

УДК 661.97.001.5:621.78.067.4(075)

С.П. Алимов

ООО «АвтоГазТранс», ул. XXII-го Партсъезда, 10а, г. Самара, РФ, 443022

e-mail: info@agtrans.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Жидкий диоксид углерода — высоколиквидный продукт. Для его более широкого использования в современных технологиях необходимо расширение модельных рядов ёмкостного оборудования, создание новых изделий. Рассматриваются характеристики такого оборудования, производимого компанией «АвтоГазТранс» (Самара, РФ). Новое оборудование является более экономичным и безопасным в эксплуатации, снабжено системами регулирования и автоматизации. Некоторые из них создаются в виде многофункциональных изделий. Оборудование совместимо с технологическими линиями и может выдавать диоксид углерода с необходимыми давлениями и расходами.

Ключевые слова: Диоксид углерода. Оборудование. Транспортировка. Перекачивание. Хранение. Газификация. Мультипликация давления. Баллоны.

S.P. Alimov

PERFECTION OF EQUIPMENT FOR USING CARBON DIOXIDE IN MODERN TECHNOLOGIES

Liquid carbon dioxide is high liquid product. An expansion of modeling lines of the capacitor equipment, creation of new products is necessary for its wider use in modern technologies. Characteristics of such equipment made by company «AutoGasTrans» (Samara, Russian Federation) are considered. The new equipment is more economic and safe in operation, supplied by systems of regulation and automation. Some from them are created as multipurpose products. The equipment is compatible with technological lines and can give out carbon dioxide with necessary pressure and charges.

Keywords: Carbon dioxide. Equipment. Transportation. Pumping-over. Storage. Gasification. Multiplication of pressure. Cylinders.

1. ВВЕДЕНИЕ

В последние два года в некоторой степени изменились запросы потребителей на рынке углекислотного оборудования. Если в прошлые несколько лет ощущался рост спроса на оборудование высокой единичной мощности, то ныне появился устойчивый интерес небольших компаний и к оборудованию малой и средней мощности. Такая ситуация, по всей видимости, будет наблюдаться и далее в нынешней экономической обстановке в России и странах СНГ.

Понимание этой ситуации отразилось на технической и маркетинговой политике нашего предприятия. В первую очередь нами уделяется внимание расширению номенклатуры изделий, в том числе и резервуаров для хранения жидкого диоксида углерода. На основе унификации и с учётом преемственности были найдены решения, позволяющие не только расширить модельный ряд перекачивающего, газификационного оборудования, углекислотозарядных станций напол-

нения баллонов, но и обеспечить выполнение этими изделиями некоторых новых функций.

2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦИИ СТАНЦИЙ ГАЗИФИКАЦИИ И НАПОЛНЕНИЯ БАЛЛОНОВ

Перевозка жидкого низкотемпературного диоксида углерода обеспечивается термостатическими транспортными резервуарами и полуприцепами-цистернами с объёмами 4, 10, 18 и 22 м³. Их удобно сочетать с резервуарами, в которые производится перелив жидкого диоксида углерода, причём это относится к резервуарам не только нашего производства, но и других заводов. В качестве примера приведём такое изделие, как ЦЖУ 18-2,0 (фото 1).

В последнее время всё большее количество заказчиков хотят укомплектовать полуприцеп-цистерну транспортной перекачивающей станцией (фото 2). Станция, изготавливаемая нами, компактно размеща-

ется непосредственно в тамбуре цистерны и не создаёт неудобств при эксплуатации. Перекачивающая станция имеет в составе насос производительностью 10 т/ч и напором до 60 м, что вполне обеспечивает решение тех технологических задач, для которых она предназначена.



Фото 1. Полуприцеп-цистерна типа ЦЖУ 18-2,0



а)



б)

Фото 2. Перекачивающая углекислотная станция АГТ 141Т (а); вид станции, смонтированной в тамбуре полуприцепа-цистерны (б)

Модельный ряд резервуаров за последние два года пополнился двумя изделиями относительно небольшого объёма: РДХ 5,0-2,0 и РДХ 10-2,0 (см. фото 3,а). В этих изделиях использованы хорошо себя зарекомендовавшие конструкторские решения, применявшиеся ранее в разработанных резервуарах больших объёмов, в том числе дублирование клапанных и мембранных предохранительных устройств. Вместе с тем в азиатской части РФ, а также Казахста-

не предпочтение часто отдаётся резервуарам больших объёмов, вплоть до 50 м³ (фото 3,б). Это вызвано необходимостью создания больших запасов CO₂ из-за удалённости его потребителей от производителей.



а)



б)

Фото 3. Резервуары для хранения жидкого CO₂: а — типа РДХ 10-2,0; б — типа РДХ 50-2,0

В последнее время резервуары всех моделей комплектуются не только тензометрическими системами контроля массы жидкого и газообразного диоксида углерода, но и поплавковыми магнитными индикаторами уровня жидкого CO₂, что также является своеобразным дублированием.

Пенополиуретановая изоляция сосудов в сочетании со встроенными в резервуары холодильными системами обеспечивает неограниченный срок хранения жидкого CO₂ при температуре окружающей среды до +35 °С.

Потребовались новые разработки и в семействе производимых нами газификаторов. Интерес потребителей к газификаторам особо высокой мощности реализован в конструкции АГТ 55-226/1200 (фото 4,а). В этом газификаторе производительностью 1200 кг/ч используются три испарительные колонки с тремя независимыми микропроцессорными системами управления. В газификаторе колонки объединены с применением параллельного пневмогидравлического подключения, а системы управления — взаимосогласованных управляющих программ. Принцип работы газификатора таков, что при малых потреблении газообразного CO₂ в нём работает только одна колонка. При увеличении расхода газа, когда одна колонка уже не справляется с расходом, и давление в системе начинает падать, датчик давления второй колонки даёт команду на её включение. Дальнейший рост потребления приводит к включению и третьей колонки. Такой подход уменьшает пусковые токи при включении газификатора, что существенно, поскольку мощность каждой колонки 38,7 кВт. Однако самое главное — при изменении потребления газа отдельный процесс «включения-отключения» колонок снижает тепловую инерционность газификатора. Такой же подход реализован и в конструкции

парового газификатора. На фото 4,б представлен паровой газификатор производительностью до 350 кг/ч.



а) б)
Фото 4. Газификаторы:
а — электрический типа АГТ 55-226/1200;
б — паровой типа АГТ 55-226П

Нелишне будет отметить, что поскольку и тот и другой газификаторы (см. фото 4) выполнены из труб диаметром менее 150 мм, они не подлежат регистрации в соответствующих надзорных органах.

Для повышения качества сварочных работ машиностроители всё чаще применяют двух- и трёхкомпонентные газовые сварочные смеси, в состав которых неизменно входит CO_2 . Современное оборудование для хранения низкотемпературного диоксида углерода обычно имеет рабочее давление 2,0...2,2 МПа. Для приготовления сварочных смесей в рампе баллонов часто бывает необходимо создавать давление до 3 МПа.

Для решения этой задачи нами разработан комплекс, состоящий из углекислотозарядной станции АГТ 24АД (фото 5) и электрического газификатора с водяным теплоносителем АГТ 55-227В (фото 6), имеющий единую систему управления. Водяной промежуточный теплоноситель применяется в связи с повышенными требованиями к стабилизации температуры газообразного CO_2 на выходе из газификатора при приготовлении сварочных смесей. Углекислотозарядная станция АГТ 24АД, как и другие модификации этого изделия, производит весовым методом заправку баллонов жидким низкотемпературным CO_2 . Производительность насоса станции при заправке баллонов — до 700 кг/ч. Кроме того, конструкция станции позволяет выполнять функцию регулируемого дозирующего насоса, подающего с заданной производительностью жидкий CO_2 в газификатор АГТ 55-227В. В нём жидкость газифицируется, затем подогревается газ до необходимой температуры и выдаётся через запорно-регулирующую арматуру пульта управления (см. фото 6) в рампу баллонов. После достижения заданного давления CO_2 в наполняемой рампе баллонов общая система автоматики

зарядной станции и газификатора прекращает подачу диоксида углерода. Рампа готова для последующей подачи в неё аргона и других газов сварочной смеси.



Фото 5. Углекислотозарядная станция типа АГТ 24АД



Фото 6. Газификатор типа АГТ 55-227В с водяным теплоносителем

Комплекс из углекислотозарядной станции и газификатора при заправке рампы баллонов газообразным CO_2 может обеспечивать производительность до 100 кг/ч.

Насос зарядной станции не требует смазки, что важно как при заправке баллонов пищевым диоксидом углерода, так и в процессе приготовления сварочных смесей.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенствование производимого резервуарного оборудования на нашем предприятии идёт по пути расширения модельного ряда, что обеспечивает удовлетворение запросов всё более широкого круга потребителей. При этом особое внимание уделяется удобству и безопасности эксплуатации оборудования путём дублирования предохранительных и контрольно-измерительных систем.

Развитие систем газификации диоксида углерода базируется на широкой унификации при производстве изделий различной производительности.

Расширение видов применяемых в газификаторах теплоносителей позволяет наряду с экономией энергии обеспечить применение газификаторов в комплексе с насосным оборудованием для мультипликации давления диоксида углерода при подаче его в технологические линии.