

# ОТСЕЧНОЙ КЛАПАН АМАКС-КУ-1256

**В.Б. МАРКОВ (Компания “АМАКС”)**



В статье описана история разработки и модернизации отсечного клапана АМАКС-КУ-1256, являющегося основой блоков газооборудования АМАКС-БГ и ставшим, без преувеличения, самым удобным, надежным и безотказным клапаном из имеющихся сегодня на рынке.

**Ключевые слова:** газовое оборудование; АСУ ТП; система управления; безопасность; блок газооборудования; клапан газовый электромагнитный; отсечной клапан; котлоагрегат; блок клапанов газовых; газовый мультиблок; газовая горелка; фильтр газовый; ПЗК; инжиниринг.

На сегодняшний день компания “АМАКС” является крупным разработчиком и производителем газового оборудования и арматуры, а также современных систем управления. Но тогда, более тридцати лет назад, в период становления компании, не все воспринималось однозначно. Тем не менее, стремление к развитию и профессионализм инженерно-технического состава позволяют создавать новое оборудование и внедрять его, успешно решая задачи по реконструкции систем газоснабжения котлов.

И сегодня мы предлагаем проследить путь развития одного из отсечных клапанов, выпускаемых компанией АМАКС.

Изначально, в рамках решения задачи безопасного розжига котлов, необходимо было создать надежно работающий отсечной клапан.

Сейчас клапан АМАКС-КУ-1256 (рис. 1) представляет собой вполне современное изделие с фланцевым присоединением к трубопроводу с типоразмерами от DN 100 мм до DN 250 мм. Номинальное давление PN 1,6 МПа. Запорный элемент – тарельчатого типа – подпружиненный. В тарелку встроен разгрузочный клапан. Тарелка соединена с приводом через шток. Привод электрический, встроенный, имеет в своем составе исполнительный механизм типа МЭО-40 и электромагнит АМАКС-ЭМА3.02 энергосберегающего исполнения (мощность в режиме удержания 16 Вт). При подаче электропитания происходит медленное открытие клапана, при снятии электропитания – его закрытие.

Работает отсечной клапан следующим образом. При отсутствии электропитания тарелка прижимается к седлу пружиной, обеспечивая герметичность в затворе. При подаче электропитания срабатывает электромагнит, обеспечивая поворот собачки и сцепление рычага МЭО-40 со штоком клапана, после чего за счет поворота рычага МЭО-40 происходит подъем тарелки и открытие клапана. При этом открывается разгрузочный клапан в тарелке, обеспечивая сброс давления среды перед тарелкой в начальный момент времени. При снятии электропитания электромагнит перестает обеспечивать сцепление рычага МЭО-40 со штоком клапана и через 0,6-0,7 с клапан закрывается. Выдержка времени 0,6-0,7 с обеспечивается конструкцией электромагнита и дает время для ввода в работу системы АВР.

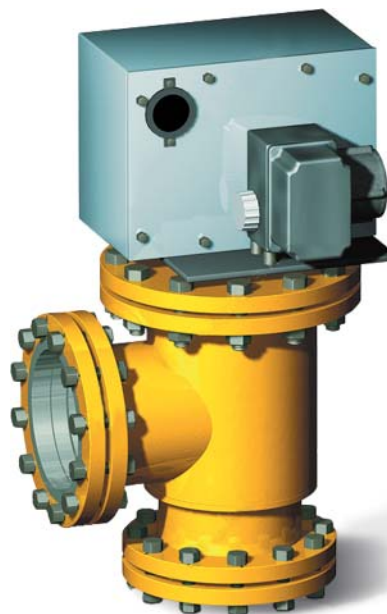


Рис. 1.  
Отсечной клапан  
АМАКС-КУ-1256

Но так было не всегда. Стоит сказать, что выпускаемое промышленностью в начале 90-х оборудование не отвечало предъявляемым требованиям ни по конструктивным характеристикам, ни по схеме управления, ни по надежности. Т.е. отсечных клапанов попросту не было.

При создании клапана руководствовались следующими критериями:

- материал – сталь;
- конструкция запорного (отсечного) узла – максимально простая и надежная;
- открытие – медленное, закрытие – мгновенное;
- исполнение, обеспечивающее удобство монтажа системы газоснабжения котла;
- невысокая стоимость.

Первоначально для изготовления клапанов было решено использовать стальные литые корпуса главных предохранительных клапанов на давление до 13,7 МПа и температуру до +560 °С, производимых Чеховским заводом энергетического машиностроения. На тот момент это решение казалось оптимальным, так как своего сварочного производства в компании не было. Тарельчатое уплотнение с разгрузочным клапаном и устанавливаемый на клапан привод собственной конструкции обеспечивал решение требуемых задач безопасности работы горелки.

Казалось бы, задача создания клапана решена. Корпус был весьма прочен, угловая конструкция обеспечивала удобство монтажа газопроводов и подсказывала конструктив запорного узла, привод обеспечивал медленное открытие и быстрое закрытие клапана. Но на деле оказалось, что вновь созданный клапан очень громоздок и чрезвычайно тяжел, и в первую очередь, из-за литого корпуса. И, к тому же, приварного. Ну кому, скажите, нужен клапан, занимающий практически все свободное пространство перед горелкой? И размещать его приходилось только на бетонном полу, потому что ни одна металлическая площадка обслуживания не выдерживала его тяжести.

И на смену литому корпусу пришел сварной. В 1995 г. была разработана документация на изготовление угловых корпусов четырех типоразмеров с максимальным использованием типового стального проката (труб) и стандартизованных фланцев. Типоряд составили корпуса DN 100 мм, DN 150 мм и DN 200 мм. Конструкция по-прежнему угловая, но номи-

нальное давление, на которое рассчитаны корпуса, составляет уже 1,6 МПа, из-за чего клапан приобрел более изящный вид и стал в 2,5 раза легче. Спустя несколько лет для горелок большой мощности был разработан отсечной клапан DN 250 мм.

Клапаны оснащались тем же приводом собственной конструкции. Принцип работы этого привода состоял в том, что механизм МЭО-40 через промежуточный рычаг поднимал шток с тарелкой до сцепления с крюком электромагнита, после чего рычаг механизма возвращался в исходное положение. А уже электромагнит удерживал клапан в открытом состоянии до момента, когда будет отключено электропитание. При обесточивании промежуточный рычаг и шток соскальзывали с крюка и под действием пружины клапан закрывался.

Но за время эксплуатации у этого привода выявились и недостатки. Во-первых, это было связано с нечеткой работой в момент взвода клапана, когда шток цеплялся за крюк электромагнита. Во-вторых, такая простая конструкция хорошо работала только в одном положении клапана – приводом вверх. При горизонтальном расположении привода случались задержки, не обеспечивающие время закрытия в течение 1 с.

Чтобы обеспечить четкую работу клапана была пересмотрена конструкция привода. Общая концепция осталась неизменной – рычаг МЭО поднимал промежуточный рычаг, который с помощью электромагнита соединялся со штоком. Но были введены дополнительные конструктивные элементы, такие как еще один рычаг с поворотной собачкой, на которую воздействует электромагнит. Теперь уже механизм привода обеспечивал четкую работу: палец промежуточного рычага опускался в гнездо собачки, которая поворачивалась при помощи электромагнита, обеспечивая сцепление с промежуточным рычагом. Далее эта система поднималась рычагом МЭО, открывая клапан.

Одновременно был модернизирован узел разгрузочного клапана, встроенного в тарелку. Он стал более надежен, хотя это и несколько усложнило изделие в целом.

Несколько лет успешной эксплуатации показали, что клапан полностью отвечает предъявляемым требованиям. Созданные на его основе блоки газооборудования обеспечивали безотказную работу газогорелочных

устройств и на порядок повысили безопасность и надежность работы котлоагрегатов, обеспечив плавный розжиг горелки любой мощности, надежную отсечку в случае аварии, а также возможность гибкого регулирования нагрузки котла.

Однако вскоре выяснилось, что пределов совершенству не существует. Покупной электромагнит, хотя и был весьма надежен, но возникающие при работе клапана значительные усилия создавали неблагоприятные условия его работы, стремясь “оторвать” втянутый якорь и тем самым закрыть клапан. Также стало ясно, что при кратковременном пропадании электропитания (“мигании” напряжения) клапан мгновенно закрывается, гася тем самым горелку (горелки) котла, после чего требуется повторный розжиг.

Очередная модернизация привода в 2003 году позволила улучшить кинематику механизма, и появилось дополнительное устройство — электромагнитное реле времени РЭВ-816. Теперь электромагнит отвечал только за поворот собачки, а РЭВ-816 надежно удерживало ее в “закрытом” положении, одновременно обеспечивая задержку срабатывания клапана до 0,8 с при исчезновении питания.

Все производимые улучшения никак не отражались на габаритных размерах и внешнем виде клапанов (разве что за исключением самых первых литых моделей), которые могли и могут быть модернизированы до текущего современного уровня путем замены лишь внутренних узлов или деталей.

В 2013 году на Арматурном Заводе “АМАКС” (АЗ “АМАКС”) была разработана конструкция электромагнитов ЭМАЗ, обеспечивающая практически постоянное тяговое усилие на всей величине хода якоря! И тогда произошла еще одна модернизация привода... Теперь вместо покупных электромагнитов и РЭВ-816 остался только ЭМАЗ. Несомненным плюсом явилось упрощение конструкции до предыдущего уровня, но на новом витке развития. Ведь ЭМАЗ может работать как на переменном, так и на постоянном токе, обладает немаленьким и вполне достаточным втягивающим усилием (60 Н), обеспечивает

задержку срабатывания до 0,7 с и потребляет всего 16 Вт в режиме удержания (т.е. 16 Вт — это энергопотребление клапана в открытом состоянии, когда горелка находится в работе). Кроме того, изготовление ЭМАЗов ведется полностью на Арматурном Заводе АМАКС, где отливаются даже корпуса блоков питания электромагнитов, изготавливаются программируемые платы и производится намотка катушек.

**Теперь отсечной клапан получил исполнение, вполне отвечающее действующим тенденциям и требованиям к арматуре. Итак, современный АМАКС-КУ-1256 — это:**

- типоразмеры от DN 100 до DN 250 мм;
- номинальное давление PN 1,6 МПа;
- стальной угловой корпус;
- фланцевое присоединение к газопроводу;
- надежнейшая система уплотнения в затворе (кто-то через 15 лет вспоминает, что неплохо бы заменить резиновые уплотнители);
- медленное открытие;
- срабатывание при исчезновении питания без установки блоков аварийной защиты (БАЗ);
- возможность закрытия ПЗК вручную;
- низкое энергопотребление в режиме удержания, когда клапан открыт (всего 16 Вт);
- работа на переменном или постоянном токе в режиме удержания (клапан открыт);
- защита от “мигания” напряжения (задержка срабатывания до 0,7 с);
- установка на газопроводе в вертикальном или горизонтальном положениях;
- компактность и возможность размещения в стесненных условиях, на изгибах трассы;
- срок службы 30 лет;
- гарантийный срок 3 года.

**Компания “АМАКС”**

**Марков Владимир Борисович** — главный конструктор.

Телефон +7 (495) 980-55-44 многоканальный.

E-mail: [info@amaks.ru](mailto:info@amaks.ru), [contact@amaks.ru](mailto:contact@amaks.ru)

<https://www.amaks.ru/>, <https://amaks.store/>