

# Доклад «Новые технологии. Взаимодействие комплексного поставщика с классификационным обществом»

Санкт Петербург  
8 сентября 2021 года  
А.И. Старицын

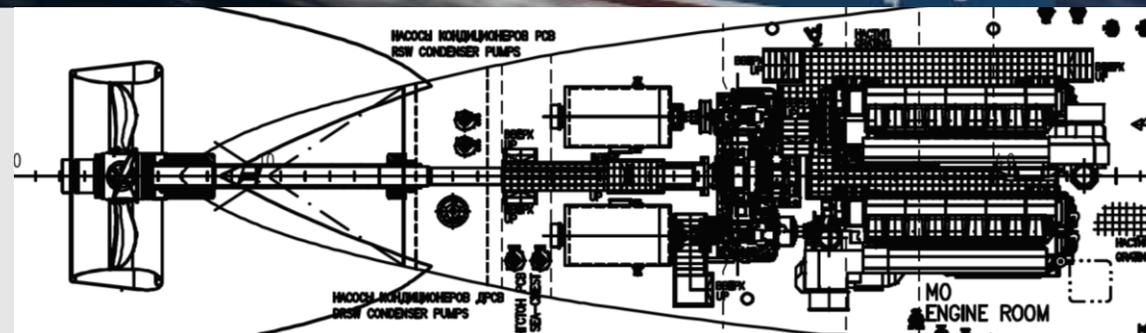


## СУПЕРТРАУЛЕР / SUPERTRAWLER

## «ВИКТОР ГАВРИЛОВ»

WÄRTSILÄ project No.5670 WSD 6218 FT

Длина наибольшая, м	121,00
Длина между перпендикулярами, м	112,20
Ширина теоретическая, м	21,60
Осадка по ЛГВЛ, м	7,90
Скорость, уз.	15,0
Экипаж и спец персонал, чел.	150



# Уменьшение выброса Парниковых газов (ПГ или green house gases GHG):

## цели ИМО на снижение выбросов Парниковых газов



**Судоходство выделяет около 2.7%\*\* от глобального выброса парниковых газов**

\* В сравнении с уровнем (2008)

\*\* Ресурс: World shipping council

# ОБЛАСТИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Использование  
различных топлив  
и новых топлив



Оптимизация  
энергетических  
систем



Уменьшение  
вредных выбросов и  
декарбонизация в  
морской индустрии



Новые технологии для  
возможности создания  
умных экосистем на  
морском рынке

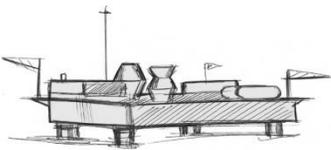
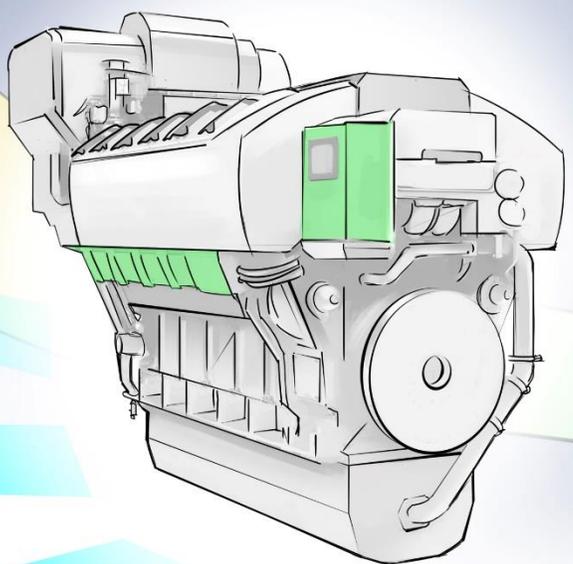
**HFO**

**MGO**

**LNG**

**METHANOL**

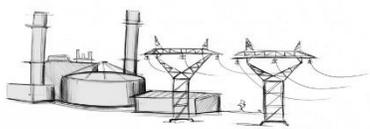
**BIO**



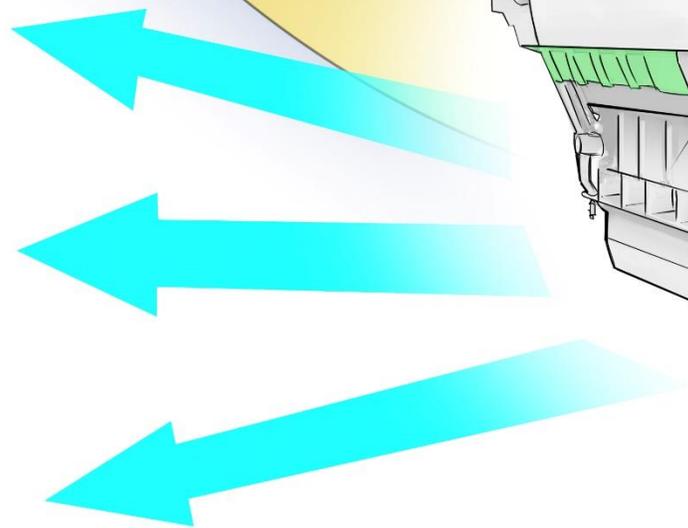
**OFFSHORE**



**MARINE**

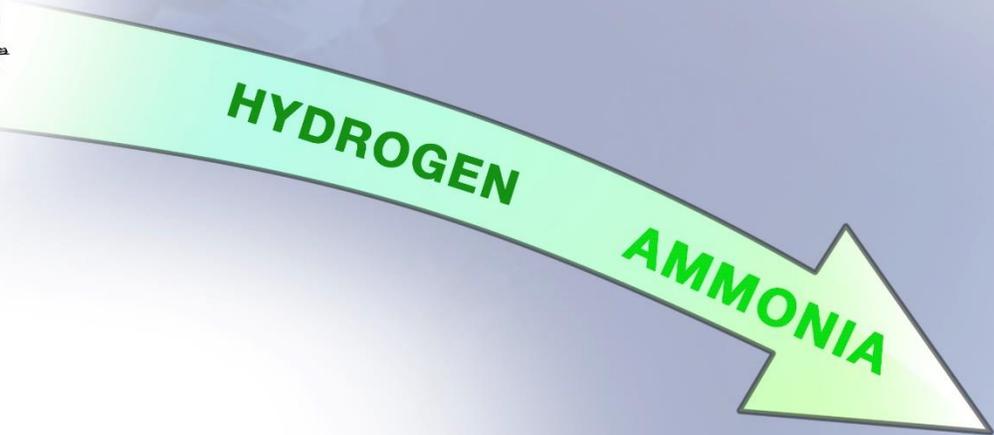


**POWER PLANT**



**HYDROGEN**

**AMMONIA**



## Количество доступных видов топлив на рынке будет только увеличиваться

**Зеленый водород:** важный элемент в большинстве синтетических топлив. При морских перевозках со строгим законодательством о выбросах и возможностью частого использования бункеров это может компенсировать низкую плотность энергии.

**Зеленый аммиак:** низкая удельная энергия по объему, подходит для емкостей без ограничений по площади. Токсичность может быть проблемой для пассажирских судов, регулирование может повлиять на требуемые инвестиции.

**Зеленый метанол:** интересная альтернатива с легким хранением на борту, хотя цены на топливо могут быть выше из-за более высоких требований к производственной энергии. Низкая плотность энергии компенсируется простотой хранения.

## Примечание

Каждый Заказчик, бизнес-направление и регион индивидуальны, что меняет склонность к использованию различных видов топлива. Экологичность подразумевает синтетическое топливо на основе водорода, произведенного с использованием возобновляемых источников энергии, или топливо, произведенное из экологически чистой биомассы.

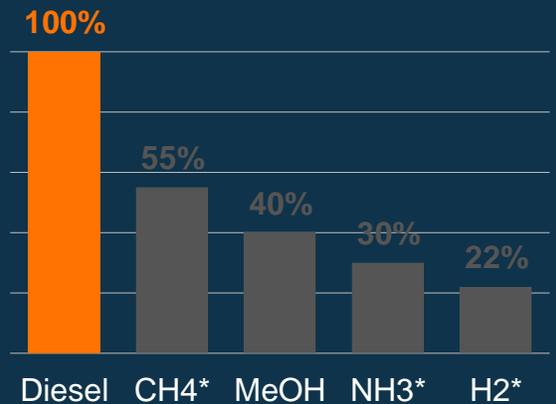
# БИОТОПЛИВО ДОСТУПНО СЕГОДНЯ В НЕКОТОРЫМ ПРЕДЕЛАХ

**Зеленый биометан:** вероятно, наиболее экономичная альтернатива из-за зрелости технологий, наличия топлива, существующих правил и положений, наличия сырья и более высокой углеродной эффективности, чем биодизельное топливо. Может использоваться в качестве альтернативы природному газу.

**Зеленый синтетический метан:** отличается от биометана своим производством. Он производится синтетически из зеленого водорода и CO<sub>2</sub>. Из-за низкой концентрации CO<sub>2</sub> в воздухе единственным экономически жизнеспособным решением, вероятно, будет улавливание CO<sub>2</sub> от сжигания биотоплива.

**Биодизель:** (1-го и 2-го поколения) могут использоваться в дизельных двигателях без дополнительных вложений при условии, что они соответствуют спецификациям топлива. Доступность на местном уровне и цена являются основными проблемами из-за конкуренции со стороны других отраслей, готовых платить больше.

## РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН СУДНА С ОДИНАКОВЫМ ОБЪЕМОМ И ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ТОПЛИВА



*\*в жидкой форме*

### Примечание

Влияние на бизнес от потребности в дополнительных бункерных площадях не учитывалось. Последствия использования определенных видов топлива необходимо исследовать вместе с заказчиком

## Основные направления развития конструкции двигателей:

- Оптимизация использования различных топлив
- Увеличение КПД
- Уменьшение выбросов вредных газов (Nox, Sox), в том числе метана
- Увеличение срока службы и межремонтных интервалов
- Автономная работа двигателя
- Оптимизация стоимости оборудования



# ОБЩИЕ ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ (ПГ) НА СУЩЕСТВУЮЩИХ ДВИГАТЕЛЯХ МОГУТ БЫТЬ СОКРАЩЕНЫ УЖЕ СЕГОДНЯ

## Исходный уровень

Дизель

Многотопливный  
двигатель

## Потенциал обновления

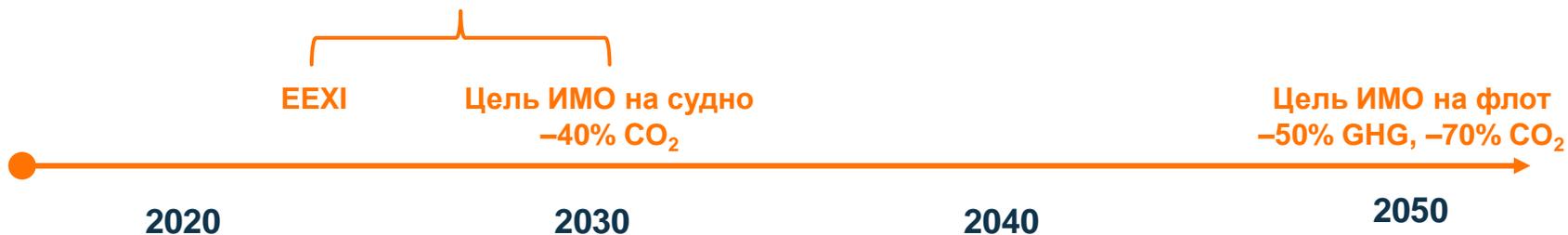
- Повышение эффективности за счет модернизации силового агрегата, системы впрыска топлива и / или турбонагнетателя.
- Модернизация в DF/SG и LNG
- Повышение эффективности за счет модернизации силового агрегата и турбокомпрессора
- Уменьшение выброса метана

## Типичный потенциал сокращения выбросов парниковых газов

- -1 to -3%
- -7 to -15%\*
- -1 to -3%
- up to -10%

*Оптимизация работы судна плюс СПГ в качестве топлива*

*Углеродно-нейтральное топливо*



\* Reference: Thinkstep, "Life Cycle GHG Emission Study on the Use of LNG as Marine Fuel", 2019

# ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ МОЖЕТ БЫТЬ ДЕКАРБОНИЗИРОВАН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИДКОГО И / ИЛИ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА



\* Возможность смешивания СПГ с 25% (об.) H<sub>2</sub>\*\* Синтетическое относится к топливу, произведенному с использованием водорода в качестве сырья.

# ГИБКАЯ ТОПЛИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ БОЛЬШИНСТВА ВИДОВ ТОПЛИВА БУДУЩЕГО

Тип двигателя	Дизель	LPG	LNG	FAME/ HVO*	Био метан	Водород	Аммиак	Метанол	Синтетиче ский метанол
Diesel	●			●			●	●	
DF	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SG		●	●		●	●	●		●
GD	●	●	●	●	●		●	●	●
LG	(MGO only) ●	●		●			●	●	

● Готовое решение

● Нужна индустриализация

● Нужна доработка

\* FAME, HVO: biodiesel

# ПОСТОЯННОЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ

## Наша дорожная карта будущего топлива

Проверено: 2003



Био- или  
синтетический метан

Проверено : 2022



Аммиак

Проверено : 2015



Метанол

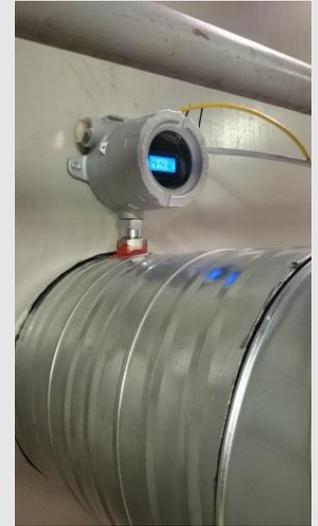
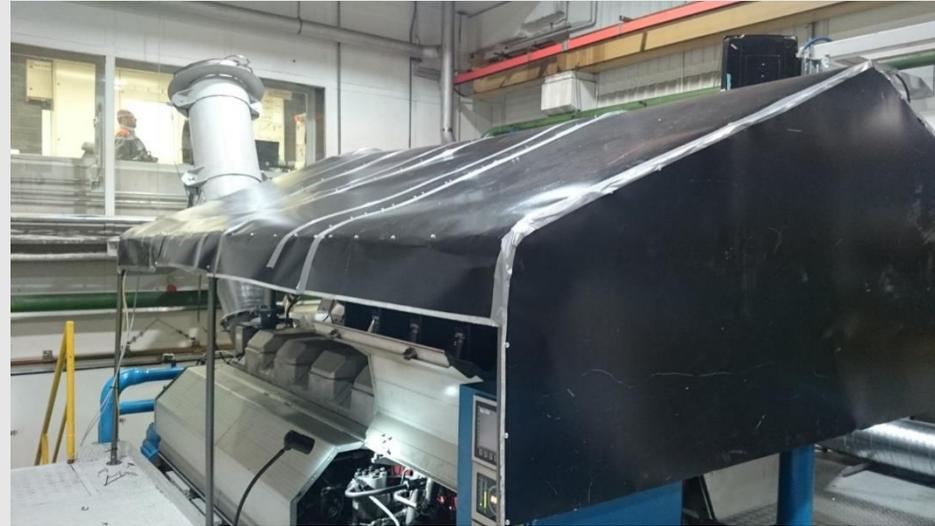
Проверено : 2025



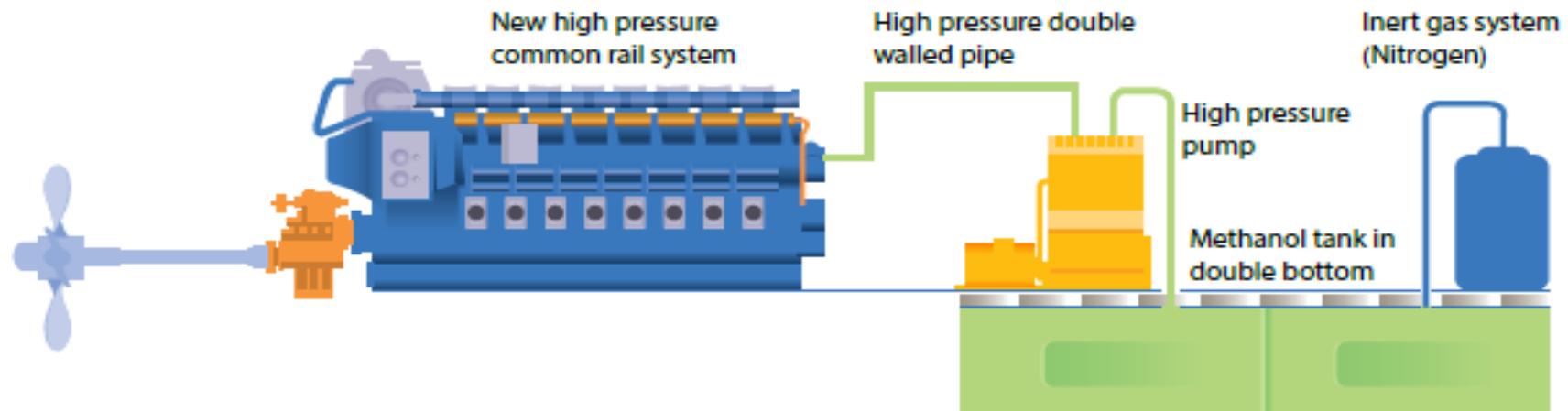
Водород

## Водород смешанный с природным газом (ПГ)

- Цель - изучить влияние водорода, смешанного с ПГ, в двигателях DF и SG на обедненной смеси.
- Особые меры безопасности
  - Дефлекторы водорода для газовых труб
  - Защитный капот над двигателем
  - Улучшенная газовая вентиляция
- До 30% водорода в ПГ можно использовать в качестве топлива в газовом двигателе Wärtsilä после оптимизации управления



# Stena Germanica – Переоборудование



# МНОГОТОПЛИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ - ОТЛИЧНЫЙ ВЫБОР ГИБКОГО ТОПЛИВА ДЛ Я БУДУЩЕГО

Циклы сгорания  
дизельного  
топлива и отто

**МУЛЬТ  
И-  
ТОПЛИ  
ВО**

3 системы  
впрыска  
топлива

Жидкое и  
газообразное  
топливо

# WÄRTSILÄ ПРОДОЛЖИТ ПОСТАВЛЯТЬ ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКТ СИСТЕМЫ НЕЗАВИСИМО ОТ ТОПЛИВА



# СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ПОДАЧИ ТОПЛИВА ДЛЯ БОЛЬШИНСТВА ВИДОВ ТОПЛИВА БУДУЩЕГО

Fuel PAC	Diesel	LPG	LNG	FAME/ HVO*	Bio- methane	Hydrogen	Ammonia	Methanol	Synthetic methane
LNGPac нержавеющая сталь и вакуумная изоляция		●	●		●		● <sup>**</sup>	● <sup>**</sup>	●
LNGPac Ni9 полиуретановая изоляция		●	●		●				●
LH2Pac						●			
NH3Pac							●		

● Готовое решение

● Требуется незначительное развитие

● Требуется развитие

- FAME, HVO: Биодизель
- \*\* Емкости можно использовать как дополнение, если они уже установлены



# WÄRTSILÄ

[Alexander.Staritsyn@wartsila.com](mailto:Alexander.Staritsyn@wartsila.com)

Follow us:

<https://www.facebook.com/wartsila>

<https://www.youtube.com/user/wartsilacorp>

<https://www.linkedin.com/company/wartsila>

[linkedin.com/in/alexander-staritsyn-4332aa8](https://www.linkedin.com/in/alexander-staritsyn-4332aa8)

[@Staritsyn\\_Alex](#)

[www.wartsila.com](http://www.wartsila.com)

# STAY IN TOUCH

Follow us and get updates delivered to your favorite social media channels.

