

**Использование сжиженного природного газа как основного вида топлива ледовых судов для смягчения негативного воздействия в Арктике**

**Научный руководитель – Бученова Анна Владимировна**

*Лигай Анастасия Эдуардовна*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет почвоведения, Кафедра физики и мелиорации почв, Москва, Россия

*E-mail: frau.ligai@yandex.ru*

Арктическая зона России сегодня становится бурно развивающимся промышленным регионом, в котором в ближайшие 10–15 лет будут созданы новые крупные производственные и горнодобывающие центры.

Крупнейшими субъектами, заинтересованными в промышленном освоении Арктики, являются «Газпром», «НОВАТЭК», «Роснефть», Роскосмос, Росатом, РЖД, «АЛРОСА», «Норильский никель». По данным Минэкономразвития России, в Арктической зоне запланирована реализация 152 проектов с общим объемом капитальных вложений 5 трлн рублей. Активное промышленное и транспортное развитие, начало производства СПГ в Арктике, ужесточение требований к судовым топливам и развитие технологий использования СПГ стали основанием для исследования Всемирного фонда дикой природы (WWF).

Цель работы:

Определить экологическую и экономическую целесообразность замены основного вида топлива судов на СПГ (сжиженный природный газ)

Актуальность:

В настоящее время на судах в качестве топлива преимущественно используется мазут, который крайне опасен для окружающей среды. При его сжигании в атмосферу попадает сажа, которая оседая на лед и снег, способствует большему поглощению солнечного тепла и, как следствие, таянию Арктических льдов. В результате снижается отражательная способность поверхности морей, которые начинают поглощать все больше энергии, что способствует усилению парникового эффекта и изменению климата.

Анализ рынка:

На данный момент запасы СПГ удовлетворяют потребностям.

При реализации крупных проектов производства СПГ, добычи нефти и угля, при развитии транзита по СМП (Северный морской путь) объем потребления СПГ может составить до 5 млн т, что превышает планируемый уровень производства СПГ такого проекта.

Рост конкуренции и давление на производителей СПГ на мировом рынке приводят к необходимости поиска новых сегментов рынка СПГ, и внутренний рынок России в виде промышленных потребителей и бункеровки судов может стать эффективным решением для российских СПГ-проектов.

СПГ по сравнению с нефтяными топливами имеет наивысшую энергетическую ценность в пересчете на массу. Однако меньшая плотность СПГ требует большего объема топливной системы для хранения СПГ на борту судна.

"Представители судоходного бизнеса говорят, что газ — более экологичное и дешевое топливо, чем дизель или мазут, но даже если провести модернизацию судов в короткие сроки, заправляться им на почти 6,5 тыс. километрах Северного морского пути пока будет нелегко, кроме порта Сабетта в Карском море на Ямале. Развитием инфраструктуры для бункеровки судов сжиженным природным газом занимается "Газпромнефть Марин

Бункер", но пилотный проект по созданию судна-бункеровщика реализуется пока только для портов Северо-Западного региона"

Для обеспечения портовых операций в Арктической зоне и на протяжении СМП потребуется организация портовых пунктов хранения и бункеровки в портах:

- Мурманск и Архангельск с поставкой СПГ с Балтики или «Ямал СПГ»;
- Диксон с поставкой СПГ с «Ямал СПГ», «Арктик СПГ 2» или СПГ-проекта в районе Норильска;
- Тикси с поставкой СПГ с «Ямал СПГ» и в летнее время по реке Лене из Центральной Якутии;
- Анадырь с поставкой СПГ с собственных мощностей по сжижению или с «Сахалин-2». Конечно, бункеровочные центры будут соседствовать и с заводами по производству СПГ.

Проведенный анализ показывает высокую надежность и конкурентоспособность СПГ для судоходства в Арктике. Эффективность использования СПГ существенно возрастает с ростом интенсивности судоходства и среднегодовой протяженности маршрута. При этом срок окупаемости дополнительных капиталовложений в суда на СПГ составляет от 2,5 до 5,5 лет. Использование газа в качестве топлива в любом случае приводит к снижению выбросов в атмосферу. Наибольшее снижение происходит в области SOx, твердых частиц, выбросы NOx снижаются на 80%. Выбросы парниковых газов (GHG) от использования СПГ меньше. Экологичность использования СПГ сильно зависит от режимов и типов используемых судовых двигателей. Большое влияние оказывают выбросы метана, в том числе проскоки в двигателях на газе и переоборудованных двигателях в двухтопливном режиме. Совершенствование газовых двигателей в ближайшее время ликвидирует и этот недостаток. Переход на использование СПГ в качестве бункерного топлива позволит решить еще одну важнейшую экологическую проблему - аварийных разливов судового топлива, особенно при наличии ледового покрова. В настоящее время в мире нет проверенной на практике техники и технологий ликвидации крупных (сотни тонн и более) разливов сырой нефти и судового топлива при наличии ледового покрова. Эта проблема актуальна для Балтийского, Азовского, севера Каспийского, Охотского и Берингова морей. Но особенно острой она становится в полярных акваториях, где проведение работ будет осложнено не только наличием мощного ледового покрова, но и условиями полярной ночи, низких температур, сильных ветров, отсутствием инфраструктуры. По последним оценкам, затраты на ликвидацию разлива только 100 т мазута (HFO) в условиях Севера сводит на нет все ценовые преимущества от использования в течение трех лет всем мировым арктическим флотом этого дешевого, но экологически опасного вида топлива. В связи с этим в 2011 году вступило в силу решение Международной морской организации о запрете использования и транспортировки тяжелых нефтепродуктов и сырой нефти (удельным весом более 900 кг/м<sup>3</sup>), а также смол и битума в водах Антарктики.

### Источники и литература

- 1) 1. Фишкин Д. О подходах к социально-экономическому развитию Арктической зоны Российской Федерации. Доклад // Конференция «Международное сотрудничество в Арктике: новые вызовы и векторы развития», Москва, 12–13 октября 2016.
- 2) 2. The Future of Arctic Shipping Routes // Centre for High North Logistics, 2014.
- 3) 3. Alternatives to HFO use in the Arctic: Economic and environmental tradeoffs, ICCT, 2017.
- 4) 4. <https://helion-ltd.ru/ecologi-risks-prosp/>
- 5) 5. [http://arcticas.ru/docs/2016/Broshura\\_Arctica.pdf](http://arcticas.ru/docs/2016/Broshura_Arctica.pdf)