

YOUR PROPULSION EXPERTS



FOR THE SHIPPING WORLD

СЕРГЕЙ ЧЕСТНЫЙ, ООО «ШОТТЕЛЬ», 20.02.2019

# ИСТОРИЯ

---

ПОЧТИ 100 ЛЕТ УСПЕХА



# История успеха

**1921**

Иосиф Беккер (1897–1973) основывает свою мастерскую в здании старой фермы в Шпае



**1958 – ....**

Первый филиал компании открывается в Нидерландах, дальше – больше!

**1950 – ....**

Создание первой в мире ВРК SCHOTTEL. Сегодня SCHOTTEL десять видов пропульсивных систем для различных судов.

**1967**

Первый портовый буксир с пропульсией SCHOTTEL

**1978**

Создание первого азимутального водометного движителя

**1998/9**

Начало производства в Суджоу (Китай) и Висмар (Германия)

**2015**

Открытие нового завода SCHOTTEL в Дерте (Германия)



**2008**

Расширение производства на заводах в Китае и Германии.

**2007**

Приобретение 15% доли в SCHOTTEL норвежской компанией Frydenbø AS, 85% принадлежит семье основателя, менеджменту SCHOTTEL

**2014**

Основание SCHOTTEL Industries GmbH

**2021**

100 лет SCHOTTEL



**2017/8**

Начало работы на рынке автоматизированных судов.



# SCHOTTEL Industries GmbH

Группа компаний

SCHOTTEL GmbH



Морские пропульсивные  
системы

HW Elektrotechnik  
GmbH



Автоматика

Wolfgang Preinfalk  
GmbH



Редукторы

SCHOTTEL HYDRO  
GmbH



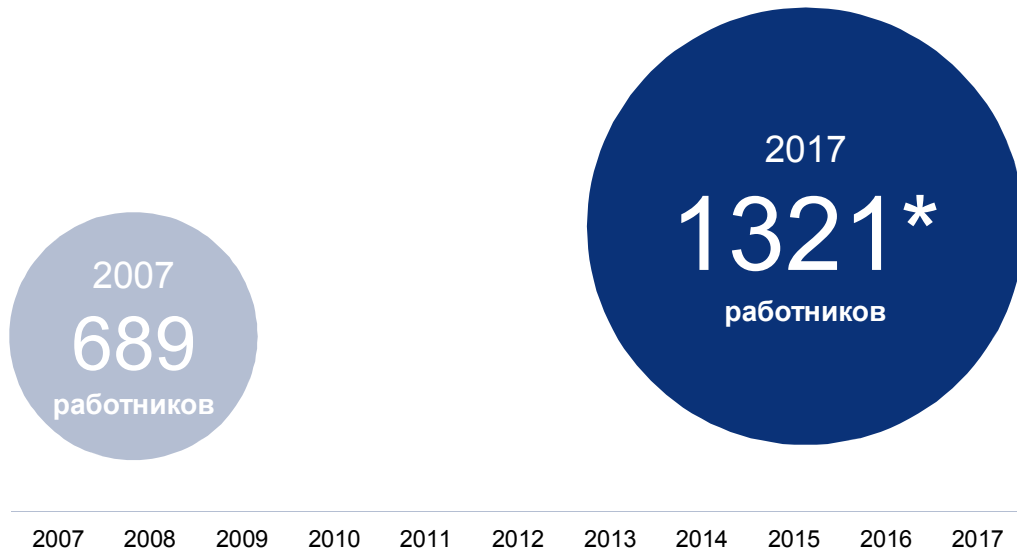
HYDRO

Энергия морских течений



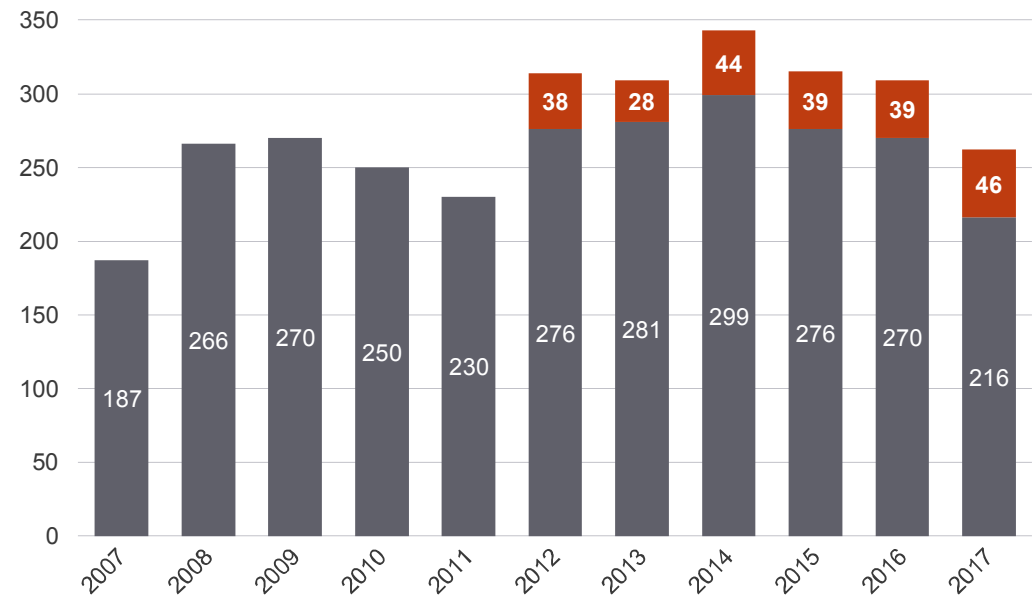
# SCHOTTEL Industries GmbH

## Факты и цифры



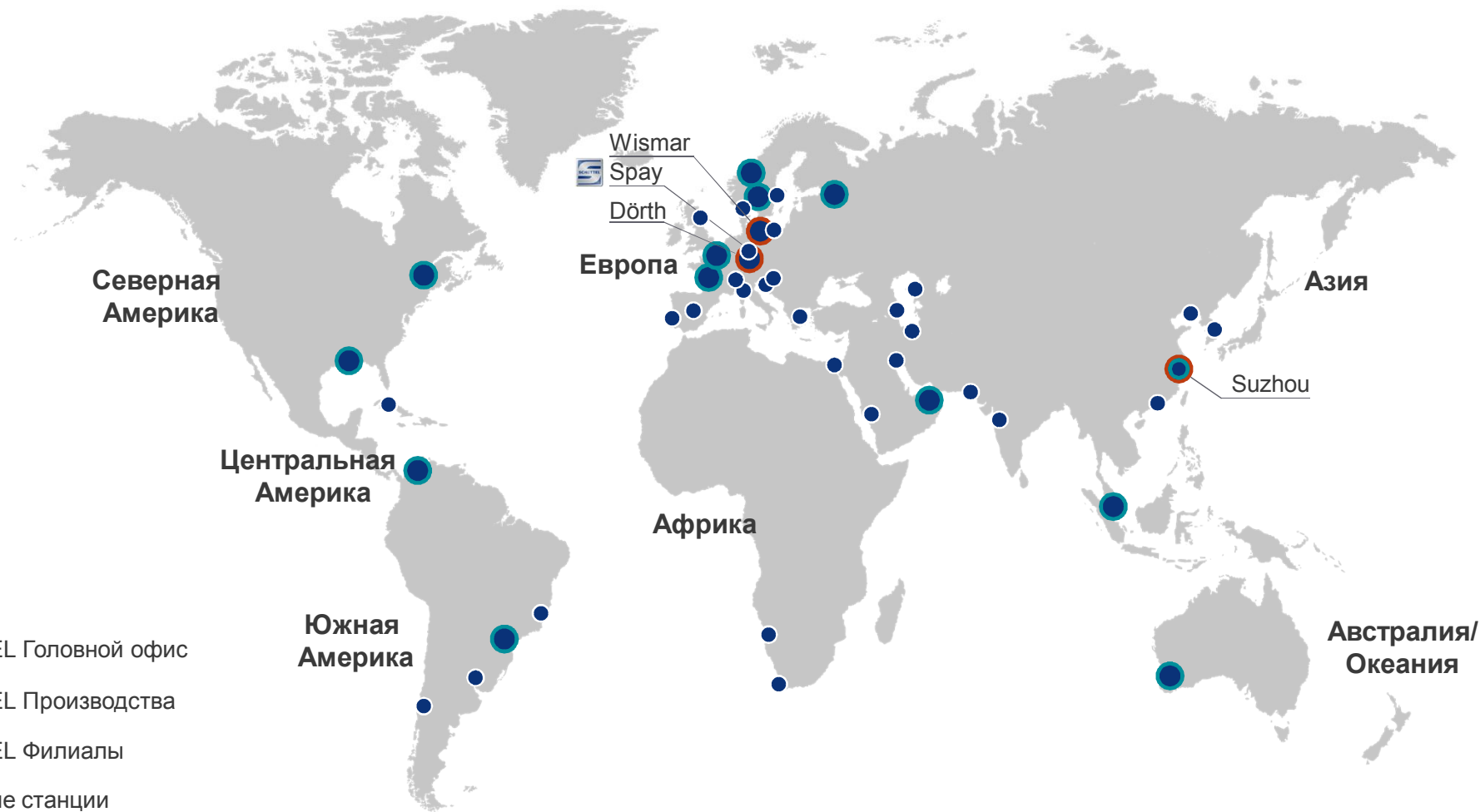
\*из них 1068 в Германии

## Продажи



■ Sales in Mio € PW Group as of 2012, HW as of 2014, HYDRO Group as of 2015  
■ Sales in Mio € Maritime Group

# SCHOTTEL Maritime Group



# SCHOTTEL Maritime Group



**932**  
работников



---



Частная семейная  
компания

**#1**  
На рынке  
азимутальной  
пропульсии

---

Мировая  
сеть  **13**  
филиалов



Профессионалы

---



Международный  
опыт



# ООО «ШОТТЕЛЬ»



Санкт-Петербург

Основано в 2011 году

100% дочернее предприятие SCHOTTEL GmbH

9 человек

4 сервисных инженера

Полноценный сервис (ремонт, ПНР) на территории РФ стран Балтии и СНГ, склад запасных частей



# ПРОИЗВОДСТВО

---

ЗАВОДЫ SCHOTTEL

# Производство Заводы SCHOTTTEL





# Производство SCHOTTEL DORTH



# Производство SCHOTTEL DORTH





# Производство SCHOTTEL DORTH



# Производство SCHOTTEL Wismar





# Производство SCHOTTEL Wismar





# Производство SCHOTTEL Wismar



# Производство SCHOTTEL Suzhou





# Производство SCHOTTEL Suzhou



# РЫНКИ

---

ДЛЯ СУДОВ ВСЕХ ТИПОВ

# Рынки

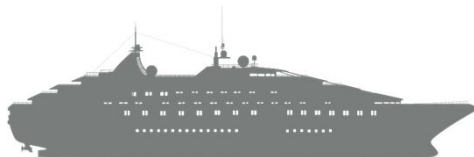
## Буксиры & Оффшорные суда

Пропульсивные решения для управления судами и задач динамического позиционирования с учетом максимального упора и экономичной работы.



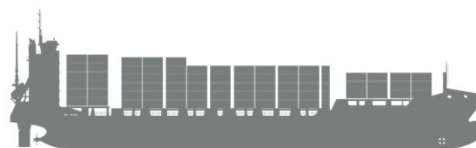
## Пассажирские суда

Высокий уровень маневренности и отличная гидродинамика для комфорта и эффективности.



## Рыболовные и торговые суда

Винты регулируемого шага и азимутальная вспомогательная пропульсия для сухогрузов, земснарядов и рыболовных судов. Оптимальная конструкция винта и решения для специальных требований.



## Другие

Решения для специальных условий.

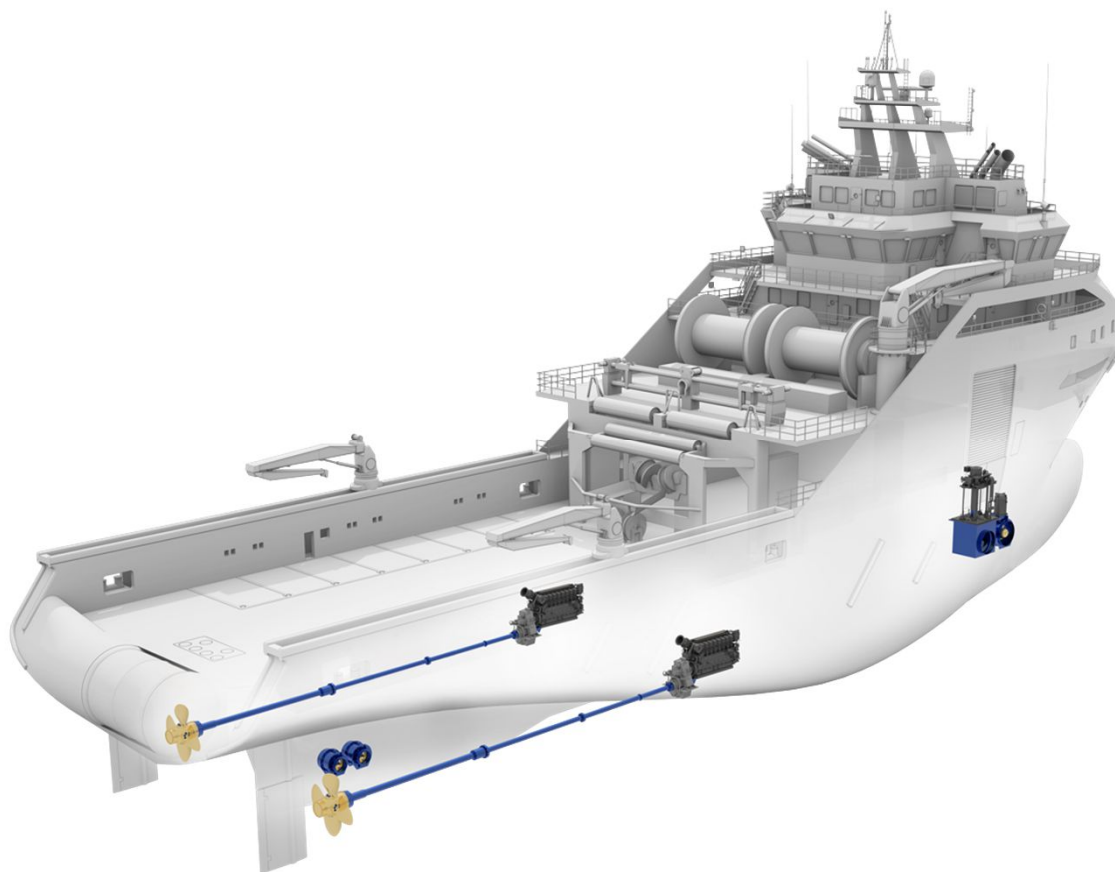


SCHOTTEL предлагает решения под требования судовладельца.

# Рынки: Буксиры & Оффшорные суда

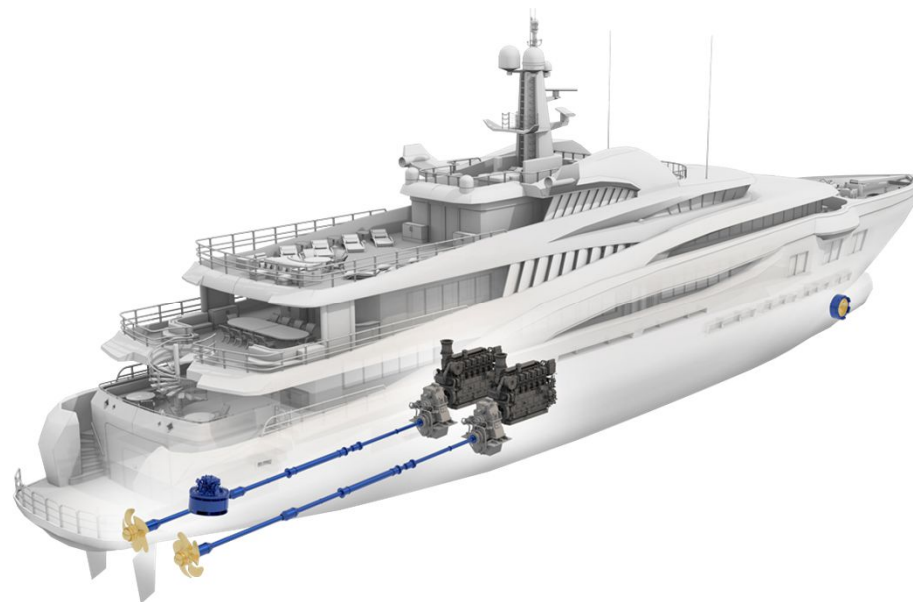


# Рынки: Буксиры & Оффшорные суда

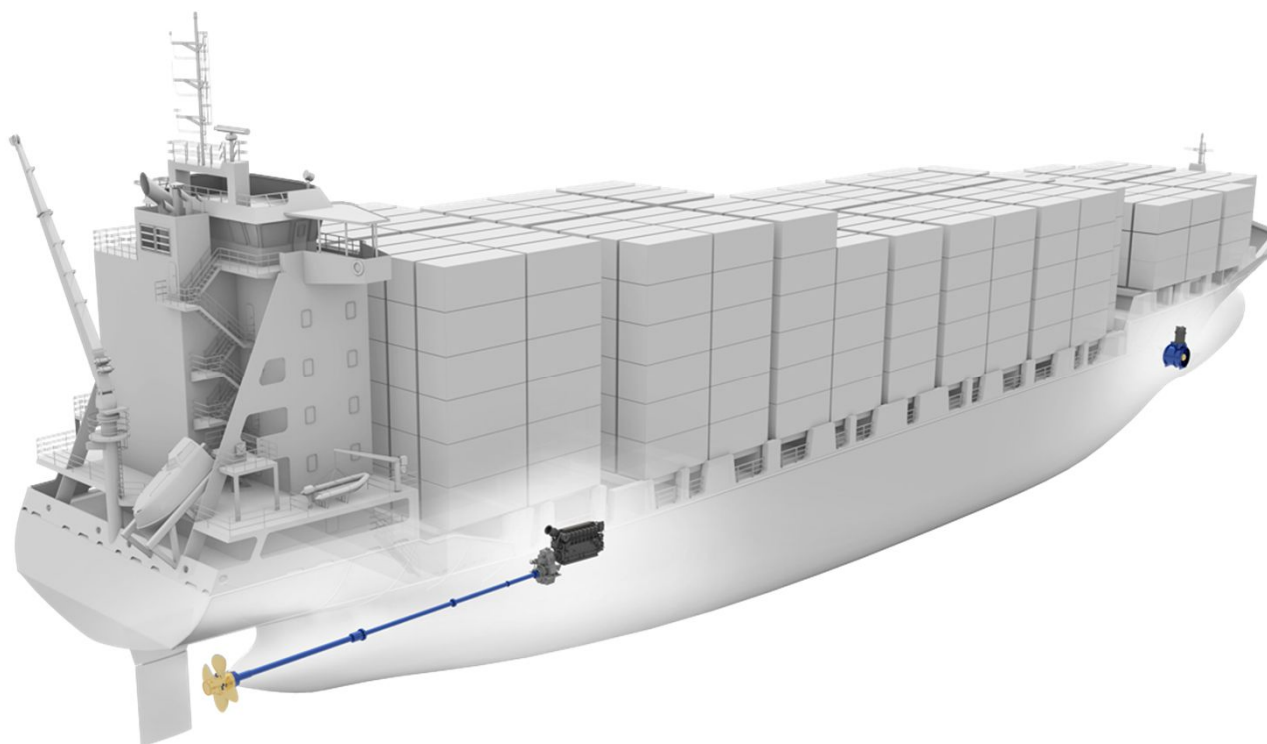




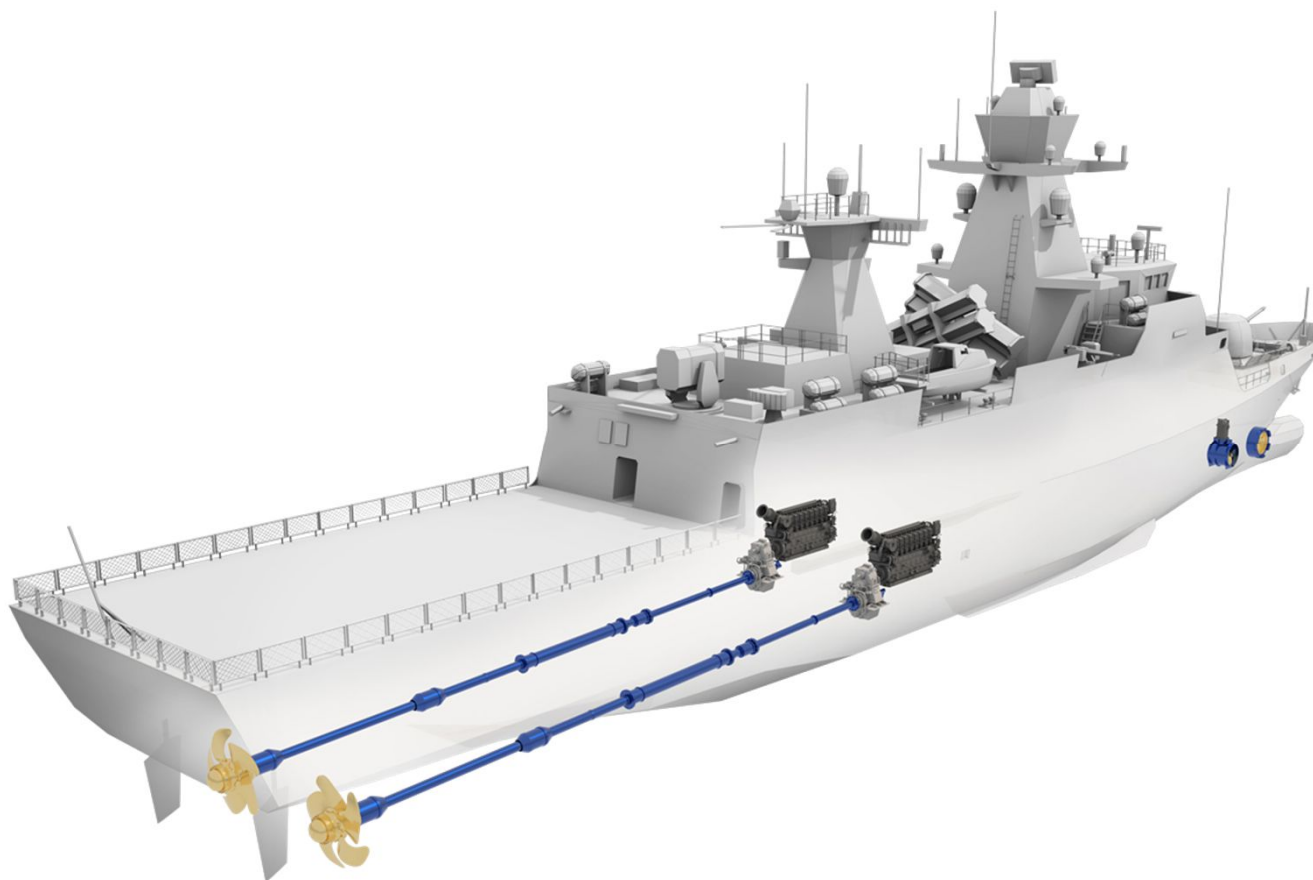
# Рынки: Пассажирские суда



# Рынки: Торговые и рыболовные суда



Рынки: Другие



# ОБОРУДОВАНИЕ

---

КРАТКИЙ ОБЗОР

# Оборудование

## Винто-рулевые колонки SCHOTTEL SRP



- 1** Для судов различного назначения и конструкции
- 2** Максимальный упор и соблюдение требований по динамическому позиционированию
- 3** Устойчивость на курсе на свободном ходу

# Оборудование

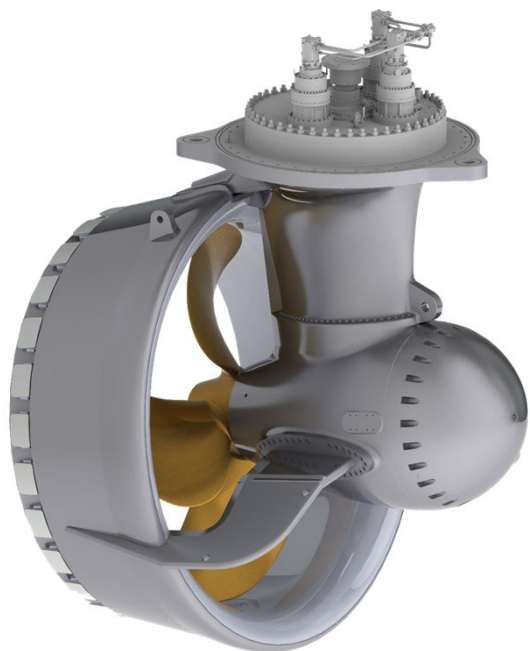
## Выдвижные винто-рулевые колонки SCHOTTEL SRP-R



- 1** Гибкость при проектировании судна и дальнейшей эксплуатации
- 2** Для соблюдения требований по динамическому позиционированию
- 3** Возможность использования в качестве выдвижного подруливающего устройства

# Оборудование

## Винто-рулевые колонки SCHOTTEL для подводного монтажа SRP-U



- 1 Решения для оффшорных операций
- 2 Возможен монтаж под водой
- 3 Все преимущества стандартной винто-рулевой колонки

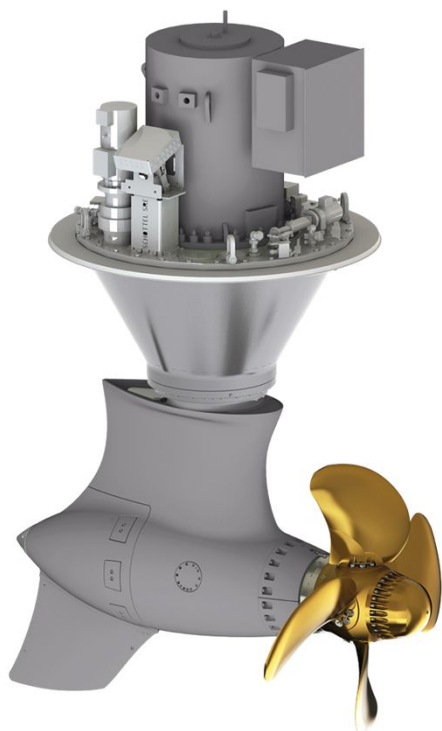






# Оборудование

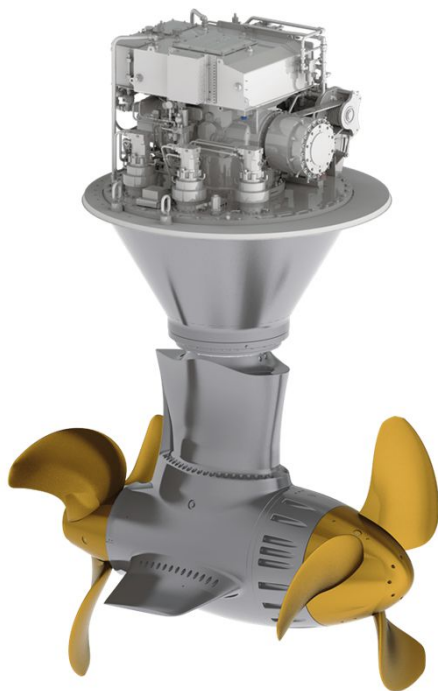
## SCHOTTEL EcoPeller® SRE



- 1** Отличные показатели эффективности и устойчивости на курсе
- 2** Ниже затраты и безопасней для окружающей среды
- 3** Для эксплуатации в открытом море прибрежных зонах

# Оборудование

## Двухвинтовая винто-рулевая колонка SCHOTTEL STP

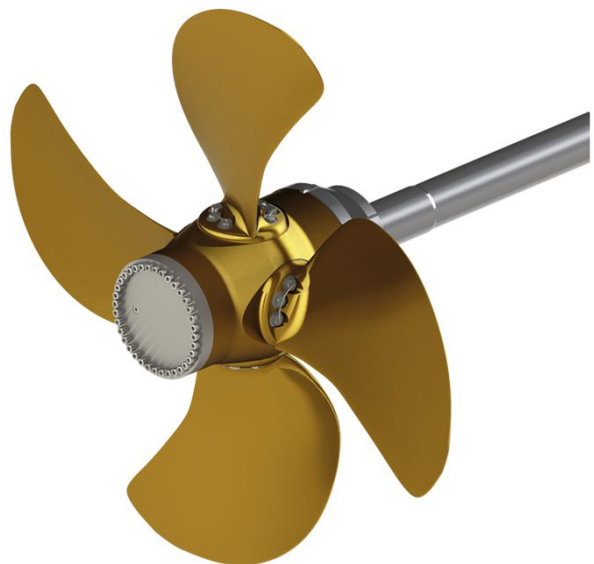


- 1 Для судов с ограничениями по месту установки, осадке или зазору между винтом и днищем
- 2 Высокая эффективность на свободном ходу
- 3 Ниже шум и вибрация



# Оборудование

## Винт регулируемого шага SCHOTTEL SCP



- 1** Адаптирован под гидродинамические характеристики корпуса судна
- 2** Высокая эффективность, низкий уровень шума
- 3** Минимальные затраты на обслуживание



# Оборудование

## Азимутальный водометный движитель SCHOTTEL SPJ



- 1** Решение для мелководья
- 2** Возможность в качестве главной или основной пропульсии
- 3** Установка заподлицо корпуса, что обеспечивает защиту от удара



# Оборудование

## Подруливающие устройства SCHOTTEL STT

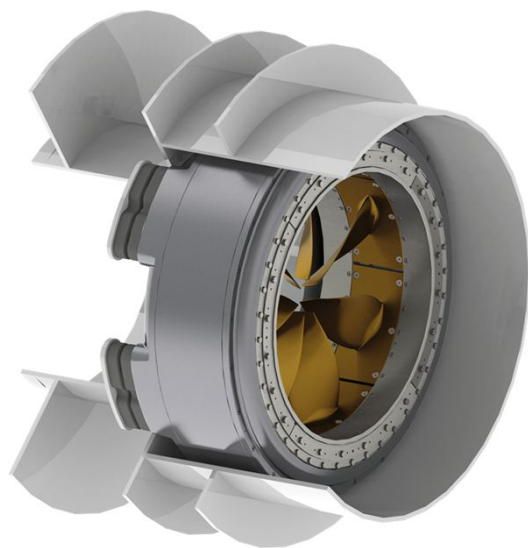


- 1 Мощные качественные вспомогательные двигатели
- 2 Низкий уровень шума и вибраций
- 3 Возможность использования при необходимости соблюдения требований по динамическому позиционированию



# Оборудование

## Двигатель SCHOTTEL Rim SRT



- 1** Полностью электрическая пропульсивная система без редукторов и валопроводов
- 2** Минимальный уровень шума и вибраций
- 3** Безопасная система смазки подшипников водой



# Ледовый класс



# СЕРВИС

---

НАДЕЖНЫЙ СЕРВИСНЫЙ ПАРТНЕР



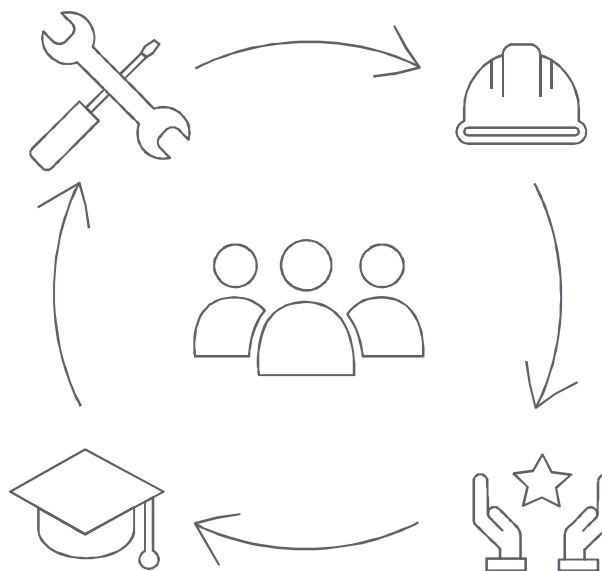
# Сервис

## Запасные части

- Доступны на складе
- Пакетное решение
- Сервисное обслуживание
- Проверенное качество

## Академия

- Обучение представителей заказчика
- Обучение на местах или в Академии
- Постоянное обновление информации



## Обслуживание

- Высокие стандарты сервиса
- Философия проактивного обслуживания (вибродиагностика)
- Более 150 авторизованных сервисных инженеров

## Модернизация

- В интересах судовладельца
- Виды модернизации:
  - › Система управления
  - › Механическая часть
  - › Системы мониторинга

# Качество



100+ в мире

представительства и сервисные станции

68+ лет

Опыта производства пропульсивных систем

150+ сервисные инженеры

по всему миру

Долгосрочное  
сотрудничество

Сеть продаж

90+ специалистов

Стандарты

Заводские испытания

Новые разработки

собственного центра R&D

Самое современное производство с

**высоким уровнем  
контроля качества**

Сертификация

процессы и продукция

Аудит

**100+ основных  
поставщиков**

# REFERENCE

---

СУДА С SCHOTTEL



# REFERENCE

## СУДА с SCHOTTEL

На водных путях РФ, стран СНГ и Балтии около **350** судов с SCHOTTEL:

**210** с ВРК и ПУ

+

**36** в постройке

**80** с валовой линией ВРШ

**60** только с ПУ



# REFERENCE



Судно проекта 22280, Академик Трешников,  
IMO 9548536  
SFP 119/4 x 2, 7000 кВт + STT 4, 1200 кВт, +  
SPJ 220, 850 кВт

# REFERENCE



Судно обеспечения, Тулпар, IMO 9263083  
2 SRP2020, 2000 кВт + SPJ 220 x 2 (850 кВт)  
Ледовый класс 1A Super

# REFERENCE



Аварийно-спасательное судно, IBEEV 02, IMO  
9384344  
2 SRP550FP, 550 кВт  
Ледовый класс 1А

# REFERENCE



Судно обеспечения, Светлый, IMO 9356373  
SCP 1004 ZG x 2, 2640 кВт каждая



# REFERENCE



Судно проекта DCV47, Сосновка-1, IMO 9582013  
SRP 200 FP x 2, 300 кВт каждая



# REFERENCE



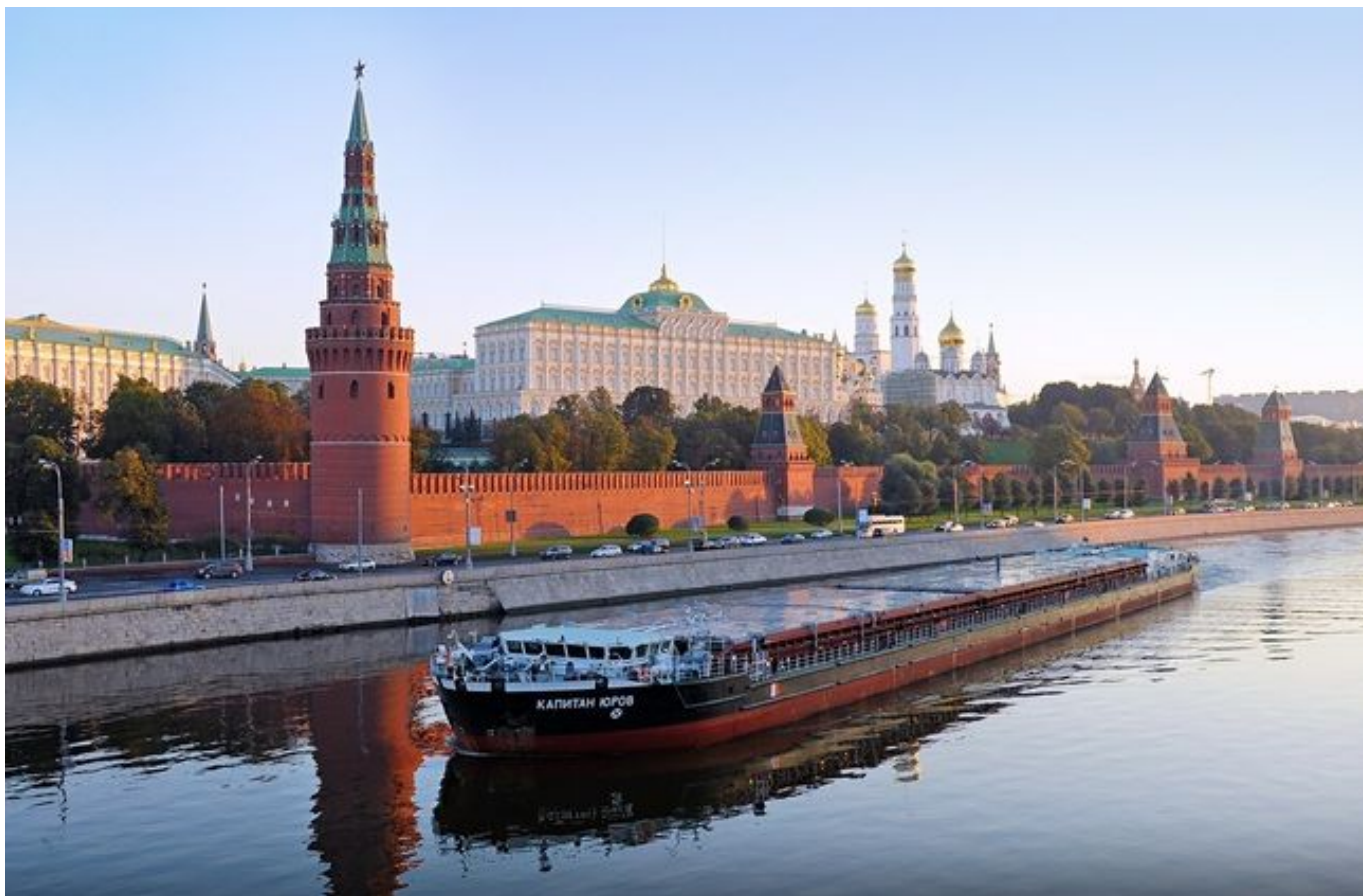
Судно проекта RST27 (45 судов серии), ВФ Танкер  
11, IMO 9645009  
SRP 1012 FP x 2, 1200 кВт каждая + STT170, 230 кВт

# REFERENCE



Судно проекта RST25 (7 судов серии), Юлий  
Макаренков, IMO 9612923  
SRP 1012 FP x 2, 1200 кВт каждая + STT170, 230 кВт

# REFERENCE



Судно проекта RSD44 (10 судов серии), Капитан  
Юров, IMO 9584425  
SRP 1012 FP x 2, 1200 кВт



# REFERENCE



Судно проекта RSD59 (20 + судов серии), Пола  
Филофея, IMO 9849435  
SRP 1012 FP x 2, 1200 кВт + STT170, 230 кВт

# REFERENCE



Судно проекта BLV01, Дмитрий Сироткин, IMO  
9616591  
SRP 330 FP x 2, 588 кВт

# REFERENCE



Судно проекта 81, Череповецкий Металлург, IMO  
9616591  
SRP 550 FP x 2, 750 кВт



# REFERENCE



Судно проекта P2010, РН Аскольд,  
SRP 170 FP x 2, 260 кВт

# REFERENCE



Судно проекта PV09, Штандарт,  
STP 550 FP x 2, 770 кВт

# REFERENCE



Судно проекта PV300,  
SRP 340 FP x 2, 1100 кВт + STT 1, 530 кВт



# REFERENCE



Судно проекта PV300VD,  
SRP 340 FP x 3, 1100 кВт + STT 1, 530 кВт

# REFERENCE



Судно проекта 00300,  
STT 1 x 3, 530 кВт

# REFERENCE



Буксир, Рюрик  
SRP2020CP x 2, 1980 кВт



# REFERENCE



Спасательное судно , ESVAGT  
SRP630 x 2, 3400 кВт

# REFERENCE



Оффшорное судно, Innovation  
SRP630 x 4, 3500 кВт + STT3030 x 3, 2800 кВт

# REFERENCE



Ярусолов проекта PL475, Vestliner, IMO  
9649366  
SPJ 57 (200 кВт)



# REFERENCE



Ярусолов **Northern Leader**,  
2 x SRP 1012 FP (1000 кВт каждая), 1 x STT 170 FP (300 кВт)

# REFERENCE



Рыболовное судно, **Araho**, IMO **9731963**  
ВРШ 2950 кВт

# REFERENCE



Ярусолов **Cap Kersaint**  
2 x STP 1012 LS FP (1000 кВт каждая)



# REFERENCE



Ярусолов **Blue North**  
2 x STP 1010 LS FP (750 кВт каждая)

# УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

---

# Зацепление зубьев HTG

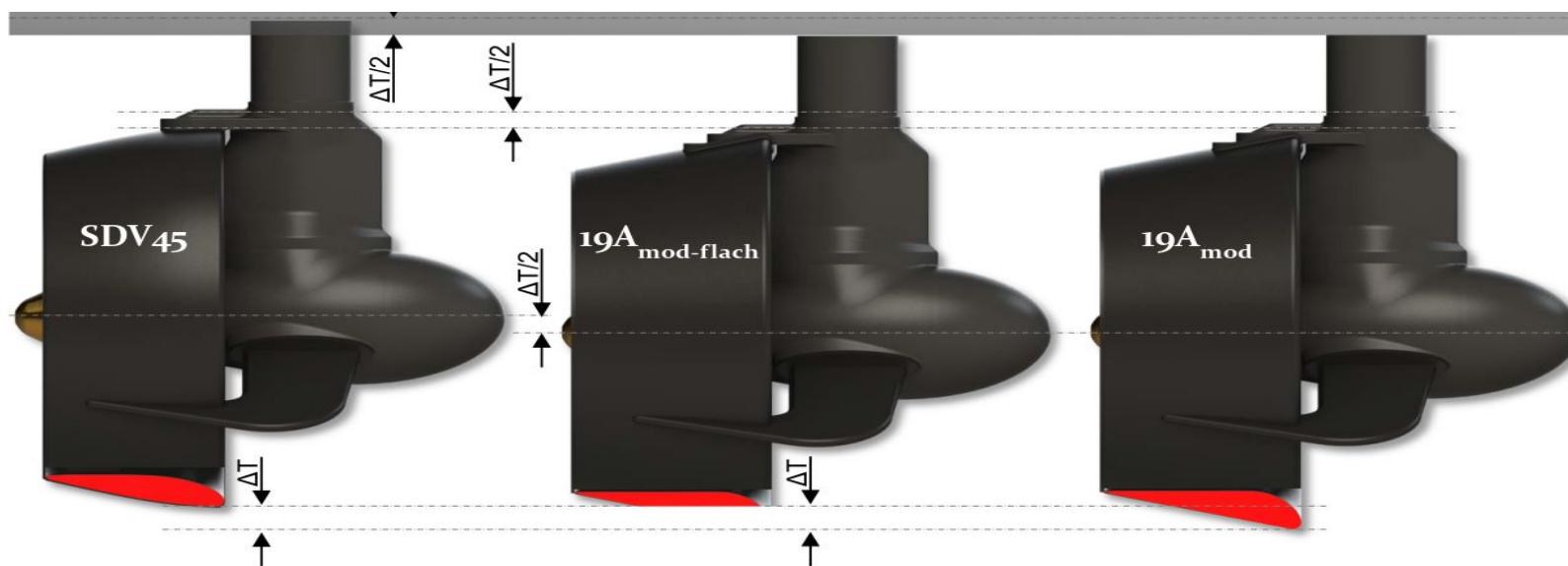
H- High

T - Torque

G- Gear



# ЭВОЛЮЦИЯ НАСАДОК SCHOTTEL



# НОВАЯ НАСАДКА SDV45 „SCHOTTEL VarioDuct“

- Компактность и эффективность.

Радиус поворота уменьшен на 4%

Внешний диаметр уменьшен на 3%

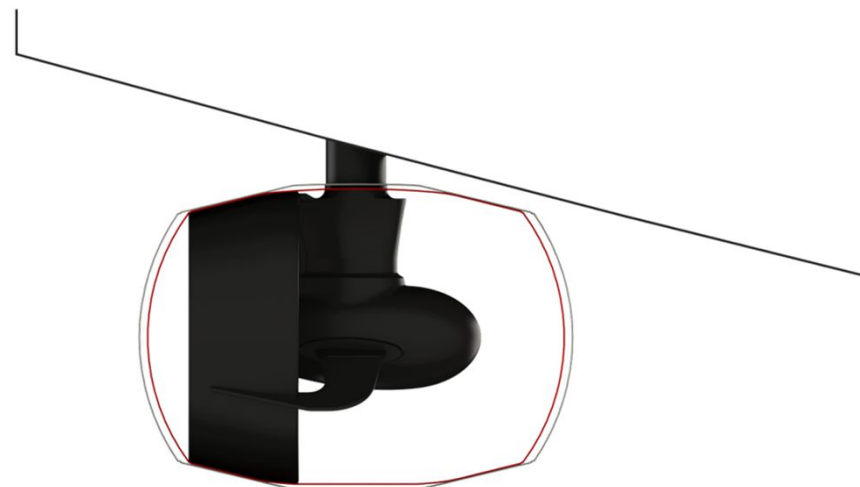
Упор увеличен на 0,4%

Эффективность по скорости увеличена на 15%

Оптимизирована для упора и скорости

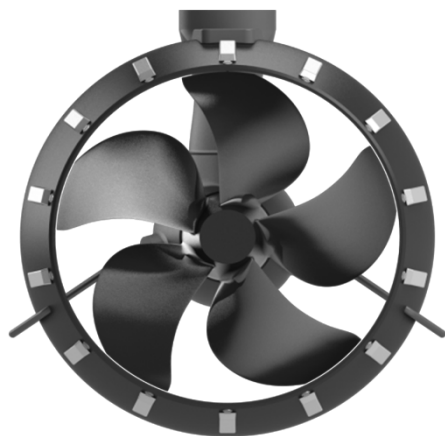
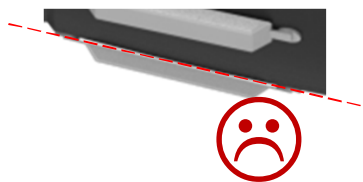
Меньше места для установки

Применима для самых разных судов

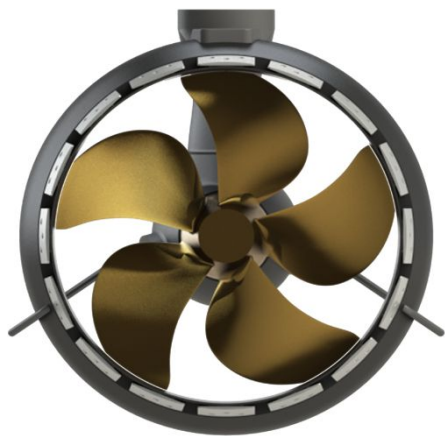




# НОВОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ АНОДОВ НА НАСАДКЕ

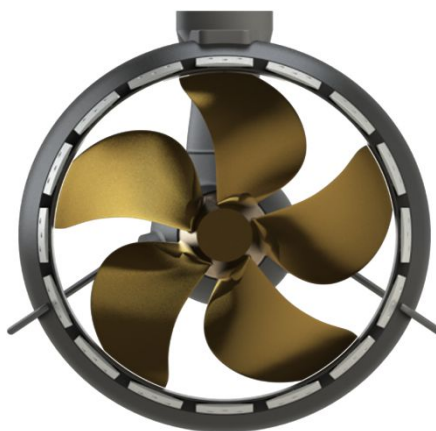


Предыдущее решение



Schottel ProAnode

# НОВОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ АНОДОВ НА НАСАДКЕ



## НОВОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ АНОДОВ НА НАСАДКЕ



**НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ**

---

# ГИБРИДНЫЕ РЕШЕНИЯ

---

Основные направления



# SCHOTTEL SYDRIVE

## Судовые гибридные пропульсивные системы

**SYDRIVE** – 3 PTI в верхнем редукторе ВРК:

- Все варианты **SYDRIVE** предназначены для комплекта из 2-х ВРК (**SRP-Y** Hybrid-Z-Drive RudderPropellers)
- Могут быть реализованы разные конфигурации передачи мощности
- Менее затратная и более простая система по сравнению «классическими» гибридными решениями
- Отбор мощности для FiFi без затрат на дополнительное оборудование



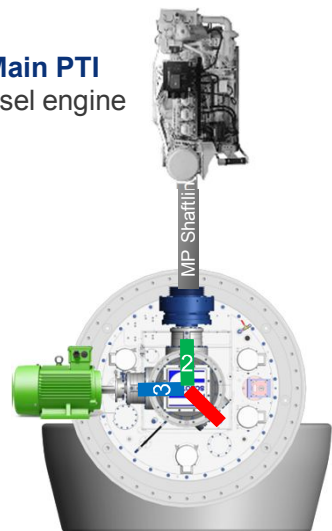
**SRP-Y**  
Верхний редуктор с 3-мя PTI



# SRP-Y широкие возможности по конфигурации SYDRIVE реализован в верхнем редукторе ВРК

Main PTI  
Diesel engine

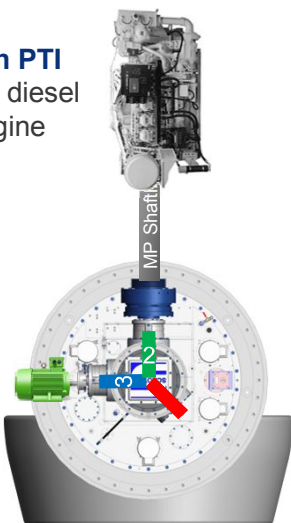
2nd PTI  
E-Motor



Дизельный дв. и  
эл. мотор той же  
мощности

Main PTI  
Large diesel  
engine

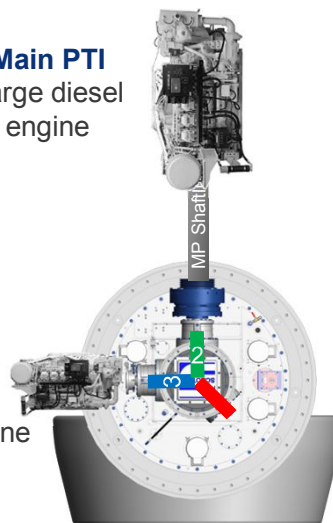
2nd PTI  
Small  
E-Motor



Большой дизельный  
дв. и маленький  
эл. мотор

Main PTI  
Large diesel  
engine

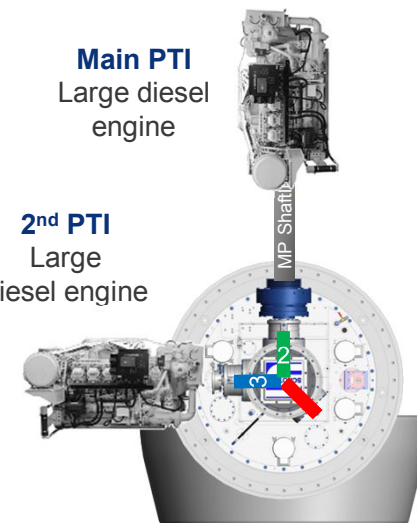
2nd PTI  
Small  
diesel engine



2 дизельных двигателя разной  
мощности  
("Father-Son, Master-Slave")

Main PTI  
Large diesel  
engine

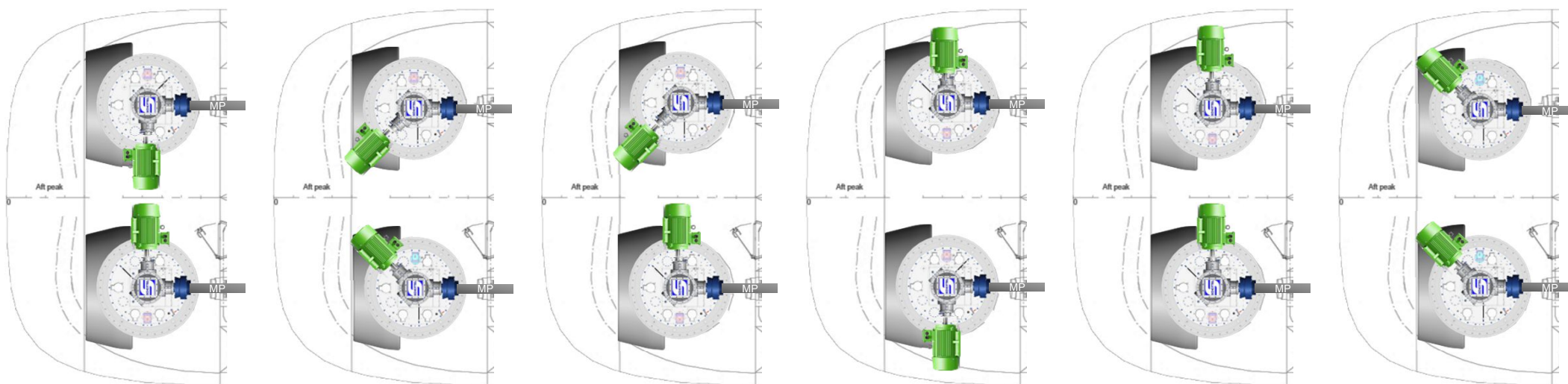
2nd PTI  
Large  
diesel engine



2 дизельных двигателя одной  
мощности  
("Master-Master")

# SRP-Y 3 входа для приводов SYDRIVE реализован в верхнем редукторе ВРК

Варианты размещения доп.эл.мотора и главного дизельного двигателя для буксира (ASD-Tug) с 2-мя ВРК





# SYDRIVE

## простое решение для гибридной азимутальной пропульсии

Гибридная пропульсия судна сегодня считается сложной системой:

- Сложно интегрировать в распространенные проекты
- Большие расходы при внедрении
- Неочевидные выгоды при эксплуатации
- Менее надежная по сравнению с классической схемой (не стандартные компоненты)

Schottel делает систему **SYDRIVE (и особенно SYDRIVE-M)** максимально простой

- Проект судна или не меняется или изменения незначительные
- Низкие затраты на внедрение по отношению к прочим гибридным системам
- Предсказуемые затраты при эксплуатации
- Высокая надежность за счет максимального применения стандартных компонентов

**SYDRIVE-M** – это следующий шаг к надежному, экономически обоснованному гибриднему решению на проверенных стандартных компонентах – это новая концепция механической гибридной системы

# SYDRIVE

---

Обзор вариантов



# SYDRIVE-E

“(Combustion-) Electric Y-Hybrid Drive System”

**SYDRIVE-E** это полноценное гибридное решение для всех режимов работы.

При комплектации аккумуляторами с береговой зарядкой может работать в режиме «0-Emission»



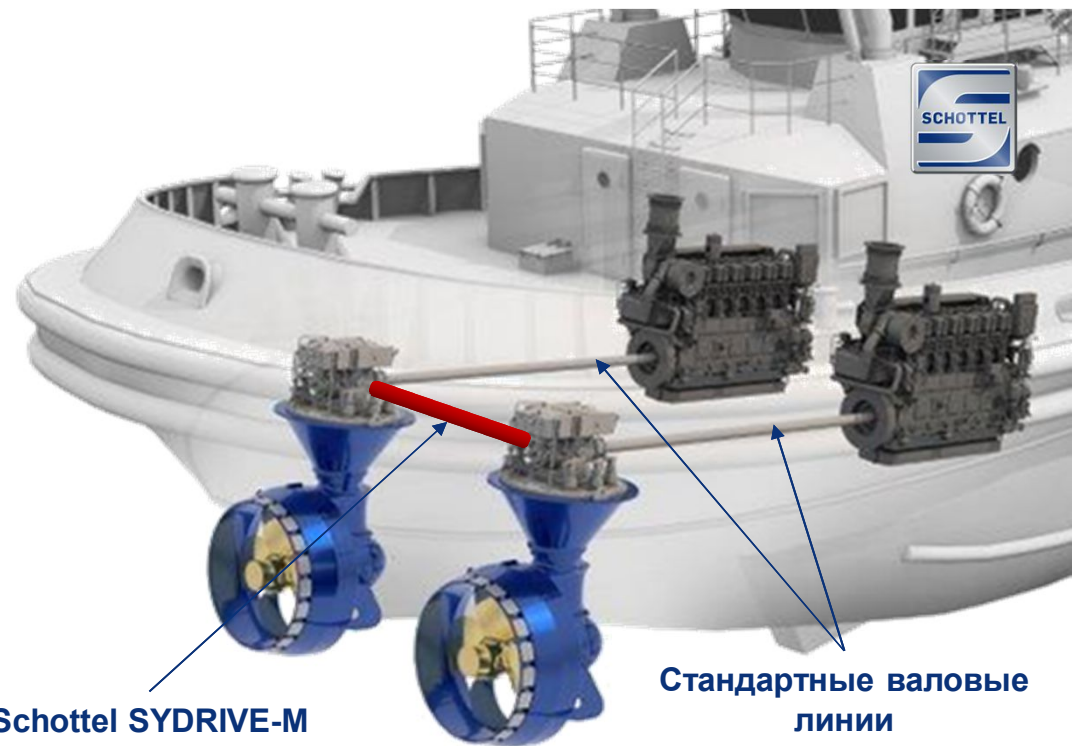
# SYDRIVE-M

“Synchron-Mechanic Y-Hybrid Drive System”

SYDRIVE-M новейшая разработка Schottel

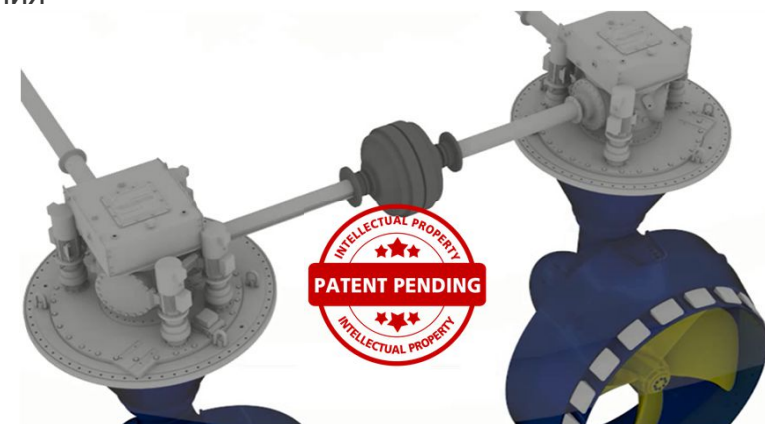
Две ВРК **SRP-Y** Hybrid-Drive

Соединены синхронизирующим валом с муфтой



**Schottel SYDRIVE-M**  
**Синхронизирующий вал**  
Все режимы гибридного решения  
без доп. эл.оборудования

**Стандартные валовые  
линии**  
механической передачи

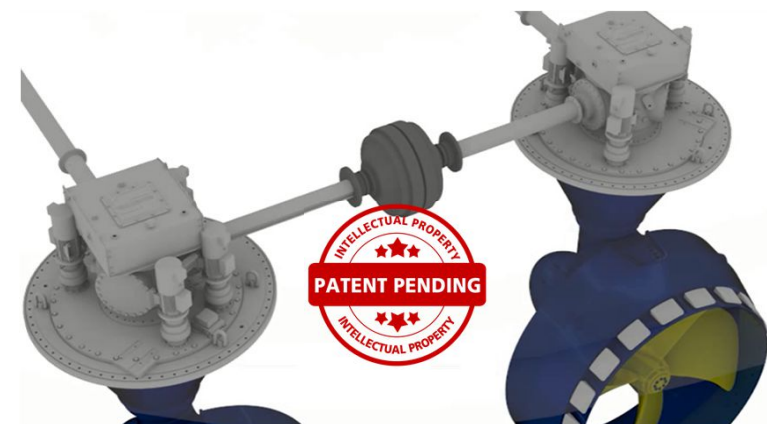
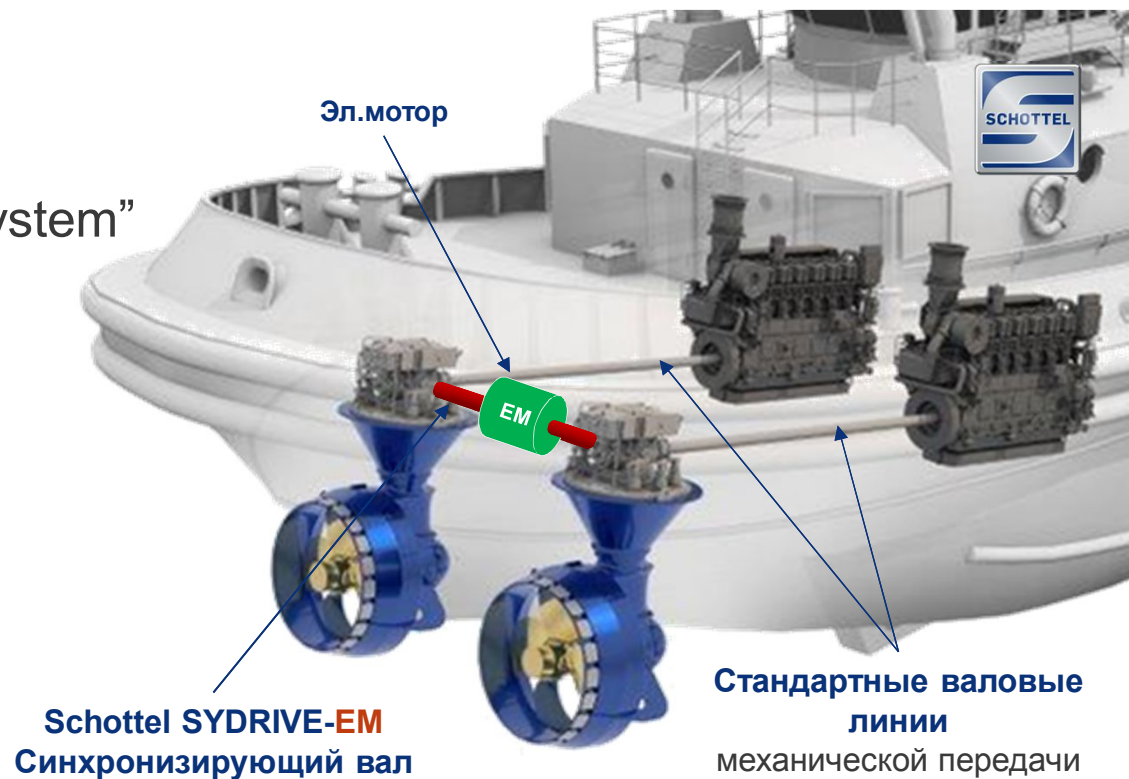


# SYDRIVE-EM

“Synchron-Electro-Mechanic Y-Hybrid Drive System”

**SYDRIVE-EM** это электромеханическое гибридное решение, объединяющее возможности системы **SYDRIVE-E** и простоту новейшей разработки **SYDRIVE-M**.

При **SYDRIVE-EM**, электромотор интегрирован в валовую линию соединяющую ВРК, заменяя два независимых электромотора концепции **SYDRIVE-E**.



# SYDRIVE

---

Обзор режимов работы гибридного судна



# SYDRIVE режимы работы гибридного судна

На примере буксира с ВРК

Термин SCHOTTEL ►		Service	Light Service	Cruise Eco C (Combustion)	Cruise Eco G (Genset)	Zero Emission	FiFi
Общепринятое название ►		Boost	Diesel only	-	Electric only	Battery only	FiFi
Описание режима ►		Работа & Переход Макс. мощность	Работа & Переход Огр.мощность	Переход на эконом. скорости		Переход с нулевым выбросом	Fire Fighting
Тип передачи ▼		2 гл.дизеля или все д.г.	2 гл.дизеля или все д.г.	1 гл. двигатель или половина д.г.	0 гл.двигатель, только д.г.	Аккумуляторы	Без дополнительного оборудования
<b>SMDRIVE</b>	Дизель механическая	Два гл.дизеля	x	x	x	x	• ВРШ, или • ВФШ + SC-MD
<b>SEDRIVE</b>	Дизель электрическая	Все д.г. и /или аккумуляторы	x	x	Часть д.г. или аккумуляторов	Только аккумуляторы	Насос работает от своего эл.мотора
<b>SYDRIVE-E</b>	Гибрид с эл.мотором	Два гл.дизеля & все д.г.	Два гл.дизеля без д.г.	Только один гл.дизель, Эл.мотор1 работает как генератор для эл.мотора 2	Все д.г.	Только аккумуляторы	Насос работает от гл.дизеля F-PTO
<b>SYDRIVE-M</b>	Синхронизирующая мех. передача	Два гл.дизеля	1 гл. двигатель, две ВРК	1 гл. двигатель, две ВРК	x	x	Насос работает от гл.дизеля F-PTO
<b>SYDRIVE-EM</b>	Синхронизирующая эл. передача	Два гл.дизеля & все д.г.	Два гл.дизеля без д.г.	1 гл. двигатель, две ВРК	Все д.г.	Только аккумуляторы	Насос работает от гл. дизеля F-PTO



# SYDRIVE видео



**SYDRIVE-E**

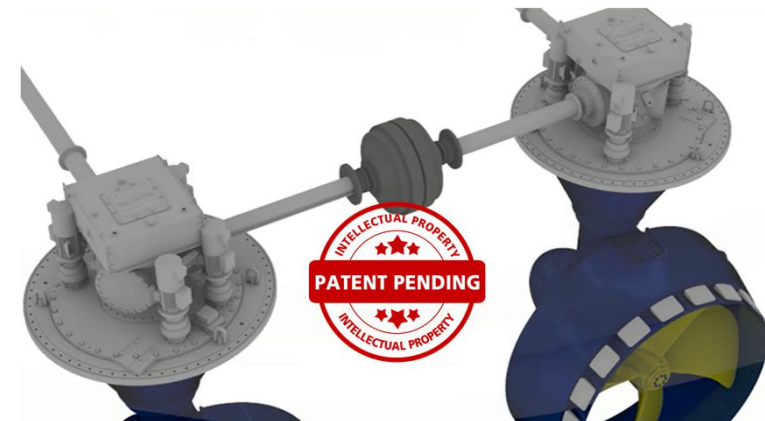
Ролик

**SYDRIVE-M**

Ролик

# SYDRIVE-M

Synchron-Mechanic Y-Hybrid-Drive System





# SYDRIVE-M режимы работы гибридного судна

Гибридное решение без эл.мотора

## Operation (5-10%)

- Синхронизирующая передача не включена
- Каждый гл.двигатель работает на «свою» ВРК
- Идентично классическому судну

## Light Operation (90%)

- Синхронизирующая передача включена
- Работает только 1 гл. двигатель = две ВРК в управлении
- 2-й гл.двигатель отключен!

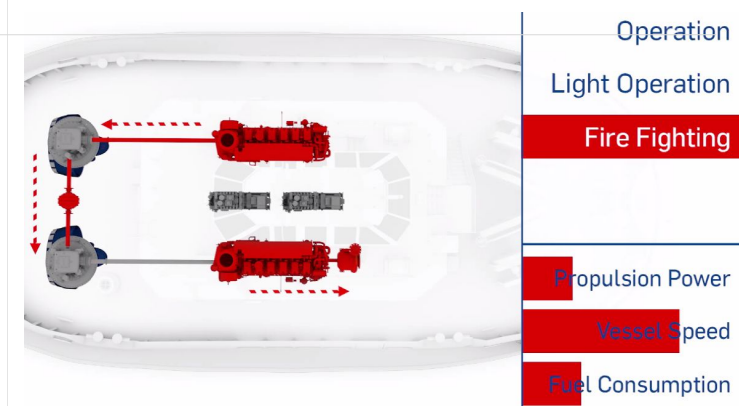
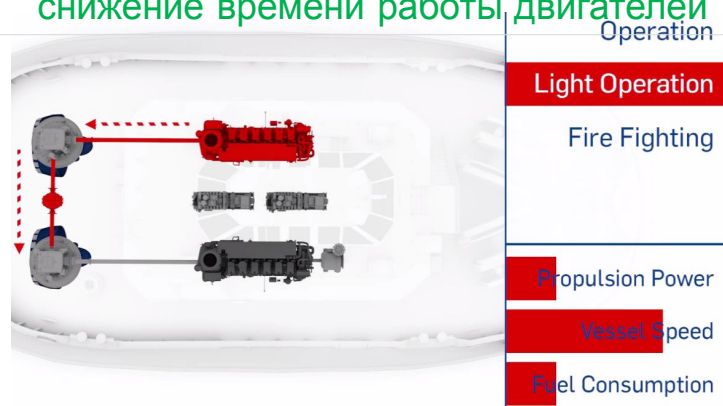
## Fire Fighting

- Синхронизирующая передача включена
- 1 гл. двигатель = две ВРК в управлении
- 2-й гл. двигатель работает на насос FiFi

- Идентично классическому судну

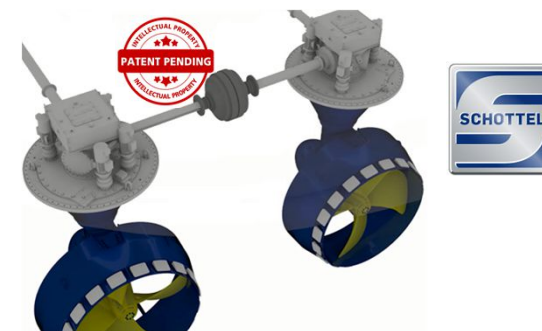
- Экономия топлива, т.к. 1 гл. двигатель может обеспечивать оптимальный диапазон оборотов
- Уменьшение расходов на сервис – снижение времени работы двигателей

- Полноценное маневрирование
- Не требуются затраты на ВРШ или муфту скольжения



## SYDRIVE-M экономические выгоды

Без усложнений!



Помимо экономии топлива, уменьшения выбросов, снижения эксплуатационных расходов

При необходимости иметь режим FiFi:

- Не требуется ВРШ (~20% по сравнению с ВФШ, плюс более дорогое обслуживание)
- Не требуется MD or HD- slipping clutch needed (~10% по сравнению с обычной муфтой)
- Упрощается комплектация привода насоса FiFi

Прочие выгоды:

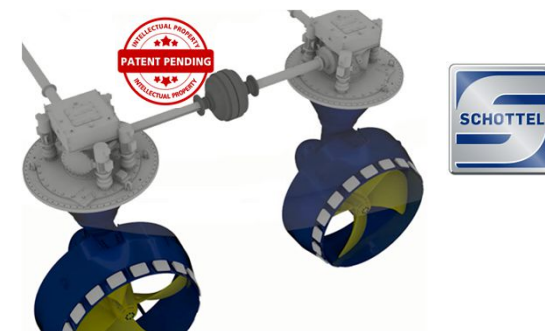
- **SYDRIVE-M** может быть интегрирован в любой проект судна без его изменений
- Компоненты пропульсии не меняются (по отношению к дизель механической передаче)
- Без дополнительной автоматизации и электроники, только синхронизирующий вал и одна муфта
- Управление судном остается как и у любого судна с ВРК. Без дополнительных тренингов.

# SYDRIVE-M просто внедрить на готовый проект

При этом:

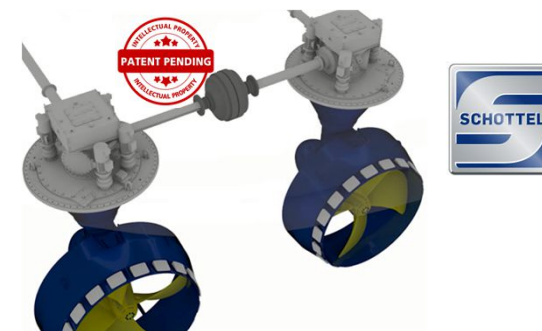
**SYDRIVE-M** требования & функциональность:

- Только высокооборотистые двигатели! Двигатели со скоростью менее 1000 об.мин. не обеспечивают достаточные моменты для работы двух ВРК на малых оборотах
- Выбор двигателя должен быть согласован. SCHOTTEL в процессе переговоров с производителями (MTU, CAT, MAN) по предложению наиболее подходящих моделей
- Полноценное функционирование системы возможно при использовании муфт On-/Off для ГД, но SCHOTTEL рекомендует для лучшего эффекта применять муфты скольжения для работы судна на малых скоростях
- Синхронная работа двух винтов от одного ГД приводит к одной скорости их вращения
- Азимутальный разворот обеих ВРК остается независимым при работе от одного ГД





## SYDRIVE-M дополнительные преимущества



### SYDRIVE-M исполнение и дополнительные преимущества:

- Скорость обычного буксира при работе от 1 ГД оценивается как 9-10 узлов, в некоторых случаях 12 узлов, обороты при работе 1-го ГД на 2 ВРК ограничены – 75% от номинального значения
- Упор на швартовых в режиме light operation может достигать до ~40% от номинального значения
- Работа при одном ГД – до 90% времени, т.е. значительное снижение наработки ГД
- Значительное снижение расходов на эксплуатацию
- Комфорт экипажа – меньше шума и вибрации при отключенном одном ГД
- Экологическое решение, в связи с относительным уменьшением выбросов и шума при работе 1 ГД, особенно важно в портовых районах.

# МОНИТОРИНГ

---



# Мониторинг состояния судна

<https://fleet.schottel.com/>

