

порошковой изоляции. При таком вакууме на теплопроводность многослойной изоляции влияет лишь излучение и контактная теплопроводность слоистого материала. Для снижения теплопроводности по твердому телу применяют прокладочные материалы с малой плотностью и не допускают обжата слоев изоляции. Любой вид вакуумной изоляции дорогостоящий, требует герметизации вакуумного пространства и соответствующего оборудования для его вакуумирования, поэтому его применение может быть оправдано для СПГ только в случае острой необходимости.

Исходя из вышеизложенного можно отметить, что для теплоизоляции оборудования работающего с СПГ допускается использовать как изоляцию, находящуюся под атмосферным давлением, так и вакуумную теплоизоляцию. Однако в первую очередь необходимо учитывать технологические условия эксплуатации оборудования и экономическую эффективность применяемой теплоизоляции.

УДК 621.642.2

Чичиков С. В.

## **РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОЙ МОБИЛЬНОЙ ЗАПРАВОЧНОЙ УСТАНОВКИ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ВЫДАЧИ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА**

*ОАО «ОКБ Академическое», г. Минск*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Производство и использование в качестве энергоресурса сжиженного природного газа (далее СПГ) – одно из наиболее перспективных направлений в мировой энергетике. Мировой рынок СПГ в настоящее время активно развивается.

СПГ-технологии находят широкое применение в связи с трудностями создания магистральных трубопроводов для транспортировки природного газа в труднодоступных местах. Это со-

здает новый формат газовых поставок, которые становятся актуальными, например, для газификации удаленных коммунальных и промышленных объектов и населенных пунктов, а также для получения электроэнергии на автономных электростанциях (приводом у которых являются СПГ-двигатели), эксплуатируемых на вновь разрабатываемых месторождениях.

Доставка СПГ к месту эксплуатации может осуществляться автомобильным, железнодорожным, водным и авиатранспортом. Особенно перспективно выглядит использование СПГ в качестве автомобильного топлива. На фоне значительного ужесточения экологических нормативных требований в развитых странах стремительно растет потребление этого продукта, ведь именно он наносит меньше ущерба окружающей среде по сравнению с традиционными видами топлив, получаемых из нефти.

Одним из путей применения СПГ в качестве автомобильного топлива является создание автономной мобильной заправочной установки контейнерного типа для хранения и выдачи сжиженного природного газа (далее АМЗУКТ).

В настоящее время в Республике Беларусь отсутствуют предприятия, имеющие опыт разработки и производства заправочных станций, работающих на СПГ. Поэтому, основными поставщиками оборудования, применяемого для создания АМЗУКТ являются предприятия-изготовители из России, Китая, Франции, Италии и др. Главным достоинством организации производства сложнотехнического оборудования для АМЗУКТ на территории нашей Республики является возможность импортозамещения при использовании СПГ в качестве энергоресурса и получение валютной выручки при поставках оборудования на экспорт.

Оптимальные технические характеристики АМЗУКТ: изоляция резервуара – перлитно-вакуумная (давление 10-15 Па); максимальное давление в рабочем объеме - 1,8 МПа; категория производства по взрывопожароопасности «Ан», по ПУЭ «В-1Г»; рабочий диапазон температур - от -40 до +50 °С; минимальная температура рабочей среды в резервуаре -162 °С;

объем резервуара  $V=3,0 \dots 15$  м<sup>3</sup>; расчетное давление фильтров газа, запорной и предохранительной арматуры  $P_{рас}=1,8$  МПа; герметичность затвора трубопроводной арматуры должна соответствовать классу А по ГОСТ 9544-2015; оборудование устанавливается на общей раме.

Принципиальная схема установки представлена на рисунке 1.

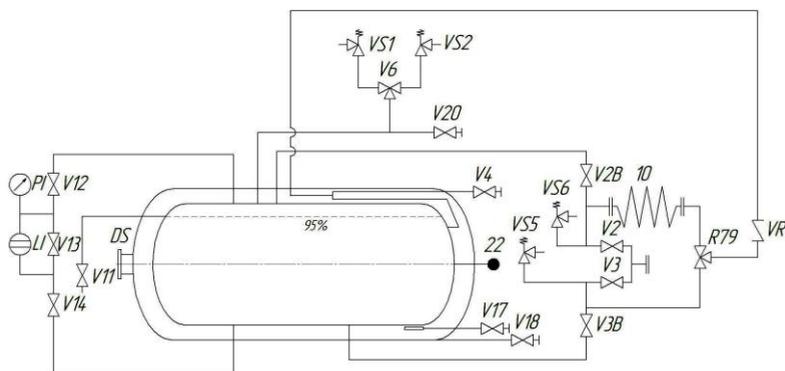


Рисунок 1 – Принципиальная схема АМЗУКТ:

VS1-VS2 – Предохранительные клапаны емкости; VS5-VS6 – Предохранительные клапаны трубопроводов; V6 – Переключающий трехходовой клапан; V20 – Вентиль газосброса; V2-V2B – Наполнительный вентиль; V3-V3B – Наполнительный вентиль; R79 – Комбинированный регулятор-экономайзер; VR – Встроенный невозвратный вентиль; V4 – Вентиль выдачи жидкости; 10 – Испаритель подъема давления; V17-V18 – Вентиль вакуумного насоса и вакуумметра; V11 – Вентиль верхнего уровня наполнения; DS – Предохранительный диск вакуумной полости; 22 – Дополнительная линия выдачи жидкости; V12-V13-V14 – Коллектор; PI – Манометр; LI – Уровнемер

В будущем планируется более детальная проработка материальных и конструктивных особенностей установки в целях обеспечения высокой надежности, экологичности, экономичности и долговечности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к промышленной безопасности объектов в области газоснабжения.