

УДК 621.59:04-182.1

<sup>1</sup>А.М. Домашенко, канд. техн. наук, <sup>2</sup>С.А. Котусов, <sup>3</sup>Р.А. Архипов, <sup>4</sup>Е.И. Гуров

ОАО «Криогенмаш», пр. Ленина, 67, г. Балашиха Московской области, РФ, 143907

e-mail: <sup>1</sup>domashenko@cryogenmash.ru, <sup>2</sup>kotusov@cryogenmash.ru, <sup>3</sup>arkhipov@cryogenmash.ru,<sup>4</sup>gurov@cryogenmash.ruORCID: <sup>1</sup>http://orcid.org/0000-0002-5755-3517, <sup>2</sup>http://orcid.org/0000-0001-9577-1868,<sup>3</sup>http://orcid.org/0000-0002-8949-8671, <sup>4</sup>http://orcid.org/0000-0002-2760-3288

## ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КРИО-АГЗС

*В настоящее время многие компании занимаются созданием криогенного оборудования и станций для обеспечения автотранспорта компримированным (КПГ) и сжиженным природным газом (СПГ). Рассматриваются особенности проектирования криогенных автомобильных газозаправочных станций (Крио-АГЗС). Предложены основные подходы, позволяющие создавать экономичные станции на основе производимого оборудования. Содержатся сведения о схемно-технологических структурах станций, составе оборудования, организации работы АГЗС. Сообщаются технические характеристики разработанных ОАО «Криогенмаш» Крио-АГЗС на 50, 100, 150, 300 и 500 заправок автомобилей в сутки.*

**Ключевые слова:** Криогенная автомобильная газозаправочная станция (Крио-АГЗС). Природный газ (ПГ). Компримированный ПГ (КПГ). Сжиженный ПГ (СПГ).

### 1. ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия в мировой практике значительное внимание уделяется созданию криогенного оборудования для инфраструктуры снабжения различных отраслей промышленности сжиженным и компримированным природным газом — энергоносителем XXI-го века.

Ещё в 60-х годах прошлого века начало развиваться крупнотоннажное производство, хранение и транспортирование сжиженного природного газа (СПГ), обеспечивающее трансконтинентальное снабжение им стран — потребителей. Несколько позже (в 70-ые годы) начинают создаваться установки пик-шевинга, предназначенные для накопления СПГ на промышленных комплексах газопотребления в периоды спада технологических потребностей с целью последующей его регазификации в моменты максимальных нагрузок.

Относительно недавно стала развиваться инфраструктура производства СПГ, связанная с удаленным газоснабжением, путём ожижения ПГ на местах добычи или расположения магистральных газопроводов с последующей поставкой СПГ потребителям в автомобильных или железнодорожных цистернах.

Во многих странах ведутся интенсивные работы по внедрению СПГ в качестве моторного топлива в автомобильный, железнодорожный и речной транспорт.

Тормозящим фактором в этом секторе использования СПГ в России является отсутствие заказов на такую технику и до настоящего времени низкий интерес у потенциальных потребителей к внедрению современных СПГ-технологий. В то же время следует отметить, что эта ситуация начинает меняться в положи-

тельную сторону. Добавляет оптимизма «Программа развития автозаправочных комплексов на территории Камчатского, Хабаровского, Приморского краев и Сахалинской области», предусматривающая развитие сети Крио-АГЗС для заправки автотранспорта сжатым газом с давлением до 20 МПа или сжиженным природным газом.

### 2. СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРИО-АГЗС

В России для заправки автотранспорта сжатым природным газом как моторным топливом используются более 250 автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС). Более широкому применению природного газа в этих целях может способствовать внедрение СПГ.

Производство СПГ можно организовать на находящейся в эксплуатации АГНКС путём перевода их с чисто компрессорных на криогенно-компрессорные режимы работы [1]. При таком подходе повысится загруженность станций, с одной стороны, и будут обеспечиваться более высокие их производительности в случае увеличения спроса на КПГ, с другой.

В настоящей статье рассмотрен следующий этап в создании заправочных станций. Речь идёт о станциях, построенных на базе криогенных технологий, которые используют нагнетание СПГ в насосе с последующим его нагревом в газификаторе, вместо сжатия газа в компрессоре, что существенно снижает энергозатраты системы заправки [2-4]. На рис. 1 представлен один из вариантов современной станции.

Предлагаемая ОАО «Криогенмаш» схема, состав