

Исследование бездренажного хранения СПГ в танках типа С

Иванов Л. В. Анохин А. В. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – д. т. н. проф. Баранов А. Ю. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

В докладе описаны два варианта хранения сжиженного природного газа (СПГ) в резервуарах для нужд газификации: дренажный и бездренажный. Описаны преимущества типов, а также определен более рациональный способ.

Для нужд автономной газификации отдаленных регионов России рационально использовать СПГ. Хранение газа предлагается осуществлять с помощью плавучих несамоходных дебаркадеров, на которых будут установлены криогенные емкости различных типов.

Бездренажный способ хранения криогенных жидкостей представляется наиболее выгодным как с точки зрения экономии продукта, так и с позиции экологической безопасности, особенно если дело касается взрывоопасных, горючих или токсичных жидкостей, таких, например, как водород, кислород, метан и целый ряд других. При таком способе хранения происходит повышение давления и температуры жидкости, что приводит к необходимости увеличения толщины стенки резервуара или использования высокопрочных дорогостоящих материалов.

Для предлагаемого хранилища характерен особый режим эксплуатации, при котором часть хранимого криопродукта постоянно удаляется из танка, регазифицируется и подается в газообразном виде в качестве топлива в населенный пункт.

Для конструкции криогенного танка типа С, который планируется к установке на дебаркадеры, существуют ограничения по максимальному избыточному давлению выкипевших паров СПГ. При достижении критического давления излишек сбрасывается в окружающую среду. Однако такое решение является расточительным, учитывая единоразовую загрузку резервуара на длительный период потребления (год).

Проблема может быть решена за счет использования избыточного давления пара внутри резервуара для выдачи криопродукта. Для поддержания оптимального давления, при котором выдача СПГ соответствует требуемому объему потребления, рационально использовать испаритель. Часть СПГ испаряется, после чего пары закачиваются обратно в танк, повышая в нем давление до необходимого для выдачи.

Подобное решение способно существенно упростить конструкцию криогенного хранилища СПГ, сократить количество сложного оборудования, что значительно повысит безопасность эксплуатации всей системы, что особенно критично при расположении в отдаленных северных населенных пунктах.

Резюмируя все вышеизложенное, можно прийти к выводу о большем преимуществе бездренажного способа хранения СПГ в криогенных резервуарах, используемых для нужд автономной газификации.