

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ГАЗОСНАБЖЕНИЯ СУДОВЕРФИ



Варианты комплексной системы газоснабжения судостроительного, судоремонтного, платформостроительного заводов на примере Кольской судовой верфи

ВВЕДЕНИЕ

К предприятиям судостроительного комплекса относятся судостроительные, судоремонтные, судосборочные, платформостроительные заводы, объединяющие в себе верфь с блоками различных цехов. Это сложные и дорогостоящие проекты, требующие тщательной проработки, анализа и обобщения международного опыта в проектировании, строительстве и подборе оборудования для подобных предприятий и отдельных блоков. Географические и климатические особенности расположения данных объектов предполагают особенный подход к разработке системы газоснабжения на судовой верфи. На примере одного из самых крупных проектов в настоящее время Кольской судовой верфи рассмотрим комплексный подход к системе газоснабжения и варианты производителей оборудования.

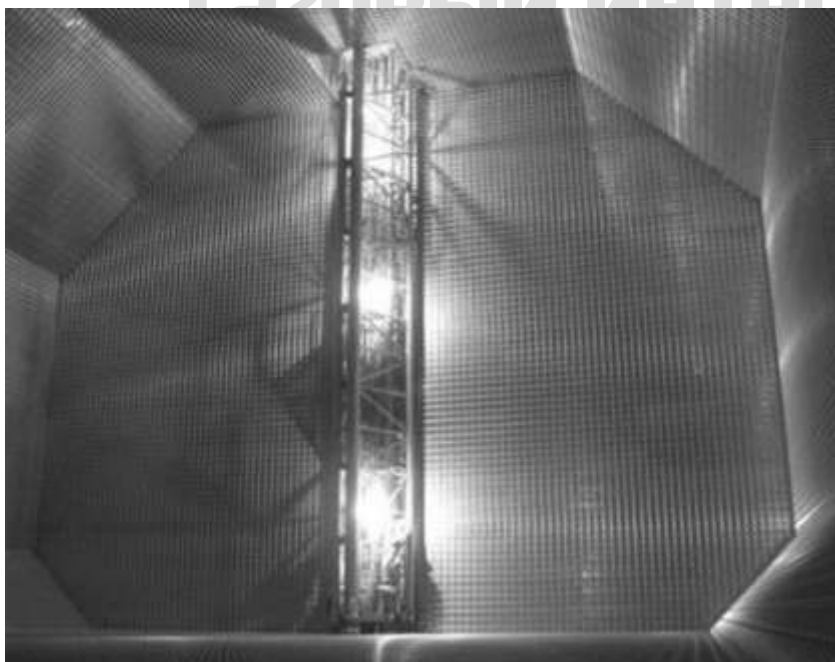
СПРАВКА

В ходе реализации своих планов по освоению производства сжиженного природного газа компания НОВАТЭК возводит уникальное сооружение Кольскую судовую верфь (ныне Центр строительства крупнотоннажных морских сооружений (ЦСКМС)). Данная верфь предназначена для созда-

ния плавучих заводов по сжижению природного газа, разделению его на фракции и отгрузки потребителям. В проектировании и строительстве уникального для России завода в с. Белокаменка Мурманской области участвуют: АО «ЛенморНИИпроект», НИПИГАЗ, Technip, Linde.

Данный тип установок по сжижению природного газа разрабатывается в России впервые – это платформы гравитационного типа. Суть системы: оборудование, находящееся в надстройках сжижает природный газ, он накапливается в отдельных резервуарах в трюме. За счет веса газа платформа осаживается на дно и закрепляется. На двух первых основаниях будут располагаться по две ёмкости для хранения СПГ объёмом 114,5 тыс. куб. м каждая и по одной ёмкости для хранения этана объёмом 980 куб. м. На третьем основании гравитационного типа будут только танки для хранения СПГ. Резервуары изготавливаются по классической для танкеров системе изолирования сосудов - мембранной. Разработчиком и держателем лицензии на такую технологию является Французская компания GTT, технология GST – состоит из трех основных элементов:

- Основной барьер состоящий из гибкой мембраны, изготовленной из нержавеющей стали.
- Изолирующая панель
- Система термозащиты (TPS)



Резервуар из гибкой мембраны по технологии GST



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОВ

Газы используются в основных и вспомогательных операциях на судовой верфи, судостроительном, судоремонтном, платформостроительном заводах.

Горючие газы: ацетилен, пропан

Ацетилен и пропан используются прежде всего для разделительной резки металла. На втором месте по потреблению стоит подогрев металла перед сваркой и правка металла после сварки.

Окисляющий газ: кислород

Кислород используется в паре с горючими газами для увеличения производительности и качества. т.к. основным режущим газом является кислород, то без него невозможна разделительная резка металла на машинах портальной резки.

Также он может использоваться самостоятельно в качестве режущего газа в станках лазерной резки. Качество кислорода в газопламенных и плазменных процессах влияет на скорость и качество резки металла, и позволяет снизить расход изнашиваемых частей в машинах термической резки, в состав которого входят газокислородные резаки и источники плазмы. Для лазерной резки используют кислород с качеством 99,95%, но в судостроении этот вид мало применим.

Сварочные газы: аргон, углекислый газ, сварочная смесь

Вторичная роль газов, предназначенных для защиты сварочной ванны от внешней окружающей среды (воздуха, в котором содержится кислород и влага) в том, чтобы раскислить сварочную ванну и стабилизировать процесс горения дуги. В процессе производства сварочных работ используют сварочные газы для нержавеющей, углеродистых и низколегированных сталей.

Газы для сварки углеродистых и низколегированных сталей:

- для TIG сварки – аргон;
- для MIG сварки – сварочные смеси с 2-4% углекислоты в аргоне.
- для MAG сварки - углекислый газ, смеси на основе аргона с добавлением кислорода и углекислоты;
- для MIG сварки - смеси на основе аргона с добавлением углекислого газа от 10-25%.

Инертный газ: азот

Азот используется в плазменной и лазерной резке. Важным применением азота является инвертирование и испытания систем трубопроводов завода по сжижению природного газа. Азот - универсальный газ, который, с одной стороны, способен совместно с небольшой частью гелия проверить все трубопроводы на герметичность, а с другой - испытать на прочность и законсервировать до запуска. Испытания и апробирования на азоте более технологичные, чем при использовании воздуха. Также азот используют в системах с горючим газом для обеспечения безопасности.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

В таких типах предприятий целесообразно применение комплексного подхода к проектированию, учитывающего все технологические особенности и позволяющего

построить надежную систему с высокими эксплуатационными характеристиками на долгие годы вперед.



СИСТЕМА ГАЗОСНАБЖЕНИЯ СОСТОИТ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ:

- Источник аргона
- Источник углекислоты
- Источник кислорода
- Источник воздуха
- Источник азота
- Источник ацетилена
- Источник пропана
- Узел для приготовления сварочной смеси
- Наполнительная станция для смесей
- Наполнительная станция для углекислоты
- Наполнительная станция для кислорода
- Наполнительная станция для пропана
- Система подачи азота под высоким давлением
- Система контроля качества
- Система управления по принципу тотал газ менеджмент (total gas management)
- Система безопасности

ИСТОЧНИК АРГОНА

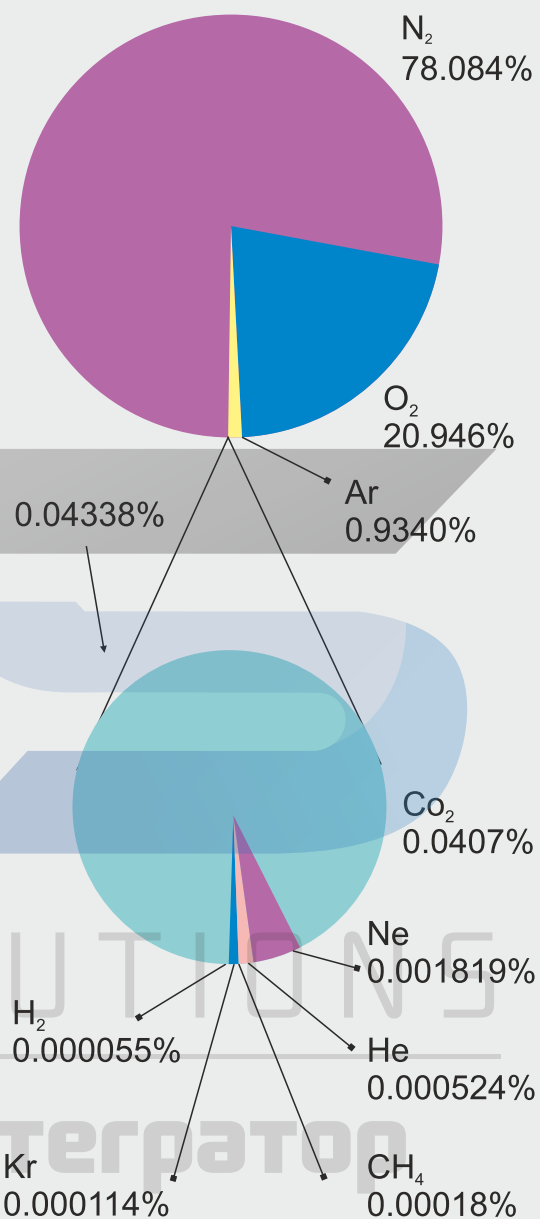
Источником аргона для металлообрабатывающих предприятий в 99% случаев - привозной аргон от ВРУ (воздухо-разделительных установок). Чтобы добыть аргон из воздуха необходимо переработать огромное количество воздуха (см. Рис 3 Содержание газов в воздухе), поэтому ВРУ, способные генерировать аргон, устанавливаются только на больших химических или металлургических заводах с высоким потреблением технических газов.

Аргон доставляется автомобильным или железнодорожным транспортом в сжиженном состоянии в изотермических емкостях и сливается в криогенные хранилища, которые также называют газификаторы, хранилища, емкости и т.п.

Заправка газификаторов осуществляется при помощи криогенных насосов для снижения потерь и исключения простоя оборудования. Сейчас насосы для перекачивания устанавливаются непосредственно на транспорт, но могут быть и резервные системы рядом с хранилищем. В стационарных емкостях сжиженный аргон хранится при минимальном давлении или под рабочим уже готовый к использованию.

Из криогенных хранилищ аргон может подаваться на:

- криогенный насос для наполнения баллонов/моноблоков чистым аргоном или для приготовления сварочной смеси;
- атмосферный испаритель (газификатор) для обеспечения производства аргоном или сварочной смесью (см. раздел Узел приготовления сварочной смеси);
- станцию заправки криоцилиндров (малых криогенных сосудов) - этот процесс наиболее экономически целесообразен, чем использование баллонов, например, если требуется чистый аргон для сварки нержавеющей стали или алюминия.



Содержание газов в воздухе

ИСТОЧНИК УГЛЕКИСЛОТЫ

Углекислота так же, как и аргон, доставляется автомобильным или железнодорожным транспортом в сжиженном состоянии в изотермических емкостях и сливается в криогенные хранилища (или термоизолированные). Часто в России ёмкости для хранения сжиженной углекислоты изготавливают не в виде термоса, а в виде одностеночного сосуда с внешней изоляцией (изоляция может быть практически из любого материала).

Заправка газификаторов осуществляется при помощи насосов для снижения потерь и исключения простоя оборудования. Сейчас насосы для перекачивания устанавливаются непосредственно на транспорт, но могут быть и резервные системы рядом с хранилищем.

Из сосуда углекислота может подаваться на:

- насос для наполнения баллонов/моноблоков чистой углекислотой или для приготовления сварочной смеси;
- атмосферный испаритель, в котором есть электрический (жидкостной) испаритель-нагреватель для обеспечения производства чистой углекислотой или сварочной смесью (см. раздел Узел приготовления сварочной смеси). В России атмосферный и электрический (жидкостной) испаритель совместно не используют, не видя в этом смысла. Но совместное их использование позволяет снизить эксплуатационные затраты - увеличивается ресурс нагревателей и снижается расход электроэнергии.
- станцию заправки криоцилиндров (малых криогенных сосудов) - этот процесс более экономичен, чем использование баллонов.



ИСТОЧНИК КИСЛОРОДА

Возможны два варианта обеспечения производства кислородом.

Первый вариант - такой же как и для аргона и углекислоты: доставляется автомобильным или железнодорожным транспортом в сжиженном состоянии в изотермических емкостях и сливается в криогенные хранилища, которые также называют газификаторы, хранилища, емкости и тп.

Заправка газификаторов осуществляется при помощи криогенных насосов для снижения потерь и исключения простоя оборудования. Сейчас насосы для перекачивания устанавливаются непосредственно на транспорт, но могут быть и резервные системы рядом с хранилищем. В стационарных емкостях сжиженный кислород хранится при минимальном давлении или под рабочим уже готовый к использованию.

Из криогенных хранилищ кислород может подаваться на:

- криогенный насос для наполнения баллонов/моноблоков чистым кислородом;
- атмосферный испаритель (газификатор) для обеспечения производства кислородом;
- станцию заправки криоцилиндров (малых, газообразных криогенных сосудов) - этот процесс более экономичен, чем использование баллонов.

Второй вариант - это генерация (производство) кислорода на месте потребления. Но есть один важный аспект – качество газа. Для термической резки качество газа не должно быть ниже, чем 99,5 % (объемная доля), а желательно и выше. Требуемый уровень качества кислорода могут обеспечить только криогенные установки по разделению воздуха, все остальные процессы разделения воздуха типа мембранной, адсорбционной не способны дать требуемую чистоту.

Таким образом блочная криогенная система производства кислорода без детализации будет состоять из: компрессора, холодного блока, блока резервирования. В процессе производства кислорода вся эта система сможет обеспечить предприятие и сжатым воздухом, и азотом, поэтому этот вариант - одно из лучших решений по обеспечению производства кислородом.

Также с блока резерва (резервной накопительной системы) кислород может поступать на:

- криогенный насос для наполнения баллонов/моноблоков чистым кислородом;
- на атмосферный испаритель (газификатор) для обеспечения производства кислородом;
- станцию заправки криоцилиндров (малых, газообразных криогенных сосудов) - этот процесс более экономичен, чем использование баллонов.



ИСТОЧНИК АЗОТА

Азот в зависимости от выбранного генерального пути развития системы газоснабжения, может быть получен также, как и кислород, двумя способами: генерация на месте или доставкой авто, ЖД транспортом. В случае привозного - система повторяется с точностью как у аргона или кислорода, т.к. это продукт разделения воздуха и относятся они к воздушным газам. Доставка осуществляется автомобильным или железнодорожным транспортом в сжиженном состоянии в изотермических емкостях и сливается в криогенные хранилища, которые также называют газификаторы, хранилища, емкости и тп.

Заправка газификаторов осуществляется при помощи криогенных насосов для снижения потерь и исключения простоя оборудования. Сейчас насосы для перекачивания устанавливаются непосредственно на транспорт, но могут быть и резервные

системы рядом с хранилищем. В стационарных емкостях сжиженный азот хранится при минимальном давлении или под рабочим уже готовый к использованию.

Во втором случае - азот генерируется на месте в установке и подается потребителям на:

- криогенный насос для наполнения баллонов/моноблоков/реципиентов чистым азотом;
- атмосферный испаритель (газификатор) для обеспечения производства азотом;
- станцию заправки криоцилиндров (малых криогенных сосудов) - этот процесс более экономичен, чем использование баллонов, если в процессе производства требуется чистый азот;
- станцию нагнетания сверх высокого давления для выполнения опрессовки трубопроводов и продувок.



ИСТОЧНИК ВОЗДУХА

Воздух может быть побочным продуктом производства кислорода и азота или самостоятельным. В случае побочного производства воздух всегда чист, осушен и охлажден, может сразу использоваться потребителями. В ином случае - при

использовании отдельного компрессора для получения сжатого воздуха требуется система, которая обеспечивает подачу воздуха из блочно-модульной системы.

Такая система будет включать:

- воздухоподготовку
- компрессоры
- осушку
- охлаждение
- ресиверы

ИСТОЧНИК АЦЕТИЛЕНА

Ацетилен также получают двумя способами: привозной и производство на месте. Но из-за дороговизны и сложности получения ацетилена на месте более рентабельным процессом будет привозной. По опыту эксплуатации многими судостроительными заводами в России и мире выгодней использовать привозной ацетилен в моноблоках или специальных трейлерах.

Во всем мире ацетилен для промышленности получают одним единственным способом: гидролизом карбида кальция. Далее его упаковывают в баллоны и доставляют клиентам. Ацетилен доставляют на судостроительные заводы в моноблоках и подключают в разрядные рампы.



Пример полуприцепа с ацетиленом без необходимости разгрузки

В мире существует только три зарекомендовавшие себя компании, способные произвести рампу для судостроительного завода.



Пример ацетиленовой рампы на большой расход



Пример моноблока с ацетиленом

Далее ацетилен выходит из ацетона, который в свою очередь растворен в пористой массе, и проходит через ряд фильтров, поступая на редуктор, в котором с 25 бар редуцируется 1,5 бар. Далее, ацетилен транспортируется по трубопроводам.

Транспортировка ацетилена в полуприцепе без необходимости разгрузки является более эффективной и увеличивает производительность процесса газоснабжения.

ИСТОЧНИК ПРОПАНА

Пропан на судостроительных заводах используется наравне с ацетиленом. Поставляется он в сжиженном виде автотранспортом или железнодорожным транспортом. Сливаётся в стационарные хранилища с помощью насосов, установленных на транспорте или в непосредственной близости от сосудов для хранения.

Пропан хранится под избыточным давлением в сосудах чаще всего без изоляции, но для длительного хранения сосуды могут изолировать для снижения теплопритоков из окружающего воздуха.

Пропан на судостроительных заводах может подаваться на:

- испарительную установку (электрическую или жидкостную) для подачи газообразного пропана по трубопроводам потребителям;
- наполнительную рампу, в которой наполняют баллоны пропаном.



Классическое решение для обеспечения газообразным пропаном, разработанное производственным центром «ФАСХИММАШ»

УЗЕЛ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СВАРОЧНОЙ СМЕСИ

Произведенные на месте или привезенные с заводов технические газы уже можно использовать в технологических операциях, но увеличить производительность, снизить затраты позволяет специализированное оборудование.



Пример площадки подачи сварочной смеси

Система, обеспечивающая применение технических газов на производстве, работает по следующему принципу. Блок-контейнер осуществляет подготовку газов для сварки.



Пример внешнего вида узла приготовления сварочной смеси

От испарителей/подогревателей при входе трубопроводов в контейнер устанавливают систему фильтрации и газоанализатор сырья.



Фильтр IBEDA для технических газов на входе в смеситель

Далее для приготовления смеси температуру и давление газа выравнивают.



Система контроля и управления температурой и давлением газов

После стабилизации температуры и давления газы отправляются на узел (газовый смеситель) или узлы смешения при необходимости нескольких сварочных смесей.



Смеситель газов IBEDA серии iMixproVario со встроенным газоанализатором

Если смесительный узел имеет не фиксированные настройки, то после каждого смесителя устанавливают газоанализатор готовой смеси.



Газоанализатор WITT

Для углекислоты и аргона делают дополнительные узлы подогрева и редуцирования. Контейнер сварочных газов включает в себя арматуру, ресиверы, узлы поддержания давления. После контейнера сварочные газы напрямую поставляются по трубопроводам в сварочный цех.



GAS-SOLUTIONS

газовый интегратор

НАПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СТАНЦИИ ДЛЯ ГАЗОВ

Потребность в сварочных газах на верфи в баллонах и моноблоках будет всегда актуальна. Причин на это огромное множество, но одна из основных – удобство.

Наполнение сварочными смесями происходит при давлении 150-300 бар (чем больше давление, тем лучше). С криогенного насоса жидкий аргон под рабочим давлением (300 бар) попадает в атмосферный испаритель, где закипает и испаряется в газ. Далее после испарения аргон попадает на подогреватель для стабилизации температуры (баллоны рекомендуется наполнять при 20 градусах по Цельсию). После стабилизации температуры он попадает в управляющий блок, который наполняет баллон или моноблок по программе. Аналогично происходит добавление углекислого газа в сварочную смесь. Блок управления наполнения баллонов производит вакуумирование баллонов перед наполнением. По заданной программе один блок может наполнять одновременно десятки смесей и аргон.

Наполнение углекислым газом ведется по иной процедуре. Газ в баллон закачивается в жидком виде с помощью насоса. Баллон или моноблок устанавливается на весы и с помощью жидкостного насоса сжиженная углекислота перекачивается в баллон. В процессе наполнения требуется также проводить контроль содержания влаги в баллоне.

Наполнение баллонов / моноблоков кислородом, аргоном и азотом происходит идентично наполнению смесей, но без добавления углекислого газа. С криогенного насоса, который взял аргон / кислород / азот из бочки, под рабочим давлением (300 бар), жидкий газ попадает в атмосферный испаритель, где закипает и испаряется в газ.

Далее после испарения газ попадает на подогреватель для стабилизации температуры (баллоны рекомендуется наполнять при 20 градусах по Цельсию). Перед наполнением все баллоны опустошаются вакуумным насосом. После стабилизации температуры газ попадает в управляющий блок, который наполняет баллон или моноблок по программе.

Иным способом происходит **наполнение криоцилиндров**. При наполнении малых криогенных емкостей испарять газ в испарителях нет необходимости. Насосом достаточно технологически просто заправить малую криогенную мобильную емкость.



Блок автоматического управления наполнения баллонов с вакуумными насосами от компании IGAS



Пример участка наполнения криоцилиндров от компании IGAS.



Пример классической наполнительной станции от компании IGAS



Площадка криогенных насосов в составе автоматической наполнительной станции KRYTEM

Наполнение баллонов пропаном на месте выгоднее, чем привозить баллоны с заправочной станции. На крупных верфях всегда есть потребность в пропане для вилочных погрузчиков, сопутствующего подогрева и для других вспомогательных операций.

Наполнение пропаном осуществляется на отдельной площадке в непосредственной близости от его места хранения. Пропан наполняется в баллоны в жидком виде с помощью насоса, который перекачивает жидкость из бочки в баллон. Перед напол-

нением баллонов обязательно выполняется слив конденсата для обеспечения высокой выработки газа и поддержания качества.

Для повышения производительности труда при использовании пропана современным решением является использование баллонов большей вместимости. По сравнению с традиционными 50 л баллонами, изготовленными по ГОСТ 15860-84 такой баллон примерно на 25 см выше, объем такого баллона около 80 л и вмещает более 30 кг пропана.



Баллон Presta Cylinders для пропана



Пример комплексного решения: подача газообразного пропана и наполнение баллонов от ФАСХИММАШ

СИСТЕМА ПОДАЧИ АЗОТА ПОД ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ

Системы высокого давления азота на верфях стали применять недавно. Для крупных EPC (анг. Engineering, procurement and construction / Проектирование, снабжение и строительство) компаний - это является уже стандартом. Азот используется для продувки трубопроводов, консервации оборудования и систем, опрессовки трубопроводов и тп.

Есть два способа создания давления и транспортировки газа:

1) нагнетание давления насосом установленным рядом с ёмкостью и доставка газообразного азота в реципиентах / ресиверах до потребителя;

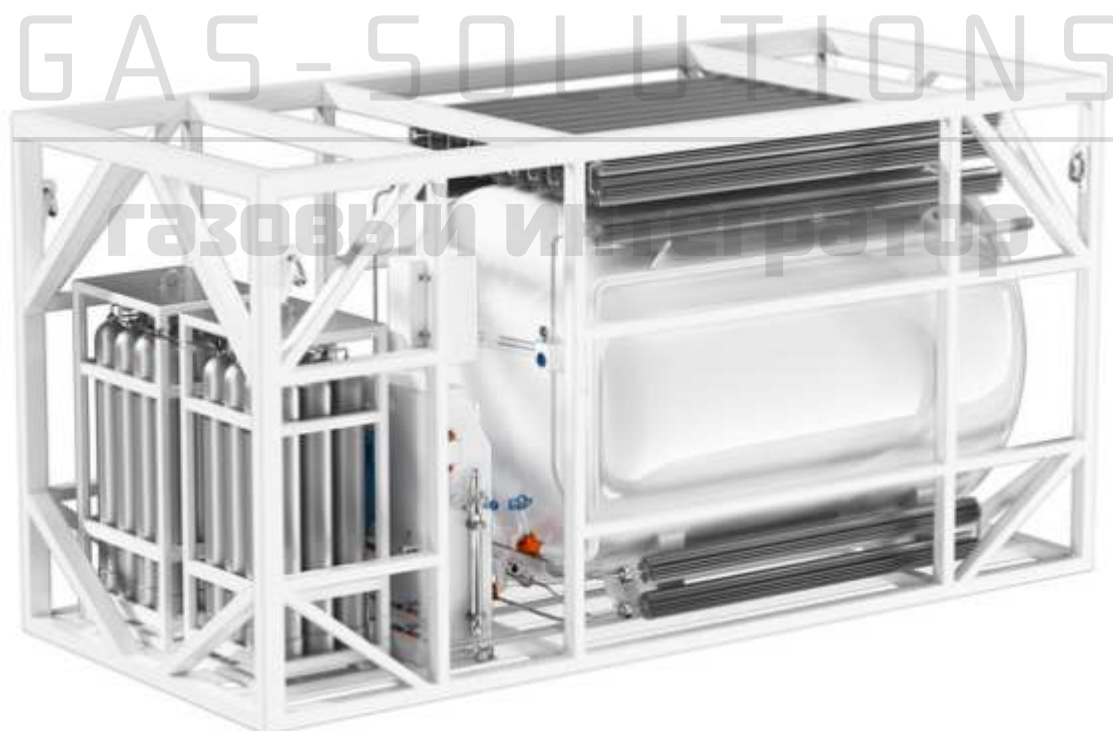
2) наполнение мобильной криогенной емкости от стационарной, перемещение комплекса оборудования к потребителю, создание давления и требуемого расхода непосредственно у точки подключения.



Полуприцеп для доставки газообразного азота

Оба способа имеют свои преимущества и недостатки - оптимальный вариант определяется в процессе разработки системы.

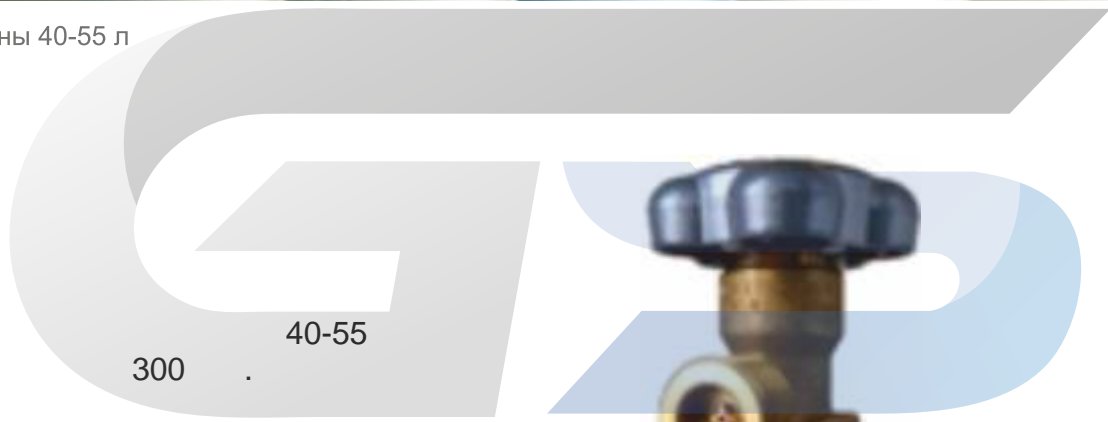
Для обеспечения газами площадки используют разнообразную тару: бочки, баллоны, моноблоки, криоцилиндры, ресиверы, реципиенты.



Универсальная криогенная установка



Баллоны 40-55 л



300

40-55



GAS-SOLUTIONS

Вентиль для технических газов с RPV от компании Cavagna Group

Residual pressure valve) –

(RPV

газовый интегратор



Пример интегрированного вентиля-редуктора от Cavagna Group

Моноблоки используются для перемещения большего объема газов за единицу времени. Поэтому они и выбраны системой для обеспечения производств ацетиленом, т.к. на данный момент наиболее оптимального решения по снабжению ацетиленом производств нет.

Также могут быть моноблоки с углекислым газом, сварочной смесью, аргоном, кислородом, азотом. Эта форма тары позволяет от одного источника газа работать одновременно, например, несколькими десяткам сварщиков или резчиков.

Конструкция моноблока усилена каркасом, что увеличивает эксплуатационные характеристики, менее подвержена внешнему воздействию и отсутствует вероятность утери на производстве в сравнении с баллонами.

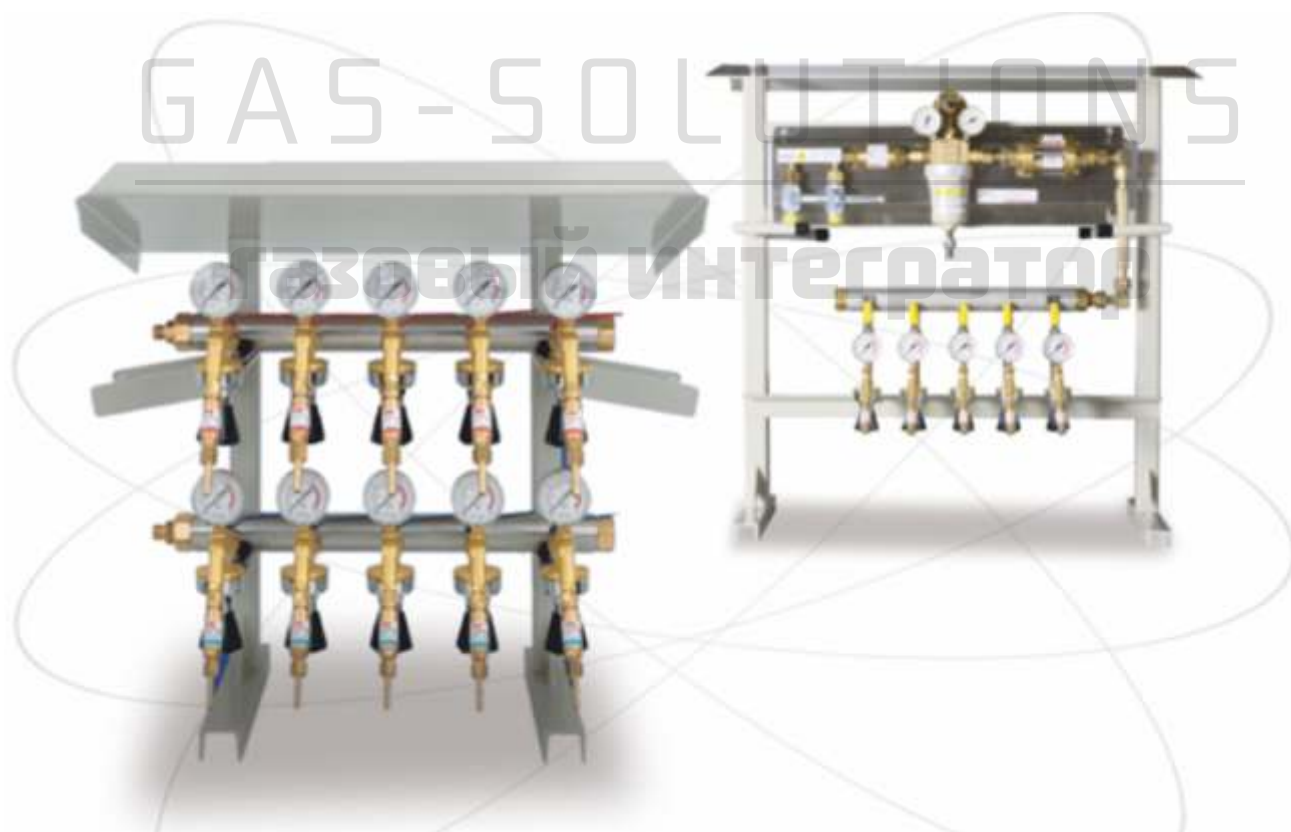
Более современным элементом для перемещения небольших объемов газа по площадке являются криоцилиндры, но они могут содержать только моногаз (газ, содержащий преобладающую долю одного газа) Но они требуют более деликатного обращения по сравнению с балло-



Криоцилиндры в силовом каркасе

нами/моноблоками.

К моноблокам и криоцилиндрам идеально подходят мобильные посты раздачи технических газов. Данные устройства уже давно хорошо зарекомендовали себя на всех верфях мира.



Мобильная газовая рампа IBEDA с рабочими станциями

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Система контроля качества на судостроительных заводах, судоремонтных заводах, верфях - один из важных элементов. При правильной организации системы газоснабжения главным элементом системы является лаборатория.

Все поставляемые технические газы проходят входной лабораторный анализ перед тем как будут приняты и переданы в производство. Современный криогенный транспорт имеет в своем составе специализированные разъемы для отбора проб и транспортной криогенной емкости. При доставке оператор проверяет транспортные документы, берет анализ. Если анализ показывает годность продукции, разре-

шается слив в стационарное хранилище. В случае несоответствия анализов лаборант/оператор запрещают поставку данной продукции на предприятие. Система анализа: входной контроль, промежуточный контроль, выходной контроль ведется в электронном и бумажном вариантах с минимальным участием персонала для исключения человеческой ошибки.

Всем видам контроля подвергаются: аргон жидкий, аргон газообразный, кислород жидкий и газообразный, ацетилен растворенный и газообразный, азот жидкий и газообразный, углекислота жидкая и газообразная, сварочная смесь газообразная, пропан сжиженный и газообразный.

Вся эта система потребует для получения документов на сварочные газы от НАКС.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Газовое хозяйство верфи требует четкого, быстрого, безопасного и эффективного управления по принципу тотал газ менеджмент (total gas management).

Она включает в себя системы:

- Управление поставками
- Управление уровнем запасов
- Управление многооборотной тарой в пределах площадки
 - Своевременное планирование сервисных работ
 - Обеспечение бесперебойности
 - Обеспечение качества
 - Обеспечение прослеживаемости

Система обеспечения техническими газами должна работать бесперебойно, используя оборудование на все 100%, чтобы добиться максимальной эффективности производства.

Современные технологии позволяют выстроить такую систему, в т.ч. включая в нее автоматизированную систему управления производством ERP, электронный обмен данными, онлайн отслеживание параметров для прогнозирования и анализа потребления технических газов.

СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ

Производственная безопасность - это один из приоритетных показателей эффективного и современного предприятия, ответственного за жизни и здоровье своего персонала, и надежный вклад в долгую работу дорогостоящего оборудования.

Для обеспечения снабжения производственных цехов горючими газами и кислородом используют трубопроводы из разных материалов, самым распространенным в России является сталь: нержавеющая или углеродистая. Материалы труб и их диаметры определяются проектировщиком системы.

Защитить рампу ацетиленового оборудования от обратного удара или пламени в трубе можно с помощью установки огнепреградителя со встроенным обратным клапаном на магистральном трубопроводе.



Огнепреградительный клапан IBEDA



Обратный клапан IBEDA

Для обеспечения полной безопасности оборудования и персонала огнепреградители необходимо устанавливать в нескольких местах:

1. непосредственно на рукоятке резака - для защиты шлангов и персонала;
2. на выходе из магистрали (после редуктора) - для защиты редуктора и трубопровода;
3. перед входом в разрядную рампу либо выходом - для защиты рампы и баллонов.

В правильной разрядной рампе для ацетиленового оборудования уже установлены быстродействующие запирающие и обратные клапаны для защиты каждого моноблока.

На кислородопроводах так же рекомендуется установить обратный клапан и / или огнепреградитель. Переток газа из-за кратковременного перерыва случается довольно часто, что может привести к образованию пламени в трубопроводе. На магистралях горючего газа, кислорода устанавливают автоматические задвижки, которые перекрывают подачу газа, открывают продувочные клапаны и подают азот в магистраль при срабатывании пожарной сигнализации.

Естественно каждый участок трубопровода, который может быть отсечен запорной арматурой, должен содержать предохранительный клапан по превышению давления. Источник пропана защищается также, как и ацетиленовый. Обратные клапаны, огнепреградители – это все элементы безопасности, которые позволяют спасти жизни и здоровье людей и предотвратить выход из строя оборудования.

У каждого потребителя горючего газа/кислорода должен стоять постовой редуктор с огнепреградителем. Постовые редукторы на сварочные газы не защищают, но значительно снижают затраты на сварочный газ, путем оптимизации расхода и снижения эксплуатационных издержек.

Для наполнительных станций или разрядных рамп необходимо использовать высококачественные РВД (рукава высокого давления) с защитой от хаотических движений при обрыве. Это позволяет избежать травмирование персонала и повреждений оборудования.



Постовой редуктор IBEDA



Рукава высокого давления WIRO

РЕЗЮМЕ

Система газоснабжения судостроительного, судоремонтного, платформостроительного заводов, в т.ч. Центра строительства крупнотоннажных морских сооружений (ЦСКМС) требует комплексного подхода на всех этапах от проектирования до поставки оборудования и монтажа.

СПРАВКА

Gas-solutions.ru:

- Газовый интегратор, объединяющий высокий профессионализм, компетенцию и многолетний опыт работы специалистов из газовой сферы.

- Полный комплекс технологических решений при использовании газов в различных отраслях промышленности.

- Официальный партнер мировых компаний и лучших производителей газа и оборудования (рампы, редуктора, криогенное оборудование, огнепреградительные клапаны) из Европы — Vulkan, IBEDA, Spectron, Linde, Chart Ferox, Taylor Warhton, Swagelok, Wiro и т.д.

Мы всегда стремимся к высочайшему качеству в своих исполнениях и процессах, поэтому сотрудничаем только с известными и признанными производителями газа и оборудования России и мира и имеем возможность предоставлять расширенную гарантию на оборудование — 5 лет.

Внедряем и работаем по европейской системе [total gas management](#).

Статья подготовлена специалистами инженерного отдела Gas-solutions.ru на основании своих знаний и опыта, а также из открытых источников.

НАЙТИ ПОДРОБНУЮ
ИНФОРМАЦИЮ
ОБ ОБОРУДОВАНИИ,
УКАЗАННОМ В МАТЕРИАЛЕ,
МОЖНО НА САЙТЕ
[GAS-SOLUTIONS.RU](#)

GAS-SOLUTIONS



газовый интегратор

GAS-SOLUTIONS

газовый интегратор

Позвоните и получите консультацию
от нашей инженерной группы по тел.:

+ 8 (800) 301 40 91

+ 7 (495) 005 73 12

+ 7 (925) 482 30 01

sale@gas-solutions.ru