УДК 621.592

СОЗДАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ ГАЗИФИКАЦИОННЫХ УСТАНОВОК ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Ю.И. ЩЕЛКОНОГОВ, Л.М. КЕЛЬС, Г.А. КАНЧУГА, А.А. АЛЕКСЕЕВ, Н.П. ВЛАСЕНКО, Н.А. КРИВОБОК
ООО «НТК «Криогенная техника», г. Омск

Experience in the development of different modifications of gasification plants based on transporting means is considered.

Создание в конце XIX – начале XX века первых ожижителей воздуха, а затем и воздухоразделительных установок привело к бурному развитию отрасли криогенного разделения воздуха.

Продукты разделения воздуха (ПРВ) используются повсеместно, их производство ежегодно увеличивается в соответствии с возрастающей потребностью. Сегодня трудно представить себе химическую, металлургическую, машиностроительную и другие отрасли промышленности, а также сельское хозяйство, медицину и сферу услуг без использования основных продуктов разделения воздуха.

С появлением криогенного разделения воздуха возникла проблема транспортирования ПРВ потребителям, которым эти вещества зачастую требуются в газообразном состоянии под давлением до 40 МПа, а иногда до 60 МПа. Газообразные ПРВ под давлением можно транспортировать при температуре окружающей среды по магистральным трубопроводам (в основном для подачи больших количеств ПРВ на относительно близкие расстояния) или в баллонах. Можно также перевозить ПРВ в жидком виде с последующей газификацией с помощью насоса сжиженных газов (НСГ).

Газификационная установка ГУ-5/20-П

Транспортировка сжатых ПРВ в баллонах имеет ряд недостатков:

- высокая трудоемкость процессов наполнения и перевозки баллонов сжатого газа;
- малая масса перевозимого газа по сравнению с массой баллона;
- потребность в большом парке баллонов;
- взрывоопасность газа с высоким давлением, обладающего значительной потенциальной энергией, в процессе доставки к потребителю.

Поэтому в последнее время все большую популярность, несмотря на видимое усложнение процесса (необходимость последующей газификации), приобретает транспортирование ПРВ в жидком виде.

Рентабельность перевозки ПРВ в жидком виде в 25–40 раз превышает рентабельность перевозок сжатых газов в баллонах.

Для транспортирования ПРВ в жидком виде и последующей газификации у потребителя в Советском Союзе был создан параметрический ряд газификационных установок высокого давления, выпускаемых на предприятии «Кислородмаш» (Одесса). ОАО «Сибкриотехника» изготовляло и поставляло для комплектования этих изде-

лий криогенные резервуары РК-2/0,25 и ТРЖК-5М. С распадом Советского Союза и разрушением экономических связей на российском рынке криогенного оборудования возникла потребность в изделиях такого типа собственного производства.

В связи с этим ОАО «Сибкриотехника» в 1992 г. была создана передвижная газификационная установка высокого давления ГУ-2/20-П вместимостью 2 м^3, размещаемая на автошасси марки ЗИЛ-431410.

Работа с потребителями выявила необходимость создания газификационной установки большей вместимости. Поэтому в 2000 г. предприятие приступило к разработке установки ГУ-5/20-П (см. рисунок), а затем в 2001 г. – ГУ-5/40-П.

В таблице представлены технические характеристики установок ОАО «Сибкриотехника» в сравнении с характеристиками одесской установки АГУ-8К .

Технические характеристики передвижных газификационных установок высокого давления

Параметр	ГУ-2/20-П	ГУ-5/20-П	АГУ-8К
Транспортная база	ЗИЛ 431410	КамАЗ-53215	КрАЗ-250
Вместимость резервуара для криопродукта, м^3	2	5,6	5,6
Наибольшая масса ПРВ, заливаемого в резервуар, кг: кислород азот аргон	 2100 1500 2600	 6000 4200 7200	 6000 4200 6000
Средняя производительность, нм^3/ч: по кислороду по аргону по азоту	 350 350 280	 465 460 384	 460 455 375
Пределы регулирования производительности, %	70–100	40–100	46–100
Максимальное давление газообразного продукта, МПа (кгс/см^2)	19,6 (200)	19,6 (200)	21,6 (220)
Потребляемая мощность, кВт, не более	60	90	91
Габаритные размеры, мм, не более: длина ширина высота	 6800 2460 2750	 8505 2500 3600	 9820 2650 3770
Масса установки (без заполнения продуктом), кг, не более	7300	11400	14000

Новые газификационные установки ГУ-5/20-П и ГУ-5/40-П имеют ряд преимуществ перед ГУ-2/20-П. Так, например, они смонтированы на автошасси КамАЗ лучшей проходимости (что крайне важно в условиях бездорожья) и большей грузоподъемности. Последнее позволило увеличить количество перевозимого за один раз ПРВ, а также разместить в непосредственной близости от резервуара помещение для оператора, что при низких температурах улучшает условия труда обслуживающего персонала и продляет срок службы НСГ, КИП, арматуры и прочего оборудования.

Использование отработанных в производстве серийно выпускаемых изделий позволило удешевить установку, обеспечить надежность в эксплуатации.

С целью дальнейшего улучшения технических характеристик и расширения возможностей применения установки в настоящее время проводятся работы по модернизации, итогом которых станет появление модификации ГУ-5/20-ПМ, отличающейся сниженным энергопотреблением благодаря применению «холодного» испарителя, использующего тепло окружающей среды, а также шасси КамАЗ-53229 повышенной грузоподъемности.

В состав этой установки также будет включен резервуар с наружным кожухом из конструкционной стали, который будет устанавливаться непосредственно на шасси автомобиля.

Таким образом, научно-технический потенциал ОАО «Сибкриотехника» позволил разработать и освоить производство параметрического ряда передвижных газификационных установок высокого давления, не выпускавшихся ранее. Установки отличаются высоким техническим уровнем, высокой степенью эксплуатационной готовности и ремонтопригодностью, большим сроком службы. Постоянная работа, направленная на улучшение качества изготовления и условий работы персонала, повышает конкурентоспособность изделий производства ОАО «Сибкриотехника», а мероприятия по совершенствованию технических характеристик, упрощению и удешевлению конструкции позволят в ближайшее время довести изделия данного класса до уровня, не уступающего лучшим мировым аналогам.