

УДК 621.59(075.8)

Н.В. Павлов*, В.А. Чадымов

ООО «НПО Мониторинг», ул. 16-ая Парковая, 26, г. Москва, РФ, 105484

*e-mail: pavlov@monitoring-ooo.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЛЕКТУЮЩИХ И МАТЕРИАЛОВ ПРИ СОЗДАНИИ КРИОГЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Расширяется использование технических газов в различных технологиях. Их реализация часто требует разработки нестандартного оборудования, для которого необходима импортная комплектация. Приводятся характеристики изделий и материалов ведущих в мире компаний. Использование такой комплектации позволяет создавать конкурентоспособное криогенное оборудование для газовых технологий. Сообщается о разработке ряда унифицированных газоразрядных рампы для технических газов; многочисленных видов газораспределительных щитов; систем газообеспечения предприятий на базе криогенных ёмкостей. Создана система подачи жидкого азота с помощью гибкого криогенного трубопровода в автоматические линии разлива напитков.

Ключевые слова: Криогеника. Технические газы. Газовые рампы. Гибкий криогенный трубопровод. Жидкий азот. Газовые технологии.

N.V. Pavlov, V.A. Chadymov

USING OF MODERN COMPONENTS AND MATERIALS AT CREATION OF CRYOGENIC EQUIPMENT FOR GAS TECHNOLOGIES

Using of industrial gases in various technologies are extends. Their realizations are frequently demands the development of non-standard equipment for which the import components is necessary. Characteristics of products and materials of the leading in the world companies conducting are resulted. Use of such complete set allows to create the competitive cryogenic equipment for gas technologies. It is informed on development of some the unified discharge ramps for industrial gases; numerous modes of gas-distributing boards; systems for gas supply of enterprises on the basis of cryogenic tanks. The system of submission of liquid nitrogen with the help of the flexible cryogenic pipeline at automatic bottling lines of drinks is created.

Keywords: Cryogenics. Industrial gases. Gas ramps. Flexible cryogenic pipeline. Liquid nitrogen. Gas technologies.

1. ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом расширяются связи между изготовителями оборудования и технологий в постсоветских республиках и ведущими западными производителями высококачественных комплектующих и материалов. Их применение позволяет создавать технологии и оборудование с более высокими качественными показателями. При этом оборудование становится конкурентоспособным по отношению к аналогичному, поставляемому из-за рубежа.

В последние годы усиливается интеграция в области криогенной техники и технологии. Ведущие российские производители криогенного оборудования: ОАО «Криогенмаш», НТК «Криогенная техника», ОАО «НПО Гелиймаш» и другие компании, применя-

ют в составе своих изделий агрегаты, арматуру, фитинги, приборы, изолирующие материалы известных европейских и американских производителей. Широко стали использовать импортные комплектующие газовые компании (ОАО «Логика», ОАО «Завод Уралтехгаз», ООО «Айсблик», ООО «НПО Мониторинг» и др.).

Современные высокоэффективные импортные комплектующие и материалы для криогеники применяются в работе монтажно-проектных организаций (ЗАО «Криосервис», ОАО «ВНИПИнефть», ООО НПФ «КХТ», ООО «НПО Мониторинг» и др.).

За шесть прошедших лет нашей компанией была проведена большая работа по изучению зарубежного опыта в области криогенной техники и технологий, созданию систем газообеспечения предприятий, газонаполнительных станций, систем хранения и газифи-

кации криогенных жидкостей. Нами было организовано обучение специалистов на предприятиях-производителях арматуры и оборудования. В результате компания стала использовать в своих разработках современные комплектующие от известных во всём мире производителей, что повысило конкурентоспособность изделий и качество выполняемых работ. Были заключены дистрибуторские, партнёрские соглашения с поставщиками продукции для криогенных и газовых технологий, создано торговое предприятие ООО «Мониторинг» [1].

В настоящее время ООО «Мониторинг» поставляет в Россию продукцию следующих известных компаний:

- «VRV Group» (Италия-Франция) — производитель криогенных стационарных и транспортных ёмкостей от 2 л до 500 м³ на рабочее давление до 35 бар, а также атмосферных испарителей.
- «Circog Group» (США) — производитель арматуры, фитингов с компрессионным уплотнением для процессов высоких технологий с рабочим давлением от глубокого вакуума до 600 бар и рабочими температурами от -270 до +600 °С.
- «Heose» (Германия) — производитель арматуры (запорные, обратные, регулирующие, предохранительные клапаны и фильтры) для криогенной техники и технологий [2-4].
- «Nabonim» (Израиль) — производитель широкого ассортимента шаровых кранов для управления потоками газовых и жидких сред. Значительную долю в ассортименте продукции занимают краны для криогенных температур [5].
- «Nexans» (Германия) — производитель уникальных гибких криогенных трубопроводов с экранно-вакуумной изоляцией [6].
- «GCE» (Швеция) — производитель баллонной, рамповой арматуры, широкого ассортимента регуляторов давления для технических газов.
- «Aspen Aerogels» (США) — производитель современного изолирующего материала для криогенных температур «Криогель-Z».

2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КРИОГЕННЫХ И ГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Использование комплектующих и материалов указанных компаний позволило ООО «НПО Мониторинг» выйти на новый уровень качества изделий, проектных решений и выполнения монтажных работ.

На базе арматуры, регуляторов давления и фитингов компаний «GCE», «Circog Group», «Nabonim» были разработаны ряды унифицированных газоразрядных рампов для технических газов [7,8]. По характеристикам и уровню исполнения изделия не уступают лучшим зарубежным образцам (фото 1).

Также на базе арматуры, регуляторов, фитингов «Circog Group» и «GCE» разрабатываются и изготавливаются с учётом требований заказчиков многие ви-

ды газораспределительных щитов (фото 2).

С использованием криогенного ёмкостного оборудования компании «VRV Group» создано более десятка систем газообеспечения предприятий техническими газами (фото 3).



Фото 1. Примеры исполнения газоразрядных рампов



Фото 2. Газораспределительные щиты



Фото 3. Криогенные емкости «VRV Group»

3. МОНТАЖ СИСТЕМЫ КРИОГЕННОГО ТРУБОПРОВОДА В КОМПАНИИ «КОКА-КОЛА»

Нами была выполнена уникальная по ассорти-

менту использованных комплектующих и материалов работа для компании «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия». Проведено проектирование и монтаж криогенного трубопровода для подачи жидкого азота в две автоматические линии разлива напитков производства компании «Krones» (Германия). Подача жидкого азота производится с помощью гибкого трубопровода «Криофлекс 39/66» с вакуумной изоляцией производства компании «Nexans». Трубопровод состоит из шести секций длиной от 6,1 до 43,7 м (фото 4).



Фото 4. Гибкий трубопровод «Криофлекс-39/66» на монтажной площадке

Общая протяжённость криогенного трубопровода составила 105,8 м. Монтаж производился на высоте 9 м без остановки работающего внизу оборудования (линий разлива напитков и транспортёров). В этих условиях смонтировать и испытать криогенный трубопровод обычного типа, применяемого в России, было бы просто невозможно.

Перед монтажом трубопровода была сооружена крепёжная система (условие заказчика — полностью исключить сварку к конструкциям здания). В качестве крепёжной системы были использованы комплектующие компании «Fischer» (Германия): монтажные рейки, опоры, хомуты, шпильки (фото 5).



Фото 5. Система крепления трубопровода «Криофлекс»

После сборки крепёжной системы был произведён монтаж криогенного трубопровода (фото 6).

Бригада из четырёх человек смонтировала криогенный трубопровод и вспомогательное оборудование всего за четыре дня! На пятый день в трубопровод был подан жидкий азот и выполнены пуско-наладочные работы.

В линию криогенного трубопровода были включены криогенные разрядные рампы с мобильными криогенными ёмкостями (240 л) компании «Taylor Wharton» в качестве резервной системы питания линий (фото 7), а также криосепаратор газовой фазы.



Фото 6. Монтаж гибкого криогенного трубопровода



Фото 7. Криогенные разрядные рампы

Сепаратор газовой фазы расположен в верхней точке трубопровода и предназначен для отделения паров азота с целью гарантированной подачи только жидкой фазы в линии разлива напитков (фото 8).

Сепаратор (рис. 9) представляет собой ёмкость из стали 12X18Н9Т с установленным в ней ёмкостным датчиком уровня жидкого азота компании «Rotarex» (Люксембург). Снаружи ёмкость изолирована листовой изоляцией «Криогель-Z» производства компании «Aspen Aerogels».

Сепаратор обвязан арматурой производства «Nexans»: В1 — вентиль для продувки криогенного тру-



Фото 8. Криосепаратор газовой фазы

бопровода; ПК — предохранительный клапан для защиты трубопровода и сепаратора. Для автоматического поддержания уровня жидкого азота в пределах 10-50 % использован криогенный шаровой кран В2 компании «Halonit» с пневмоприводом «Компакт II». В качестве управляющего газа использована газовая фаза из верхней части сепаратора. Для повышения температуры газа он проходит через медный змеевик из трубки 6×1 мм. Управляющий электрический сигнал от датчика уровня преобразуется в пневмосигнал с помощью соленоидного клапана ЭПП компании «Samozzi» (Италия).

Такое построение схемы управления обеспечивает защиту трубопровода от попадания атмосферной влаги, так как при снижении давления управляющего газа (азота) ниже 2,5 бар за счёт пружин привод за-

крывает клапан В2.

Также обеспечивается защита трубопровода и сепаратора от разрушения давлением паров азота при закрытой арматуре на входе и выходе трубопровода. После прекращения подачи жидкого азота в криогенный трубопровод давление поднимается за счёт испарения азота. При росте давления выше 2,5 бар клапан открывается и снижает давление.

В качестве В3 использован шаровой кран компании «Cigco Group».

Эксплуатация криогенного трубопровода в течение более 1,5 мес. подтвердила его высокие надёжность и технологические показатели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт компании ООО «Мониторинг»: www.gasequip.ru.
2. **Влчек В., Эмке И.** Предохранительные клапаны для основного и вспомогательного оборудования// Технические газы. — 2005. — № 6. — С. 63-66.
3. **Влчек В., Эмке И.** Арматура для производств продуктов разделения воздуха// Технические газы. — 2006. — № 6. — С. 67-70.
4. **Дудышева В.Н., Павлов Н.В., Мостовой В.В.** Модернизация транспортных криогенных ёмкостей и холодных газификаторов// Технические газы. — 2008. — № 3. — С. 68-72.
5. **Павлов Н.В., Бакшт Д.В.** Шаровая арматура для управления потоками сред в технологических процессах произ-

водства и использования технических газов// Технические газы. — 2009. — № 3. — С. 58-64.

6. **Павлов Н.В., Шиппл К.** Характеристики гибких криогенных трубопроводов// Технические газы. — 2008. — № 4. — С. 69-72.

7. **Павлов Н.В., Чадымов В.А., Иванов А.А.** Унифицированные газоразрядные рампы для технических газов// Технические газы. — 2009. — № 1. — С. 64-69.

8. **Павлов Н.В., Чадымов В.А., Портянкин В.В.** Унифицированные газоразрядные рампы шкафного исполнения для технических газов// Технические газы. — 2009. — № 3. — С. 40-44.

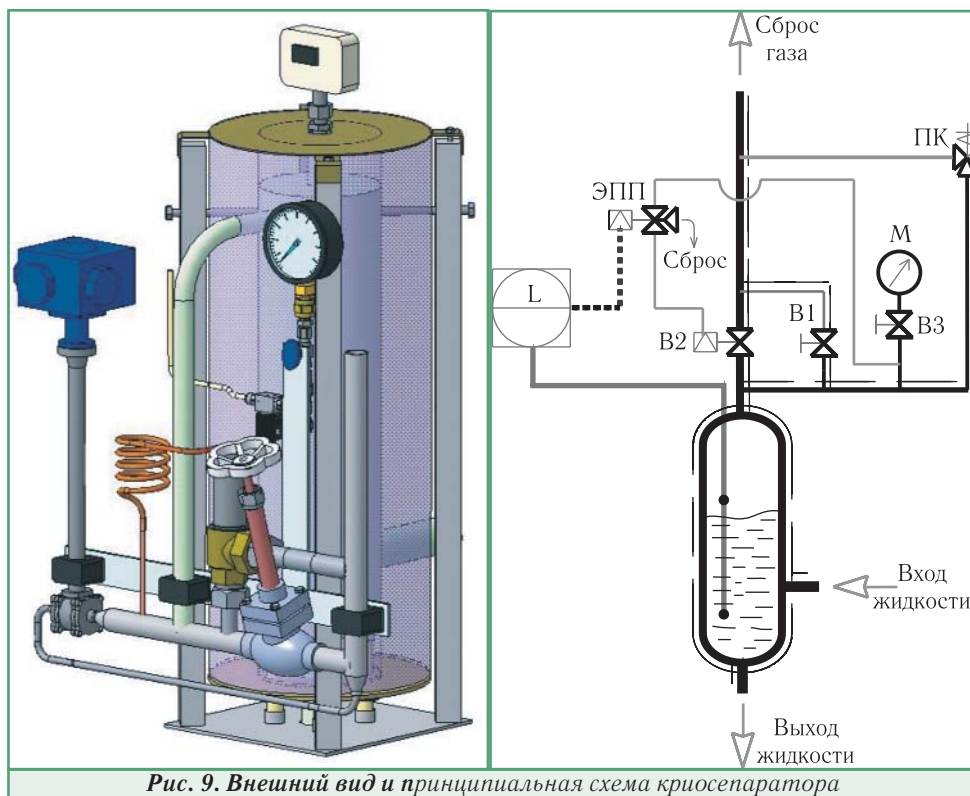


Рис. 9. Внешний вид и принципиальная схема криосепаратора