

## **Сравнительный анализ эффективности силовых установок речных судов на СПГ и традиционном топливе**

Иванов Л. В. Анохин А. В. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – к.т.н., доц. Зайцев А. В. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

В настоящее время в России для обеспечения северных районов жизненно важными товарами, в первую очередь топливом используется так называемый «северный завоз». Одним из методов осуществления этих поставок является речной транспорт по крупным северным сибирским рекам, такими как Лена и Енисей. Поставляемое топливо (светлые нефтепродукты I-III класса, в том числе этилированный бензин) поставляется самоходными или несамоходными судами, на которых используются дизельные двигатели, что означает ориентированность на использование ТСМ (топливо судовое маловязкое) или судовых мазутов различной степени вязкости. При этом, данный вид топлива не всегда соответствует современным экологическим стандартам, а также при его эксплуатации используются не самые эффективные схемы логистики. Отсюда появляется целесообразность диверсификации поставок с помощью СПГ, который уже производится в северных районах страны.

Целью работы является проведение сравнительного анализа между силовыми установками, использующими традиционные виды топлива и СПГ. Проведение прямого сравнения между установками, использующими разные виды топлива затруднительно, потому решено было воспользоваться методикой EEDI, которая связывает между собой мощностные характеристики силовых установок с теплотворной способностью топлива.

В качестве промежуточных и косвенных результатов исследования можно выделить сравнение тяжелых традиционных видов топлива и различных судовых дизелей с сжиженным природным газом по показателям экономической эффективности и экологичности. При сжигании жидкого корабельного топлива в воздух выбрасываются большие объемы CO<sub>2</sub>, оксиды серы и азота, что имеет большие негативные последствия для экологии. Все формальные критерии регулируются международными нормативами (MARPOL Annex VI, 2011.) Расход СПГ, как топлива, меньше приблизительно в 1,16 раз, чем у дизельных топлив, также сжиженный газ дешевле почти в 2 раза. Совокупность технических и экономических факторов дает возможность утверждать, о выгоде использования топливного СПГ

На основе зарубежного опыта использования газомоторного топлива (действующие и перспективные проекты судов) определены наиболее выгодные варианты реализации в пяти типах судовых энергетических установок: дизельных (четырёхтактных, двухтактных и газовых), газовых и паровых турбинах.

Практически все недавно построенные зарубежные морские транспортные суда, работающие на СПГ, имеют четырёхтактные дизельные установки с впрыскиванием для зажигания дизельного топлива в качестве пилотного в количестве около 1% – так называемые двухтопливные среднеоборотные дизели. Наиболее распространены четырёхтактные дизели фирмы Wärtsilä (модели 20DF, 34DF и 50DF). На судах класса «ЛЕНАНЕФТЬ» используются четырёхтактные однорядные вертикальные судовые дизеля 6NVD-48A-2U.

Проведение данного анализа полностью раскрывает все преимущества СПГ в виде судового топлива, однако полномасштабное введение подобных схем и технологий требует серьёзного развития инфраструктуры, строительства малотоннажных заводов в точках наибольшего спроса.