

**ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХФАЗНОГО ЭЖЕКТОРА
В ТЕХНОЛОГИЯХ СПГ**

Башара С.Н. (ИТМО)

**Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Зайцев А.В.
(ИТМО)**

Введение. Одним из серьёзных, активно обсуждаемых научно-техническим сообществом вопросов является газификация страны. При этом технологии сжиженного природного газа (СПГ) всё чаще рассматриваются государством и частными компаниями как альтернатива использованию газопроводов. В настоящее время большое внимание уделяется обеспечению труднодоступных регионов энергоресурсами, поскольку развитие региона в первую очередь определяется энергосистемой. Чем энергосистема более развита, тем она дешевле, что в свою очередь позволяет развить инфраструктуру, привлекательную для населения. Поэтому Сибирь, Дальний Восток, Крайний Север нуждаются в максимальном насыщении дешевой энергией. Труднодоступные населённые пункты выгоднее снабжать газом в виде СПГ, в особенности, если они находятся далеко от основных магистральных газопроводов. Также в местах нефтедобычи и угольных разрезов, которые находятся далеко от газопроводов, существует проблема попутных нефтяных и угольных газов, которые просто сбрасывают, сжигают или откачивают из шахт в атмосферу. Объёмы попутного газа чаще всего не столь велики, чтобы строить большой перерабатывающий комплекс, поэтому хорошим решением являются малотоннажные (до 10 тонн/час) комплексы по переработке СПГ (КСПГ). Эти КСПГ могут быть оптимально спроектированы под каждый отдельный случай. Наиболее часто требованиями заказчика являются дешевизна и удобство в эксплуатации. Именно в таких комплексах струйные аппараты (эжекторы) проявляют себя наилучшим образом.

Основная часть. Малые производства имеют особенность в окупаемости, которая сильно отличается от крупнотоннажных производств. Чаще всего для малых производств экономически выгоднее подобрать наиболее дешёвое оборудование, при этом низкий КПД элементов в таких установках не играет большой роли, потому что из-за малых объёмов переработки окупаемость будет достигнута гораздо быстрее именно в таких решениях. Эжектор — это своего рода находка для малотоннажных КСПГ, поскольку его применение позволяет наиболее эффективным способом использовать расширение газа и фазовый переход по сравнению с простыми дроссельными циклами.

В труднодоступных регионах помимо существующих крупных заводов для снабжения небольших населённых пунктов удобнее всего применение именно СПГ, для чего необходимы мобильные комплексы по регазификации, желательно в контейнерном исполнении. Именно в таких комплексах можно реализовать струйные аппараты, как замену погружным насосам. При помощи эжекторов можно создать наименее энергозатратный комплекс, полезный в условиях необжитых регионов, в котором будет использоваться энергия самого газа для откачки СПГ с последующим испарением его для потребителей.

В работе будут рассмотрены схемы с применением эжектора, а также определена целесообразность их использования.

Выводы. Найдены и проанализированы схемы с эжекторами, которые можно использовать в технологиях СПГ.

Список использованных источников:

1. Барилевич В. А. Основы термогазодинамики двухфазных потоков и их численное решение: учеб. пособие. – 2010.
2. Цегельский В. Г. Двухфазные струйные аппараты //М.: Изд-во МГТУ им. НЭ Баумана. – 2003.

3. Aidoun Z. et al. Current advances in ejector modeling, experimentation and applications for refrigeration and heat pumps. Part 2: Two-phase ejectors //Inventions. – 2019. – T. 4. – №. 1. – C. 16.
4. Johnson D. L., Daggett D. L. A cold ejector for closed-cycle helium refrigerators //The Telecommunications and Data Acquisition Report. – 1987.
5. Jia Q. M. et al. Design and experimental research of the cryogenic ejector to inject liquid nitrogen //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – T. 755. – №. 1. – C. 012110.
6. Melkias A. A., Gomez S. N. Evaluasi Kinerja Steam Jet Ejector Tingkat Pertama Terhadap Kevakuman Kondensor //Jurnal Surya Teknik. – 2024. – T. 11. – №. 1. – C. 318-324.
7. Tan H. et al. Surrogate-Assisted Multi-Objective Optimization of a Liquid Oxygen Vacuum Subcooling System Based on Ejector and Liquid Ring Pump //Processes. – 2022. – T. 10. – №. 6. – C. 1188.
8. Fan A. et al. Simulation and optimization design of hydrogen ejector in proton exchange membrane fuel cell system //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2022. – T. 2360. – №. 1. – C. 012035.