

УДК 656.61.003.13

*А.С. Буянов, канд. экон. наук,  
М.А. Лихачева*

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УЖЕСТОЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К СУДОВОМУ ТОПЛИВУ

Постепенное ужесточение экологических требований к судовому топливу влечет за собой существенный рост расходов, а, следовательно, снижение объемов перевозок морским транспортом. Таким образом, это может привести к уменьшению торгового оборота в случае, если судовладельцы и операторы судов не смогут перейти на чистое, но более дорогое топливо (дистилляты), альтернативные виды топлива (сжиженный природный газ (СПГ)), или не установят на суда дорогостоящее оборудование по очистке судовых выхлопов (скрубберы). Таким образом, бункерные компании в ближайшем будущем имеют три возможных варианта формирования своей торговой политики.

Экологические требования к судовому топливу продолжают ужесточаться, при этом его стоимость растет. Ведущие судоходные компании в условиях низких фрахтовых ставок, избытка тоннажа на рынке и высокой конкуренции стараются максимально сократить долю расходов на бункерное топливо, в то время как международное сообщество в лице международной морской организации ИМО (ИМО – International Maritime Organization) продолжает предпринимать усиленные меры по сокращению количества вредных веществ в судовом топливе.

Согласно Требованиям Приложения VI МК МАРПОЛ<sup>1</sup> происходит планомерное ужесточение требований к содержанию оксидов серы, азота и углерода, а также твердых частиц в выбросах морских судов. При этом наиболее жесткие требования устанавливаются для районов контроля выбросов (Emission Control Areas – ECA), к числу которых относятся Балтийское и Северное моря, прибрежные воды США и Канады, Карибское море, Средиземное море, побережье Японии, Малаккский пролив и др. В этих районах новые экологические требования поэтапно вводятся в действие в первую очередь.

В 2022 году начинает действовать международное соглашение о придании Балтийскому морю статуса NECA (Nitrogen Emission Control Area) – зоны особого контроля за выбросами окислов азота, и в соответствии с положениями Конвенции МАРПОЛ статус района NECA предполагает, что все суда, построенные после 1 января 2022 года и эксплуатируемые в таком районе, должны иметь дизельные установки, отвечающие стандартам Уровня III.

Уже с 1 января 2015 года в зонах особого контроля за выбросами серы (Sulphur Emission Control Areas – SECA), в число которых входят Балтийское и Северное моря, содержание серы в судовом топливе не должно превышать 0,1% (сейчас — 1%).

В связи с введением новых экологических стандартов судовладельцы, операторы судов и бункерные компании сформировали три основных варианта решения данной проблемы:

<sup>1</sup> Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ) (англ. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL) — это документ, предусматривающий комплекс мер по предотвращению эксплуатационного и аварийного загрязнения моря с судов с нефтью; жидкими веществами, перевозимыми наливом; вредными веществами, перевозимыми в упаковке; сточными водами; мусором; а также загрязнения воздушной среды с судов.

- переход на более чистый и дорогостоящий вид топлива (дистилляты);
- использование дорогостоящего оборудования по очистке судовых выхлопов (скрубберы);
- использование альтернативных видов топлива (сжиженный природный газ).

Судовое топливо, используемое для эксплуатации судов, как правило, по вязкости и содержанию массовой доли серы подразделяется на две категории: тяжелое (темное) – мазуты и легкое (светлое) – дистилляты. Мазут (HFO – Heavy Fuel Oil) является самым тяжелым видом судового топлива. Дистилляты могут быть разделены на две категории: газойль (Marine Gas Oil – MGO<sup>2</sup>) и морское дизельное топливо (Marine Diesel Oil – MDO<sup>3</sup>). Когда мазут смешивают с дистиллятами, получают жидкое топливо средней вязкости (Intermediate Fuel Oil – IFO<sup>4</sup>).

Только MGO по содержанию серы соответствует новым экологическим требованиям для использования в качестве бункерного топлива. Однако его стоимость в среднем превышает стоимость жидкого топлива средней вязкости на 40%. По данным справочно-информационного бюллетеня «Промышленные грузы on-line» (<http://www.pg-online.ru>) стоимость газойля в среднем по портам России в период с 15–21 июля 2013 года составила 850 долл/т, тогда как стоимость жидкого топлива средней вязкости — 507,5 долл/т. Стоит учитывать, что цена на MGO имеет тенденцию к росту, а увеличение его потребления может существенно изменить стоимость газойля на внешнем и внутреннем рынках (см. рис. 1, 2). Кроме того, среди основных недостатков перехода на газойль необходимо отметить тот факт, что для части торгового флота это невозможно вследствие изношенности топливной аппаратуры на судах.

долл. / т

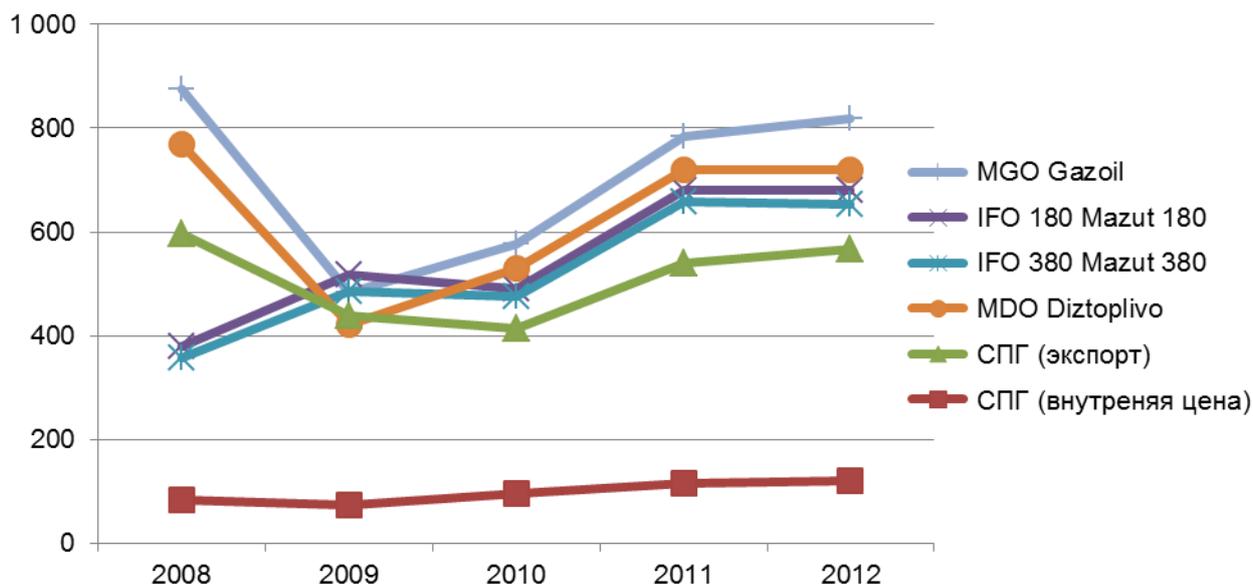


Рис. 1. Динамика цен на бункерное топливо и СПГ<sup>5</sup>

<sup>2</sup> Обозначение по стандарту ISO 8217 — DMA.

<sup>3</sup> Обозначение по стандарту ISO 8217 — DMB.

<sup>4</sup> Обозначение по стандарту ISO 8217 — RME, RMG.

<sup>5</sup> Цены на бункерное топливо в порту Санкт-Петербург, экспортная цена на СПГ - по данным компании British Petroleum, внутренняя цена СПГ рассчитана из внутренних цен на газ по данным ОАО «Газпром».

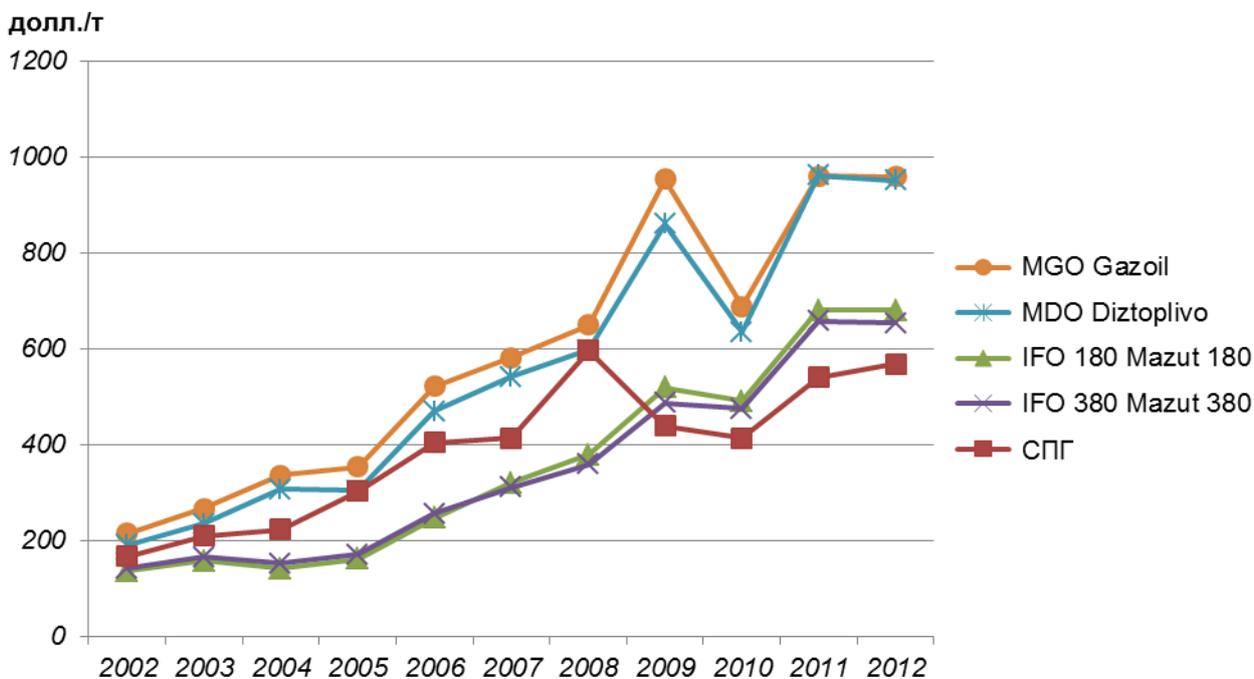


Рис. 2. Динамика цен на бункерное топливо и СПГ<sup>6</sup>

Скруббер – в широком смысле устройство, используемое для очистки твердых и газообразных сред от примесей в различных химико-технологических процессах. Скрубберы обеспечивают очистку как оксидов серы (SO<sub>x</sub>) так и выбросов твердых частиц из главных двигателей, вспомогательных двигателей и котлов.

В настоящее время разработана инновационная система рециркуляции выхлопных газов (РВГ). Скруббер является одним из ее компонентов, он удаляет азот и твердые частицы из выхлопных газов, используя струи воды. Система также включает сепараторы, предназначенные для последующей очистки этой воды таким образом, чтобы она не препятствовала процессу РВГ и одновременно обеспечивала соблюдение директивы ИМО по чистоте воды, сбрасываемой за борт.

Таким образом, можно продолжить использование тяжелого и топлива средней вязкости, а экономия будет основываться на разнице в цене между легким и тяжелым видами топлива.

В 2009 году первый скруббер был установлен на пароме «Ficaria Seaways», а в феврале 2013 года финская компания Wartsila и корейская STX Offshore & Shipbuilding подписали очередной контракт, согласно которому скрубберы будут установлены на ролкерах, строящихся сейчас на верях корейской судостроительной компании по заказу Ignazio Messina & Co. Рассматривается возможность установки системы РВГ на танкеры класса Aframax.

Основными недостатками использования скрубберов являются большие размеры и вес оборудования, которое можно разместить только на крупногабаритных судах, а также высокая стоимость скрубберов. Иными словами, судьба проектов по использованию скрубберов на судах находится в компетенции инженеров, которые должны снизить вес оборудования и доработать систему сепарации.

Что же касается последнего варианта решения проблемы – применение в качестве бункера альтернативных видов топлива, то эксперты отмечают, что переход на бункеровку СПГ является наиболее инновационным сценарием (по сравнению с использованием газойля и скрубберов).

<sup>6</sup> Цены на бункерное топливо в порту Гамбург, экспортная цена на СПГ - по данным компании British Petroleum (Европа)

Основные преимущества использования СПГ в качестве топлива в России:

- соответствие всем существующим экологическим стандартам с гарантией такого соответствия до 2025 года;
- возможность реализации больших объемов данного топлива с прибылью, так как внутренняя цена на газ в России ниже, чем его цена для европейского рынка;
- пониженный износ двигателя.

Безусловно, использование СПГ в качестве топлива имеет ряд недостатков, главными из которых являются:

- отсутствие береговой инфраструктуры для поставки и хранения СПГ;
- высокая стоимость переоборудования судовых силовых установок (на действующих судах не предусмотрены места для термоизолированных низкотемпературных емкостей большого объема и кулинг-системы, поддерживающей температуру СПГ (-162°C));
- отсутствие на рынке труда квалифицированных кадров. [1]

Тем не менее, учитывая все отрицательные и положительные стороны применения СПГ в качестве бункерного топлива, судовладельцы, готовясь к ограничениям, вводимым в 2015 году, пошли по пути использования сжиженного природного газа. В мире на газовом топливе эксплуатируется около 450-500 судов. Государства, чьи воды входят в зоны контроля выбросов, активно поддерживают судовладельцев и операторов наземной инфраструктуры снабжения судов сжиженным природным газом. [1]

В то время как флот США имеет в составе суда, которые уже 20 лет используют сжиженный природный газ, европейские судовладельцы оценивают условия использования СПГ и дизельного топлива как паритетные. При этом новые суда начинают строиться с использованием в качестве топлива СПГ, а существующий флот, эксплуатируемый на традиционном топливе, судовладельцы намерены либо отправить работать за пределы зон SECA, либо доработать топливную систему судов под длительное использование дизельного топлива. Следует принять во внимание тот факт, что в Европе количество терминалов СПГ, заводов по производству СПГ, так же как и бункеровочных станций постоянно увеличивается (табл. 1).

Таблица 1

**Существующие и проектируемые заводы по производству СПГ, терминалы СПГ и бункеровочная инфраструктура [4]**

№	Страна	Название терминала СПГ	Вместимость, тыс. куб. м СПГ	Оператор	Наличие бункеровочной инфраструктуры
1	Бельгия	Zeebrugge	380/490	Fluix LNG	Планируется
2	Нидерланды	Gate terminal	540/720	Gasunie, Vopak	Планируется
3	Великобритания	Isle of Grain	1000	Grain LNG	-
4		South Hook	775	South Hook LNG, Terminal Company Ltd.	-
5		Dragon	120	Dragon LNG	-
6		Teesside		Excelerate Energy	-
7	Швеция	Nynashamn	20	AGA	Планируется
8	Норвегия	Fredrikstad	6 500	Skangass	Существует
9		Sarpsborg	117	Skagerrak Naturgass	-
10		Askim	250	Skangass	-
11		Oslo	500	Hafslund	-
12		Tønsberg	105	Skagerrak Naturgass	-
13		Skien	125	Skagerrak Naturgass	-

№	Страна	Название терминала СПГ	Вместимость, тыс. куб. м СПГ	Оператор	Наличие бункеровочной инфраструктуры
14		Bamle	78	Skagerrak Naturgass	-
15		Porsgrunn	850	Skagerrak Naturgass	-
16		Risør	78	Skagerrak Naturgass	-
17		Vennesla	250	Skagerrak Naturgass	-
18		Lista	1250	Gasnor	-
19		Sirevag	78	Gasnor	-
20		Sokndal	250	Gasnor	-
21		Vigrestad	25	Gasnor	-
22		Nærbø	21	Gasnor	-
23		Bryne	21	Gasnor	-
24		Oltedal	78	Gasnor	-
25		Aksdal	21	Gasnor	-
26		Stord	105	SKL Naturgass	-
27		Husnes	250	Gasnor	-
28		Odda	250	Gasnor	-
29		Halhjem	1000	Gasnor	Существует
30		Bergen	23	Gasnor	-
31		Bergen	23	Gasnor	-
32		Bergen	54	Gasnor	-
33		Bergen	60	Gasnor	-
34		Ågotnes -CCB	500	Gasnor	Существует
35		Bergen	78	Gasnor	-
36		Høyanger	480	Gasnor	-
37		Florø	250	Gasnor	-
38		Florø	500	SagaFjordbase	Существует
39		Nordfjordeid	20	Gasnor	-
40		Vedde	78	Naturgass Morø	-
41		Ålesund	1000	Naturgass Morø	-
42		Brattvåg	21	Naturgass Morø	-
43		Tresfjord	25	Naturgass Morø	-
44		Sunnalsøra	1500	Gasnor	-
45		Trondheim	60	Gasnor	-
46		Malvik	46	Gasnor	-
47		Ålesund	1000	Naturgass Morø	-
48		Malvik	46	Gasnor	-
49		Nordfjordeid	20	Gasnor	-
50	Великобритания	Anglesey	--	Canatxx	-
51		Port-Meridian	--	Hoegh LNG	-

№	Страна	Название терминала СПГ	Вместимость, тыс. куб. м СПГ	Оператор	Наличие бункеровочной инфраструктуры
52		Canvey Island	240	Calor Gas	-
53		Gateway LNG	--	Stag Energy	-
54		Teesside Middlesbrough		Norsea Pipeline Ltd	-
55	Франция	Dunkerque	380-570	Dunkerque LNG/EdF/Total/Fluxys	-
56	Германия	Wilmerhafen	320	DTFG (E.ON)	-
57		Wilmerhafen	--	RWE, Excelebrate	-
58		Brunsbüttel	--	Gasnor	-
59		Rostock	--	Vopak, Gasunie	-
60	Швеция	Lysekil	--	Nordic LNG, Preem	-
61		Göteborg	10	Göteborg Energi	-
62	Польша	Swinoujscie	320	Polски LNG	-
63	Литва	Klaipeda	--	Klaipeda nafta	-
64	Латвия	Ventspils/ Riga			-
65	Эстония	Padilski	320	Balti Gas	-
66	Финляндия	Åbo/Turku	20	Gasum	-
67		Porvoo	150-300	Gasum	-

Кроме того, чтобы способствовать продвижению СПГ в качестве конкурентоспособной альтернативы другим видам топлива, в настоящее время в регионе Балтийского моря планируется ряд инициативных проектов, одним из которых является программа «СПГ в портах Балтийского моря». Порты-партнеры по проекту – Орхус, Хельсингборг, Хельсинки, Мальме-Копенгаген, Таллинн, Турку, Рига и Стокгольм. Проект был инициирован Организацией балтийских портов (ОБП – ВРО). Датой завершения проекта является 31 декабря 2014 года.

Цель проекта – разработка согласованного подхода к созданию инфраструктуры бункеровки судов СПГ в регионе Балтийского моря. Каждый из партнеров проекта планирует развитие портовой инфраструктуры, чтобы в будущем предложить для судовладельцев возможность заправки судов сжиженным природным газом. В результате его осуществления в портах будут созданы объекты для бункеровки действующих судов, которые в дальнейшем могут служить ориентиром для других портов Балтики и других регионов ЕС [7].

Учитывая тот факт, что маршруты основной части морских грузоперевозок России проходят через районы контроля выбросов (ЕСА), в частности через Балтийское и Северное моря, для нашей страны переход на новые экологические стандарты имеет особую актуальность. [8]

Новые условия работы в зоне SECA требуют создания принципиально иной инфраструктуры снабжения топливом судов для поддержания привлекательности российских портов на Балтике [7]:

- с учетом активного внедрения СПГ в качестве бункерного топлива для флота необходимо спроектировать и построить терминалы хранения СПГ на Балтике с возможностью равного доступа к ним бункерных компаний;
- пересмотреть нормы проектирования складов СПГ; разработать и принять регламент работы со сжиженным природным газом в акватории российских морских портов.

Новые экологические требования приведут к вынужденному отказу от традиционных видов бункерного топлива и изменениям в сложившейся структуре рынка бункерных услуг.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полугодовой отчет «ПортНьюс» 2012, ИАА «ПортНьюс», СПб, 2012.
2. Emission Control Areas. The Guide. Part 1, Fathom, Winsor, Berkshire, 2013.
3. Морской флот. 2012, № 5.
4. North European LNG Infrastructure Project. Danish maritime authority, Copenhagen, 2012.
5. The LNG Industry 2012. GIIGNL, 2012.
6. Официальный сайт ОАО «Газпром». URL: <http://www.gazprom.ru/>
7. Официальный сайт информационно-аналитического агентства PortNews. URL: <http://portnews.ru/>
8. Официальный сайт интернет-портала Корабел.ру. URL: <http://www.korabel.ru>

Буянов А.С., Лихачева М.А. Экономические аспекты ужесточения экологических требований к судовому топливу // Техническая эксплуатация морского транспорта: Сб. научных трудов ЗАО "ЦНИИМФ". СПб, 2014. – с. 69-76.

