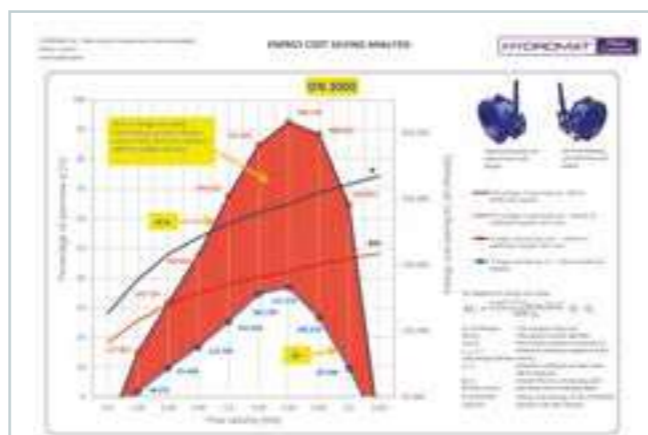


Рис. 2. Среднегодовые потери мощности на насосах, выраженные в евро (при стоимости электричества 0,2 евро за 1 кВт*ч) в зависимости от скорости потока-открытия диска. Красная ломаная кривая (верхняя) – это потери на обратных затворах классической конструкции с рычагами и грузами, голубая ломаная кривая (нижняя) – это потери на обратных затворах с демпферами и пневмоцилиндрами для усиления закрытия. Так или иначе, но цифры потерь впечатляют

Хорошая герметичность комбинированных затворов, как правило, класса А. Обратный затвор может неплотно закрываться, а это протечки.

Стоимость хорошего комбинированного затвора ниже, чем стоимость двух хороших арматур – запорного затвора и обратного затвора с демпферами.

Комбинированный затвор предлагает широкие возможности по настройке и сопряжению с режимами работы насосов. Комбозатвор можно настроить на открытие по времени начала работы насосов, с задержкой, также в зависимости от требуемого рабочего давления до клапана. Это можно сделать в том числе по месту через современное ПО и электронику привода, включая ПЗУ – данные о режимах работы арматуры всегда доступны, в том числе (опционально) через «облако».

Комбинированный затвор предлагает широкие возможности по управлению демпфированием при закрытии – двух- или трехступенчатое демпфирование, скорость закрытия настраивается. При этом комбинированный затвор, к слову Ду2200, может одномоментно (кратковременный, но опасный скачок давления – нагрузки на диск) демпфировать момент при закрытии до 500 000 Нм. С этим справится и обратный затвор с демпфирующими устройствами, но при условии, что он с запасом прочности и имеет хорошую родословную (от производителя с хорошим опытом производства таких арматур, в том числе таких типоразмеров).

Авторы несильно промажут, если скажут, что история комбинированных затворов на российском рынке началась с 2005-2010 годов, когда пришедшие на российский рынок европейские-немецкие компании начали продвигать такие решения через проектные организации, а также в составе оборудования, поставляемого на электростанции зарубежными компаниями, среди которых были турбиностроители (ALSTOM, SIEMENS, Voith Hydro и др.) и производители промышленных насосов.



Рис. 3. Классика жанра, Его Величество комбинированный затвор. В данном случае V3-06H с HAWL DN2200 PN6

Так как проектным организациям поначалу рациональным подходом казались меньшие расходы на закупку оборудования, то хорошие комбинированные затворы на базе 2-эксцентриковых затворов проигрывали в цене малоизвестным фирмам – производителям затворов и обратной арматуры с обычным (классическим, в виде гидроцилиндра на фундаменте) гидротормозом. Однако опыт эксплуатации и тех, и других решений показал пользу современных арматур.



Рис. 4. Модель комбинированного затвора на стенде компании-производителя на одной из выставок, реально работающая от масла и микроаслостанции (от элементов питания)

Итак, коротко об основных чертах неудачных конструкций комбозатворов. Такая конструкция чаще всего имеет только один гидроцилиндр с плохим сцеплением с шатуном, вал клапана в месте установки шатуна гидроцилиндра не имеет контрподшипника и поэтому при высоких нагрузках, особенно при ударных нагрузках, которые могут возникнуть в случае гидроудара, при защите насоса происходит (может происходить):

- изгиб вала затвора (нарушение герметичности, заклинивание, деформация);
- большая нагрузка на посадочные места подшипников;
- более быстрый износ уплотнений арматуры;
- ограничение размещения большого веса означает ограничение крутящего момента и снижение надежности в случае аварийного закрытия клапана (при этом в данном месте не рассматривается вариант с дополнительным усилием на закрытие от гидроаккумуляторов);
- ограничение возможностей управления при использовании клапанов, например при запуске насосов;
- отсутствует решаемая механическая блокировка диска клапана в случае обслуживания арматуры и других нужд (имеется в виду вариант блокировки через привод);
- также необходимо отметить важность подготовки фундамента – специальной дополнительной опоры гидроцилиндра (специальный бетонный фундамент или дополнительная сварная конструкция на самом корпусе клапана). При этом нельзя не отметить, что, если арматура будет жестко соединена с фундаментом, то необходимо предусмотреть применение двух хороших компенсаторов, чтобы снизить негативные нагрузки от тяжелых трубопроводов на комбозатвор, которые стремятся использовать его как опору. В случае, если арматура не жестко крепилась бы к фундаменту, нагрузки были бы в значительной степени нивелированы, в том числе достаточным использованием одного компенсатора (вместо двух).

Особенно высокие нагрузки могут возникнуть, если управление клапаном выполняется только одним гидроцилиндром.

Все эти недостатки значительно сокращают срок службы клапана и ограничивают его возможности управления потоком, увеличивают стоимость монтажа, ремонта, сроки останова станции для ремонта-замены, ограничивают гибкость применения и установки. ►

Что говорить, если речь идет об установке комбозатворов на насосных станциях в условиях с повышенной сейсмоактивностью. Ненадежная конструкция в результате ускорений и вибраций от сейсмических толчков грозит разрушить арматуру – гидроцилиндр, рычаг с грузом, что в итоге выльется в то, что арматура не выполнит свою основную функцию в нужный момент. Специалисты фирмы MIV и HYDROMAT имеют достаточный опыт проектирования и поставок комбозатворов для районов

с повышенной сейсмоактивностью. В качестве примеров приведем два решения, предлагаемых компаниями для таких регионов. **Первый вариант** предусматривает уменьшенный груз и рычаг на дозакрытие в комбинации с гидроаккумулятором для дополнительного усилия на закрытие, **второй вариант** – решение исключительно на базе гидроаккумуляторов: основного и запасного. При этом первый вариант видится более предпочтительным в случае, если проведенное моделирование и сейсморасчеты предварительно показывают, что арматура в условиях заданных максимальных для данного региона значений силы землетрясения по шкале Рихтера будет сохранять целостность и работоспособность. Все-таки комбинация механики (сила гравитации) и гидравлики предпочтительнее, чем решение чисто на гидравлике.

Отдельно нужно отметить, что современная электроника привода превращает комбозатвор (рис. 7) по сути в отдельную самостоятельную единицу – оборудование, предоставляя оператору по месту широкие возможности по программированию алгоритмов работы комбоарматур в связке с насосным оборудованием, с возможностью отправки отчетов по состоянию на смартфон и записью режимов работы в ПЗУ. Чего пользователю, увы, не предложат решения, упомянутые выше, но также называемые комбинированными затворами (клапанами).

Кроме того, для регионов с повышенной сейсмоактивностью рекомендуется, чтобы большие клапаны, особенно те, которые выполняют функцию защиты от гидроударов, были выполнены с двумя гидроцилиндрами, расположенными с обеих сторон, с обязательным контрподшипником штока цилиндра.

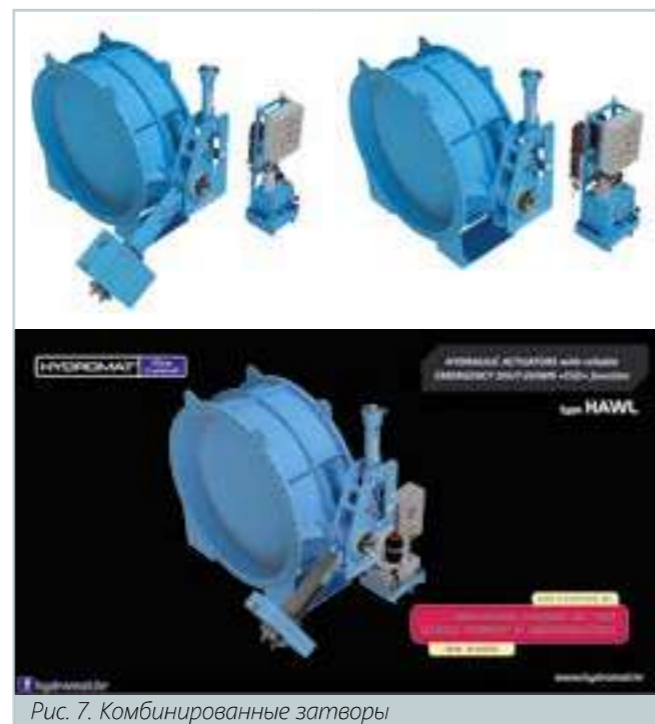
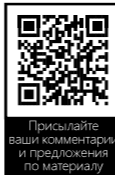


Рис. 7. Комбинированные затворы

В очередной раз хочется подытожить статью напоминанием – моралью для читателя. Переиначим «скупой платит дважды» (в случае с хорошими комбинированными затворами такие же хорошие затворы в паре с обратными затворами отнюдь не дешевы, наоборот, комбозатвор будет дешевле) во «внимательный читатель «Вестника арматуростроителя», используя рекомендации и опыт авторов журнала, всегда будет платить меньше, сэкономив, прежде всего, на эксплуатации, ремонте и снизив до минимума риски крупных аварий, когда на кону могут стоять и человеческие жизни, и стабильная хорошая экологическая ситуация в районе, в том числе продолжительностью десятки, а может, и сотни лет». ■



Прикрепляйте ваши комментарии и предложения по материалу

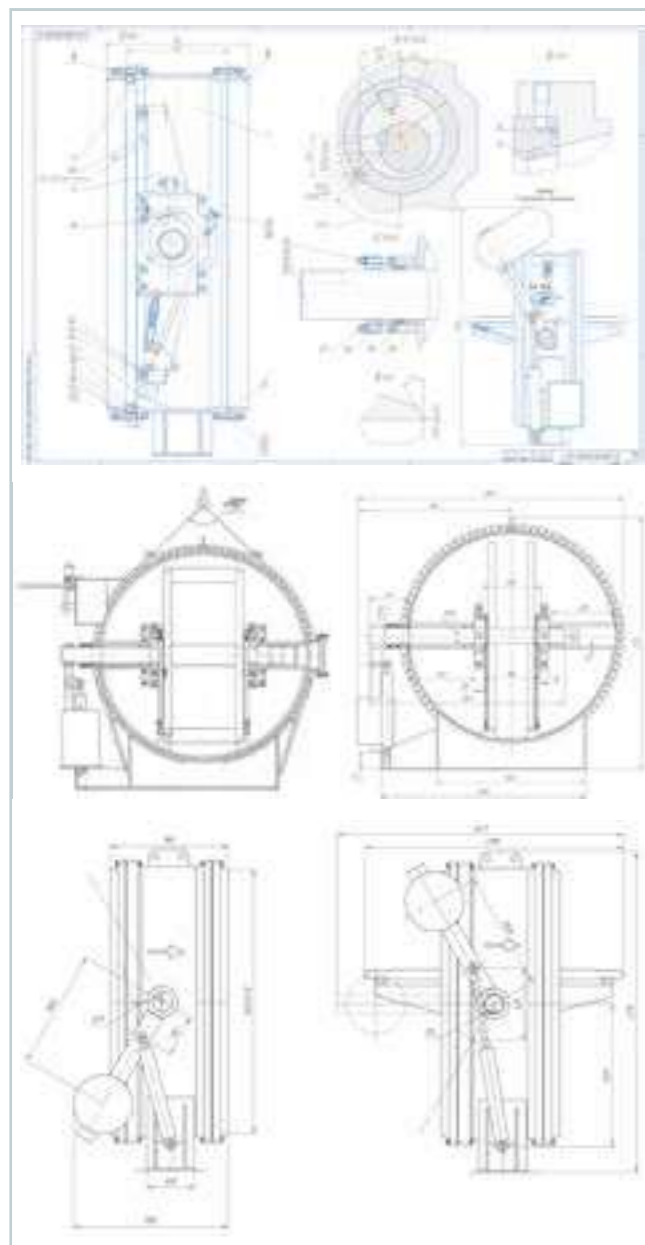


Рис. 5. Примеры неудачных конструкций комбинированных затворов, по мнению авторов статьи



Рис. 6. Еще примеры не самых удачных конструкций комбинированных затворов



АВАНГАРД

Старооскольский арматурный завод

www.saz-avangard.ru

✓ **ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО**

✓ **СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

✓ **НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ**



г. Старый Оскол

(4725) 46-93-70, 46-94-70

zavod@saz-avangard.ru, tpa@saz-avangard.ru

г. Москва

(495) 648-91-91, 229-45-77 (многоканальные)

sales@saz-avangard.ru

г. Казань

(843) 533-16-67, 533-16-96, 570-00-47

kazan@saz-avangard.ru