

УДК 621.565.952.1

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ АТМОСФЕРНОГО ИСПАРИТЕЛЯ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

Наумов Ф.В., Зайцев А.В. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Зайцев А.В.

(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Аннотация

В работе сообщается о разработке оптимальной конструкции атмосферного испарителя сжиженного природного газа. По разработанной методике расчета создана программа на алгоритмическом языке “Фортран 90”. Проведено тестирование программы, выявившее актуальность её применения в разработке оптимальной конструкции испарителя при конкретных условиях процесса регазификации.

Введение. Своё применение атмосферные испарители нашли на регазификационных терминалах сжиженного природного газа малой и средней. Такие теплообменники являются простыми в эксплуатации, экономичными (теплоноситель – воздух) и экологичными. Однако, на поверхности испарителей во время газификации образуется иней, оказывающий отрицательное влияние на процесс теплопередачи. Вследствие этого аппараты занимают бóльшую площадь по сравнению с другими типами испарителей. На процесс образования инея влияет множество факторов, основные из которых это: влажность, температура и скорость ветра окружающего воздуха. К другим, значимым факторам, влияющим на процесс теплопередачи испарителя, относятся геометрические параметры конструкции, давление продукта, состав природного газа. Следовательно, эффективное применение атмосферного испарителя в каждом конкретном наборе условий его работы возможно, найдя оптимальную конструкцию теплообменника.

В настоящее время, вопросу оптимального проектирования атмосферных испарителей уделено недостаточно внимания. В зарубежной и отечественной литературе найдено лишь несколько работ посвященных решению этого вопроса. Однако, и в найденной литературе решение данного вопроса весьма ограничено: в методиках расчета атмосферных испарителей учитываются несколько, а не комплекс вышеперечисленных факторов.

Основная часть. Отличием проделанной автором работы по разработке оптимального проектирования заключается в учете комплекса факторов, отражающем более полно процесс работы атмосферных испарителей. Разработана методика расчета атмосферного испарителя сжиженного природного, которая содержит (помимо учета климатических условий):

- уравнения теплового баланса и конвективного теплообмена;
- учет радиационного излучения, возникающее из-за перепада температур иней-окружающий воздух;
- расчет свойств продукта с учетом компонентного состава;
- расчет толщины и теплопроводности слоя инея;
- возможность проводить расчет при различных геометрических параметрах конструкции.

Ограничение по применению методики: расчет может проводиться для продукта с преимущественным компонентным содержанием метана, затем этана и пропана (остальными компонентами можно пренебречь).

Выводы. По разработанной методике создана программа на алгоритмическом языке “Фортран 90”. Проведенные тесты подтвердили возможность применения программы для

разработки оптимальной конструкции атмосферного испарителя сжиженного природного газа при конкретных климатических и эксплуатационных условиях.

Наумов Ф.В. (автор)

Подпись

Зайцев А.В. (автор, научный руководитель)

Подпись