

УДК 621.6.05

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ СПГ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Родькин Я.Э. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Рябова Т.В.
(Национальный исследовательский университет ИТМО)

В работе проведен расчет потерь СПГ при выполнении логистических операций. Определены типоразмер резервуара и тип изоляции, обеспечивающие минимальные потери криопродукта.

Введение. Набирающий ход в мировом энергетическом сегменте рынок СПГ становится ориентиром при выборе топлива будущего благодаря своим высоким энергетическим показателям и экологичности. Оптимизация логистических операций позволит сократить потери криопродукта и повысить экономическую рентабельность проектов.

Основная часть.

Перед загрузкой СПГ в резервуары для транспортировки требуется провести двухэтапное захлаживание: предварительное охлаждение стальной конструкции до температуры 143 К, а затем постепенное снижение температуры до 111 К с параллельным наполнением резервуара. Предварительное охлаждение помогает избежать дополнительных низкотемпературных напряжений в корпусных конструкциях танка. Данный процесс осуществляется путем подачи части СПГ на специальные системы охлаждения и дальнейшего его распыления внутри емкости. Капли СПГ в контакте с более теплыми элементами конструкции испаряются, тем самым забирая энергию у стенок танка.

Количество СПГ, которое требуется для охлаждения грузовых резервуаров, зависит от нескольких составляющих: от объема емкости, температуры наружного воздуха, температуры захлаживания, эффективности тепловой изоляции.

В данной работе расчет процессов теплопередачи через изолированную поверхность стенки резервуара производится в рамках общепринятых предположений о квазистационарности процессов

Выводы. На основании проведенных расчетов можно сделать вывод о том, что с увеличением толщины изоляции возрастают расходы СПГ на захлаживание. Применение пенополиуретановой изоляции по сравнению с вакуумно-порошковой сокращает потери криотоплива на 42–45 %.

Основную часть потерь составляет захлаживание стальной конструкции. Наибольшие суммарные потери свойственны хранилищам с большим объемом и вакуумной изоляцией с перлитным наполнением. Наименьшие потери наблюдаются у резервуаров с меньшим объемом и пенополиуретановой изоляцией.

Суточные потери СПГ в процессе хранения уменьшаются с увеличением теплоизоляционного слоя. Сравнительный анализ показал, что использование пенополиуретановой изоляции позволяет сокращать потери СПГ до 44–48 % по сравнению с вакуумно-перлитной изоляцией.

Родькин Я.Э. (автор)

Подпись

Рябова Т.В. (научный руководитель)

Подпись