

**ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ДЕСУБЛИМАЦИИ ПАРОВ ВОДЫ.**

**Кравченко Д.В. (ИТМО), Баранов А.Ю. (ИТМО)**

**Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Баранов А.Ю. (ИТМО)**

**Введение.**

Сжиженный природный газ является уникальным источником энергии. Ежегодно использование природного газа в качестве топлива в мире растет на 2,4%, к 2030 г. объемы его потребления удвоятся, и около 26% всего сжигаемого углеводородного сырья будет приходиться на газ. Сегодня крупнейшими потребителями газа являются промышленность (45%) и электроэнергетика (33%). До недавнего времени самым надежным и распространенным способом доставки природного газа до потребителя являлась транспортировка по газопроводам. Основным недостатком такого способа является продолжительно строительство газопроводов и первоначальная их стоимость. В настоящее время все большую распространенность набирает метод транспортировки морским путем. Для этого необходимо соорудить завод для сжижения газа, так как в танкерах перевозится не сжатый как в газопроводах, а сжиженный газ. Преимуществом этого способа является возможность перевозки газа на большие расстояния морским путем. Сжиженный природный газ помимо основного энергетического потенциала в виде тепловой энергии имеет еще одно весомое преимущество относительно компримированного. В нем заключена скрытая холодная энергия.

**Основная часть.**

Сжиженный природный газ обладает низкотемпературным потенциалом, заложенным при его производстве. Для того чтобы из него можно было извлечь полезную работу его нужно перевести из жидкой фазы в газообразную, то есть регазифицировать. В крупных регазификационных установках в качестве источника теплоты используют, к примеру морскую воду, которая лучше подводит теплоту и доступна для регазификационных терминалов. В случаях отсутствия источника морской воды применяют печи, в которых сжигают часть газа для того, чтобы получить на выходе природный газ с достаточно высокой температурой, либо используют электрический нагрев. С точки зрения самой технологии процесс регазификации СПГ за счет десублимации паров воды будет сводиться к вымораживанию паров воды при давлении ниже тройной точки на теплообменнике. Низкая температура вымораживающей поверхности обеспечивает перепад парциальных давлений паров воды и чем больше его значение, тем интенсивней диффузия водяных паров из точки, где они выделяются к поверхности вымораживания.

Для того чтобы разработать технологический процесс, необходимо исследовать процесс выпадения инея на поверхности охлаждаемой СПГ и подобрать оптимальные параметры теплообменника десублиматора.

**Выводы.** Представленная физическая модель десублимации паров воды будет использоваться использования для проведения численных экспериментов.

**Список использованных источников:**

1. Тихонов А.И., Самарский А.А. Уравнения математической физики – М.: Наука, 1977.
2. Напалков Г.Н. Тепломассоперенос в условиях образования инея. – М.: Машиностроение, 1983.
3. Ривкин С.Л., Александров А.А. Термодинамические свойства воды и водяного пара. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1984

4. Кошкин В.К., Калинин Э.К. Дрейцер Г.А. Ярхо С.А. Нестационарный теплообмен– М.: Машиностроение, 1973.
5. Анфимов Н.А. Теплопередача при низких температурах. – М.: Издательство иностранной литературы, 1977.
6. Федорова Е.Б. Современное состояние и развитие мировой индустрии сжиженного природного газа: технологии и оборудование. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011.