

## ВЫСТАВКА «КРИОГЕН-ЭКСПО. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГАЗЫ»



Международная выставка «Криоген-Экспо», ежегодно проводимая с 2002 г., в этом году прошла в двенадцатый раз 27–29 ноября 2013 г. в ЦВК «Экспоцентр» на Красной Пресне в Москве. Организатор выставки – ВК «Мир Экспо»; содействующие организации – Международный институт холода (МИХ), Международная академия холода (МАХ) и Украинская ассоциация производителей технических газов (УА-СИГМА).

Отличие этой выставки от предыдущих в том, что в ее название официально включен всегда присутствовавший на ней раздел «Промышленные газы», и появился специальный раздел «Сжиженный природный газ», в котором представлены СПГ как вид топлива, а также средства его транспортировки и хранения. Всего в выставке приняло участие около 80 фирм из 13 стран мира.

В рамках выставки прошло первое заседание недавно организованного Технического комитета по стандартизации Росстандарта ТК-114 «Кислородное и криогенное оборудование».



Как всегда, на выставке присутствовали такие крупные компании, как *Linde* (Германия) – лидер в области воздухоразделительных установок (ВРУ) и абсорбционных установок получения газов; отечественные производители криогенного оборудования «Криогенмаш», «Гелиймаш», «Криомаш-Балашихинский завод криогенного машиностроения (БЗКМ)»; украинская ПКФ «Криопром», «СИАД-РУС».

«Уральский компрессорный завод» и «М-Трейд» представили малые воздухоразделительные установки, фирма «Премиум Инжиниринг» – ВРУ американской компании Red Mountain Energy. Оборудование для очистки, ожижения, хранения и использования криогенных газов – специализация чешской компании *ChartD&SEurope*, оборудование для хранения, транспорта и дистрибуции криогенных жидкостей показали «Алексеевка Химмаш», «ИжКрио Техника», «Уралкриомаш», «Криоген-Рус», «Криокан» (Россия), а также *EMAS Cryogenic* (Турция), *VRV* (Италия), *Taylor Wharton Slovakia* и др.

Оборудование и технологии производства водорода предлагали фирмы *NEL Hydrogen* (Норвегия), *СЕТН-2* (Франция), *Teledyne Energy Systems* (США); генераторы  $O_2$  и  $N_2$  – фирмы «Конвинс», «Электроавангард»; азотные мембранные установки – промышленная группа «Тегас», поставку азота и кислорода – фирма «Криоген» (Рязанский кислородный завод); углекислотное оборудование – компании «Кадис» и «АвтоГаз-Транс»; системы обеспечения техническими газами – НПО «Мониторинг», жидкие азот и гелий и установки для его получения – «Криотрейд».

Криогенная арматура была представлена на стендах компаний «Атмосфера» (Россия); *Bestobell Valves* (Великобритания), *VRV Sp.A* (Италия), «Зонт» (Украина), *Heros GmbH* (Германия), «Мониторинг Вентиль и Фитинг», «Аннекс-ЛПГ»; насосы для криогенных жидкостей – на стендах «Псковтехгаз» (Россия), *Cryostar* (Франция), «Зонт» (Украина), *Fives Cryogenic* (Швейцария).



В секторе сжиженного природного газа (СПГ) выступили компании: «Газпром газэнергосеть», НПО «Гелиймаш», «М-Трейд» (Россия), «Технекс Лимитед» (Украина) и др.

Медицинское криогенное оборудование для оснащения банков крови и клеток традиционно демонстрировало «СИ-ЛАБ». Специализированные материалы для криогеники предлагали компании «СТЭС-Владимир» – теплоизоляционное пеностекло «НЕОПОРМ», «Объединенная промышленная инициатива (ОПИ)» – американские теплоизоляционные материалы, *Lydall* (США) – стекловолокнистый изоляционный материал *Syco Therm* и др.

И наконец, нужно отметить участие в выставке учебно-научного центра «Криоконсул» на базе МГТУ им. Н.Э.Баумана, осуществляющего проектирование и независимую экспертизу внутренних инженерных систем на объектах разных типа и назначения – от частных коттеджей до промышленных объектов силами сотрудников кафедры «Криогенная, холодильная техника, системы кондиционирования и жизнеобеспечения» и «Робототехника и комплексная автоматизация» МГТУ им. Н.Э.Баумана и сотрудников МГСУ.

\* \* \*

Выставке сопутствовала обширная деловая программа. В первый день прошли: Международная конференция «Промышленные газы», на которой были представлены достижения в области технологии производства таких газов, как водород, гелий, диоксид углерода, рассмотрены вопросы применения промышленных газов, их хранения и транспортировки; семинар «Перспективные направления развития ОАО «НПО «Гелиймаш» и впервые был проведен Международный семинар «Криогенные технологии для сверхпроводимости в электронике».

28 ноября состоялась десятая Международная научно-практическая конференция «Криогенные технологии и оборудование. Перспективы развития».

Конференция «Криогенные технологии и оборудование. Перспективы развития» прошла под председательством д-ра техн. наук, профессора *А.М.Архарова*. С приветственным словом выступил президент Украинской ассоциации производителей технических газов д-р техн. наук, профессор *Г.К.Лавренченко*, отметивший, что за 12 лет существования выставка «Криоген-Экспо» заметно эволюционировала, и основная заслуга в этом организатора выставки – генерального директора ВК «Мир-Экспо» *В.А.Банникова* и научного руководителя выставки – профессора *А.М.Архарова*. Он также напомнил, что ровно 100 лет назад, в ноябре 1913 г. в Мюнхене с лекцией «Сокровища атмосферы» выступил Линде. Выставки «Криоген-Экспо» – это смотр достижений в области добычи и использования тех самых сокровищ.

Благодаря традиционно проводимым в рамках выставки конференциям растет уровень разработок и информированность специалистов.

Уже не первый год конференция начинается докладами *А.М.Архарова*, посвященными теоретическим положениям, знание которых помогает корректно рассматривать реальные термодинамические циклы. В этом году в докладе «О развитии классических уравнений Клаузиуса, Гюи и Стодолы для анализа и расчета реальных низкотемпературных систем» предложена универсальная запись уравнения Клаузиуса–Гюи–Стодолы, где за температуру стока теплоты берется либо температура окружающей среды, либо температура «горячего» и «холодного» объектов в зависимости от того, это генератор холода/работы,







тепловой насос или «холодный двигатель» соответственно.

Большой обзорный доклад по материалам VIII Международной конференции «Вакуумная техника, материалы и технологии», посвященной аэрокосмической тематике, представил *С.Б.Нестеров* (НИИ вакуумной техники им. С.А.Векшинского).

Технологии получения неона были освещены в докладах «Решение проблемы внедрения промышленных мембранных процессов извлечения гелия из природного газа и обогащения неона газовых смесей низкотемпературных установок» (*О.Г.Талакин, Е.Ю.Тарасова, С.В.Почечуев*, ОАО «Криогенмаш») и «Получение стабильных изотопов неона в полифракционном каскаде насадочных колонн при  $T = 28 \text{ К}$ » (*В.Л.Бондаренко*, МГТУ им. Н.Э.Баумана; *Ю.М.Симоненко*, Институт холода криотехнологий и экоэнергетики им. В.С.Мартыновского; *Э.В.Матвеев*, ООО «Айблик»).

В докладе «Создание и опыт эксплуатации железнодорожных цистерн для продуктов разделения воздуха» генерального конструктора ОАО «Уралкриомаш» *О.Я.Черемных* была рассмотрена продукция компании, которой в 2014 г. исполняется 60 лет и которая поставляла криогенные компоненты ракетных топлив на космодром «Байконур». Рассмотрены проведенные в последнее время работы по снижению потерь продукта в цистерне и определены перспективы создания новой серии цистерн для водорода с многослойной вакуумной изоляцией.

Разработке паротурбинной установки – утилизатора низкопотенциального тепла (на основе органического цикла Ренкина) был посвящен доклад *А.В.Аброськина, А.А.Кишкина* и *А.В.Делкова* (Сибирский государственный аэрокосмический университет им. М.Ф.Решетникова, г. Красноярск).

Криомагнитное сепарационное оборудование, позволяющее снизить выбросы вредных веществ тепловыми электростанциями, было представлено в докладе «Криомагнитная сепарация – экологически безопасная энергосберегающая технология» (*А.А.Барда*, Донецкий физико-технический институт им. А.А.Галкина).

Об истории регулирования безопасности в области криогеники, состоянии вопроса в настоящее время и актуальности создания Технического комитета Росстандарта ТК-114 «Кислородное и криогенное оборудование» в августе 2013 г. рассказал *В.А.Власюк* (ЗАО «Кислородмонтаж»). Подтверждение положений этого доклада о необходимости единой нормативной базы для криогенного оборудования прозвучало в выступлении представителей Казахского национального университета *А.С.Дробышева* и *А.К.Шинбаевой* «Проблемы развития криогенных технологий в Казахстане и пути их решения».

На отдельной секции конференции «Сжиженный природный газ» рассматривались в основном актуальные вопросы малотоннажных установок СПГ: «Исследование и разработка малотоннажных установок сжижения природного газа» (*А.М.Архаров, В.Ю.Семенов*, МГТУ им. Н.Э.Баумана); «Прогресс технологии малотоннажного СПГ» (*В.Хрз, Chart Ferroх*, Чешская Республика); «Оборудование и технические решения для малотоннажного комплекса СПГ» (*В.Э.Мельников, Cryostar SAS*, Франция).

Сообщение о новейших разработках ООО «Криомаш-БЗКМ» в области сжижения природного газа и внедрения сжиженного природного газа на транспорте» сделал *А.В.Семенов* (ООО «Криомаш-БЗКМ»).

Следующий форум криогеников состоится 28–30 октября 2014 г.