

ЖУРНАЛ О ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЕ ОТ ПОРТАЛА ARMTORG.RU



№3 (45) 2018

# ВЕСТНИК АРМАТУРОСТРОИТЕЛЯ



ARMTORG.RU



# ЕНИСЕЙ

ТОРГОВЫЙ ДОМ ЕНИСЕЙПРОМ

📍 г. Красноярск, ул. 60 лет Октября, 172

☎ 8(391) 237-37-37

Индивидуальные условия сотрудничества  
по телефону: 8 (391) 251-88-99

✉ rp@eep24.ru

🌐 [www.eep24.ru](http://www.eep24.ru)

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ АРМАТУРА ВЫСОКИХ И СРЕДНИХ ПАРАМЕТРОВ



- Установки РОУ, БРОУ, ОУ, РУ
- Охладители пара
- Энергетическая арматура на высокие и средние параметры
- Электроприводы колонковые и встроенные
- Тройники равнопроходные и переходные
- Переходы концентрические
- Шкафы управления КИПиА



[www.rou.ru](http://www.rou.ru)

656012, Россия, г. Барнаул,  
ул. Лесокирзаводская, 5  
тел.: +7 (3852) 266-121, 266-110  
e-mail: zao@rou.ru, rou@rou.ru

 РЕДУКЦИОННО-ОХЛАДИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ  
Энергия под контролем

ЛИДЕР ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АРМАТУРОСТРОЕНИЯ



**Константин Васильевич Мамаев**  
к. т. н., технический директор  
**ЗАО «Редукционно-охладительные установки» (ЗАО «РОУ»)**



## Использование водяного пара в нефтегазовой отрасли и проблема его точного регулирования и поддержания постоянной температуры

**Н**ефтегазовая, нефтеперерабатывающая и нефтехимическая отрасли промышленности традиционно являются отраслями, широко использующими в своих технологических циклах водяной пар различных параметров давления и температуры.

Водяной пар применяют при тепловых методах добычи залежей тяжелой нефти и природных битумов. К примеру, одним из таких методов является процесс паротепловой обработки призабойных зон скважин (ПТОС) и закачка в пласт пара. Процесс **ПТОС** заключается в периодической закачке пара в добывающие скважины для разогрева призабойной зоны пласта с целью снижения в ней вязкости нефти и повышения продуктивности скважин. Цикл (нагнетание пара, выдержка, добыча) повторяется несколько раз на протяжении стадии разработки месторождения. С развитием технологии горизонтального бурения в Канаде была разработана технология парогравитационного дренирования с применением пары горизонтальных скважин, более из-

вестная в мировой промышленности как **SAGD** (Steam Assisted Gravity Drainage) или ее вариант, основанный на циклической закачке пара **CSS** (Cyclic Steam Stimulation). Также существуют другие эффективные улучшенные технологии, такие как совместное нагнетание пара и растворителя **ES-SAGD** (Expanding Solvent ES-SAGD), чередование закачки пара и растворителя **SAS** (Steam Alternating Solvent).

Исторически водяной пар являлся и является сейчас основным техническим решением для подогрева трубопроводов, резервуаров и других объектов нефтяной отрасли. Подогрев, прежде всего, необходим для предотвращения застывания, отогревания застывших нефтепродуктов, уменьшения вязкости (для уменьшения сопротивления при движении по трубопроводу), при разгрузке, перекачивании, транспортировке и освобождении от остатков нефтепродуктов. Обычно для этих целей используют насыщенный пар давлением **0,3–0,4 МПа** (температура 130–140 °С), обеспечивая нагрев нефтепродукта **до 80–100 °С**. Положи-

тельными сторонами этого решения является большая теплоемкость пара, позволяющая быстро передать нагреваемой среде требуемое количество теплоты. Кроме того, пар легко транспортируем, взрыво- и пожаробезопасен, прост в генерации, его использование не требует дополнительного теплообменного оборудования, расход сравнительно просто регулируется.

На современных нефтеперерабатывающих заводах применение водяного пара в процессе ректификации является эффективным и недорогим способом увеличения глубины переработки нефти. Перегретый водяной пар подают в низ основной ректификационной колонны (секции отпаривания) для увеличения отбора светлых продуктов (бензина) из более тяжелых нефтепродуктов путем снижения парциального давления и температуры перегонки, при этом предотвращается возможность разложения углеводородов. Однако на качество и эффективность процесса ректификации огромное значение оказывает точное поддержание температуры и расхода перегретого пара внутри пределов рабочих параметров работы колонны.

Пар также широко используется и в газовой промышленности в процессах переработки природного газа, например для получения технического водорода при паровой каталитической конверсии углеводородов.

Таким образом, для нефтегазовой отрасли вопрос использования в своих производствах водяного пара с различными параметрами (давление и температура), с точным поддержанием температуры и точным регулированием его расхода в широком диапазоне регулирования, необходимых для осуществления оптимального технологического процесса, является весьма актуальным. Например, задача поддержания редуцированного охлажденного пара в зоне насыщения при его переменном расходе относится к таким задачам. Исходя в том числе из таких запросов рынка, наша компания и занялась разработкой новой линейки продукции паропреобразовательных клапанов.



Рис. 1. Паропреобразовательный клапан

руется под конкретные параметры пара и охлаждающей воды, под конкретного заказчика.

Рассмотрим клапан в приведенном разрезе. Регулируемые ступени специальной конструкции изменяют расход и давление, обеспечивают стабильное и точное регулирование в широком диапазоне расходов пара.

Нерегулируемые ступени снижают давление и шум. Охлаждающая вода подается через боковой патрубок в центр парового потока. В верхней части находится грузовой узел, который преобразует вращательное движение электропривода в поступательное движение штока. Шток соединен с золотником в верхней части корпуса. Золотник подвижен относительно штока и имеет жесткую связь только в осевом направлении движения штока, то есть вверх-вниз. Золотниковый узел – разгруженного типа. Размеры разгрузочной камеры устанавливаются таким образом, чтобы обеспечить минимальный момент на электроприводе.

### В чем заключаются главные особенности паропреобразовательного клапана?

Во-первых, впрыск охлаждающей воды происходит за счет кинетической энергии рабочего пара, то есть эжекции паром охлаждающей воды. Вспомогательный поток пара имеет более высокую скорость, чем капли воды впрыска. Во-вторых, за счет полноценного использования кинетической и тепловой энергии пара происходит быстрое, не зависящее от расхода (производительности) по острому пару и качественное распыление, смешивания и испарение охлаждающей воды до гомогенного состояния дросселированного и охлажденного пара. Благодаря такой интенсификации процесса значительно уменьшается длина испарительного участка трубопровода, за счет чего обеспечивается компактность данной конструкции.

Основной деталью данного метода охлаждения перегретого пара является специальная насадка. Насадка отличается тем, что она расположена в центре потока перегретого пара и за счет своей конструкции создает защитную оболочку или рубашку из перегретого пара для охлаждающей воды, тем самым предотвращая соприкосновение холодной воды с горячими стенками трубопровода. Благодаря этому исключается появление преждевременной усталости материала за счет образования значительных термических напряжений в стенке трубопровода при тепловых ударах, а также исключается эрозионное действие неиспарившихся капель на расположенные далее за охладительным участком элементы трубопровода и оборудование. Пар на распыл берется из основного потока пара непосредственно после запорно-регулирующего органа.

Таким образом, в настоящее время кроме обеспечения нужд энергетики, металлургии, химической отрасли, пищевой промышленности наша компания готова к сотрудничеству с предприятиями и нефтегазовой отрасли. Данное сотрудничество может проходить, в частности, в рамках программы импортозамещения аналогичных паропреобразовательных клапанов модульных или блочных **БРОУ, РОУ, РУ** зарубежных производителей, таких как **HORA Holter Regelmaturen GmbH & Co. KG, ARCA Regler GmbH, MAGWEN Valves GmbH, Welland & Tuxhorn AG, SAMSON AG, Armacon GmbH, Fisher Controls International LLC (Emerson)** и др. ■



Рис. 2. РОУ-КП-150-200-10.0-540

#РОУ #паропреобразовательный клапан #импортозамещение