

gasworld
Россия и СНГ

ISSN 1755-3857
www.gasworld.com
Март/Апрель 2014
Выпуск № 34

Водород: Энергетика будущего

Технологии производства водорода



В этом номере:

Российский и мировой рынок водорода
Водородная энергетика: вопросы стандартизации



H₂

**Сейчас
со склада
MV&F в Москве!
+7 (495) 589-6109
mail@mvif.ru
www.mvif.ru**

MV&F

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОМПРИМИРОВАНИЯ, ОЧИСТКИ, ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ВОДОРОДА

- **Взрывозащищенные электрические нагреватели** для водорода и других газов
- **Баллонные сборки (моноблоки)** из баллонов Worthington Cylinders для водорода, природного газа, и продуктов разделения воздуха
- **Установки очистки водорода и инертных газов**
- **Рампы разрядные и наполнительные**
- **Металлорукава**
- **Насосные агрегаты для LNG и продуктов разделения воздуха**

Полный ассортимент регуляторов давления, шаровых кранов, обратных клапанов, вентилях и фитингов для криогеники и технических газов

ООО «Мониторинг Вентиль и Фитинг» – всегда самые эффективные решения на рынке
г. Москва, Мажоров пер., 14, +7 (495) 517-6109, (495) 988-6444
mail@mvif.ru, www.mvif.ru

В НОМЕРЕ

Новости

6 Россия и СНГ

10 Мир

Технологии

16 Технология производства водорода

Тема номера

18 Особенности конституции риформеров установок производства водорода

20 Сравнение российского и мирового рынков водорода

24 Опыт эксплуатации и совершенствование конструкции железнодорожных цистерн для транспортировки жидкого водорода

26 Водородная энергетика: Вопросы стандартизации

28 Компрессорные агрегаты с пневматическим приводом

30 «Водородное общество» уже в Финляндии

32 Повышение эффективности производства водорода. Проблемы и решения

36 Водород - куда везем, куда едем....

38 Производство водорода методом парового риформинга Foster Wheeler

Выставки - конференции

40 Вторая Международная конференция «Водород 2014»

Интервью...

44 Air Liquide - лидер по производству водорода

Профиль компании

46 Миссия ООО «АвтоГазТранс» - расширение применения CO₂ в промышленности и хозяйстве

В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ...

КПГ. Метан:
Перспективы
чистого топлива



ТЕМА НОМЕРА



Сравнение российского и мирового рынков водорода. Подробнее на стр. 20

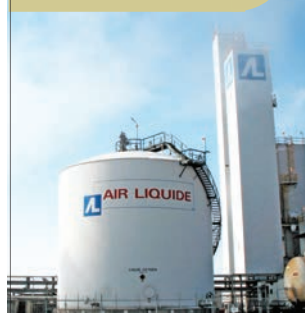
ТЕХНОЛОГИИ

Технология производства водорода

Спрос на более чистые и легкие нефтяные топлива постоянно растет, в то время как нефтяное сырье становится все тяжелее. В результате во всем мире возник огромный спрос на водород, и тем самым, необходимость увеличивать производственные мощности. (стр. 16)



ИНТЕРВЬЮ



Air Liquide - лидер по производству водорода

Подробнее на стр. 44

ПРОФИЛЬ КОМПАНИИ



Миссия ООО «АвтоГазТранс» - расширение применения CO₂ в промышленности и хозяйстве

Подробнее на стр. 46



НПО ГЕЛИЙМАШ

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**ОСНОВОПОЛОЖНИК ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КРИОГЕННОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ,
организация по разработке гелиевых технологий и оборудования,
предприятие полного производственного цикла.**



НАИБОЛЕЕ ВОСТРЕБОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА ОТЕЧЕСТВЕННОМ РЫНКЕ:

- ➔ Кислородные воздухоразделительные установки на основе КБА с чистотой продукта 93±2%;
- ➔ Азотные воздухоразделительные установки на основе КБА с чистотой продукта 95,0 - 99, 9995%;
- ➔ Газификаторы низкого давления, в том числе кислородные для больниц;
- ➔ Установка дегазации цистерн для СУГ;
- ➔ Воздушно-холодильные машины для охлаждения до минус 160°С;
- ➔ Теплообменное оборудование широкого спектра температур, давлений, расходов и сред;
- ➔ Турбодетандеры и турбодетандерные агрегаты для низкотемпературных установок;
- ➔ Турбодетандеры-генераторы для выработки электроэнергии до 5 МВт;
- ➔ Ожижители природного газа (получение СПГ);
- ➔ Газовые ресиверы объемом до 50 м³.

Объединение выпускает стационарные и транспортабельные азотные и кислородные установки различной производительности на базе короткоциклового безнагревной адсорбции.

115280, г. Москва, ул. Автозаводская, 25
www.geliymash.ru, www.geliymash.com, info@geliymash.ru
тел.: (499) 242-50-77; факс: (495) 234-91-11; (495) 737-88-86



Редакция

Главный редактор
Дмитрий Лузянин
Russia@gasworld.com

Редактор новостей
Алексей Маслов
Aleksey@gasworld.com

Менеджер по продажам
Наталья Каменева
gasworld@live.ru

Журналист
Рита Бахаева
rita@gasworld.ru

Менеджер по развитию бизнеса
Полина Потеева
polly@gasworld.ru

Дизайнер
Юлия Гурская
julia.design@gasworld.ru

Веб-редактор
Елена Баранова
elena.web-editor@gasworld.ru

.....
Подписка на 2014 год
осуществляется бесплатно.
Заявку можно оставить, позвонив
по телефону: +7(343)318-01-31 или
по e-mail: gasworld@live.ru

Добро пожаловать



Доброго времени суток, уважаемые читатели!

Мы рады вновь приветствовать вас и благодарим за проявленный интерес к нашему изданию. Коллектив журнала «Gasworld Россия и СНГ» делает все для того, чтобы освещать новости в отрасли промышленных газов и криогенного производства.

С мая этого года начинает работу сайт нашего журнала www.GASWORLD.RU. Теперь мы будем еще ближе и доступнее. На интернет-страницах вы найдете для себя много интересной и полезной информации: новости, интервью, статьи, ранее издававшиеся и те, которые не попали на страницы издания, архив российских выпусков и многое другое.

Настоящий выпуск журнала, как вы уже поняли, посвящен водороду. Именно с этим газом связаны надежды на будущее развитие человечества. Ведь можно с уверенностью сказать, что в недалеком будущем произойдет замена традиционных энергоносителей, таких как нефть и газ на водород. И на это есть множество причин. Запасы водорода неисчерпаемы, легкодоступны и автоматически возобновляемы, источниками водорода могут быть вода, уголь, газ, биомасса. Огромным достоинством водородной энергетики является экологичность. В результате сгорания водорода с доступом кислорода побочных продуктов сгорания не дает, образуется самая обыкновенная вода, никаких вредных газообразных выбросов. В настоящее время водород используют не только для потребностей отдельных производств, но и все больше в качестве топлива для легкового, грузового и пассажирского транспорта.

Несмотря на то, что этот газ нечасто можно встретить в прайс-листах продавцов технических газов, объем его производства в России находится на втором месте после кислорода. Это связано с тем, что основные потребители предпочитают производить этот газ для своих нужд самостоятельно. Однако, с появлением на российском рынке крупных производителей промышленных газов, все более популярным и выгодным для потребителей водорода в крупных объемах становятся решения производства водорода по системе on-site.

О рынке водорода в России, его производителях и технологиях производства читайте в настоящем выпуске!

С уважением коллектив журнала «Gasworld Россия и СНГ».



➤ РАЗМЕСТИТЕ ИНФОРМАЦИЮ О ВАШЕЙ ПРОДУКЦИИ НА СТРАНИЦАХ GASWORLD РОССИЯ И СНГ В 2014 году!

- **Май/Июнь:** КПГ. Метан: Перспективы чистого топлива
- **Июль/Август:** Гелий. Редкие газы
- **Сентябрь/Октябрь:** Аргон. Сварочные смеси
- **Ноябрь:** Криоген-Экспо. СПГ
- **Декабрь:** Медицинские газы



По вопросам рекламы и подписки просьба обращаться:
email: rita@gasworld.ru; тел.: +7 343 3180131



КРАТКИЕ НОВОСТИ

«ГК Криосистемы» провели пусконаладочные работы и испытания двух станций получения жидкого азота

Специалистами «ГК Криосистемы» закончены пусконаладочные работы и испытания двух станций получения жидкого азота STIRLIN4 на одном из предприятий ГК «РОС-АТОМ».

Станция обеспечивает возможность получения из атмосферного воздуха не менее 44 л/час жидкого азота с чистотой 99%.



© Криосистемы

Total и Eni продолжают сотрудничество с Россией, несмотря на кризис на Украине

Французская компания Total заявила, что будет продолжать инвестировать в Россию и в проект «Ямал СПГ», несмотря на напряженность вокруг Украины. «Мы находимся здесь на длительный срок, - сообщил главный исполнительный директор Total Кристоф де Маржери на конференции IHS CERAWEEK. - Total и Ямал обязательно переживут этот кризис, как и многие другие».

Паоло Скарони, генеральный директор итальянской Eni, заявил, что богатые газовые запасы России дают ей значительные рычаги влияния над Европой. «Российский газ важен для Европы и его значение все больше возрастает», - сказал Скарони на той же конференции. По его словам, наихудшим сценарием является угроза прерывания поставок газа через территорию Украины, хотя он и не ожидает, что это произойдет.

Во второй половине 2014 года ОАО «Уралкриомаш» планирует начать серийное производство оборудования для сжиженного природного газа (СПГ)

Во второй половине 2014 года ОАО «Уралкриомаш» планирует начать серийное производство контейнера-цистерны модели КЦМ-40/0,8 (объем перевозимого груза - 40 м³, масса перевозимого СПГ - 14,3 тн.) и вагона-цистерны модели 15-5106 (объем перевозимого груза - 75,74м³, масса перевозимого СПГ - 26 тн.). В настоящий момент согласуется документация на данное оборудование. Планируется, что производственные возможности ОАО «Уралкриомаш» по изготовлению вагонов-цистерн либо контейнеров-цистерн для СПГ на период 2014-2017 годов составят 20-30 единиц в месяц.

Контейнер-цистерна модели КЦМ 40/0,8 предназначен для приема, хранения, выдачи СПГ и служит как тара для транспортировки автомобильным, железнодорожным и морским транспортом, обеспечивая при этом полную сохранность и кондиционность продукта. Конструкция контейнера-цистерны модели КЦМ-40/0,8 позволила увеличить срок бездренажного хранения СПГ до 79 суток (у зарубежных производителей подобного оборудования максимальный срок бездренажного хранения не превышает 15 суток).

Вагон-цистерна модели 15-5106 имеет увеличенный котел и предназначен для перевозки и хранения СПГ, транспортируется в железнодорожных составах общего назначения.

ОАО «Уралкриомаш» является единственным предприятием, производящим оборудование для СПГ на территории России и СНГ. На период 2014-2017 гг. предприятие планирует расширить линейку продукции, предназначенной для СПГ: контейнеры-цистерны, железнодорожные вагоны-цистерны, стационарные и транспортные емкости для хранения, газификаторы и модульные заправочные станции природного газа.



© ОАО «Уралкриомаш»

Посол Мексиканских Соединенных Штатов в РФ посетил ЧКЗ



ЗАО «Челябинский компрессорный завод»

В рамках своего трехдневного визита в Челябинск руководитель посольства Мексики в РФ встретился со специалистами и ознакомился производимым оборудованием Челябинского компрессорного завода.

По словам господина Бельтрана, его основная цель – установление сотрудничества между Россией и Мексикой и подписание инвестиционного соглашения между данными странами для взаимного привлечения инвестиций и исключения пошлин на ввозимую продукцию. Особенно мексиканская сторона заинтересована в промышленном потенциале российских предприятий. Отметив, что Урал – это сердце России, Посол признался, что его очень заинтересовало производимое оборудование и мощности «Челябинского компрессорного завода», и он прилетел в Челябинск, чтобы лично убедиться в возможностях этого предприятия.

«ТЕГАС»: Азотная станция ТГА-7/8 Э97 для морской платформы ОАО «Лукойл»

Азотная компрессорная станция ТГА-7/8 Э97 разработанная и изготовленная компанией «ТЕГАС» установлена на морскую стационарную платформу им. В.Филановского, расположенную в Каспийском море. Азотный генератор станции ТГА-7/8 Э97 позволит получать 7 нм³ в минуту азота 97% прямо на месте эксплуатации при необходимом давлении – 8 кг/см². Кроме того станция имеет дожимающий модуль высокого давления, позволяющий накапливать азот при давлении до 400 атм.

Установка будет эксплуатироваться на морской стационарной платформе, в условиях морского климата. Оборудование размещается на базе специального доработанного 20-ти футового морского контейнера: мембранные газоразделительные блоки и дожимающие компрессоры азота, электродвигатель, автоматика, а также на открытой палубе: ресивер и моноблок баллонов высокого давления - до 400 атм.

Данная модульная азотная станция необходима для подачи газообразного азота под давлением для пожаро-взрывобезопасного выполнения технологических операций при бурении и ремонте газовых и нефтяных скважин, вскрытии продуктивных пластов, ремонте и испытании трубопроводов, резервуаров и оборудования. Оборудование сертифицировано в соответствии с техническим регламентом «О безопасности машин



© Промышленная группа ТЕГАС

и оборудования», утвержденным постановлением Правительства РФ от 15. 09. 2009 №753, а также имеет сертификат «Морского регистра».

В ТГА-7/8 Э97 установлен азотный газоразделительный блок на основе мембранных фильтров последнего поколения, что гарантирует надежность газоразделения, длительный ресурс работы, сниженные энергозатрат и стоимости в производстве. Блок-контейнер обеспечен системой охранно-пожарной сигнализации и пожаротушения, предусмотрено освещение, вентиляция и подогрев для поддержания параметров, необходимых для обеспечения постоянной готовности станции к работе. Трубопроводы проверены на герметичность при давлении в 1,5 раза превышающем максимально допустимое рабочее давление.

«Газпром» — стратегический инвестор в экономику Киргизии

В Бишкеке в присутствии Президента Киргизской Республики Алмазбека Атамбаева Председатель Правления ОАО «Газпром» Алексей Миллер и Генеральный директор ОАО «Кыргызгаз» Тургунбек Кулмурзаев подписали Договор купли-продажи 100% доли в уставном капитале ОсОО «КыргызгазПром».

Компания является эксклюзивным импортером природного газа в Киргизии, собственником газотранспортной и газораспределительной систем республики. После завершения сделки ОсОО «КыргызгазПром» будет переименова-

но в ООО «Газпром Кыргызстан».

«Приобретение «КыргызгазПром» — логичное продолжение нашего многолетнего партнерства с киргизскими коллегами. «Газпром» получает прямой выход на рынок страны, Кыргызстан — гарантии стабильного газоснабжения и значительные инвестиции для масштабной реконструкции и модернизации своих газотранспортных и добычных мощностей. «Газпром» становится стратегическим инвестором в экономику Киргизии», — сказал Алексей Миллер.



КРАТКИЕ НОВОСТИ

«Премиум Инжиниринг» поставит оборудование для Якутской ГРЭС-2

Компания ООО «Премиум Инжиниринг» подписала с ЗАО «Якутская ГРЭС-2» договор на поставку газодожимной компрессорной станций с пунктом подготовки газа для первой очереди Якутской ГРЭС-2.

В объем поставки входят два центробежных компрессора компании Atlas Copco с электроприводом в шумоизолирующем кожухе, пункт подготовки газа в едином блок-боксе, система автоматического управления ДКУ на базе ПЛК Siemens, станция воздуха КИПиА и азота, замкнутый контур охлаждения на базе аппаратов воздушного охлаждения и другое сопутствующее оборудование. Специалисты компании выполняют шефмонтажные и шефналадочные работы, испытания оборудования, инструктаж персонала.

Установленная электрическая мощность станции составит 193 МВт, тепловая - 469 Гкал/ч. Завершение строительства запланировано на 2015 год.

ПАО «Сумское НПО им. М.В.Фрунзе» подписало очередной контракт с корпорацией Petro Gas LLP

Согласно условиям договора, специалисты научно-производственного объединения им. Фрунзе изготовят партию сепарационного и емкостного оборудования.

Данная продукция предназначена для комплектации установки осушки газа, строительством которой в настоящее время занимается заказчик на второй очереди комплекса «Багтыярлык». Сроки реализации заказа лимитированы во времени — отгрузку необходимо начать летом текущего года.

Кроме того, в третьем квартале на объект планируется отправить 12 адсорберов и 2 технологических подогревателя природного газа, предусмотренные предыдущими двумя контрактами с Petro Gas LLP.



КРАТКИЕ НОВОСТИ

50 миллионов тонн сжиженного природного газа произведено на Сахалине

Завод по сжижению природного газа (СПГ) компании «Сахалин Энерджи» произвел 50 миллионов тонн СПГ.

С февраля 2009 года, момента запуска первого в России завода по производству сжиженного природного газа, компания «Сахалин Энерджи» отгрузила 769 партий СПГ, основная доля которого поставлена в Японию и Республику Корея. СПГ проекта «Сахалин-2» также отгружался в КНР, Индию, Таиланд и на Тайвань. Весь объем СПГ, производимый на двух технологических линиях завода «Сахалин Энерджи», законтрактован по долгосрочным контрактам.

«Это важная веха в истории нашей компании, - заявил главный исполнительный директор «Сахалин Энерджи» Роман Дашков. – Все поставки этого нового для России энергоносителя выполнялись в соответствии с договорными обязательствами компании, и это позволяет нам констатировать, что компания уверенно идет к своей основной цели – быть надежным источником энергии для стран Азиатско-Тихоокеанского региона».

Завод по производству СПГ проекта «Сахалин-2» был запущен в феврале 2009 года. Менее чем через полтора года после начала эксплуатации завод вышел на полную проектную мощность – 9,6 млн. тонн СПГ в год, а реализуемая с 2010 года программа оптимизации работы производственных систем позволила увеличить производство с проектных значений почти на 10%. Сегодня компания обеспечивает свыше 4% мирового рынка СПГ.



© «САХАЛИН ЭНЕРДЖИ»

СУМЗ приступил к строительству новой кислородной станции



© ООО УГМК-Холдинг

ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод» (предприятие металлургического комплекса УГМК) приступил к строительству новой кислородной станции производительностью 12 000 м³/час. Ориентировочно затраты на реализацию проекта составят порядка 1 млрд. рублей.

На сегодняшний день завод приступил к первому этапу строительства — подготовке площадки и монтажу двух установок разделения воздуха. Фактически уже закончены работы по планировке площадки под строительство, в ближайшее время будут проведены конкурсы по

выбору подрядной организации для выполнения строительно-монтажных работ.

Как рассказал начальник кислородно-компрессорного цеха Андрей Плотников, в настоящий момент в производстве кислорода на предприятии используются две установки разделения воздуха, производительность которых составляет 36 500 м³ кислорода в час. Данный объем полностью используется в процессе плавки в печах Ванюкова № 1 и № 2. Ввод в действие новой кислородной станции позволит в случае проведения ремонтных работ или ситуационных остановов действующего оборудования не снижать нагрузки на плавильных агрегатах. Запустить новую станцию планируется в первой половине 2015 года.

Основным назначением кислородно-компрессорного цеха является обеспечение металлургического производства технологическим кислородом и сжатым воздухом. Кроме этого подразделение предприятия производит технический и медицинский кислород для сторонних потребителей, жидкие азот и кислород.

«Новатэк» определился с объемом закупок с завода «Ямал СПГ»

В январе предправления «Новатэка» Леонид Михельсон говорил, что «Ямал СПГ» законтрактовал 75-78% мощности завода. Михельсон, отвечая на вопрос «Интерфакса», заявил: «Основные контракты на поставку СПГ мы уже заключили, а по оставшимся 3,5 млн. тонн переговоры с потенциальными покупателями находятся на продвинутой стадии. Планируем в ближайшее время заключить контракты». При этом «Новатэк» по-прежнему намерен продать до 10% «Ямал СПГ» иностранному партнеру или даже нескольким. Речь шла о переговорах с компаниями из Японии (Mitsui и Mitsubishi) и из Индии (ONGC Videsh, Indian Oil Corp и Petronet LNG), также велись переговоры о продаже доли совместному фонду РФПИ и китайской CIC. Источники «Ведомостей» ранее говорили о том, что третий партнер может быть назван уже в начале апреля. Кроме того, Михельсон говорил, что контракт с Total предусматривает доставку как на рынки Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), так и на европейский рынок в

рамках имеющегося у трейдера портфеля, Novatek Gas & Power планирует поставлять СПГ на рынок АТР.

Сейчас более 70% мирового СПГ поставляется в Азию, прежде всего в Японию и Южную Корею, говорится в исследовании Энергетического центра Московской школы управления «Сколково». При этом самый высокий потенциал роста у рынка Китая. В АТР складываются премиальные цены на этот вид топлива. Так, в Японии в декабре 2013 г. по сравнению с ноябрем цены выросли на 2,6% до \$16,1 за MMBtu. Это индекс, отражающий среднюю цену импорта из всех стран. Для сравнения: в Европе цена за MMBtu — \$10-12, а в США — \$4-5. Проект «Ямал СПГ» предполагается запустить на базе Южно-Тамбейского месторождения с извлекаемыми запасами в 1,3 трлн. м³. Завод будет запущен в три очереди по 5,5 млн. тонн каждая. Запуск первой очереди намечен на 2017 г. Запуск второй и третьей запланирован на 2018 и 2019 гг. соответственно.

НПК «Грасис» объявляет о выходе на рынок компрессорного оборудования

Научно-производственная компания «Грасис» выходит на российский рынок компрессорного оборудования под собственной торговой маркой. С апреля 2014 года компания начинает выпуск собственных компрессоров на производстве в г. Ступино.

«Воздухоподготовка – важнейший сегмент рынка для компании «Грасис», и запуск собственного производства является для нас очередным этапом развития нашего бизнеса. За 13 лет реализации проектов на рынке воздухо- и газоразделения мы накопили достаточно опыта, чтобы предложить Заказчику самое передовое компрессорное обо-

рудование», - комментирует новость Потехин Сергей Владимирович, Генеральный директор НПК «Грасис».

Компания «Грасис» будет выпускать широкую линейку компрессорного оборудования в различных модификациях с расширенными возможностями дополнительных опций. При производстве будут использованы комплектующие ведущих мировых производителей, в частности винтовые пары на базе GHH-RAND, ROTORCOMP, AERZEN и применена гибкая сборочная схема и многоступенчатый контроль качества.

ВИЗ-СТАЛЬ начала предпусковые испытания ВРУ



© ВИЗ-СТАЛЬ

Ведущий мировой производитель трансформаторной стали компания «ВИЗ-Сталь» приступила к предпусковым испытаниям нового оборудования для снабжения производства трансформаторной стали продуктами разделения воздуха. Это первая из трех действующих на предприятии воздуходелительных установок, поэтапная замена которых предусмотрена программой поддержания основных производственных фондов. Реализация проекта направлена на повышение промышленной безопасности, стабильности, надежности и эффек-

тивности работы газового производства.

Агрегат мощностью 8000 м³/час предназначен для получения азота, используемого в составе защитных газовых смесей в термических печах цеха холодной прокатки. Примененные в новом оборудовании современные технические решения позволят на 30% снизить объемы энергопотребления, что обеспечит годовой экономический эффект 19 млн. рублей. Высокий уровень автоматизации системы управления минимизирует расходы по обслуживанию установки и улучшит условия труда персонала.



КРАТКИЕ НОВОСТИ

На АНХК будет введена в эксплуатацию установка производства водорода в 2016 году

Предприятие в 2000 г. ввело в эксплуатацию установку извлечения водорода методом диффузии через мембраны (комплекс MEDAL на оборудовании Air Liquide). Продолжением расширения производства водорода стало строительство второй очереди установки с пуском в 2011 г. Завершающий этап модернизации водородной схемы ОАО «АНХК» - введение в 2016 г. в эксплуатацию установки производства водорода методом парового риформинга углеводородов по лицензии компании «Haldor Topsoe». Пуск этих установок позволил значительно снизить затраты на производство водорода и повысить его качество, а также глубину процессов гидроочистки товарных топлив.

Очистка происходит в мембранных модулях из полых полиамидных волокон, оказывающих большее сопротивление прохождению углеводородных примесей. Модули помещены в аппараты под избыточным давлением, что обеспечивает максимальную надежность системы и минимальную занимаемую площадь. Установка рассчитана на работу на открытом воздухе без участия человека. Требуемые энергоресурсы для работы установки - это пар низкого давления, воздух для КИП и электроэнергия для дистанционной запорной арматуры, приборов КИП и освещения.



**АНХАРСКАЯ
НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ
КОМПАНИЯ**



КРАТКИЕ НОВОСТИ

Партнерство RariTEK и Savagna

Две крупнейшие европейские компании заключили соглашение о совместной разработке и производстве промышленных двигателей в СНГ.

В соответствии с соглашением, крупнейший российский производитель промышленных двигателей, RariTEK, будет использовать итальянские клапаны от Savagna Group и новые газовые баллоны «Тип 4», разработанные компанией xperion Energy & Environment GmbH, лидером в сфере производства легковесных газовых баллонов.

Генеральный директор RariTEK, Рафаэль Батыршин, прокомментировал это следующим образом: «Это соглашение укрепляет отношения и сотрудничество между Savagna Group и xperion Energy & Environment».

«В качестве поставщика технологий СПГ (сжатого природного газа) мы первые рекомендовали продукты от Savagna Group компании КАМАЗ, и сейчас все клапаны, используемые в двигателях КАМАЗ, производятся итальянской компанией».

Давидэ Кавагна, генеральный директор Savagna Group, добавил: «Мы рады этому соглашению и гордимся им, так как оно демонстрирует технологическую и коммерческую конкурентоспособность наших клапанов, даже в сфере газовых баллонов высокого давления четвертого типа, как заявляет сама компания xperion».

Savagna начала работу на российском автомобильном рынке 7 лет назад. Однако, кульминацией этой работы было начало сотрудничества с российским коммерческим производителем двигателей в 2009 году. RariTEK является одной из наиболее важных компаний по производству товаров для транспортных средств в мире. Компания имеет более 160 специализированных центров продаж и обслуживания в России. Сегодня SavagnaGroup является единственным поставщиком клапанов СПГ для RariTEK.

Инновационные модели криогенных полуприцепов от Schwingenschlögel



© SCHWINGENSCHLÖGEL GES.M.B.H.

Австрийский производитель цистерн Schwingenschlögel установил новые стандарты транспортировки охлажденных газов с выходом модели AeroGo, совмещая высокую экологичность и оптимальную выгоду.

AeroGo от Schwingenschlögel направлен на решение особенно щепетильной проблемы грузовиков с полуприцепными цистернами: аэродинамика. Новое поколение грузовиков с полуприцепами может похвастаться сниженным на 8% потреблением топлива с оптимальными аэродинамическими характеристиками для эффективной транспортировки.

Впервые разработчики сумели значительно снизить лобовое аэродинамическое сопротивление с помощью специального оборудования. Высококвалифицированные специалисты в области вычислительной гидродинамики

провели серию комплексных исследований в виртуальной аэродинамической трубе, чтобы создать основу модели. В сравнении с другими полуприцепными цистернами, значение коэффициента сопротивления для этого прототипа было снижено на 52%, таким образом, эффективность транспортировки увеличилась путем значительного снижения коэффициента волочения.

Снижение сопротивления должно уменьшить потребление топлива на 8%, что и было обнаружено посредством виртуальных тестов и подтверждено в первых практических испытаниях. Другим важным фактором повышающим экономию является малый вес самой конструкции модели AeroGo, что позволяет транспортировать груз весом до 25 000 кг.

Запуск сайта Vanzetti Equipment

Торговая марка Vanzetti Equipment продолжает свое развитие запуском собственного сайта.

Vanzetti Equipment работает с оборудованием для закачивания CO₂, тестирования баллонов, закачивания и откачивания чистящих средств, охлаждающих веществ, закачивания инертных газов. Обновленный дизайн, более

продуктивное взаимодействие с клиентами, функциональная платформа для электронной коммерции и легкий выбор продукта являются характерными чертами нового веб-сайта. Сама компания Vanzetti добавила, что это настоящий «комплексный инструмент» для руководителей фирм.

Откройте мир газов и газовых технологий вместе с Linde Gas



«Линде Газ Рус» - российское подразделение международной промышленной группы The Linde Group – является крупнейшим производителем промышленных, пищевых, медицинских и специальных газов.

Компания «Линде Газ Рус» готова предложить наиболее целесообразную форму поставки газа для каждого клиента, учитывая его индивидуальные потребности: газы в баллонах, моноблоках (связках баллонов), поставка в криогенных емкостях, on-site supply (поставка газа по трубопроводу).



КРАТКИЕ НОВОСТИ

**Tech Air
приобрела компании
в штате Джорджия, США**

Tech Air, дистрибьютор промышленных, медицинских и специальных газов и товаров для сварки, приобрела компании в штате Джорджия, США: CompressedGases в городе Огаста и A-L Welding Supply в Гейнсвилле.

Tech Air является собственностью фирмы CI Capital Partners и ее руководства.

Майлз Дэмпи, генеральный директор Tech Air, сказал: «Эти сделки выражают нашу стратегию непрерывного роста посредством приобретений высококачественных региональных дистрибьюторов. CGA и ALWS служат стратегическими точками входа на столь привлекательные рынки штатов Джорджия и Южная Каролина. Приобретение CGA и ALWS предоставляет Tech Air выгодные позиции для обслуживания клиентов в данных регионах».

Чарлз Лавлесс, владелец CGA, добавил: «Переход под управление Tech Air является значимым результатом для клиентов и сотрудников нашей компании».

«Наша сосредоточенность на предоставлении высокого уровня клиентского обслуживания и крепкая корпоративная культура являются важными ценностями в Tech Air».

Юст Тесселин, директор - распорядитель CI Capital Partners, прокомментировал: «Приобретение ALWS и CGA олицетворяет следующий шаг в стратегии Tech Air «купи и возведи» в очень раздробленном секторе по производству промышленных газов в США. Tech Air хорошо капитализирована и продолжает искать возможности дальнейшего роста и укрепления уже имеющейся основы».

CGA и ALWS служат стратегическими точками входа на столь привлекательные рынки штатов Джорджия и Южная Каролина.



Air Liquide недавно запустила i-Lab, собственную лабораторию для поиска новых идей, чтобы ускорить темп инновации и исследования новых рынков.

Лаборатория является как научным центром, так и местом проведения работы над новыми идеями, приносящими выгоду компании.

Лаборатория будет поддерживать раз-

личные инновации и групповые отрасли в расширении спектра предложений, продуктов и технологий.

Расположенная в Париже (Франция), i-Lab получает поддержку от всех отделов НИОКР Air Liquide, в особенности в Европе, США и Азии. Ее работа направлена на решение как текущих, так и будущих проблем.

Global Gases выходит на индийский рынок



Global Gases India Pvt. Ltd., дочерняя компания, находящаяся во владении Global Gases Group FZCO в Дубае, сообщила об открытии нового завода по производству промышленных газов в Промышленной Области Ченнаи в Тамилнаду.

Сооружение площадью около 1600 км². является первым газовым заводом компании Global Gases в Индии. Не так давно компания открыла административный офис по продажам в Мумбае.

Завод в Ченнаи на ранних стадиях направит свои усилия на поставку промышленных газов (включая гелий) для научно-исследовательских институтов, космической индустрии, МРТ установок, химических и фармацевтических компаний в южных штатах Индии (Тамилнаду,

Андхра-Прадеш, Карнатака и Керала). В долгосрочной перспективе Global Gases намеревается сфокусироваться на снабжении зарубежных морских, сварочных, МРТ рынков, а также рынке специальных газов.

Помимо нового завода в Ченнае, Global Gases Group на сегодняшний день владеет бизнесом в 21 стране, включая 11 гелиевых заправочных станций. Компания намеревается построить еще 2 дополнительных гелиевых станции в течение 2014 года.

Дипак Мехта, главный исполнительный директор Global Gases отметил: «Именно в Индии мой отец открыл свой бизнес – Pure Helium (компания). После создания успешного бизнеса за пределами Индии, я очень взволнован открытием первого газового завода Global Gases в Индии. Мы оптимистично настроены в отношении наших возможностей расширения бизнеса в Индии».

Во время проведения торжественного открытия завода в Ченнае, которое состоялось 28 февраля 2013 года, Ананд Мехта, владелец Pure Helium India Pvt. Ltd., прокомментировал: «Я желаю Global Gases India успехов с заводом в Ченнае, как и с другими заводами, и будущими инвестициями в индийский рынок».

Новый завод по производству CO₂ начнет работу в этом году

Air Products заключила долгосрочное соглашение по производству сжиженного CO₂ с компанией Big River Resources Boyceville, находящийся в Бойсвилле, штат Висконсин.

Air Products будет управлять оборудованием, изготавливающим 250 тонн сжиженного CO₂ в день на заводе Big River Resources в Бойсвилле по производству этанола. Air Products будет поставлять сжиженный CO₂ для пищевой промышленности с завода, который, как ожидается, начнет работу в начале 2014 года.

«Этот Бойсвилльский проект с Big River укрепляет наши позиции в Верхнем Среднем Западе у уже имеющихся и новых клиентов» - говорит Джо Ламак, генеральный менеджер по продаже CO₂ от Air Products в Северной Америке. «Мы восхищены работой с такой компанией как Big River, которая обеспечивает надежность поставок промышленным клиентам».

«Мы впервые работаем с компанией по производству CO₂ на одном из наших этаноловых заводов, и очень рады начать подобное сотрудничество с Air Products» - говорит Джим Лейтинг, главный опера-

ционный директор Big River Resources.

У Air Products есть 13 заводов, производящих сжиженный CO₂ в США и недавно объявила о намерении открыть еще один завод, на котором будет производиться 400 тонн сжиженного CO₂ в день, в штате Айова. В июне 2013 года Air Products расширила свой ассортимент промышленных газов в Северной Америке путем приобретения компании EPCO Carbon Dioxide Products, Inc. в Монро, штат Луизиана. Данное приобретение немедленно вывело Air Products в лидеры Североамериканского рынка по производству сжиженного CO₂, а также сделало Air Products незаменимым поставщиком промышленных газов, увеличив конкурентоспособность на рынке.

Сжиженный CO₂, уже предлагаемый Air Products в разных точках земного шара, является важным продуктом на рынках, которые обеспечиваются данной компанией другими промышленными газами, в том числе для пищевых, питьевых, химических, фармацевтических, нефтяных услуг и изготовления металлоконструкций.



КРАТКИЕ НОВОСТИ

Сryofab пополняет линию шлангов

Cryofab Inc. объявила о добавлении «финального продукта» к линии гибких шлангов для использования с криогенными сжиженными газами.

Находящийся в Нью-Джерси, Cryofab выпускает шланги используемые для заполнения баллонов жидкостями, перекачивания жидкостей в небольших количествах, перекачивания сжиженного кислорода для домашнего пользования, заправки баллонов, а также выпускает шланги для заправки гелиевых компрессоров.

Компания предлагает неизолированные металлические шланги или шланги с вакуумной изоляцией практически любого размера, длины и уровня давления с обширным разнообразием насадок, которые подходят по параметрам для осуществления любого необходимого соединения. Защитная оболочка по всей длине, соединительные манжеты, антикоррозийные покрытия могут быть приобретены со всеми доступными шлангами вместе с соответствующим протекционным покрытием.

Шланги для перекачивания сжиженного кислорода от Cryofab, ведущего производителя криогенного оборудования, подготовлены и очищены по стандартам CGA-4.1-2009; тем не менее, любой шланг может быть очищен согласно стандартам требующимся определенными типами оборудования.



© Cryofab, Inc

Oy Woikoski Ab активно строит «водородное общество»



© Oy Woikoski Ab

Финское газовое объединение Oy Woikoski Ab активно развивает «Водородное общество» в Финляндии. С начала 2014 года Woikoski открыла две водородно-заправочных станции на территории Финляндии для автомобилей, работающих на топливных элементах и проводит тестирование разработанной станции на первой машине, работающей на водороде. Летом 2014 завершится строительство нового завода по

производству водорода в крупной промышленной зоне г. Коккола. К тому же, Woikoski инвестирует и в другие газы. Самая крупная инвестиция за 132-летнюю историю Woikoski: новый воздухо-разделительный завод, начавший работу в той же промышленной зоне. Также расширение гелиево-перерабатывающего завода в местности Войкоски завершилось в конце 2013 г.



КРАТКИЕ НОВОСТИ

Новый водородный завод для Neste Oil

Компания Linde Group и финская перерабатывающая компания Neste Oil, заключили соглашение о долгосрочном договоре на поставку водорода по схеме on-site.

Детали из соглашения указывают, что Linde построит новую установку по производству водорода для очистительного завода Neste Oil's Porvoo, что находится недалеко от Хельсинки, Финляндия. Стоимость общего объема инвестиций от Linde и Neste Oil составляет приблизительно €100 миллионов.

«Это - важный проект для Linde, поскольку он усиливает нашу позицию в качестве поставщика водорода в секторе очистительного завода», сказал профессор доктор Альдо Беллони, член Исполнительного совета Linde AG.

У очистительного завода Порвoo, принадлежавшего Neste Oil, уже есть две установки по производству водорода, которые должны быть заменены на более эффективные. Технический отдел Linde построит завод под ключ, в то время как дочерняя Linde's North European AGA будет ответственна за приведение в эксплуатацию новой установки, запуск которой запланирован на 2016 год. Neste Oil построит трубопровод между новой установкой и очистительным заводом».

Водород будет производиться из природного газа в процессе парового риформинга и он будет использован на нефтеперерабатывающем заводе Porvoo во многих процессах и продуктах.

Новый контракт - расширение существующих взаимоотношений касательно поставки между этими двумя компаниями на территории Порвoo. Linde уже снабжает Neste Oil техническими газами, получая взамен CO₂ для последующей очистки.



Штаб - квартира Servomex перенесена в Хьюстон

Компания Servomex недавно перенесла свой американский бизнес-центр в современное, новое, построенное по спецзаказу здание в Хьюстоне, штат Техас.

Этот переезд является значимой инвестицией для компании, имеющей высокие требования к своей системе интеграции продуктов и относительно сервисного обслуживания и поддержки.

В дополнение к впечатляющим 14000 кв. футов передового цеха и складских помещений, новый центр включает 10000 кв. футов офисного пространства, централизующего весь бизнес-процесс от конструирования, продажи и маркетинга вплоть до клиентского обслуживания, подготовки и доставки.

Результатом является всестороннее внутреннее бизнес-сотрудничество, формирующее показательную эффективность процесса усовершенствований, что является необходимым в связи с расширением бизнеса.

Мартин Кокс, генеральный менеджер Servomex Americas, прокомментировал: «Переезд представляет собой значительное капиталовложение для будущего нашего региона и первым шагом для американской стратегии по развитию бизнеса».

«Новое здание полностью оборудовано для осуществления проектов по интеграции самых крупных систем, делая доступными наши планы, консилиум мирового класса, продукты и сборку для безопасного и необходимого представления более широкой клиентской базе. Новое здание также включает в себя собственный сер-



висный центр, который будет улучшать процесс обслуживания клиентов. Это эволюция философии бизнеса компании Servomex в Хьюстоне.

Клиенты, партнеры по сбыту и служебный персонал уже извлекают из этого пользу на каждом этапе. В частности, введение единой оптовой базы сосредоточено на уменьшении времени доставки и представления централизованной, продвинутой системы коммуникаций гарантирует внутреннее сотрудничество с аналогами компании Servomex по всему миру в целях извлечения клиентами выгоды из огромного мирового опыта компании. При этом, новые объединенные учебные центры и конференц-зоны улучшают процесс подготовки.

Центр был вынужден предпринять немедленные действия, так как Servomex Americas проводит серию семинаров Lunchand Learn, которая началась в декабре 2013 года, знакомя уже имеющих и новых клиентов с новыми сооружениями.

Заправочная станция от Butler Gas

Butler Gas Products стала сотрудничать с промышленным лидером CryoVation в середине января, чтобы разработать, построить и установить новую автоматизированную газозаправочную станцию.

Запуск ожидается в конце весны 2014 года. Новое, полностью автоматизированное газовое оборудование станет особенностью передовой технологии и спроектированной инновацией для увеличения производственной эффективности, улучшая качество, стандартизацию и уменьшая время на подготовку к выпуску продукции.

«Мы не так давно отправились в командировку с визитом к нашим партнерам в Oxygen Service Company в горо-

де Сент-Пол, штат Миннесота. Группа Oxygen Service довольны процессом автоматизированной заправки, - сообщает компания в своих недавних расылках».

Путь компании Butler Gas к автоматизации начался в конце 2012 года с разработкой нового газового оборудования, ради которой она заключила партнерство с компанией Weldco. О существовании обновленной лаборатории специальных газов и полностью автоматизированного оборудования было объявлено в начале 2013 года. Недавно представленное сооружение в дальнейшем заменит действующий завод Butler Gas.



Red Mountain Energy

Технологии. Инновации. Рациональные решения.

Компримирование

- газовые и воздушные центробежные компрессоры с электрическим или газотурбинным приводом
- газовые поршневые компрессоры с электрическим или газопоршневым приводом
- винтовые компрессоры с электрическим или газопоршневым приводом
- интегрированные мотор-компрессоры



НК «Роснефть», Саратовский НПЗ, Россия, 2006 год



РН-Сахалинморнефтегаз, Россия, 2010 год



Татнефть, Миннибаевский ГПЗ, Россия, 2010 год

Проекты «под ключ»:

- проектирование
- производство и поставка оборудования
- проектный менеджмент
- шефмонтаж оборудования
- пусконаладочные работы
- инструктаж персонала
- сервисное обслуживание
- поставка запчастей

В течение 12 лет мы поставили более 300 компрессорных установок, в составе которых:

- 230 центробежных компрессоров
- 100 единиц поршневых компрессоров
- более 20 единиц винтовых компрессоров

США

7015 College Boulevard, Suite 325
Overland Park, Kansas 66211, USA
E-mail: redmn@redmn.com
Тел.: +1 913 980 4788

Россия

115280 Россия, г. Москва,
ул. Автозаводская, д. 21, корп. 1
E-mail: moscow@redmn.com
Тел.: +7 (495) 783 47 47

Украина

65058 Украина, г. Одесса,
проспект Шевченко, 4-Д, офис 84
E-mail: odessa@redmn.com
Тел.: +38 (048) 784 13 57

Казахстан

050013 Казахстан, г. Алматы,
ул. Абая, 26а
E-mail: almaty@redmn.com
Тел.: +7 (727) 272 52 85

Технология производства водорода



© ThyssenKrupp Industrial Solutions



Спрос на более чистые и легкие нефтяные топлива постоянно растет, в то время как нефтяное сырье становится все тяжелее. В результате во всем мире возник огромный спрос на водород, и тем самым, необходимость увеличивать производственные мощности.

Самый эффективный способ производства водорода - паровой риформинг (ПР) легких углеводородов, который отличается относительно низким энергопотреблением и лучшим соотношением H_2/CO .

Концепция по производству водорода. Коэффициент готовности и надежность работы

- Коэффициент готовности — выше 99,5% (среднее значение в течение 10 лет работы).
- Уже в первом году работы печи может быть достигнут коэффициент готовности 99,8 %.
- Непрерывная работа до 6 лет.

Технология. По стандартной технологической схеме компании водород производится из легких углеводородов на установке, включающей в себя следующие стадии:

- Подготовка сырья;
- Обессеривание сырьевого газа;
- Предварительный риформинг;
- Паровой риформинг (ПР);
- Конверсия CO ;
- Охлаждение технологического газа;
- Очистка синтез-газа (короткоциклового адсорбцией - КЦА);
- Рекуперация тепла и генерация пара.

Однако каждая установка рассчитана с учетом конкретных нужд заказчика.

Также могут быть предусмотрены такие дополнительные технологические стадии, как очистка реформированного газа от CO_2 , автотермический риформинг (АТР)

или комбинированный автотермический реактор риформинга (КАР).

Стандартная схема

Подготовка сырья. Технология компании позволяет использовать такие разные виды сырья и топлива как, природный газ, нефтяное сырье, СУГ или богатые водородом отходящие газы из нефтеперерабатывающих заводов, производств ацетилена, аммиака и метанола, гидрокрекинга и гидроочистки, а также из хвостовых газов установок синтеза по Фишеру-Тропшу.

Подготовка сырья может включать в себя, например, сжатие сырья или испарение нефти, СУГ.

Обессеривание сырьевого газа. Обессеривание сырьевого газа обычно происходит в два этапа:

- гидрирование органических серных соединений до сероводорода (H_2S);
 - абсорбция H_2S на окиси цинка (ZnO).
- Попеременная работа двух реакторов обессеривания обеспечивает замену абсорбента в одном реакторе, в то время как установка продолжает работать при полной мощности.

Предварительный риформинг. При предварительном риформинге углеводороды частично конвертируются в адиабатическом реакторе перед печью парового риформинга. Реактор заполнен катализатором на базе никеля и работает при температуре 450-540 °С.

В реакторе предварительного рифор-

минга все относительно тяжелые углеводороды конвертируются в метан и оксиды углеводородов. Это позволяет создать оптимальные условия протекания процессов в печи парового риформинга, особенно на установках, работающих на базе нефти и СУГ, что не было бы возможным без применения подобной технологии.

За счет включения предварительного риформинга, достигается следующее:

“ Компания ThyssenKrupp Industrial Solutions строит печи риформинга уже с 1962 г. За этот период конструкция печи парового риформинга постоянно совершенствовалась, чтобы достичь высокой эффективности и надежности, оптимальных капитальных и эксплуатационных затрат, низких выбросов и высочайшего качества продукта.”

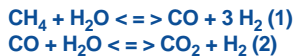
- более низкие суммарные расходные нормы сырья;
- возможность переключения на другие виды сырья (с природного газа на нефть/СУГ);
- сокращение расхода топлива;
- меньшие размеры печи риформинга;
- меньше выбросов (дымового газа);
- меньше пара на экспорт;
- возможность более высокой температуры на входе печи риформинга.

Паровой риформинг. В ходе парового риформинга углеводороды реагируют с паром при образовании смеси водорода и оксида углерода. Эта реакция происходит в печи парового риформинга в центробежно-литых реакционных трубах из микролегированного материала, которые наполнены катализатором на базе никеля и расположены в рядах. Протекающая в них реакция имеет ярко выраженный эндотермический характер и требует подвода необходимого тепла.

Тепло для этой эндотермической реакции и для подогрева смеси сырья и пара поставляется рядами горелок, располо-

женных в потолке печи парового риформинга, что обеспечивает оптимальный, равномерный профиль температур по всей длине стенок труб. Печь парового риформинга коробчатой формы подогревается до температуры на выходе печи 860-880°C.

Принцип парового риформинга представлен следующими уравнениями паровой конверсии углеводородов (1) и паровой конверсии оксида углерода (2):



Система холодных выходных коллекторов. Из парового риформинга реформированный газ поступает в коллектор с огнеупорной футеровкой и через магистральный коллектор в охладитель технологического газа.

В системе холодного выходного коллектора число критических элементов было доведено до минимума, так, например, отсутствуют горячие питейли и коллекторы. Температура стенок коллекторной системы быстро падает ниже 250 °С.

Конструкция конвекционной зоны. Из радиантной зоны риформинга дымовые газы по туннелям дымового газа, расположенным в нижней части печи между рядами реакционных труб, поступают в конвекционную зону риформинга при температуре примерно 1000-1050 °С.

Тепло дымового газа, используется для испарения технологического конденсата, перегрева пара, подогрева воздуха горения и смеси сырье/пар.

Дымовые газы выводятся из системы с помощью вентилятора дымового газа. При этом температура уходящих газов выбирается с учетом предотвращения образования из дымового газа конденсата, который может вызвать коррозию дымового канала или последующего оборудования.

Охладитель технологического газа. Необходимо охлаждать технологический газ перед тем, как он поступает в высокотемпературную конверсию CO (ВТК CO). Охладитель технологического газа представляет собой горизонтальный жаротрубный паровой котел. Он рассчитан на естественную циркуляцию и соединен с паровым барабаном восходящими и нисходящими трубами.

Высокая надежность и чрезвычайно длительный срок службы охладителя технологического газа являются результатом интенсивной научно-исследовательской работы, соблюдения строгих требований по проектированию критических деталей (таких как входные втулки труб и байпасная система), подбора правильного материала и термического расчета, произведенного нашими специалистами. Его основные кон-

структивные черты – следующие:

- Подвижные трубные решетки;
- Трубы приварены к трубной решетке с полным проплавлением;
- Безопасная естественная циркуляция воды.

Конверсия CO. Очевидно, что при более высокой степени конверсии CO в H₂ и CO₂ одновременно уменьшается и потребление сырья и калорийность хвостового газа короткоциклового адсорбции (КЦА), подаваемого на горелки печи риформинга. Это в свою очередь требует повышенной подачи стороннего топлива. Имеются разные варианты конверсии CO - высокотемпературная конверсия (ВТК), среднетемпературная конверсия (СТК), низкотемпературная конверсия (НТК) или совмещение ВТК и НТК.

Типичная температура на входе ВТК составляет от 320 до 350 °С. В ходе экзотермической реакции температура растет до примерно 420 °С. Если за этим следит НТК в адиабатическом реакторе с типичной входной температурой 200 °С, то получаются следующие эффекты:

- уменьшение потребляемого сырья и повышение расхода топлива, что приводит к небольшому повышению суммарного показателя «сырье+топливо»;
- повышение выработки пара на экспорт;
- уменьшение тепловой нагрузки печи риформинга.

Следовательно, дополнительные инвестиции, связанные с совмещением ВТК с НТК будут оправданы в случае использования относительно дорогого сырья и дешевого топлива.

Вышеназванные результаты также могут быть достигнуты при замене ВТК и НТК изотермической СТК с типичной выходной температурой 260 °С. При мощностях по производству водорода 50 тыс. нм³/ч и более инвестиции в изотермический реактор также были бы оправданы.

Охлаждение технологического газа. Реформированный газ сначала охлаждается в котле-утилизаторе, поступает на паровую конверсию CO, а затем дальше охлаждается до необходимой входной температуры КЦА в следующих аппаратах:


- Испаритель технологического конденсата (полученный пар используется как технологический пар для реакции риформинга);
- Подогреватель котловой питательной воды;
- Подогреватель технологического конденсата;
- Подогреватель сырья;
- Аппарат воздушного охлаждения (охладитель с принудительной вентиляцией);
- Конечный охладитель (охлаждающей водой).

Особая отличительная черта технологии ThyssenKrupp Industrial Solutions – прямая утилизация технологического конденсата, полученного из неконвертированного избыточного пара, для генерации части технологического пара. При этом конденсат отделяется на линии охлаждения газа за ВТК, подогревается и направляется в испаритель для генерации технологического пара, полностью используемого в процессе риформинга. Так, исчезает необходимость направлять технологический конденсат в аппарат очистки котловой питательной воды (например, в деаэратор) и уменьшается количество выбросов летучих органических соединений (ЛОС).

Рекуперация тепла и производство пара. Установки компании оснащены эффективной системой рекуперации тепла на линии охлаждения технологического газа и в дымовом канале. Рекуперированное тепло используется для:

- подогрева сырья;
- подогрева смеси сырье/пар для уменьшения расходных норм топлива и размеров печи риформинга;
- генерации пара;
- перегрева пара ВД;
- подогрева котловой питательной воды;
- подогрева и испарения технологического конденсата;
- подогрева воздуха горения для уменьшения расходных норм топлива и размеров конвекционной зоны.

Часть пара, выработанного в котле-утилизаторе и дымовом канале, используется на установке как технологический пар, а избыток направляется на экспорт. В зависимости от нужд заказчика, типичное количество экспортируемого пара может варьироваться от 5 до 18 т на тонну водорода, как и его давление (обычно от 40 до 125 бар) и температура (перегретый до 530°C).

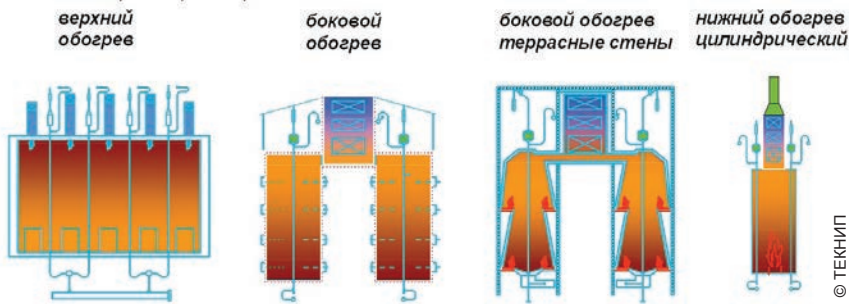
В целях минимизации количества экспортного пара и если сырье не требует предварительного риформинга, то можно повысить температуру воздуха сгорания и смеси сырье/пар, и тем самым уменьшить расходные нормы топлива, экспорта пара и тепловую нагрузку печи риформинга. 



БЛАГОДАРНОСТЬ

Gasworld благодарит: доктора Джена Мэтиака, Hydrogen & Nitrates Division, Business Unit Process Technologies, ThyssenKrupp Industrial Solutions; доктора Клауса Рутхарда, Hydrogen & Nitrates Division, Business Unit Process Technologies, ThyssenKrupp Industrial Solutions; Д. Лушникова, ThyssenKrupp Industrial Solutions, Россия.

Особенности конструкции риформеров установок производства водорода.



Реактор риформинга – это набор труб из хромоникелевого сплава, заполненных катализатором, с огневым обогревом. Эти трубы работают в весьма жестких условиях, обусловленных высокими температурами на выходе (до 900°C), что предъявляет повышенные требования к тщательному выбору конструкции риформера.

На сегодняшний день существует четыре основных концепции конструкции риформеров в зависимости от типа обогрева: верхний, боковой, боковой с террасными стенами и нижний обогрев в цилиндрической печи.

С учетом производительности промышленного масштаба от 500 до 1000 нм3/ч по

продуктовому водороду на одну трубу, наиболее компактной для установок малой производительности (до 10 000 нм3/ч) является, пожалуй, концепция цилиндрического риформера с нижним обогревом. Это довольно простая конструкция, позволяющая реализовывать модульный принцип монтажа водородных установок.

В недавнем прошлом, когда для НПЗ было достаточно производительностей до 15-20 000 нм3/ч, установки с боковым обогревом являлись естественным выбором. Сегодняшние требования к единичной производительности водородных установок НПЗ существенно выше и, в некоторых случаях, превышают 200 000 нм3/ч. Очевидно, что реализация концепции ри-

формера с боковым обогревом, где трубы расположены в один ряд, приведет к удлинению радиантных камер и, как следствие, удорожанию и снижению эффективности (из-за потерь тепла через развитую поверхность стен).

Решение, реализованное передовыми лицензиарами производства водорода, и нашедшее широкое распространение в последнее время – концепция риформера с верхним обогревом. Эта конструкция позволяет расположить каталитические трубы в несколько рядов, что делает компактной риформеры высокой производительности и позволяет уменьшить число горелок (при повышении их единичной мощности).

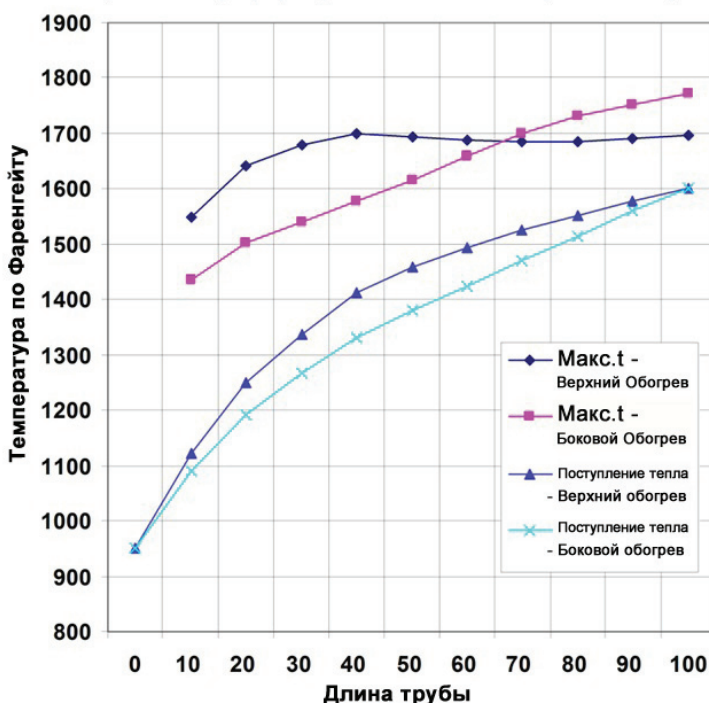
Более того, эта концепция позволила улучшить температурный профиль по длине трубы. На схеме приведены для сравнения профили температуры стенки трубы и температуры технологического газа внутри трубы.


Температура технологического газа плавно повышается по длине трубы приблизительно от 620°C до 900°C на выходе. При этом в риформере с боковым обогревом (примерно постоянный тепловой поток на стенку трубы) температура стенки трубы также возрастает, достигая своего максимума на выходном участке трубы. В риформере с верхним обогревом поступление тепла максимально в верхней части трубы, где оно собственно и нужно, спадая постепенно к нижней части трубы. Такой профиль теплового потока обеспечивает более равномерную температуру стенки по длине трубы.

Важно отметить, что максимум температуры стенки трубы в риформере с верхним обогревом ниже, чем максимум температуры стенки трубы в риформере с боковым обогревом. Это очень важно с точки зрения механической работоспособности материала трубы: больше запас по длительной прочности для труб с одинаковой толщиной стенки или меньше расход дорогостоящего сплава (стенка тоньше) при равной длительной прочности.

Однако конструкция риформера с верхним обогревом, помимо вытяжного дымохода, требует тщательного газодинамического расчета течения горячих дымовых газов в радиантной камере, поскольку направление их движения сверху вниз противоположно естественной тяге. Неустойчивость и неравномерное распределение тока дымовых газов может привести к колебаниям факела горелки эффекту набрасывания пламени на трубы риформера.

Сравнение реформеров с боковым и верхним обогревом





21 МАЯ Четвертая Международная конференция Промышленные газы 2014

Программа конференции предусматривает обсуждение следующих актуальных вопросов:

- Текущее состояние и перспективы развития мирового рынка промышленных газов, как в России, так и за рубежом
- Обзор технологий получения промышленных газов в РФ
- Состояние и перспективы развития рынка ВРУ в РФ
- Нормативно-правовое регулирование отрасли
- Обзор основных реализованных и реализуемых on-site проектов на территории РФ
- Опыт эксплуатации зарубежного криогенного оборудования на российских предприятиях
- Применение многокомпонентных газовых смесей и чистых газов в промышленности
- Перспективы развития производства инертных газов
- Развитие технологий и инфраструктуры для хранения и транспортировки промышленных газов

Дополнительную информацию о предстоящей конференции можно получить по тел. + 7 (495) 797-49-07 или e-mail: org@creonenergy.ru

Сравнение российского и мирового рынков водорода



H₂
Водород входит
в тройку наиболее
востребованных
газов

Одним из интереснейших выступлений на второй международной конференции «Водород», организованной компанией CREON Energy, был доклад подготовленный руководителем департамента аналитики CREON Energy – Огрель Л.Д. Именно этот материал мы публикуем в нашем выпуске.



Современную промышленность сложно представить без применения технических газов на различных этапах производства. На сегодняшний день основным продуктом на рынке промышленных газов является кислород, доля которого составляет 58%. На втором месте по потреблению находится азот – 26%. Водород входит в тройку наиболее востребованных газов.

Чем же вызван интерес к этому газу? Прежде всего, водород относится к числу важнейших видов сырья химической и нефтехимической промышленности. Свойства этого газа обуславливают его применение и в других отраслях промышленности: металлургической, пищевой, стекольной, электронной, электротехнической. Кроме того, в последнее десятилетие большое внимание уделяется развитию водородной энергетики, где водород рассматривается, как источник энергии в двигателях внутреннего сгорания, в газовых турбинах, топливных элементах.

Водород имеет практически неограниченную сырьевую базу. Его получают и выделяют различными способами, которые можно сгруппировать следующим образом: физические, электрохимические, химические.

Физические методы (короткоцикловая адсорбция, мембранные технологии,

криогенная очистка) используются в основном на НПЗ и некоторых химических комбинатах для извлечения водорода из смеси газов. Доля водорода, получаемого физическими методами на российских предприятиях, оценивается в 5-6%.

Основной объем водорода получается на химических и нефтехимических предприятиях каталитической конверсией природного газа. В большинстве случаев конверсионные установки входят в состав крупнотоннажных комплексов по производству аммиака и метанола, имеют ограничения по минимальной производительности и количеству используемых агрегатов.

Возникшая на предприятиях пищевой промышленности и металлургии потребность в замене установок по производству водорода в связи с истечением сроков службы ранее установленных электролизеров сделала актуальной разработку компактных недорогих уста-

новок малой и средней производительности – от 150 до 1000 м³/ч.

В настоящее время в России ведутся работы по созданию установок по производству водорода конверсией природного газа небольшой производительности. Такими разработками, к примеру, занимаются «НПП «Машпром» (Екатеринбург) и «Фаст Инжиниринг» (Москва).

Для производства водорода на местах чаще всего используются электролизеры. Электролизные установки эксплуатируются на предприятиях пищевой, стекольной, электронной промышленности, на металлургических комбинатах, ТЭЦ, АЭС и других объектах, где объемы потребления водорода не слишком большие. В России около 800 предприятий, где функционируют электролизные установки, при этом, суммарный объем производства электролизного водорода в России не превышает 10%.

Основным производителем и поставщиком электролизеров большой мощности (до 500 м³/ч) является «Уралхиммаш», который выпускает электролизные установки с 1949 г.

Балашихинский «Институт физико-технологических исследований», занимается разработкой и изготовлением электролизных установок с производительностью по водороду до 40 м³ в час для нужд энергетики с 1991 года.

В последнее десятилетие Россия из экспортера электролизеров превратилась в импортера этих установок. За последние 7 лет в Россию было ввезено 66 генераторов водорода.

Среди зарубежных фирм, работающих в области электролиза воды, наибольший объем продаж имеют компании, ориентированные на щелочные электролизеры небольшой производительности.

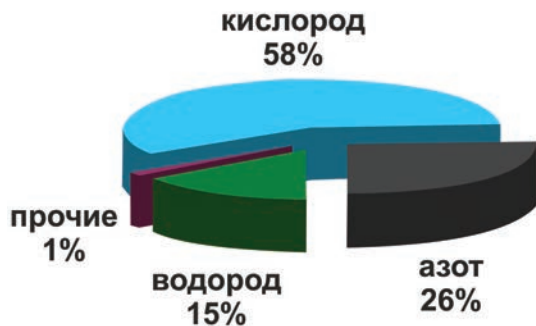
Наиболее успешно продвигает свое оборудование компания Hydrogenics Europe N.V., Бельгия. Компания работает на российском рынке с 2002 г. и за это время поставила уже около 40 генераторов водорода для различных отраслей промышленности производительностью от 10 до 60 м³/ч водорода. С этим поставщиком работают такие производители технических газов, как Air Products и Air Liquide.

Итальянская компания PIEL Division of ILT Tecnologie в 2007-2013 гг. поставила в Россию 18 электролизных установок, производительностью 12 м³/ч водорода.

Мировое производство водорода оценивается в 58-60 млн тонн. Доля России достаточно велика и составляет сейчас 8%. В 2013 г. объем производства водорода приблизился к 4,5 млн тонн (свыше 53 миллиардов кубометров).

На сегодняшний день крупнотоннаж-

Структура производства промышленных газов в России, %



Газ	Количество предприятий - производителей
N_2 азот	125
Ar аргон	28
H_2 водород	850
He гелий	1
O_2 кислород	280
CO_2 углекислый газ	90
C_2O_2 ацетилен	40

ное производство водорода ведется на предприятиях химической, нефтеперерабатывающей и металлургической промышленности. За последние годы структура производства водорода в России изменилась. Доля химической промышленности сократилась с 80 до 70%, при этом заметно выросла доля водорода, производимого на нефтеперерабатывающих предприятиях.

Следует отметить, что темпы роста производства водорода на НПЗ одни из самых высоких. По сравнению с 2004 г. производство водорода в нефтепереработке выросло в 2 раза, в то время как в химической промышленности всего на 20%.

Однако наибольший объем прироста производства водорода отмечен в стекольной промышленности – за 9 лет более, чем в 3 раза.

В отличие от других промышленных газов водород не является товарным продуктом: чаще всего водород вырабатывается и используется на одном и том же предприятии.

Без особой ошибки можно считать, что объем потребления водорода в России соответствует его производству. Исключение – хлорщелочное производство, где количество водорода, получаемого при электролизе хлористого натрия, превышает объем газа, необходимого для дальнейшего производства соляной кислоты.

Излишки водорода на этих предприятиях утилизируются по-разному. Так, на «Саянскимпласте» в 2004 г. введена в эксплуатацию котельная, работающая на водороде. На запуске летом этого года заводе «РусВинил», Кстово Водород будет использоваться в качестве топлива в смеси с природным газом в печах пиролиза при получении винилх-

лорида. В большинстве же случаев водород не используется и выбрасывается в атмосферу.

“ ... В последнее десятилетие большое внимание уделяется развитию водородной энергетики, где водород рассматривается, как источник энергии в двигателях внутреннего сгорания, в газовых турбинах, топливных элементах...”

Лидерами по потреблению водорода являются предприятия, производящие аммиак. В настоящее время в России эксплуатируется 28 аммиачных установок, общей мощностью 15,3 млн. тонн. При производстве аммиака сейчас используется 2,46 млн. тонн водорода. В связи с прогнозируемым увеличением производства аммиака ожидается и рост потребления водорода. К 2020 г. потребление водорода может составить 2,8 млн. тонн.

Потребление водорода при производстве метанола в 2013 г. наконец-то вышло на докризисный уровень в 600 тыс. тонн. К 2020 г. прогнозируется рост производства метанола. Ожидается расширение мощностей на «Метафраксе» и «Акроне». Планируется строительство нового завода «УралМетанолГрупп». Соответственно потребление водорода вырастет до 750 -800 тыс. тонн.

Потребление водорода в остальных сегментах химической промышленности не превышает 90 тыс. тонн – 3% от объема потребления.

Нефтеперерабатывающая промышленность является крупным производителем и потребителем водорода. При этом темпы роста потребления водорода на НПЗ, как уже было сказано, одни из самых высоких.

В переработке нефти широко используются гидрогенизационные процессы, которые протекают с использованием водорода. К ним относятся: гидроочистка, гидрообессеривание, гидрокрекинг.

Кроме гидрогенизационных процессов водород на НПЗ используется для активации катализаторов риформинга и регенерации катализаторов изомеризации.

В настоящее время в РФ работает 109 установок гидроочистки, 2 из них – установки гидроочистки бензина каталитического крекинга – запущены в 2013 г. В июне – на Московском НПЗ, в декабре – на Уфимском НПЗ.

В ближайшие годы следует ожидать прогрессирующего ухудшения качества нефти, поэтому в переработку будет поступать все больше тяжелой и сернистой нефти. В связи с этим, а также из-за возрастания спроса на высококачественные топлива, обусловленного ужесточением экологических требований, возрастает роль каталитических процессов гидроочистки. До 2020 года предполагается построить еще 30 установок гидроочистки.

До последнего времени процесс гидрокрекинга в России практически не использовался. Гидрокрекинг дистиллятов был представлен импортной установкой, действующей на «Уфанефтехиме». И только в 2000-х годах стали

вводиться мощности на заводах в Ангарске, Перми (2004), Ярославле (2005), на ряде заводов установки гидроочистки реконструированы под процесс лёгкого гидрокрекинга. В 2014 г. будет запущена установка в «Киришинефтеоргсинтез» (первоначально ее запуск планировался на 2013 г.). Всего же в ближайшие годы планируется построить 22 установки, что приведет к значительному росту потребления водорода.

“До 2020 г. на российском рынке водорода глобальных изменений не предвидится. Увеличение потребления водорода будет идти за счет роста объемов производства химической продукции, но, главным образом, за счет нефтепереработки, где потребление водорода вырастет в более, чем в 2 раза...”

Ранее основным источником водорода в нефтепереработке был технический водород, получаемый как побочный продукт в процессе каталитического риформирования сырья. На современных установках выход водорода может достигать 2% на сырье.

В 2013 г. объем сырья, подвергнутого процессу каталитического риформинга,

составил 22,4 млн. тонн, при этом выдилось около 450 тыс. тонн водорода. Этого количества достаточно для проведения процессов неглубокой переработки нефти.

Однако, если в схеме завода присутствует гидрокрекинг, то, с учетом гидроочистки получаемых при этом дистиллятов, потребность в водороде резко возрастает.

Поэтому на НПЗ сооружаются отдельные установки по производству водорода методом паровой конверсии углеводородных газов, а также установки для извлечения водорода из смеси газов физическими методами.

Дополнительные установки по производству водорода в настоящее время работают на 12 НПЗ России. Их мощности оцениваются на уровне 20-60 тыс. тонн в год, а годовая выработка водорода составляет около 500 тыс. тонн, что сопоставимо с объемами водорода, получаемого в результате риформинга.

До 2020 г. предполагается построить 14 дополнительных установок по производству водорода общей мощностью 1 млн. тонн., а потребление водорода на НПЗ превысит 2,2 млн. тонн.

Основной областью применения водорода в металлургии является производство металлизированного сырья методом прямого восстановления железа.

В настоящее время в России работают два предприятия, производящие продукты прямого восстановления железа – «Оскольский электрометаллургический комбинат», выпускающий металлизированные окатыши и Лебединский ГОК, выпускающий горячбрикетированное железо. Сейчас в этом процессе потребляется около 320 тыс. т водорода.

Производство продуктов прямого восстановления железа в России развивается. Увеличиваются мощности на

действующих производствах. Планы по строительству линии по выпуску брикетированного железа озвучил Михайловский горно-обогатительный комбинат.

В связи с увеличением объемов производства железа прямого восстановления потребление водорода также вырастет.

Значительные объемы водорода в металлургии расходуются в технологических процессах прокатного производства (при термической обработке холоднокатаного проката). Суммарный объем выпуска холоднокатанного проката в России превышает 8 млн. тонн в год, а потребление водорода – около 15 тыс. тонн.

В настоящее время наиболее крупными потребителями водорода для производства холоднокатаного проката в России являются: ООО «ВИЗ-Сталь», «Новолипецкий МК», ОАО «Северсталь» и ОАО «Магнитогорский МК». На НЛМК для получения водорода используется конверсия природного газа, мощность установок – 6000 м³/ч. «Северсталь» и «ММК» имеют по несколько электролизных установок. На предприятии «ВИЗ-Сталь» в 2013 году планировали запустить установку парового риформинга, которая позволила бы заменить 18 старых электролизеров, суммарной мощностью 9000 м³/ч, однако работы по монтажу пока не завершены.

Водород на металлургических предприятиях используется также для создания защитной азотно-водородной атмосферы при термообработке труб.

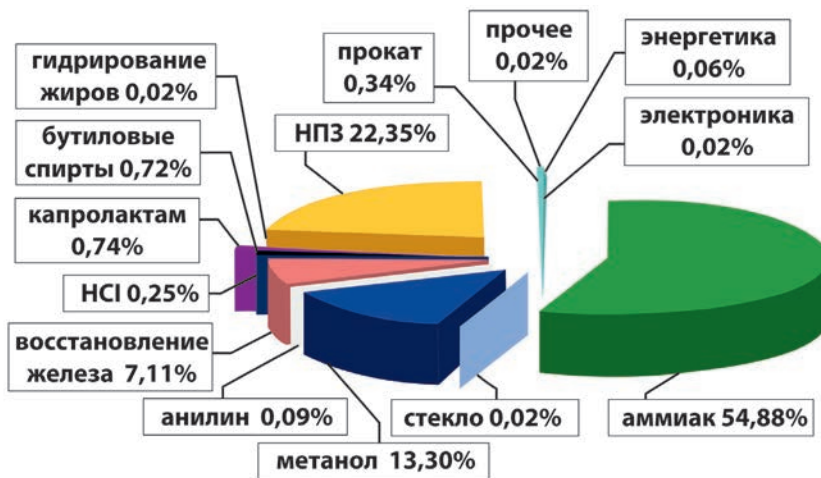
В стекольной промышленности водород применяется при производстве листового стекла float - методом, а также для получения кварцевого стекла, которое изготавливают плавлением чистого горного хрусталя, кварца или синтетического оксида кремния в водородно-кислородном пламени.



Поставки электролизных установок в РФ в 2007-2013 гг.

Поставщик	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hydrogenics Europe N.V., Бельгия	5	5	4	2	3	3	8
PIEL Division of ILT Tecnologie, Италия	1	8	–	4	4	–	1
Teledyne Energy Systems, США	–	2	–	–	1	5	–
Purification Equipment Research Institute of CSIC, Китай	–	–	–	–	–	3	–
Hydrogenics China, Китай	–	–	–	–	–	2	–
Hydrogen Technologies, Норвегия	–	–	–	–	1	–	–
прочие	–	–	–	1	2	2	–
Всего	5	15	4	7	11	15	9

Структура потребления водорода в России в 2013 г.



В последние годы в России наблюдался существенный рост производства листового стекла, что обусловлено как вводом в эксплуатацию новых стекольных заводов, так и модернизацией действующих предприятий отрасли. В конце 2013 г. в Дагестане запустилось новое предприятие – «Каспийский завод листового стекла». В настоящее время листовое стекло float-методом в России производят 10 заводов.

При сохранении устойчиво растущего спроса, вероятно строительство еще нескольких стекольных заводов в Южном, Уральском и Сибирском федеральных округах.

В энергетике водород используется для охлаждения мощных турбогенераторов, благодаря его высокой теплопроводности и коэффициенту диффузии, а также нетоксичности. У водорода, используемого для охлаждения, есть один недостаток – он взрывоопасен.

На крупных ТЭЦ и АЭС создаются электролизные станции. Станция содержит 2 электролизера, один из которых является резервным, производительностью 10 или 20 м³N₂/ч (7-15 тонн водорода в год).

Современный электроэнергетический комплекс России включает около 600 электростанций, в том числе 10 атомных. По оценкам, в энергетике потребляется около 4-5 тыс. тонн водорода в год.

В пищевой промышленности водород используется в процессах гидрогенизации жиров. Для получения водорода на масложировых комбинатах используется электролитический (преимущественно) и конверсионный методы. Объем потребления водорода оценивается на уровне 1,5 тыс. тонн в год.

Между тем, ряд водородопотребля-

ющих производств прекращают свою работу, хотя предполагалось их бурное развитие. Так получилось с промышленностью поликристаллического кремния. Сначала инвесторы отказались от реализации заявленных проектов, в результате которых потребление водорода превысило бы 20 тыс. тонн в год, а в прошлом году прекратил выпуск поликремния последний российский производитель – «Усолье-Сибирский силикон».

Современные потребности в жидком водороде в России крайне ограничены, хотя инфраструктура производства, хранения и транспортировки жидкого водорода существует.

Жидкий водород рассматривается как топливо будущего. Ракетно-космическая отрасль России планирует создание новейших ракет-носителей и разгонных блоков космических комплексов, использующих в качестве топлива жидкий водород. Так в 2015 г. планируются летные испытания кислородно-водородного разгонного блока РБ КВТК.

Выпуск товарного водорода для сторонних потребителей чрезвычайно мал и в суммарном объеме производства практически незаметен. Это связано, в том числе, со сложностью хранения и транспортировки значительных объемов водорода.

Производителей товарного водорода очень мало. Суммарная мощность производства товарного водорода оценивается на уровне 5 тыс. м³/час (3,7 тыс. тонн в год). В связи с тем, что производители работают под заказ, реальные объемы выпуска товарного водорода зависят от спроса и гораздо ниже имеющихся возможностей.

Среди потребителей водорода в баллонах – обогатительные комбинаты,

заводы, занимающиеся фабрикой ядерного топлива, производители кварцевого стекла, предприятия электронной и электротехнической промышленности.

До 2020 г. на российском рынке водорода глобальных изменений не предвидится. Увеличение потребления водорода будет идти за счет роста объемов производства химической продукции, но, главным образом, за счет нефтепереработки, где потребление водорода вырастет в более, чем в 2 раза (2,2).

Сравнение российского рынка с мировыми тенденциями.

40% водорода в мире производится газификацией угля, 25% приходится на конверсию природного газа. В России сегодня уголь в качестве источника водорода не используется. Технология CTL существует как проект будущего, а основным сырьем для получения водорода, как уже было сказано, является природный газ.

В мировой практике хорошо развит рынок товарного водорода. Газовые компании производят и реализуют водород на условиях on-site. В России это направление только начинает развиваться, а рынок товарного водорода ограничен.

Основную роль в структуре мирового потребления водорода занимает нефтепереработка – 67% и химическая промышленность – 26%. Заметную долю водород имеет в электронике и ракетной технике. В России, как мы видели ранее, основная область потребления водорода – производство химических продуктов, прежде всего аммиака и метанола.

Дальнейший рост мирового производства-потребления водорода будет обеспечиваться существенным увеличением спроса в транспортном секторе и энергетике. В то время как в России увеличение производства водорода будет заметным только в нефтепереработке. Другие новые возможные потребители водорода: автотранспорт, установки малой энергетики и автономные энергетические системы появятся в России гораздо позже, если вообще будут развиваться.

Мало кто знает, что Россия – пионер в деле освоения ряда перспективных водородных технологий, в том числе на автомобильном транспорте. Однако за последние 20 лет произошло отставание отечественной науки и техники в области водородной энергетики. На данном этапе развития технологий и наличия огромных запасов углеводородов полноценный переход на водородную энергетику в нашей стране представляется утопическим. **GW**

Опыт эксплуатации и совершенствование конструкции железнодорожных цистерн для транспортировки жидкого водорода

1985-1990 гг.

предприятие
«Уралкриомаш»
выпускало новую
модернизированную
модель цистерны
ЖВЦ-100М



© ОАО «Уралкриомаш»



Создание криогенных комплексов сжижения водорода, его длительного хранения и транспортировки по железным дорогам началось в 60-е годы прошлого века в связи с использованием жидкого водорода в качестве топлива для ракетно-космических систем. Сжижение водорода весьма энергоемкий процесс и, следовательно, дорогой, но транспортные расходы для жидкого водорода минимальны. Впервые в СССР промышленная транспортировка жидкого водорода была осуществлена в железнодорожных транспортных цистернах ЖВЦ-100 производства ОАО «Уралкриомаш» в целях реализации программы создания ракетно-космической системы «Н1-Л3», предназначенной для облета Луны и высадки на нее космонавта.

За период 1967-1972 гг. было изготовлено 67 цистерн модели ЖВЦ-100, совершенствование конструкции которой позволило решить следующие принципиальные задачи:

1. Увеличение перевозимой массы жидкого водорода с 2 т до 7 т за счет увеличения объема внутреннего сосуда с 33 м³ до 119 м³.
2. Увеличение рабочего давления в емкости с 0,25 МПа до 0,6 Мпа.
3. Снижение потерь жидкого водорода

при транспортировке с 2,4% в сутки до 1,4-1,6% в сутки.

4. Совершенствование запорной аппаратуры: введение многослойно-вакуумной теплоизоляции на коммуникациях, выходящих из сосуда емкости цистерны.

5. Внедрение прогрессивной технологии нанесения многослойной теплоизоляции.

6. Отработка технологии безопасного дренирования паров водорода из емкости цистерны. Сброс паров водо-

рода из емкости цистерны первых выпусков производился на удаленных от жилых массивов тупиках через специально возимые дренажные коммуникации, подсоединяемые к газосбросу. Перед сбросом давления водорода из емкости коммуникации дренажа предварительно продували инертным газом во избежание образования взрывоопасной смеси водорода с воздухом. С этой целью цистерны оборудовались 4-мя четырехсотлитровыми баллонами со сжатым гелием и системой его



© ОАО «Уралкриомаш»



© ОАО «Уралкриомаш»



С-П: Цех 251, сборка ЖВЦ-100. Цистерна для водорода ЖВЦ-100, нанесение теплоизоляции.

подачи для продувки. В дальнейшем весь парк цистерн ЖВЦ-100 оснастили коммуникациями безопасных дренажных устройств (БДУ), в которых пары водорода после соответствующей продувки прогревались в теплообменнике и сбрасывались в атмосферу со скоростью, исключающей смешение водорода и воздуха. Стало возможным осуществлять сброс давления из цистерн без удаления их в тупики.

В период 1985-1990 гг. предприятие «Уралкриомаш» выпускало новую модернизированную модель цистерны ЖВЦ-100М, конструкция которой позволила снизить потери жидкого водорода за счет уменьшения испаряемости водорода до уровня 1,2% в сутки. Одновременно в этот же период

проводились работы по повышению безопасности транспортировки жидкого водорода в условиях железной дороги и поиск дальнейших путей снижения испаряемости водорода в цистернах, благодаря:

- применению многослойно-вакуумной теплоизоляции;
- применению порошково-вакуумной теплоизоляции;
- применению многослойно-порошково-вакуумной теплоизоляции при различном уровне засыпки аэрогелем теплоизоляционной полости емкости.


К другим модернизациям модели цистерны ЖВЦ-100М данного периода относятся:

- Создание предохранительных клапанов емкости, обеспечивающих сброс

давления паров водорода при полной потере вакуума в изоляционной полости емкости без превышения давления в сосуде выше допустимого. Обеспечение безопасного сброса паров водорода из емкости в отношении окружающих предметов на железной дороге.

- Увеличение перевозимой массы водорода за счет увеличения коэффициента заполнения емкости.
- Внедрение вакуумной запорной арматуры с дифлоновым уплотнением в узле «клапан-седло».
- Создание уровнемера жидкого водорода с выдачей электрического сигнала на шкалу прибора (микроамперметр) и на дистанционный пульт управления заправкой и сливом жидкого водорода.

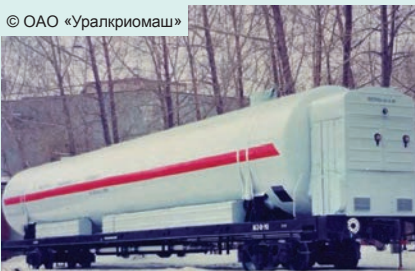
Создание на ОАО «Уралкриомаш» криогенного оборудования для транспортировки, мультимодальных перевозок, длительного хранения и газификации водорода, как при докритических параметрах, так и при закритическом состоянии водорода, обеспечивает выполнение требований, предъявляемых к современному парку оборудования, задействованного в национальной космической программе России на период до 2025 года.

В интересах Роскосмоса планируется заказ на транспортные цистерны производства ОАО «Уралкриомаш» для доставки жидкого водорода на космодром «Восточный» для заправки РБ-РКС (разгонного блока ракетно-космической станции) «Ангара». 



ЭТО ВАЖНО:

© ОАО «Уралкриомаш»



Завершающим этапом проводимых опытно-конструкторских работ явилось создание железнодорожной цистерны на серийных двухосных тележках модели 18100 производства ОАО «Научно-производственная корпорация «Уралвагонзавод», получившей индекс ЖВЦ-100М2, что обеспечивало в дальнейшем серийный выпуск данной модели, а также снижение веса экипажной части и элементов емкости.

Водородная энергетика: Вопросы стандартизации



Одним из важнейших направлений развития альтернативных источников энергии для больших городов, охраны окружающей воздушной среды и борьбы с изменением климата является развитие водородной энергетики. По оценкам специалистов, переход экономики на водородные технологии может обеспечить экологически безопасное развитие мегаполисов в обозримом будущем.

В водородной энергетике скорость промышленного освоения и коммерциализации новых разработок во многом зависит от степени стандартизации национальной технологической базы.

В Общероссийском классификаторе стандартов в разделе 27 «Энергетика и теплотехника» предусмотрены классы 27.070 «Топливные элементы» и 27.075 «Водородные технологии». Сегодня Росстандартом ведется активная работа по имплементации международных стандартов в нормативно-техническую базу нашей страны. Международные организации по стандартизации ИСО и МЭК за последнее десятилетие приняли более тридцати международных стандартов в области водородных технологий, включая топливные элементы. В условиях развития водородной энергетики в России необходима скорейшая имплементация этих стандартов и принятие национальных стандартов ГОСТ Р на их основе.

Такую задачу поставил перед собой Технический комитет по стандартизации «Водородные технологии» (ТК 029), созданный приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Уникальный отечественный опыт нормирования безопасности при работе с водородом формировался (в виде отраслевых норм и правил) в основном в ракетной и химической отраслях на крупномасштабных объектах в условиях слабых ресурсных ограничений. Он малоприменим для бытовых автономных энергоустановок на топливных элементах или автомобилей, использующих водород в качестве топлива, и для необходимой им инфраструктуры производства, хранения и транспортировки водорода, обслуживания и ремонта водородных устройств и систем. Точнее, перенос этого опыта на условия массового использования водородных

технологий просто лишил бы водородную экономику какой-либо перспективы. Но и отсутствие нормативной базы, отнюдь не способствует формированию российских водородных технологий.

НАВЭ совместно с ТК 29 в рамках «Программы разработки национальных стандартов» на 2009-2013 гг. были реализованы следующие проекты:

- **ГОСТ Р 54110-2010** «Водородные генераторы на основе технологий переработки топлива. Часть 1. Безопасность»;
- **ГОСТ Р 54111.1-2010** Дорожные транспортные средства на топливных элементах. Требования безопасности. Часть 1. Функциональная безопасность транспортного средства;
- **ГОСТ Р 54111.2-2010** Дорожные транспортные средства на топливных элементах. Требования безопасности. Часть 2. Защита от опасностей, связанных с использованием водорода, в транспортных средствах, работающих на сжатом водороде;
- **ГОСТ Р 54111.3-2011** Дорожные транспортные средства на топливных элементах. Требования безопасности. Часть 3. Защита людей от поражения электрическим током;
- **ГОСТ Р 54113-2010** Соединительные устройства для многократной заправки сжатым водородом наземных транспортных средств;
- **ГОСТ Р 54114-2010** Передвижные устройства и системы для хранения водорода на основе гидридов металлов;
- **ГОСТ Р 55226-2012/ISO/TS 20100:2008** Водород газообразный. Заправочные станции;
- **ГОСТ Р ИСО 14687-1-2012** Топливо водородное. Технические условия на продукт. Часть 1. Все случаи применения, кроме использования в топливных элементах с протонообменной мембраной, применяе-

мых в дорожных транспортных средствах;

• **ГОСТ Р ИСО 146687-2-2013** Топливо водородное. Технические условия на продукт. Часть 2. Применение водорода для топливных элементов с протонообменной мембраной дорожных транспортных средств;


• **ГОСТ Р ИСО 227342-2-2013** Генераторы водородные на основе процесса электролиза воды. Часть 1: Генераторы промышленного и коммерческого назначения;

• **ГОСТ Р ИСО 13985-2013** Жидкий водород. Топливные баки для наземного транспорта;

• **ГОСТ Р ИСО 23828-2014** Дорожные транспортные средства с топливными элементами. Измерение потребления энергии. Транспорт на сжатом водороде;

• **ГОСТ Р ИСО 15869— 2014** Водород газообразный и водородные смеси. Бортовые системы хранения топлива для транспортных средств.

Достигнутый в настоящее время уровень участия России в международном процессе стандартизации в рассматриваемой области за последние несколько лет существенно возрос. Современная национальная нормативно-техническая база позволяет нашей стране активно участвовать в коммерциализации водородных технологий, создает условия для расширения международного сотрудничества в этой инновационной области. Некоммерческое партнерство «Национальная ассоциация водородной энергетики» (National Association for Hydrogen Energy, NAHE RF) была учреждена в 2003 году в целях консолидации различных общественных сил, уже участвующих либо потенциально заинтересованных в формировании в России водородной экономики. В числе этих сил научное сообщество, бизнес, ориентированный на высокие технологии, политики и чиновники, убежденные в том, что долгосрочные перспективы страны и мира прямо связаны с водородными технологиями. Россия имеет большой опыт в области освоения водородных энергетических технологий.

Главными своими приоритетами на ближайшие годы НАВЭ считает создание законодательной и нормативно-технической базы, необходимой для развития водородной энергетики и обеспечивающей благоприятные условия для формирования водородной экономики, популяризацию водородных технологий, организацию водородного всеобуча. 



АВТОР СТАТЬИ

Раменский А. Ю.,
Вице - президент НАВЭ.



CryoGas International

ЧИКАГО

11-13 июня 2014 г.

рынок Северной Америки

Регистрируйся
уже сейчас!
conferences@cryogas.com

Конференция по промышленным газам рынка Северной Америки

www.cryogas.com

тел.: +1 781-862-0624

conference@cryogas.com

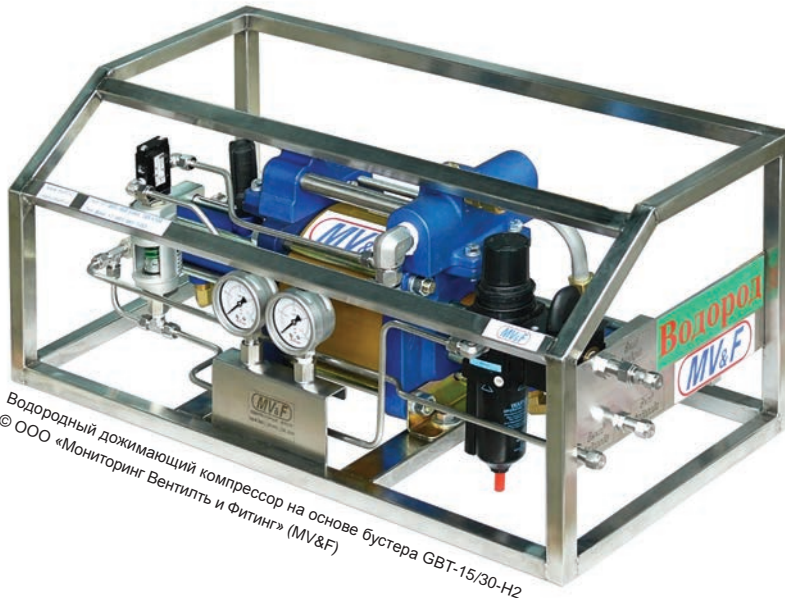


CryoGas International

Стратегии получения прибыли
на крупнейшем рынке в мире

организатор
gasworld
конференции

Компрессорные агрегаты с пневматическим приводом



Водородный дожимающий компрессор на основе бустера GBT-15/30-H2
© ООО «Мониторинг Вентиль и Фитинг» (MV&F)

СПРАВКА:

Одним из мировых лидеров в производстве дожимающих компрессоров с пневматическим приводом является компания SC Hydraulic Engineering (США) - производитель и разработчик постоянно развивающейся линии воздушных и газовых дожимающих компрессоров, которые используются для различных производственных целей и применений. Компания SC Hydraulic Engineering предлагает газовые бустеры с рабочим давлением до 1725 бар.

Сжатие газов с помощью промышленных компрессоров с пневмо- и пневмогидроприводами – это современный и удобный в управлении технологический процесс. Особенно полно преимущества такой технологии раскрываются при компримировании горючих газов и при применении во взрывопожароопасных зонах. Это перекачивание широко распространенных горючих газов: водорода, метана, природного газа, синтез газа, окиси углерода, а так же применение дожимающих компрессоров на нефтехимических производствах. Главным преимуществом таких машин с точки зрения обеспечения промышленной безопасности является полное отсутствие, как электродвигателя, так и других электротехнических систем, включая контрольно-измерительные приборы и компоненты. Принцип работы поршневых компрессоров с пневматическим приводом (бустеров) основан на

динамическом равновесии системы: поршень пневматического привода - поршень бустера. Силовой привод и управление построены исключительно на применении энергии сжатого воздуха. В последнее время эта технология становится все более востребованной. Поршневые дожимающие компрессоры с пневмоприводом широко применяются при решении задач, связанных с очень высокими давлениями и с относительно небольшими расходами газов.

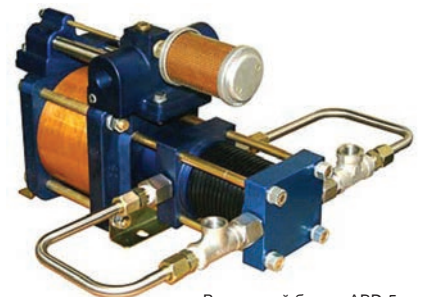
Имеется два типа воздушных бустеров (усилителей). Односторонние одноступенчатые типа АВ и одноступенчатые двойного действия (двухсторонние) типа ABD применяются чаще всего для повышения давления сетевого воздуха. Сетевой воздух является одновременно источником энергии для пневмопривода и перекачиваемой средой. Максимальное рабочее давление - 59 бар. При нормаль-

ном кратковременном режиме работы привод должен быть осмотрен и смазан после 500000 циклов. Усилитель (воздушный бустер) не должен работать с частотой более 40 циклов в минуту.

Типичные области применения воздушных усилителей:

- Пневмоцилиндры и натяжители роликов, производство машин и оборудования на воздушных прессах;
- Пополнение и поддержание давления в пневмосистемах;
- Открытие пружинных тормозов;
- Пополнение шин высокого давления;
- Приводы пневмоклапанов;
- Увеличение максимального крутящего момента пневмоинструмента;
- Приводы воздушных стартеров различных систем;
- Пневматические испытания оборудования на прочность и герметичность;
- Настройка предохранительных клапанов, регуляторов давления.

Одноступенчатые односторонние бустеры серии GB – это самые экономичные из газовых бустеров SC Hydraulic. Они идеально подходят для применений, где не требуются большие объемы, например, для испытания малых сосудов и других компонентов технологических систем (клапаны, фитинги, регуляторы) работающих под давлением. Доступно три передаточных соотношения 15, 30 и 75. Максимальное рабочее давление равно произведению передаточного соотношения на давление управляющего воздуха и может достигать для модели GB-75 значения 760 бар. Рекомендуемый диапазон изменения давления управляющего воздуха от 2 до 8 бар при максимально допустимом значении 10.5 бар. Причем управляющий воздух используется не только как источник энергии, но и как охлаждающая среда для отвода из системы тепла адиабатического сжатия.



Воздушный бустер ABD-5
© ООО «Мониторинг Вентиль и Фитинг» (MV&F)

Серия газовых бустеров с двойным поршнем GB-D имеет близкие характеристики с бустерами типа GB, однако двойной поршень позволяет достигать на выходе вдвое больших значений макси-

мального давления. Для модели GB-D75 это 1400 бар.

Одноступенчатые двухсторонние газовые бустеры типа GBD снабжены двумя газовыми дожимающими цилиндрами, работающими в противофазе и приводимыми в действие одним пневмоцилиндром. Такая конструкция позволяет снизить пульсации давления, вдвое увеличить производительность и использовать для сжатия давление исходного газа. Давление подачи при этом добавляется к максимальному усилию развиваемому управляющим воздухом.

Одноступенчатые бустеры двойного действия с двойным поршнем типа GBD-D сочетают в себе преимущества всех перечисленных ранее одноступенчатых моделей. Они обеспечивают высокое давление при высокой производительности и равномерности работы. Максимальное рабочее давление GBD-D75 1725 бар.

Двухступенчатые двухсторонние (тандемные) дожимающие бустеры типа GBT отличаются тем, что давление сжимаемого газа более эффективно используется в процессе сжатия. Диаметр плунжера первой ступени компрессора больше диаметра плунжера второй ступени. Максимальное рабочее давление определяется произведением давления управляющего воздуха на передаточное соотношение второй ступени и произведением давления исходного газа на отношение передаточных соотношений второй и первой ступеней.

Двухступенчатые двухсторонние (тандемные) бустеры с двойным поршнем типа GBT-D обеспечивают максимальную производительность при максимальных рабочих давлениях. Максимальное рабочее давление дожимающих компрессоров моделей GBT-D15/75 и GBT-D30/75 составляет 1725 бар.

На базе газовых бустеров SC Hydraulic и High Pressure Equipment Company (HiP) и с применением блоков подготовки воздуха и вентилях высокого давления ведущих американских производителей компания «Мониторинг Вентиль и Фитинг» (MV&F) разрабатывает и изготавливает компрессорные дожимающие агрегаты с рабочим давлением до 4100 бар. Стандартные компоненты в бустерной системе – это входные газовый и воздушные фильтры, воздушный запорный клапан, воздушный фильтр-регулятор, пневматический привод, манометры на входе и выходе. Входные присоединения для подачи воздуха, газа и выпуска газа устанавливаются на несущую раму. Размер рамы в зависимости от типа бустера может быть в пределах от 800 до 1200 мм. Производительность компрессора и максимальное давление сжатия легко поддаются

регулировке с помощью регулирования расхода и давления управляющего воздуха, причем управление может осуществляться дистанционно. Есть возможность применения для управления бустеров i/p преобразователей. Это становится особенно удобным при необходимости проведения длительных циклических испытаний по заранее заданной программе с применением компьютерного управления.

Каждый бустерный агрегат может быть оснащен дополнительно следующими средствами безопасности: предохранительным клапаном и пилотным выключателем, который обеспечивает автоматическое выключение или включение бустера при достижении заранее заданного давления сжимаемого газа. Пилотный выключатель – комбинация регулируемого реле давления и пневмораспределителя позволяет предусмотреть автоматизацию процесса без привлечения внешних контрольно-измерительных электрических систем.

Когда требуется испытательное давление более 1725 бар, применяются бустерные системы с пневмогидравлическим приводом. В таких системах рекомендуется последовательная установка бустера GBD-D75, GBT-D15/75 или GBT-D30/75 SC Hydraulic с газовым бустером GB-60 HiP на максимальное рабочее давление 60000 psi (4100 бар) с гидроприводом и передаточным соотношением 30. Гидравлический привод в свою очередь приводится в движение пневмогидравлическим насосом высокого давления SC Hydraulic.




Азотный дожимающий компрессор на основе бустера GB-30

© ООО «Мониторинг Вентиль и Фитинг» (MV&F)

Предлагаются стандартное, водородное и кислородное исполнения. Стандартное исполнение применяется на воздухе, азоте, аргоне и других газах. Для водорода нельзя применять стандартное исполнение вследствие его повышенной опасности и текучести. Компания SC Hydraulic предлагает специальные водо-

родные исполнения минимизирующие риск утечки через уплотнения. Следует так же учитывать водородное охрупчивание материалов и при интенсивной работе менять проточную часть компрессора каждые 7-8 лет. При работе с такими текучими газами как гелий для минимизации потерь так же рекомендуется применение водородного исполнения бустеров. Для работы с кислородом все компоненты бустера и бустерной системы тщательно обезжириваются. Не допускается работа с кислородом при давлениях выше 400 бар, так как при таком давлении кислорода нержавеющей сталь становится горючим материалом. Для работы с особо чистыми газами или для медицинских применений рекомендуется использовать кислородные исполнения бустеров. При работе с синтез-газом необходимо в обязательном порядке предусмотреть установку перед бустером механических фильтров тонкой очистки, чтобы защитить бустер от абразивов - продуктов реакции и катализаторов.

Чаще всего газовые бустерные системы применяются для повышения давления баллонных газов. Например, водород закачивается из 40 литрового баллона в 3 или 5 литровый с рабочим давлением 300 или 400 бар, а затем применяется в исследовательских стендах высокого давления для изучения высокотемпературных каталитических процессов органического синтеза. Воздух закачивается в баллоны для спасателей или аквалангистов. Компримированный воздух и азот широко применяются для пневматических испытаний систем, сосудов и трубопроводов на прочность или для заполнения пневматических аккумуляторов высокого давления. Сжатый гелий и аргон применяются для инновационных криодеструкционных медицинских применений.

В данной статье рассмотрены только некоторые аспекты работы с компрессорами высокого давления. Каждый компрессорный агрегат высокого или сверхвысокого давления и каждая технологическая задача, связанная с высоким давлением газов, имеют свои особенности. При работе с высоким давлением всегда целесообразно использовать накопленный инженерный опыт. 

БЛАГОДАРНОСТЬ

Gasworld благодарит Слободова Е.Б., президента и технического директора ООО «Мониторинг Вентиль и Фитинг» (MV&F), за предоставленную информацию и фотоматериалы.

«Водородное общество» уже в Финляндии



© Oy Woikoski Ab

▶▶▶ СПРАВКА:

Объединение Oy Woikoski Ab, основанное в 1882 году, это финский первопроходец в газовой отрасли, семейная компания, которая уже в четвертом поколении производит технические, медицинские, пищевые и специальные газы и смеси, а также занимается продажами сварочного оборудования. У компании 9 филиалов и 170 дилеров, а также экспорт в Россию, Прибалтику и в другие европейские страны.

Оу Woikoski Аб активно строит «водородное общество»

Семейная компания Woikoski активно участвует в строительстве «водородного общества» и представила концепцию своей водородной АЗС совместно с машиной на топливных элементах, работа-

ющей на водороде - Hyundai 23.1.2014г. в Войкоски. В области производства водорода компания является пионером, и производит его уже 101 год, только методы производства немного изменились за 100 лет. На сегодняшний день водород изготавливают электролизом воды,

паровым риформингом природного газа и биогаза, или водород получают в качестве побочного продукта из различных процессов химической промышленности. Именно водород, полученный из различных химических процессов, имеет отличное качество и является конку-



© Oy Woikoski Ab



Макет нового завода по производству водорода в г. Коккола, строительство которого завершится летом 2014 г.

рентоспособным сырьем, в противном случае молекулы водорода просто испарились или, в лучшем случае, были использованы при сжигании.

По методу компании водород очищают и заполняют непосредственно в баллоны или в связки баллонов в контейнере.

“ Расположенная в местности Войкоски водородная заправочная станция является результатом собственной инновации компании, направленной на мировой рынок АЗС ”

Для компании водород всегда входил в группу основных газов, он активно применяется в различных областях, например для охлаждения генераторов на электростанциях, в процессе изготовления ксилита, при термообработке стальных изделий, резке стеклянных изделий, производстве датчиков ускорения,

очистке аргона, а также для определения болезни непереносимости лактозы.

Свой продукт

Расположенная в местности Войкоски водородная заправочная станция является результатом собственной инновации компании, направленной на мировой рынок АЗС. Станция производит заполнение автомобилей водородом при давлении 350 или 700 атм. На заправленном за несколько минут автомобиле можно проехать приблизительно 600 км. Заправочная станция состоит из 3-х основных частей: блока сжатия, ресивера и дозатора. Водород на заправочную станцию либо поставляется из других производственных подразделений, либо изготавливается на месте. Заправочную станцию компании испытывают на первой в Финляндии автомашине, работающей на водороде Hyundai ix35. Также 19 марта была открыта вторая станция водородной заправки в порту Vuosaari, что позволит в будущем осуществлять заправки и в г.Хельсинки. Использование водорода в качестве топлива для автомобиля прорабатывали в фирме еще в 1930-годах, когда по дорогам Войкоски ездил на водороде Packard с поршневым мотором, 1927 года выпуска.

Видение и стратегия будущего ком-

пани Woikoski связаны с водородом

Водород позволяет в значительной степени сократить выбросы углекислоты в автомобильной промышленности, одновременно можно уменьшить шумовые помехи, например, в снегоходах и гидроциклах. Компания Woikoski видит большой бизнес-потенциал в исследовании методов производства и использования водорода и поэтому осуществляет значительные инвестиции в данном направлении.

Автомобили на водороде и заправочные станции - это только часть инвестиций по водороду. Летом 2014 завершится строительство нового завода по производству водорода в крупной промышленной зоне г. Коккола и одновременно начнется использование современных транспортных единиц для перевозок водорода, основанных на композитной технологии. Компания верит, что водородная технология распространится в дальнейшем также и на электроэнергию, предлагая экологически безопасную альтернативу ее хранения. Woikoski сотрудничает с фирмой Tekes, с технологическим университетом города Лаппеенранта и специалистами Центра технических исследований VTT, через которое открывается канал для совместных исследований с мировым ведущим университетом Фукуока в Японии. 

Повышение эффективности производства водорода.

Проблемы и решения.



© Air Products



Корпорация Air Products, производственные предприятия которой расположены более чем в 50 странах, является глобальным поставщиком технических и специальных газов и обслуживает различные секторы промышленности. Компания поставляет водород с 1975 г. и является мировым лидером в этой области (производит более 2,2 млн. т/год).

С 2000 г. международные нефтяные компании продолжили успешное внедрение концепции аутсорсинга водорода: шесть крупнейших международных нефтяных компаний нарастили потребление H_2 в объеме около 2,5 млн. т в год, при этом 78% поставляется по принципу аутсорсинга.

Air Products поставляет по аутсорсингу более 1,6 млн. т водорода в год (40,4% рынка).

Преимущества аутсорсинга перед собственным производством водорода очевидны и объясняются следующим:

При собственном производстве водорода клиент сам получает лицензию, платит за строительство установки, самостоятельно ее эксплуатирует и полностью оплачивает ее техническое обслуживание. В случае аутсорсинга, клиент покупает водород у поставщика газа. Поставщик газа предоставляет капитал для проектирования и строительства водородной установки, после чего, владеет этой установкой и эксплуатируя ее, осуществляет поставку H_2 по долгосрочному договору. При этом поставщик газа

несет полную ответственность за эксплуатацию и техническое обслуживание, а также за связанные с этим риски; обеспечивает гарантированные показатели использования, готовности и эффективности оборудования.

Используемые Air Products конструкции установок, а также режимы эксплуатации и технического обслуживания снижают число длительных простоев и длительность восстановительного периода после аварийного отключения.

Аутсорсинг водорода позволяет нефтеперерабатывающим заводам производить больше продукции при более низкой общей себестоимости, тем самым повышая маржу прибыли, снижая риск и позволяя заводу сосредоточиться на основных видах деятельности.

Как правило, при эксплуатации водородной установки в нефтехимии и нефтепереработке, длительный простой случается каждые 3-5 лет. При эксплуатации водородных установок Air Products средний интервал между длительными простоями превышает 30 лет. При этом следует отметить, что для НПЗ мощно-

стью 15 млн. т/год (300 000 баррелей в сутки) с маржой прибыли \$ 5 / баррель, простой в течении, например восьми суток приводит к потере \$ 12 млн. в год и затратам на ремонт в размере \$ 180 тыс. /год, а в течение четырех месяцев уже к \$ 168 млн. производственного убытка.

Аутсорсинг обуславливает более низкие годовые затраты по сравнению с собственным производством благодаря меньшим капитальным затратам, так как Air Products может построить установку дешевле, используя свой опыт и налаженную систему закупок. Вследствие характера договора об аутсорсинге, ценнообразование Air Products отражает более низкие требования к доходности капитала.

Эффективность и надежность эксплуатации, подкрепляются значительными финансовыми стимулами и штрафами за недостижение целевых показателей.

Гарантированные показатели:

- коэффициент эксплуатационной готовности (% времени в работе);
- надежность (число аварийных отключений в год);
- эффективность установки;
- качество H_2 ;
- эксплуатационные затраты;
- календарный план и стоимость строительства.

В 1992 г. с целью проектирования и строительства водородных установок Air Products был основан альянс ведущих поставщиков водорода для нефтеперерабатывающей промышленности – компаний Air Products и Technip. Со дня своего основания альянс выполнил более 30 проектов и ввел в эксплуатацию установки по производству водорода общей мощностью более 1,5 млн. т в год для клиентов из числа нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий.

Как основной поставщик водородного оборудования для нефтеперерабатывающей промышленности Technip привносит в альянс апробированную конструкцию печи парового риформинга, а также опыт рабочего проектирования. Обширная система эксплуатационной обратной связи и постоянное совершенствование позволяют проектировать и строить водородные установки на самом высоком научно-техническом уровне.

Совместная работа компаний обеспечивает высокую эффективность реализации проектов строительства новых и реконструкции существующих установок.

Technip проектирует и модифицирует водородные установки в соответствии со стандартами Air Products.

Установки компании характеризуются минимальными долгосрочными издержками владения и максимальной

надежностью благодаря применению усовершенствованных материалов для теплообменников, трубопроводов и других деталей. Так трубы риформера рассчитаны на службу в течение всего срока договора, срок службы катализатора ZnO, для удаления серы, превышает 30 месяцев.

Практические решения Air Products

Расширяя Поставки и Доступность

По мере появления новых возможностей нефтехимические и нефтеперерабатывающие компании не должны быть связаны устаревшей инфраструктурой. С прицелом на получение всех преимуществ, эти компании разработали решения, позволяющие быть на шаг впереди конкурентов и развивать рынки будущего.

Задача: Извлечение чистого водорода из отходящих водородосодержащих потоков. Прогнозируя благоприятные условия на рынке этилена за счёт применения дешевого сланцевого газа, ведущее нефтехимическое предприятие приняло решение увеличить производительность. Однако предприятие обратило внимание, что одновременно с увеличением производительности возрастет и количество отходящих газов производства этилена, газов содержащих высокий процент водорода. Этот поток отходящих газов обычно направлялся в топливную систему комплекса, однако расчет показал, что эффективнее будет извлекать водород из потока.

Решение: После рассмотрения нескольких вариантов извлечения водорода, нефтехимическое предприятие решило использовать мембранную технологию для извлечения и очистки водорода. Это позволило предприятию, с высокой надежностью, минимальными требованиями к обслуживанию и возможностью и гибкого наращивания и сокращения мощности, получить поток с 93% содержанием водорода из исходного потока с 77% содержанием.



© Air Products

Мембранная установка для извле-

чения водорода PRISM® установлена на нефтеперерабатывающем заводе. Эти установки способны очистить потоки водородосодержащих газов до 98%, а в некоторых случаях 99,9% водорода.

Мембранные сепараторы на основе мембран запатентованных Air Products под торговой маркой PRISM представляют собой компактные пучки полых волокон, находящиеся в сосуде определенного давления. Поток под давлением поступает в сосуд и направляется к внешней стороне волокон (оболочке). Водород селективно проходит через мембрану внутри полых волокон (трубка), находящуюся под меньшим давлением. Богатый углеводородами остаточный продукт возвращается практически под таким же давлением, под которым подавался для дальнейшего использования в качестве топливного газа или в случае синтез-газа в качестве сырья, обогащенного монооксидом углерода, для процессов синтеза оксо-спиртов, органических кислот или синтеза Фишера - Тропша.

Конфигурацию мембранного сепаратора PRISM можно изменять, добавляя ступени дополнительной и предварительной обработки в зависимости от требуемой чистоты и извлечения, эксплуатационных и капитальных расходов.

Задача: Доступный, гибкий, экономичный источник водорода. Ведущему международному производителю потребовался экономичный и надежный газовый генератор для обеспечения водородом нового высоко-маржинального производства с переменной потребностью в водороде. Производственные условия усложняли решение задачи обеспечения водородом. Существующая инфраструктура завода была непригодна для хранения больших объемов газообразного водорода, завод располагался в регионе с ограниченным доступом к жидкому водороду, а расстояние до трубопровода делало этот источник экономически нецелесообразным.

Решение: Подобные проблемы часто встречаются в разных отраслях, в том числе в нефтехимической и нефтеперерабатывающей. Генератор газа непосредственно на производственной площадке зачастую может быть оптимальным решением задачи надежного снабжения водородом, в том числе с точки зрения цены. Предложенное Air Products модульное решение, включающее поставку нескольких водородных генераторов, было оптимальным в этой ситуации. Оно также обеспечило требуемую гибкость и минимальное влияние на существующие производственные процессы предприятия.



© Air Products

Air Products и ее партнер по совместному производству ПетроЧайна, недавно ввели в эксплуатацию установку парового риформинга, производящую более 2,5 млн. м³ в день водорода и синтез-газа для нужд НПЗ «Сычуань». Дополнительно к производству водорода и синтез-газа, СП имеет в собственности и эксплуатирует большую воздуходелительную установку (на фото на переднем плане).

Важно отметить, что это первый случай, когда государственный НПЗ в Китае передал производство водорода на аутсорсинг.



© Air Products

Энергоэффективность нового производства водорода ExxonMobil в Роттердаме на 15 процентов выше по сравнению с предыдущим, при этом выбросы углекислого газа на 200 000 тонн в год, что сравнимо с годовыми выбросами в атмосферу 90 000 автомобилей, ниже.

Новые технологии моделирования позволяют разработчикам паровых риформингов лучше утилизировать тепло от печей и снизить выбросы дымовых газов.

**ЭТО ВАЖНО:**

В дополнение к использованию в переработке традиционного ископаемого топлива, водород сам является привлекательным альтернативным топливом в широком диапазоне применений, включая транспорт, производство электроэнергии, и обработку различных материалов.

Ключевой элемент водородной экономики – это доступность водорода в качестве топлива. Корпорация Air Products разработала программу SmartFuel™. Это полный спектр решений в области инфраструктуры заправки водородом. От поставок до заправки. SmartFuel™ представила различные заправки водородом, взяв за основу процесс заправки и оплаты на обычных бензоколонках и предложив удобное и соответствующее потребительским ожиданиями решение безопасной, быстрой, надежной и привычной заправки транспортных средств на водородных топливных элементах.



Одна из более чем 160 установленных по всему миру водородных заправочных станций Air Products.

В течение ближайших лет автопроизводители выпустят транспортные средства на водородных топливных элементах. Toyota представила свое первое подобное транспортное средство в 2013 году на Токийском автосалоне, и объявила о намерениях наладить массовое производство к 2015 году. Honda представила свои транспортные средства в 2013 году на автосалоне в Лос-Анджелесе и планирует пуск их производства в США и Японии в 2015 году. Hyundai объявил о планах по производству кроссовера на топливных элементах и намерении выпустить и сдать в лизинг 1 000 таких машин к концу 2015 года. Транспортные средства на водородных топливных элементах более чем в 2 раза эффективнее сопоставимых бензиновых автомобилей, они важная часть будущей консервации и сохранения энергии.



Группа модульных водородных генераторов PRISM® установленная на производственной площадке обеспечила гибкое производство водорода, надежно и эффективно.

Компактное и модульное исполнение генераторов водорода рассчитано на быстрый монтаж и пуск, не мешающий текущей деятельности предприятия. Благодаря генераторам PRISM предприятие смогло работать потребляя от 50% до 100%, свободно регулируя производственный график, полагаясь на возможность быстрого пуска и остановки каждого генератора. Система рассчитана на работу с необходимой производительностью даже при полном отключении одного из генераторов, в последнем случае остальные генераторы и резервные хранилища надежно и бесперебойно обеспечат поставку газа.

Для правильного решения мало знаний технологий производства водорода, нужна еще и опытная техническая поддержка. Собственные технологии парового риформинга метана Air Products применяются в «контейнерном» устройстве, обеспечивая более эффективное и экономичное преобразование пара и метана в водород и окись углерода. Технология способствует увеличению производительности и снижению выбросов углекислого газа в сравнении с другими методами снабжения промышленными газами.

Переработка отработанных масел

Промышленность по переработке отработанных масел получила в последнее время «второе дыхание». В основном благодаря появлению спроса на более качественные базовые масла второго и третьего класса. После сбора, отработанное масло содержит большое количество азота, серы и металлических примесей из попавших в них моющих средств и от смазываемых механизмов. Гидроочистка является одним из ключевых способов удаления примесей и повышения качества восстанавливаемого масла.

Задача: Требуется водород, не дорого, с высоким давлением в нестабильных объемах. Переработка отработанного масла требует использование водорода с высоким давлением и расхо-


дом. При этом масштабы процесса часто затрудняют капитальные вложения в генераторы водорода и компрессоры, а меняющиеся производственные планы требуют высокой гибкости в расходе водорода.

Решение: Повышение гибкости совсем не обязательно приводит к снижению эффективности. Одним из пространственных решений в области переработки отработанных масел стало использование жидкого водорода совместно с использованием криогенного водородного компрессора. Современные достижения в области перекачки водорода позволяют обеспечить максимальную подачу жидкого водорода без больших потерь на вентилирование. А запатентованная насосная установка компании Air Products может перекачивать как жидкий, так и газообразный водород, еще больше сокращая потери на вентилирование. Установка автоматически регулирует подачу водорода, увеличивая до необходимой в периоды максимальной нагрузки производства и сокращая, для исключения потерь, во время снижения нагрузки.



Уникальная способность криогенных компрессоров водорода перекачивать жидкость, газ и гибко следовать за требуемым расходом потребителей позволяет гибко и не в ущерб эффективности и надежности обеспечивать их водородом с высоким давлением.

Заключение

Применения водорода расширяются во многих отраслях, от переработки сырой нефти до водородной энергетики, и поставщики водорода должны разрабатывать инновационные решения для удовлетворения развивающихся потребностей рынка. Будь то интеграция комплекса поставки промышленных газов или временное снабжение водородом, сотрудничество с далеко идущими и разноплановым поставщиком водорода открывает новые, полезные возможности углеводородной, химической и транспортной промышленности. 



12 лет на рынке технических газов

Поставщики газов и смесей:
 12 крупнейших федеральных проектов в России
 10 крупных национальных проектов в странах СНГ
 2,8 млн м³ газов отгружено заказчику

5 лет на рынке криогенной техники

677 моноблоков для технических газов типа МБ
 135 единиц емкостей типа ЦТК и ГХК
 125 атмосферных испарителя
 49 моноблоков для гелия типа МБ аналог СНОГ
 26 реализованных проекта под ключ:
 проектирование+оборудование+монтаж

ЗВОНИТЕ

8-800-700-28-83
 8(343)221-30-08

Мы готовы к решению
 больших и сложных задач:

- проектирование;
- производство и монтаж
 оборудования;
- лизинг;
- шеф-монтаж;
- сервис;
- инструктаж персонала.



TECHGAS.TK



Моноблок от 50 000руб.



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
 БЕСПЛАТНО**
 предложение действует
 до 31.08.2014

Водород – как везем, куда едем...



© «ТехГаз-ТК»

За последние 5 лет, рынок водорода стабильно прирастает на 4,5-5% ежегодно. При этом для действительно широкомасштабного применения водорода необходимо решить проблемы, связанные с его транспортировкой и хранением.

Водород с заводов (установок) изготовителей необходимо транспортировать к месту использования в газообразном виде по трубопроводам или с помощью моноблоков, в жидком состоянии с помощью специальных цистерн, а также с помощью твердых или жидких носителей, которые содержат водород в связанном виде.

У каждого из этих вариантов есть свой рациональный диапазон применения. Рассмотрим каждый чуть подробнее.

1. Транспортировка водорода с помощью носителей при использовании существующей инфраструктуры. В настоящий момент для данных целей намечены 3 пути решения:

- использование обогащенных водородом материалов, таких как аммиак или углеводы, с целью последующего выделения из них водорода и получения побочного продукта (в случае аммиака побочным продуктом будет выступать азот);
- использование «перезаряжаемых» носители, содержащие водород, которые транспортируют на топливную станцию, где из них выделяют водород, а затем возвращают для новой заправки;
- использование новых материалов – нано структур (пока реализованных решений в данном направлении нет).

2. Доставка водорода в сжиженном виде очень интересна с точки зрения того, что транспортные расходы для жидкого водорода минимальны. Создание криогенных комплексов сжижения водорода, его длительного хранения и транспортировки по железным и шоссейным дорогам началось в 60-е годы прошлого века в связи с использованием жидкого водорода в качестве топлива для ракетно-космических носителей. Однако опыт эксплуатации таких систем показывает, что любой экономический эффект от доставки жидкого водорода к месту использования «съедается» стоимостью его получения и сжижения.

3. Трубопроводные сети для водорода давно обыденность для Европы и Америки. Крупнейшие производители водорода, такие как Air Products, Air Liquide, Praxair, коллективно управляющие чуть менее 100 заводами по производству водорода поставляют своим потребителям газ по специальным водородным трубопроводным системам. Использование трубопроводов позволяет перекачивать большие объемы газа при минимальных издержках на этот процесс. В настоящее время в мире имеется около 16 тыс. км водородных трубопроводов. Самый длинный, 400 км, связывает Антверпен и Нормандию. Однако,



В последнее время водород и водородсодержащие смеси набирают популярность. Это касается не только применения водорода в химической промышленности и газосварке, он рассматриваются и как перспективное эффективное топливо для транспорта и энергетики.

для того что бы строить данные трубопроводные сети в нашей стране необходимо провести огромное количество изысканий, фундаментальных работ в поиске водородостойких трубных сталей и прочего. С другой стороны, необходимо решить еще один значимый вопрос - большие расстояния передачи газа. Для того, что бы в достаточном количестве снабжать потребителя водородом необходимо прокладывать многокилометровые трубопроводы от завода-изготовителя до заказчика. Либо организовывать производство водорода, непосредственно потребителем, но это реализовать не всегда возможно, опять же в виду большой разбросанности потребителей по территории страны. Низкая плотность потребителей не позволяет делать достаточно крупные заводы по выработке водорода, при небольшом потреблении стоимость водорода эквивалентна цене баллонного водорода.

По этим причинам даже большая тройка газовых ретейлеров использует моноблочные схемы поставки газа своим клиентам, вместо привычных им трубопро-


водных систем.

4. Транспортировка водорода с помощью моноблоков, таких как МБ 12-50/200 из облегченных баллонов повышенной газобериаемости. Использование этих агрегатов позволяет избежать многих проблем, связанных с доставкой водорода в газообразном или жидком видах, и снизить затраты на транспортировку.

Моноблоки доставляют к месту потребления водорода на автомобилях или железнодорожных платформах. В настоящий момент на рынке есть несколько марок и модификаций моноблоков различной вместимости МБ 12-50/200(300) и МБ 16-50/200(300), которые позволяют удовлетворить практически любого потребителя. Стоимость перевозки сжатого водорода грузовиками с применением агрегатов серии МБ относительно высока из-за низкой плотности газа, однако она компенсируется отсутствием потерь, при этом использование моноблоков полностью себя оправдывает при относительно небольшом потреблении газа, до

120-150 кг/сут. или 1350-1600 м³/сут.

В настоящее время доставка газообразного водорода в моноблоках серии МБ – самый простой и удобный способ, особенно в тех районах, где нет трубопроводов. Он также удобен для мест, где нет возможности организовать или не требуется постоянно действующая инфраструктура для хранения газообразного водорода. Моноблочные способы доставки в нашей стране набирают обороты и пользуются популярностью, так в 2009 году в моноблоках перевозилось примерно 1/8 всего газообразного продукта, а в 2013 уже 1/3.

По-видимому, в период стремительного развития водородной энергетики будут использоваться в разной степени все рассмотренные способы транспортировки водорода. Комбинация этих способов может быть использована на разных этапах развития рынка в зависимости от способов производства водорода. По мнению экспертов в ближайшее время, примерно в 10-15 лет в нашей стране доля моноблочного газа достигнет 40-45% от общего объема, еще 20-25% будет приходиться на «трубопроводный» газ, остальное будет приходиться на баллонный газ и криогенные жидкости. 

4,5-5 %

За последние 5 лет,
рынок водорода
прирастает на 4,5-5%
ежегодно.

Главный источник новостей, мнений и событий мировой газовой индустрии...



журнал

Заполненный последними новостями, познавательными статьями и интервью с наиболее известными лицами в индустрии промышленных газов, журнал **gasworld** - это обязательное ежемесячное издание для каждого профессионала газовой отрасли, желающего оставаться на переднем плане своего бизнеса.

конференция

Конференции **gasworld** - это уникальная среда для обсуждений, дискуссий и бесед о проблемах мировой газовой индустрии. За дни конференции специалисты в сфере промышленных газов выступают с познавательными презентациями, заостряя свое внимание на коммерческих аспектах газового бизнеса, таких как: динамика рынка, внедрение новых технологий, факторы увеличения эффективности эксплуатации и векторы развития.

website

gasworld.com изменился! На сайте по-прежнему размещаются качественные новости, мнения и другая полезная информация, помогающая Вам оставаться в курсе всех важнейших событий мировой газовой индустрии, но теперь все это представлено на совершенно новой, самой современной платформе.

справочник

На сайте **gasworld.com** размещен самый большой в мире on-line справочник, в котором собраны контактные данные и полный перечень продукции тысяч компаний по техническим газам и криогенному оборудованию. Данный справочник ежегодно печатается, снабжая профессионалов газовой отрасли по всему миру всеобъемлющим руководством по услугам в сфере промышленных газов.



www.gasworld.com

Установки производства водорода Foster Wheeler методом парового риформинга




© Foster Wheeler Italiana

вают такие проекты. Реакция конверсии метана, протекающая в паровом риформинге, является эндотермической и требует подвода большого количества тепла. Это обеспечивают печи огневого нагрева – сердце установки риформинга. Особенность проектов компании заключается в использовании печей огневого нагрева особой конструкции (с террасными стенами Terrace Wall), запатентованной компанией. Суть этой конструкции в том, что в радиантной секции предусматриваются наклонные боковые стены, обеспечивающие высокую равномерность и контролируемость теплового потока к реакционным трубам. Преимущества таких печей заключены в следующем:

- Однородность теплового потока;
- Горелки с низким уровнем выбросов NOx;
- Оптимальная конфигурация горелок, позволяющая иметь регулируемый тепловой поток;
- Отсутствие ограничений в выборе поставщика катализаторов;
- Высокий КПД;
- Гибкость, обеспечивающая возможность работы на естественной тяге;
- Минимальные размеры площадки;
- Надежная и безопасная эксплуатация.

Более 200 установок риформинга с террасными стенами Terrace Wall поставлено в разные страны мира, в частности в России и страны СНГ. За последние 5 лет спроектировано более 15 установок водорода для всех возможных видов сырья.

Foster Wheeler также широко участвует в проектах реконструкции действующих установок, предлагая решения по увеличению мощности и улучшению тепловых характеристик. Подход компании позволяет свести к минимуму объем капиталовложений при реконструкции действующих установок. 

FOSTER WHEELER

БЛАГОДАРНОСТЬ

Gasworld благодарит Джампьеро Каронно, директора Foster Wheeler Italiana подразделения печей огневого нагрева и Шахраманяна Артема Робертовича, менеджера по развитию бизнеса подразделения печей огневого нагрева в РФ и СНГ Foster Wheeler, за предоставленную информацию и фотоматериалы.

▶▶▶ **Сегодня водород широко применяется в нефтеперерабатывающей, химической и других отраслях промышленности, что создает высокую потребность в этом продукте.**

В нефтепереработке чаще всего водород используется в процессах крекинга и гидроочистки для получения более чистых и качественных нефтепродуктов. Спрос на высококачественное топливо неуклонно растет, что побуждает предприятия увеличивать существующие производственные мощности и строить новые установки по производству водорода. Это обусловлено принятием все более жестких природоохранных нормативов и сокращением рыночного спроса на топочный мазут с высоким содержанием серы.

В природе водород встречается в углеводородных соединениях и практически никогда в чистом виде. Для его извлечения требуется специализированное высокотехнологичное оборудование. Наиболее распространенным сырьем для получения водорода являются: природный газ, СУГ, бензин.

Как известно, существует несколько технологий производства водорода такие как: газификация угля, электролиз воды, пиролиз и др. В нефтепереработке наиболее доступной, дешевой

и широко применимой (отработанной) технологией является паровая конверсия метана (Methane Steam Reformer), используемая в установках парового риформинга.

Компания Foster Wheeler имеет многолетний опыт в проектировании и строительстве установок парового риформинга, а также в поставке сопутствующего оборудования по всему миру включая Россию и СНГ. История российского опыта началась с далекого 1932 года, когда была осуществлена первая поставка печи огневого нагрева для Грозненского НПЗ. Это была печь для установки отгонки светлых продуктов в атмосферной колонне производительностью 15000 бар/сутки. Проект увенчался успехом.

Имея приверженность к постоянному совершенствованию и обладая богатым опытом успешно реализованных многочисленных проектов, проектируются и строятся установки риформинга любых типов.

Технология парового риформинга – процесс непростой. Существует много компаний, которые успешно реализовы-

Предлагаем различный выбор тары для пищевых целей под двуокись углерода!



Стационарные и передвижные сосуды для хранения криогенных жидкостей

Наименование частей сосуда	Внутренний сосуд	Наружный сосуд
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	2,0(20)	Атмосферное давление
Расчетное давление, МПа (кгс/см ²)	2.4(24)	-
Пробное давление испытания, Мпа (кгс/см ²)	гидравлического	4.0(40)
	пневматического	2.5(25)
Рабочая температура среды, °С	минус 196	-
Расчетная температура стенки, °С	минус 196	-
Мин. допустимая отриц. температ. стенки, °С	минус 196	Минус 50
Вместимость полная, л	432	

Баллоны "Vitkovice" (пр-во Чехия):

Объем, л	10	13,4	40	50	50
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	19,6 (200)	14,7 (150)	14,7 (150)	19,6 (200)	29,8 (300)
Диаметр, мм	140	204	229	229	229
Высота без вентиля, мм	815	565	1270	1480	1480
Масса пустого баллона, кг	13	18,5	39,5	52	64
Форма дна	вогнутое				
Марка стали	34CrMo4				



Баллоны малого объема для газов

Объем л	20
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	14,7 (150)
Габаритные размеры без вентиля (диаметр x длина), мм	159x1220
Масса пустого баллона, кг	~26
Материал баллонов	углеродистая сталь

Моноблоки

Моноблок на 12 баллонов (ЦГ 12-50-200)

Габаритные размеры, мм	766x955x1853
Кол-во баллонов, шт.	12
Объем, л	600
Рабочее давление, кгс/см ²	200



Вторая Международная конференция «Водород 2014»



Делегаты выставки © CREON Energy

▶▶▶ СПРАВКА: В зарубежных странах использование водорода на транспорте и в энергетике – перспективное направление, на которое возлагаются большие надежды. Экологичность и возобновляемость – все это делает водород достойной альтернативой традиционным видам топлива. Однако наша страна идет своим путем, предпочитая по-прежнему использовать этот газ в основном только на химических производствах и НПЗ.

25 марта компания CREON Energy провела Вторую Международную конференцию «Водород 2014». Мероприятие прошло при поддержке Международной и Национальной ассоциаций водородной энергетики.

Директор департамента углеводородного сырья CREON Energy Анастас Гатунок в приветственном слове отметил, что в последние годы в России наблюдается положительная динамика в развитии нефтепереработки и нефтехимии – отраслях, где водород используется в различных процессах в качестве сырья. Модернизируются действующие мощности, вводятся в строй новые. В нефтепереработке широко внедряются процессы гидрокрекинга и гидроочистки, а нефтехимические предприятия, активно сотрудничая как с российскими, так и с зарубежными производителями водородных установок, все чаще

реализуют on-site проекты.

Также Гатунок предложил обсудить развитие водородной энергетики в нашей стране и за рубежом.

Александр Раменский, вице-президент по России и СНГ Международной ассоциации водородной энергетики (IAHE), зачитал приветствие участникам конференции от президента МАВЭ Т.Н. Везируглу. В свою очередь Анастас Гатунок поздравил г-на Везируглу с личным юбилеем и отметил, что для МАВЭ 2014 г. также является знаковым – исполняется 40 лет с момента ее основания.

Первый доклад представила руководитель отдела аналитики CREON Energy Лола Огрель, она сравнила мировой и российский рынки водорода и обозначила тенденции развития. В структуре производства промышленных газов в России водород занима-

ет около 15%. Сфера его применения чрезвычайно широка (химия и нефтехимия, металлургия, пищевая, стекольная, электронная, электротехническая промышленность). Потенциально водород может использоваться в двигателях внутреннего сгорания, газовых турбинах и топливных элементах. Этот газ имеет практически неограниченную сырьевую базу. Его получают и выделяют физическими, электрохимическими и химическими способами. Основной из них – каталитическая конверсия природного газа. В большинстве случаев конверсионные установки входят в состав крупнотоннажных комплексов по производству аммиака и метанола.

Объем мирового производства водорода оценивается в 55-58 млн тонн. Доля России составляет примерно 8%, в 2013 г. в нашей стране было произведено почти 4.5 млн тонн. За последние



© CREON Energy



© CREON Energy



© CREON Energy



С-П: Участники конференции готовятся к выступлению; директор департамента углеводородного сырья CREON Energy Анастас Гатунок приветствует делегатов; руководитель отдела аналитики CREON Energy Лола Огрель открывает конференцию первым докладом.

годы структура производства водорода в России изменилась. Доля химической промышленности сократилась с 80% до 70%, при этом заметно выросла доля водорода, производимого на нефтеперерабатывающих предприятиях. Наибольший объем прироста производства водорода отмечен в стекольной промышленности – за период 2004-2013 гг. более чем в 3 раза.

В отличие от других промышленных газов водород в России практически не является товарным продуктом: чаще всего он вырабатывается и используется на одном и том же предприятии. В 2013 г. в структуре потребления водорода преобладало производство аммиака (55%), далее идут нефтепереработка (22%) и получение метанола (13%). К 2020 г. прогнозируется рост потребления во всех этих сферах (до 2.8, 2.2 и 0.8 млн т соответственно).

Современные потребности в жидком водороде в России крайне ограничены, хотя инфраструктура его производства, хранения и транспортировки существует. Он рассматривается как топливо будущего. Ракетно-космическая отрасль России планирует создание новейших ракет-носителей и разгонных блоков космических комплексов, использующих в качестве топлива жидкий водород. Так, в 2015 г. планируются летные испытания кислородно-водородного разгонного блока РБ КВТК.

Г-жа Огрель отметила, что ситуация с водородом в России развивается по-иному, нежели за рубежом. Во-первых, в мире 40% водорода производится газификацией угля, в России же CTL-технология сейчас не применяется. Во-вторых, в мировой практике хорошо развит рынок товарного водорода, у нас же это направление только появляется. В-третьих, основную роль в структуре мирового потребления водорода

занимает нефтепереработка, а в нашей стране - производство химических продуктов, прежде всего аммиака и метанола. В заключение эксперт добавила, что именно углубление переработки на НПЗ станет основным драйвером развития отечественного рынка водорода, тогда как за рубежом ожидается рост спроса на этот газ в транспортном секторе и энергетике.

Александр Раменский, вице-президент по России и СНГ Международной ассоциации водородной энергетики (IAHE), рассказал о техническом регулировании водородных технологий. В РФ этим вопросом занимается Росстандарт в рамках Технического комитета по стандартизации «Водородные технологии» (ТК 029). В настоящее время в России введено 11 национальных стандартов в области водородных технологий, большая часть которых разработана на базе международных стандартов ИСО. В ближайшее время их количество может вырасти в 2 раза.

Гармонизация в области международной и национальной стандартизации является взаимовыгодным процессом для всех ее участников. Сейчас в РФ идет реформирование нормативной базы, т.к. некоторые существующие российские нормативы противоречат международным. По словам г-на Раменского, их гармонизация даст толчок дальнейшему развитию отечественного рынка водородных технологий. Например, Россия сможет поставлять сырье для катализаторов, применяемых для энергоустановок на топливных элементах для водородных автомобилей, серийное производство которых в Кореи, Японии, Китае, Европе и США планируется начать в 2015 г. Наличие в России гармонизированной нормативно-технической базы позволит ускорить продвижение инновационных водород-

ных технологий в нашей стране.

Руководитель отдела развития «Линде Газ Рус» Артем Тарасенко рассказал о разработках Linde по созданию комплексной инфраструктуры поставок водорода. Компания использует 2 основных подхода при работе с клиентами: EPC подрядчик «под ключ» (предполагаются инвестиции заказчика) и on-site поставка (инвестиции Linde).

Крупным on-site проектом Linde в России является СП с компанией «КуйбышевАзот» по производству водорода и аммиака. Приглашение было подписано в 2013 г., ввод предприятия в эксплуатацию ожидается в 2016 г. Объем инвестиций составит 11 млрд руб. Проектная мощность установки - 120 тыс. Нм³/ч водорода и 1340 т в сутки аммиака.

Алексей Войнов, руководитель проекта по развитию водородного бизнеса Air Liquide, осветил деятельность компании в России. На сегодняшний день у компании в России есть три завода по производству водорода. Два из них (находятся в Рязани и Елабуге) работают по методу on-site для стекольной промышленности, третий (завод «Логика» в Зеленограде) производит водород для открытого рынка. По словам г-на Войнова, в 2013 г. свободный рынок в России в сегменте малых и средних потребителей составлял менее 20% в общей структуре, однако к 2020 г. ожидается значительный рост – до 50%. Это связано прежде всего с инвестициями международных компаний и развитием российских производств (преимущественно в области производства плоского стекла и растительного масла). Также влияние окажут обновление устаревших производственных мощностей и развитие аутсорсинга.

Менеджер по развитию бизнеса подразделения «Печи огневого нагрева»

Foster Wheeler Артем Шахрамьян представил решения компании в сфере проектирования и строительства установок производства водорода (УПВ) методом парового риформинга метана. Потребителям предлагается гибкий подход к выбору конфигурации УПВ, а также запатентованная конструкция печей, позволяющая оптимизировать эксплуатационные и капитальные затраты. Водородная установка компании отличается компактными размерами, невысокими капложеланиями и отсутствием ограничений при выборе поставщика катализаторов.

Дмитрий Дубровский, главный технолог химического завода «АНХК» (принадлежит НК «Роснефть»), рассказал об эксплуатации установки выделения водорода из ВСГ. С вводом в действие в 2008 г. техрегламента «О требованиях к автомобильным бензинам...» российские нефтеперерабатывающие предприятия были вынуждены значительно увеличить инвестиции в реконструкцию своих НПЗ для выпуска топлив с улучшенными экологическими свойствами. Одно из основных требований к современным топливам - снижение содержания в них серы. Однако это снижение невозможно без расширения и строительства новых установок по производству водорода. «АНХК» в 2000 г. ввела в эксплуатацию установку извлечения водорода методом диффузии через мембраны (установка MEDAL компании Air Liquide). Продолжением расширения производства водорода стало строительство второй очереди установки с пуском в 2011 г. Завершающий этап модернизации водородной схемы «АНХК» - введение в 2016 г. в эксплуатацию установки производства водорода методом парового риформинга углеводородов по лицензии фирмы Haldor Topsoe. Пуск этих установок позволит значительно снизить затраты на производство водорода и повысить качество и глубину процессов гидроочистки товарных топлив.

Железнодорожные цистерны – один из основных способов транспортировки жидкого водорода. О разработках своей компании в этой области рассказал генеральный конструктор «Уралкриомаш» Олег Черемных. Первая модель цистерны была разработана на предприятии еще в советское время для нужд ракетно-космической отрасли. С тех пор несколько раз была проведена модернизация с целью повышения безопасности транспортировки жидкого водорода. Выпускаемая сейчас модель цистерны обладает рядом преимуществ по сравнению со своими предшественницами: увеличена перевоз-

имая масса водорода, снижены потери при транспортировке.

Возможно ли использование жидкого водорода в авиации? Доклад на эту тему представил Алексей Игнатов, советник директора департамента авиационной промышленности Министерства промышленности и торговли РФ, ведущий специалист по работе с государственными органами компании «Туполев». В СССР была разработана программа по изучению применения жидкого водорода на транспорте, в рамках которой в ОКБ Туполева на базе серийного пассажирского самолета Ту-154 был создан экспериментальный самолет Ту-155. На нем было выполнено около 100 продолжительных полетов на жидком водороде и СПГ, доказана реальная возможность создания самолетов, использующих криогенные топлива.

Сейчас за рубежом самолеты A-380 и Б-52 проходят испытания с использованием синтетического топлива, получаемого из угля, биомассы или природного газа. Авиакомпания Qatar Airways планирует использовать природный газ вместо керосина, Boeing работает над созданием крупногабаритного высотного беспилотного летательного аппарата с использованием жидкого водорода.

Этот газ обладает рядом свойств, которые делают его перспективным для использования в качестве авиатоплива. Благодаря высокой теплоте сгорания существенно повышаются летно-технические качества летательных аппаратов. Экология обеспечивается высокой полнотой сгорания, в результате которой образуются водяные пары и выхлопные газы, практически не содержащие вредных веществ.

Сергей Коробцев, исполнительный директор центра физико-химических технологий НИЦ «Курчатовский институт», рассказал, что использование плазменных и/или плазменно-каталитических процессов позволяет модернизировать и интенсифицировать технологии промышленного получения водорода из углеводородов. Кроме того, плазменные технологии позволяют организовать производство водорода из воды и из нетрадиционных источников – например – сероводорода.

Плазменные процессы отличаются высокой удельной производительностью (более чем в 100 раз по сравнению с каталитическими), низкой металлоемкостью, низкой чувствительностью к примесям, безинерционностью и экологической чистотой. Эти особенности положительно отличают плазменные методы получения водорода от тради-


ционных – каталитических и электрохимических методов.

Водород, полученный в процессе плазменной конверсии природного газа, может быть естественным образом использован для производства метано-водородных смесей – перспективного энергоносителя и химического сырья.

Доклад на тему металлгидридных материалов и систем хранения и компримирования водорода представил Борис Тарасов, заведующий лабораторией водород-аккумулирующих материалов Института проблем химической физики РАН. Принцип действия металлгидридных аккумуляторов и компрессоров водорода основан на обратимой реакции гидрирования различных металлов, интерметаллических соединений, сплавов и композиционных материалов на их основе. Достоинствами металлгидридных аккумуляторов являются высокое объемное содержание водорода, широкий интервал рабочих давлений и температур, постоянство давления при гидрировании и дегидрировании, регулируемость давления и скорости выделения водорода, многократность использования, компактность и безопасность. Такие устройства можно использовать для хранения, очистки и транспортировки водорода.

Металлогидридные термокомпрессоры имеют существенные преимущества перед механическими из-за отсутствия движущихся частей и смазывающих материалов. Такие компрессоры можно использовать для компримирования водорода до высокого давления.

Старший научный сотрудник ФГБУН «Объединенный институт высоких температур РАН» Марина Навалихина рассказала о разработанном способе производства водорода на основе алюминия. При портативном исполнении этой технологии водород может быть направлен на производство электрической энергии в топливных элементах, при выполнении же технологии в большом масштабе осуществляется получение больших объемов H₂ и тепловой энергии в широком диапазоне мощностей. Обеспечивается производство чистого водорода высокого давления при отсутствии затрат на его компримирование (давление водорода на выходе из установки - до 10 ат).

В результате гидрооблагораживания углеводородных моторных топлив в присутствии нанокатализаторов получается экологически чистое топливо, которое используется для работы в ДВС автомобилей без применения лишних присадок. 

Без примесей
Без утечек

Gas Сжатие Газов Compression

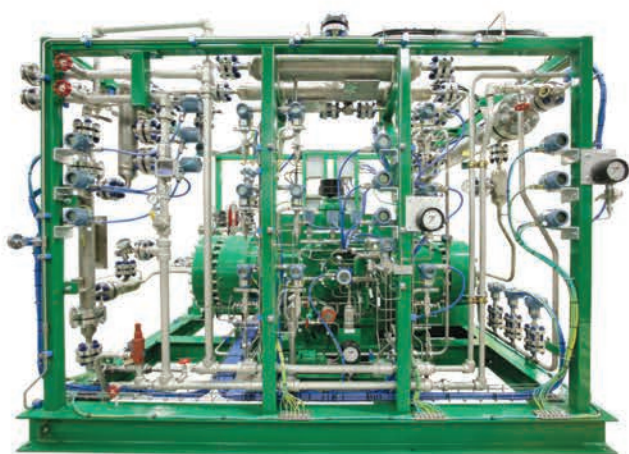
Там, где необходим газ высокой частоты.



Мембранные
компрессора PDC



**Высокая надежность и низкие
эксплуатационные расходы**



PDC Machines предлагают широкий ассортимент мембранных компрессоров, спроектированных для эффективной работы при необходимых вам давлениях.

Сжатие: технических, редких, взрывоопасных, токсичных, синтетических газов и газовых смесей.

ASME, NEC, UL, CE, ATEX, PED, KOSHA, KGS, KHK, CRN, SQL, RTN Compliant



An ISO 9001:2008 certified company.
Certification No. 1112232.01

Мы работаем
под давлением.

www.pdcmachines.com



Air Liquide - лидер по производству водорода

Кузнецов Дмитрий Станиславович
Директор по стратегическим проектам «Эр Ликид» в России

Air Liquide известна как одно из самых крупных предприятий индустрии промышленных газов, расскажите, пожалуйста, какое место в линейке продукции вашей компании занимает производство и продажа водорода.

Air Liquide, как лидер отрасли, обладает полным спектром предложений в области промышленных газов от применения кислорода в тяжелой промышленности до использования сверхчистых газов при производстве электроники. В каждом решении мы используем передовые мировые практики применения газовых технологий. Водород для Air Liquide является особым продуктом, поскольку в водороде мы видим будущее и огромный потенциал роста. Именно водород позволяет повышать качество продукции химических и нефтехимических производств, выполнять термообработку высоколегированных сталей и многое-многое другое. По нашему убеждению, в водороде лежит огромный нераскрытый потенциал для развития альтернативных источников чистой энергии. Компания Air Liquide исторически представлена в водородном бизнесе по всему миру. Более 40 лет мы предлагаем рынку наиболее перспективные технологии на основе применения водорода. В частности силами Air Liquide построена самая крупная сеть водородных трубопроводов в мире, расположенная на территории Европы и насчитывающая 950 км.

Активно развивается и растет сеть автомобильных водородных заправочных станций «Эр Ликид» в Европе, особенно в Германии.

Как Вы оцениваете рынок водорода в России в целом? Наблюдается ли рост потребления или в данное время происходит только модернизация существующих производств?

Рынок водорода в России, как и в любой другой стране мира, зависит от уровня развития промышленных технологий. С нашей точки зрения Россия находится на

пороге бурного развития применения водорода. Основными «двигателями» этого процесса являются российские нефтеперерабатывающие заводы, внедряющие новые стандарты качества выпускаемого топлива Евро-4 и Евро-5. Недавние инвестиционные решения ряда НПЗ свидетельствуют о планах строительства новых водородных установок большой мощности.

Если же говорить непосредственно о рынке, то это сложный вопрос. Под рынком мы обычно понимаем свободно продающиеся объемы продукции, тогда как ряд новых водородных проектов реализуются самими предприятиями для собственного использования. Это не влияет на рост рынка в классическом понимании этого термина. Скорее в российских реалиях правильнее говорить о росте потребления. И он будет стремительным.

У Вас есть не одно предприятие по производству водорода в России, если не секрет, расскажите пожалуйста, о производственных мощностях.

В данный момент мы имеем три предприятия в России по производству водорода. Два из них, в Рязани и Елабуге, работают на нужды конкретного заказчика по методу «он-сайт», когда газ поставляется по трубопроводу на основе долгосрочных соглашений. Такой метод поставки дает весьма ощутимое преимущество нашим заказчикам – этот непрофильный для них бизнес мы полностью берем на себя, со стадии проектирования производства до эксплуатации. Третье, в Зеленограде, производит водород для открытого рынка, и его сегодняшняя мощность 300 м³/час.

Какие способы поставок водорода использует компания. Как происходит транспортировка газа к Заказчику (баллоны, трейлеры, трубопровод).

На сегодняшний день Air Liquide имеет возможность предложить заказчику все перечисленные Вами методы поставки. Специалисты нашей компании подбирают

наиболее оптимальную форму поставки для конкретного клиента. Это зависит, главным образом, от объема потребления. Для небольших и средних клиентов мы готовы предложить водород в отдельных баллонах или моноблоках (состоящих из 16 баллонов и объединенных одним коллектором). Если потребление выше, то экономически целесообразно поставлять водород в более вместительной таре – трейлерах. Для предприятий стекольной промышленности, масло-жировых комбинатов и других предприятий среднего масштаба потребления удастся выйти на более низкую цену за 1 м³ водорода при производстве на месте по методу «он-сайт».

Что касается поставок больших объемов по магистральным межзаводским трубопроводам, этот способ широко используется в Северной Европе, где крупные НПЗ в портовых зонах Бельгии и Нидерландов подсоединены к производственным центрам «Эр Ликид». В России расстояния значительно протяженнее, и мало компактных промышленных зон с высокой плотностью крупных потребителей, поэтому это, скорее, дело будущего.

Однако и здесь у нас есть планы и реализованные проекты. В частности, наш завод в Зеленограде осуществляет поставки водорода по трубопроводу для нужд Зеленоградского электронного кластера.

Расскажите о мерах безопасности на этапах производства водорода и при поставках газа на Ваших предприятиях.

Высокие стандарты безопасности являются основой всей производственной системы Air Liquide. При работе с водородом этот вопрос критически важен. Мы ежегодно вкладываем средства в повышение надежности и безопасности используемых нами систем. Но, кроме состояния производственной базы, есть другие важнейшие факторы обеспечения безопасности, например поведенческий. Поэтому на всех наших предприятиях регулярно проводят-

ся так называемые поведенческие аудиты безопасности, при которых сторонним наблюдателем контролируется проведение той или иной промышленной операции, а затем проводится открытое обсуждение с работником возможных улучшений рабочего места, применяемых движений, жестов, защитных средств, ит.д. Этот метод дает впечатляющие результаты по повышению культуры безопасности на производстве.

В настоящее время в России крупные предприятия-потребители производят водород для своих нужд собственными силами и мощностями. Как Вы считаете, эта тенденция будет в дальнейшем сохраняться?

Производство водорода (впрочем и иных технических газов тоже) для собственных нужд – сложившаяся годами практика. В течение очень длительного времени на рынке отсутствовало предложение по аутсорсингу водорода, что не оставляло потребителям иного выбора, кроме как покупка и эксплуатация собственного оборудования. Сегодня же ситуация коренным образом меняется. Срок разрешенной эксплуатации большинства водородных установок подходит к концу, и перед каждым потребителем встает выбор: инвестировать в

непрофильный для себя актив или отдать эту услугу на аутсорсинг, сохранив средства для вложений в основной бизнес. Air Liquide здесь выступает надежным поставщиком водородных решений и готова оказать всю необходимую методологическую поддержку в условиях этого непростого выбора. И если выбор склонится в пользу аутсорсинга, компания готова спроектировать, построить, получить все лицензии и разрешения и эксплуатировать своими силами водородную установку для обеспечения надежных поставок газа клиенту.

Тенденция увеличения доли аутсорсинга водорода присутствует во всем мире. Так, между 2000 и 2012 годами эта доля увеличилась с 36% до 50% в США, с 13% до 32% в Европе, с 3% до 15% в Азии.

Верна она и для России, но мы находимся лишь в начале пути.


Air Liquide занимает лидирующее положение по производству водорода. Какие планы на будущее, в плане развития в России?

AirLiquide уже сегодня имеет довольно сильную позицию на водородном рынке России в сегменте средних промышленных предприятий. В планах подойти в ближайшее время к реализации крупного водород-

ного проекта в нефтехимической отрасли. Возможности для этого есть.

Какие, по Вашему мнению, перспективы развития рынка водорода в России как дешевого и экологичного топлива. Есть ли в планах компании строительство водородных заправок для авто?

Мир энергетики находится на пороге глубоких преобразований, и водород, как носитель экологически чистой энергии, является в краткосрочной перспективе одним из наиболее рациональных решений самых актуальных проблем экологии: уменьшение количества парниковых газов, снижение загрязнения городов и зависимости от топлива на базе нефти. В рамках Группы «Эр Ликид» существует сеть инновационных и динамично развивающихся компаний, а также научных центров, занимающихся разработкой и развитием новых технологий. Имея значительный опыт развития водородной энергетики в Европе, мы планируем развивать это направление и в России.

Дмитрий Станиславович, спасибо за интересное интервью, желаем успехов в работе и процветания Вашему предприятию. 

 **ООО "АвтоГазТранс"**

УГЛЕКИСЛОТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С ДВУОКИСЬЮ УГЛЕРОДА:

- Газификаторы серии АП 55 (производительностью от 100 до 1600 кг/час)
- Подогреватели серии АП 218 (производительностью от 100 до 1600 кг/час)
- Редукторы серии АП 219
- Полурицеп-цистерны для транспортировки жидкой двуокиси углерода ЦЖУ10-2.0 (18-2.0; 22-2.2)
- Станции зарядные АП 24А (АД: АН; ЭГ); АП 24 АЭУХ (С) для зарядки баллонов и огнетушителей жидкой двуокисью углерода (хладоном, аргоном)
- Стационарные резервуары для хранения жидкой двуокиси углерода РДХ 5.0-2.0 (10; 12.5; 22.5; 30; 40; 50 тонн) со встроенными холодильными системами АП 26Ф

CO₂  **CO₂**

- Предпроектные исследования - Монтаж - Доставка
- Проектирование - Пусконаладка - Изготовление
- Запорно-соединительная арматура
- Сервисное обслуживание

www.agtrans.ru email: agtrans@mail.ru
г.Самара XXII Партсъезда 10а ИНН 6319107119
телефон: +7(846)955-37-51, 279-27-51, 245-79-39

**Крупнейший в РФ
единственный в Тюменской области**

**Крупнотоннажный производитель
жидкого азота**



ООО "НЕФТЕЮГАНСКПРОМСЕРВИС"



 Тел.: (3463)29-37-89
Email: info@npsgas.com
Сайт: npsgascom.68.com1.ru

Миссия ООО «АвтоГазТранс» - расширение применения CO₂ в промышленности и хозяйстве



© ООО «АвтоГазТранс»

в соответствии с индивидуальными пожеланиями заказчика. Также выполняются предпроектные и проектные работы, монтаж, шеф-монтаж и пусконаладочные работы.


На поставляемое оборудование оформлена вся необходимая разрешительная документация — сертификаты соответствия и разрешения на применение Ростехнадзора. Комплектная документация содержит удостоверение качества (паспорт) и подробные руководства по эксплуатации.

Качество производимой продукции подтверждает победа в ежегодном Федеральном конкурсе «100 лучших товаров России», начиная с 2005г. и по 2013г. и обеспечивается наличием сертифицированной на соответствие требованиям ГОСТ ИСО 9001-2008 (ISO 9001-2008) системы менеджмента качества.

Компания принимает участие в работе многих общественных организаций, целью которых является развитие предпринимательской деятельности, а также содействие предприятиям в повышении эффективности производства и получении необходимой информации для ведения и развития бизнеса.

Предприятие более десяти лет является членом Торгово-промышленной палаты Самарской области, а также входит в число ассоциированных членов Украинской ассоциации производителей технических газов «Сигма». ООО «АвтоГазТранс» вступил в Национальный союз производителей ячменя, солода, хмеля и пиво-безалкогольной продукции. Активное участие в общественной деятельности с целью достижения необходимых позитивных изменений является неотъемлемой частью стратегии компании.

Как член саморегулирующихся организаций «Гильдия архитекторов и проектировщиков Поволжья» и «Содружество Строителей» предприятие имеет допуск к работам, которые оказывают влияние на безопасность опасных, особенно опасных и технически сложных объектов.

Квалифицированные кадры, производственные возможности компании и воплощение новых идей в жизнь способствуют созданию различного вида углекислотного оборудования для широкого спектра потребителей и дают право уверенно смотреть в будущее. 

▶▶▶ СПРАВКА



ООО «АвтоГазТранс» является одним из ведущих предприятий на рынке промышленного углекислотного оборудования. За 20 лет работы компания накопила значительный опыт в разработке и производстве различных видов оборудования для CO₂. Именно этот ценный опыт и собственные технические разработки позволяют компании оставаться выгодным поставщиком для многих предприятий России, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Предприятие непрерывно развивается, особое внимание уделяется обновлению производственного оборудования. Станочный парк с момента основания компании увеличился втрое, сейчас это в основном станки с ЧПУ, современное автоматическое и полуавтоматическое сварочное оборудование для сварки в защитной среде, сборочное и испытательное оборудование. Реализуется практически полный цикл процесса создания продукции: анализ потребностей рынка, проектирование и разработка, технологическая подготовка производства, контроль производства и испытание.

Углекислотное оборудование применяется во многих отраслях

промышленности и народного хозяйства: пиво-безалкогольная и пищевая промышленность, металлургия и обработка металлов, производство пенополиуретановых и теплоизоляционных материалов, обслуживание систем пожаротушения, сельское хозяйство, теплоэнергетическая и нефтяная промышленность.

Резервуары для хранения жидкой углекислоты РДХ 5-2,0 — РДХ50-2,0, цистерны для ее перевозки ЦЖУ10-2,0, ЦЖУ18-2,0, станции перекачивающие АГТ141, углекислотозарядные станции АГТ 24А, газификаторы АГТ55-226, АГТ55-227, комплексы по получению углекислоты выпускаются не только в серийном варианте, но и

ВРУ по производству высокочистого кислорода и азота

Гарантия постоянного наличия высокочистого кислорода и азота

- Низкое потребление электроэнергии;
- Легкость в эксплуатации, обеспечиваемая системой автоматизации для надежного управления без вмешательства оператора;
- Простота монтажа и обслуживания благодаря блочному исполнению установки;
- Полная автономность, гарантируемая наличием продуктов в жидкой фазе, которые хранятся на случай проведения ремонтно-технических работ;
- Автоматизированная система управления технологическим процессом, гарантирующая адаптацию рабочего цикла к изменяющимся требованиям к продукции;
- Услуга дистанционного мониторинга, осуществляемого компанией SIAD Macchine Impianti для контроля над работой установки.

ООО «SIAD Rus»
Большая Дмитровка д.12/1, стр. 1, 3 этаж
107031 г. Москва, Россия
Тел. +7 495 7213026 - Факс +7 495 7213026
siad@siad.ru



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВЫЙ ПОРТАЛ
ТЕХНИЧЕСКИЕ ГАЗЫ, КРИОГЕННОЕ И ГАЗОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



**ВСЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА,
ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ H_2**

www.tgko.ru



**ТРАНСПОРТНЫЕ
ХРАНИЛИЩА
И ЕМКОСТИ**



**НАСОСНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**



**УСТАНОВКИ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА**



Сайт технических газов
Сайт криогенного оборудования

Размещение рекламы на портале
Заявки на размещение рекламы: tgko@mail.ru

Все права защищены.
"TGKO.RU" 2010-2014