

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ КРИОГЕННОЙ БОРТОВОЙ ГАЗОТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ РЕЧНОГО ТЕПЛОХОДА

Чирков М.Э. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Соколова Е.В.  
(ИТМО)

**Введение.** Криогенные бортовые газотопливные системы (далее – КБГС) на сегодняшний день все чаще встречаются в различных видах транспорта – автомобильном, железнодорожном, морском, однако использование технологий хранения и транспортировки сжиженного природного газа (далее – СПГ) в речном транспорте внутренних вод России ограничено лишь судном «Чайка», которое было передано в эксплуатацию в 2021 году [1]. Согласно прогнозу министерства энергетики РФ [2], к 2035 году предполагается строительство около 300 судов на газомоторном топливе, в том числе около 187 речных (68 пассажирских, 14 наливных, 5 сузогрузов и 100 буксиров), поэтому проблема разработки и внедрения КБГС в речной транспорт является актуальной.

**Основная часть.** Основными элементами КБГС являются: резервуары хранения СПГ, оборудованные датчиками температуры, давления и уровня; атмосферные испарители, которые служат для повышения давления в резервуаре вследствие регазификации жидкого топлива без непосредственного подвода внешнего источника энергии (за счет нагрева поверхности воздухом окружающей среды); теплообменники-регазификаторы, в которых сжиженный газ регазифицируется за счет подвода теплоты от забортной воды или другого теплоносителя и идет непосредственно в двигатели уже в газообразном состоянии; газопоршневые двигатели, которые делятся на основные (обеспечивающие движение судна с заданной скоростью) и вспомогательные (обеспечение судна электроэнергией); система забортной воды, использующаяся для охлаждения водой газопоршневых двигателей; системы продувки инертным газом (азот газообразный) и подачи воздуха в пневмоприводы клапанов и устройств.

Регазификация сжиженного природного газа, поступающего в двигатели, может осуществляться за счет забортной воды (при навигационном периоде в теплое время года) или за счет охлаждающей жидкости внутреннего контура двигателя (при наличии возможности внедрения в данный контур). Способ регазификации СПГ с помощью охлаждающей жидкости двигателя является более предпочтительным, так как на выходе из двигателя температура охлаждающей жидкости достигает 90-95 °С, в отличие от забортной воды (до 25 °С), из-за чего размер оборудования и арматуры будет существенно меньше.

**Выводы.** Разработаны технологические схемы криогенной бортовой газотопливной системы с использованием забортной воды и охлаждающей жидкости внутреннего контура двигателя. Рассчитан материально-тепловой баланс схем.

### Список использованных источников:

1. Как устроен первый российский теплоход на СПГ «Чайка» проекта 03622. – URL: <https://paluba.media/news/13540> (дата обращения 18.02.2025).
2. Потребление СПГ на водном транспорте к 2030 году может вырасти в 7 раз и достичь 2 млрд куб. м в год — Минэнерго. - URL: <https://portnews.ru/news/346275/> (дата обращения 18.02.2025).