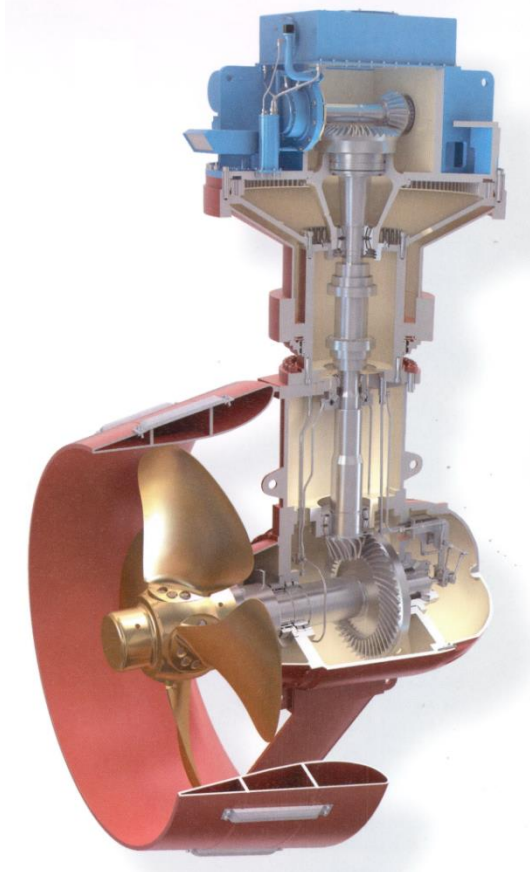


Общество с ограниченной ответственностью «КБ Инжиниринг»

353900, г. Новороссийск Краснодарский край, пер. Ермацкий 14, тел./факс +7 (8617) 27-99-51,
тел. +7(928) 432 10 75, E-mail: pochta@kbinov.ru

Мониторинг и оценка технического состояния Судовых Технических Средств на морских и речных судах

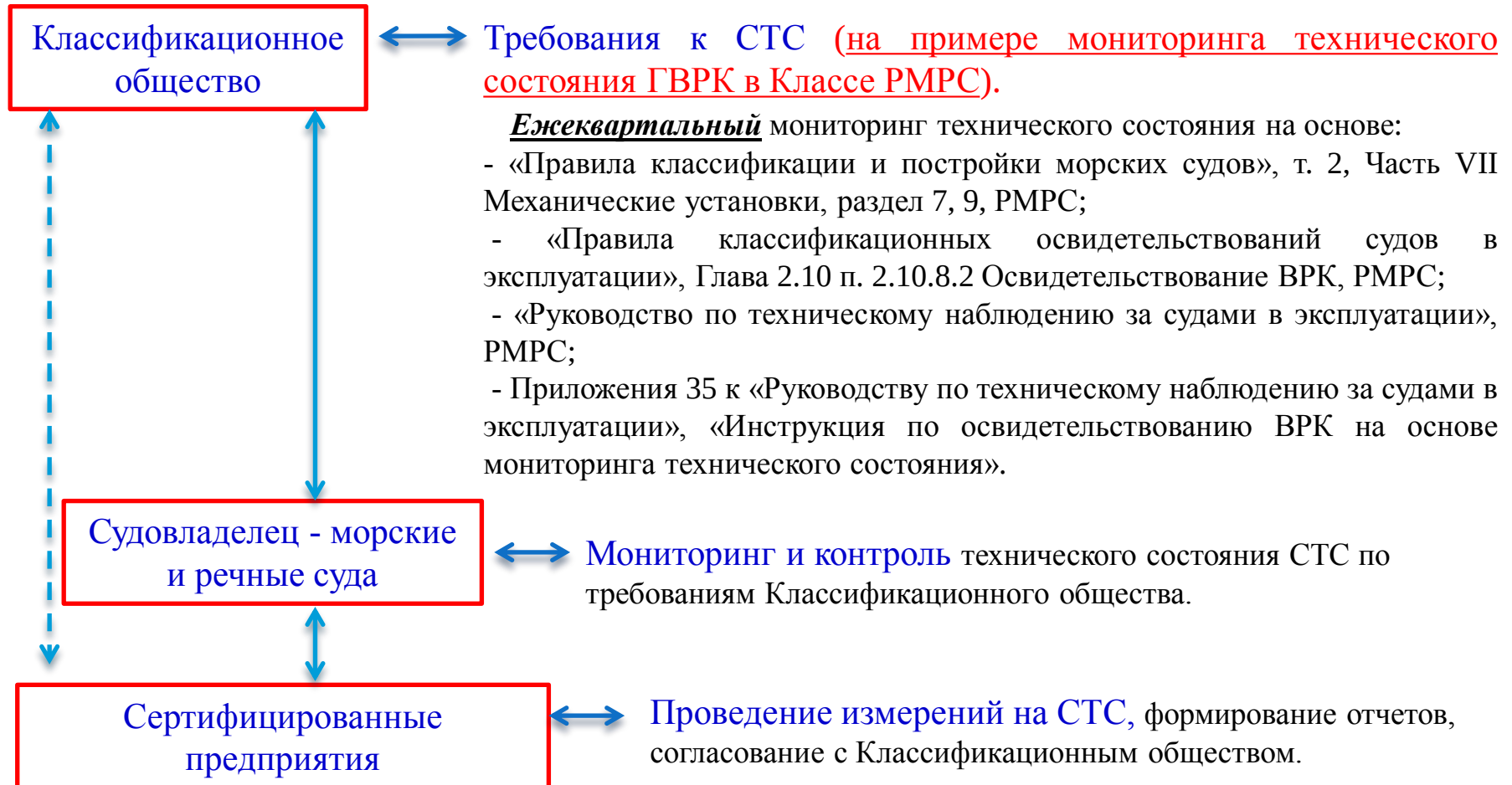


д.т.н. Николаев Н.И.

к.т.н. Гриценко М.В.

к.т.н. Брежнев А.В.

Структура и регламент взаимоотношений Классификационного общества и Судовладельца к СТС

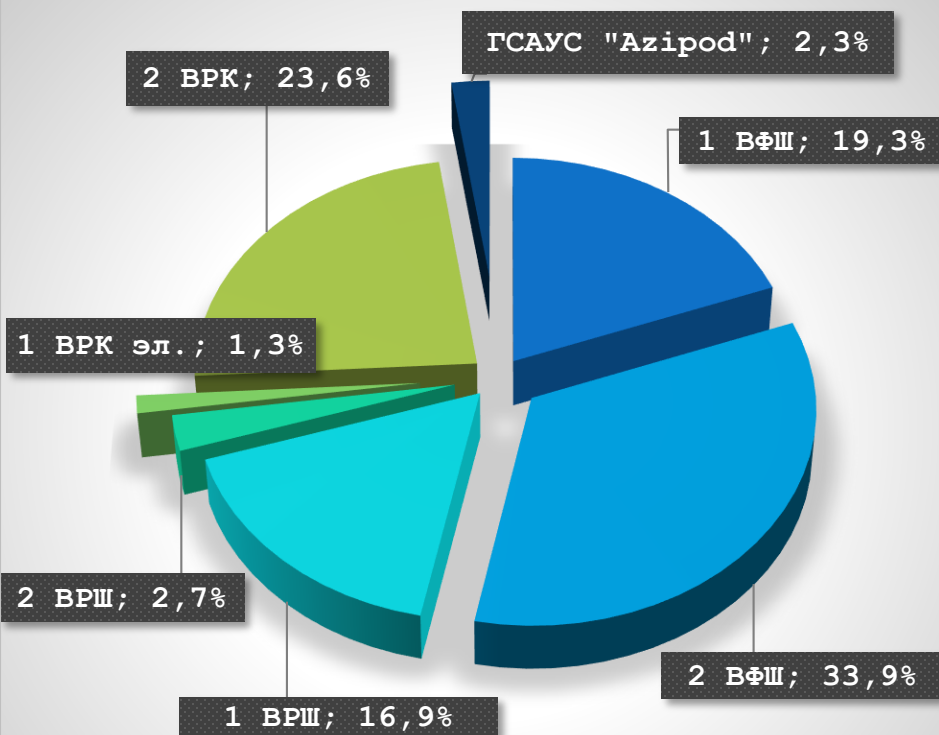


Мониторинг технического состояния ГВРК морских судов

Пропульсивные комплексы судов, построенных под надзором РМРС с 2000 по 2015

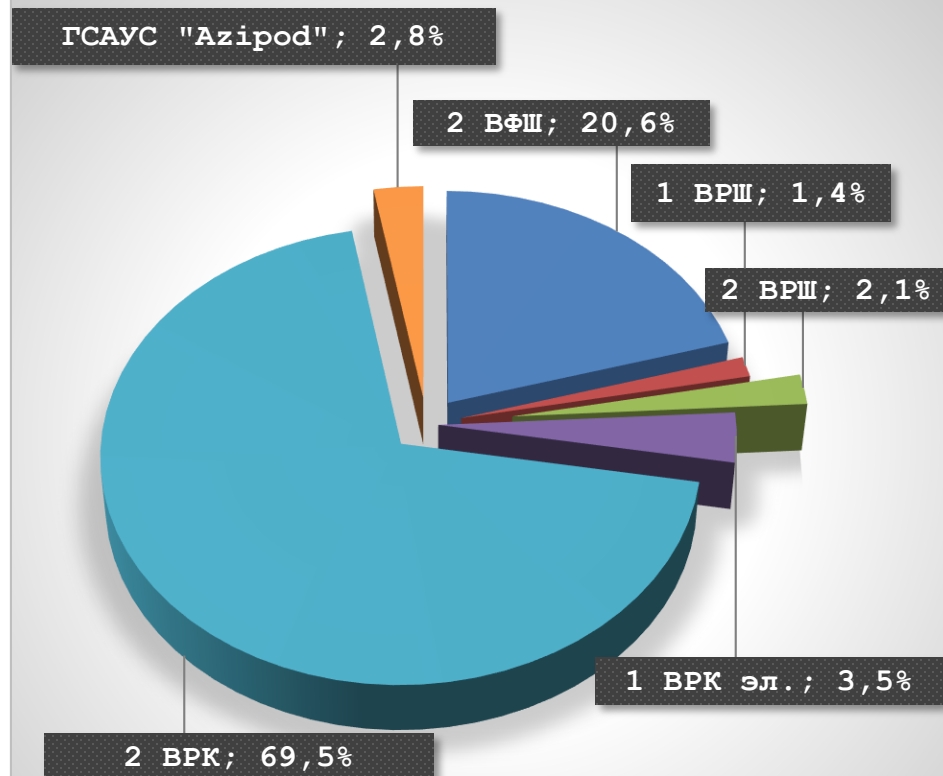
ГТ

Транспортные суда (танкеры, генгрузы)



Генгруз	146
Нефтеналивные	155
Итого:	301

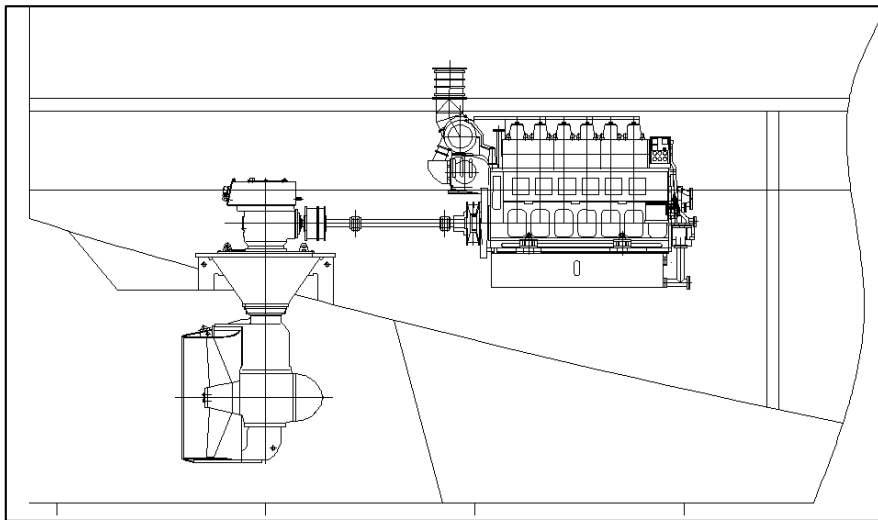
Буксирные и суда вспомогательного флота



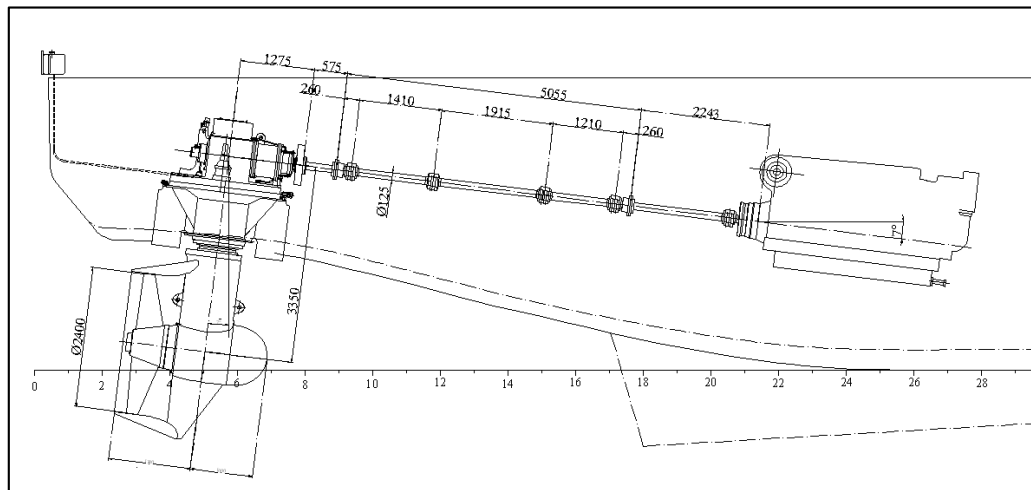
Буксиры	142
Суда обеспечения	26
Итого:	168

Мониторинг технического состояния ГВРК морских судов

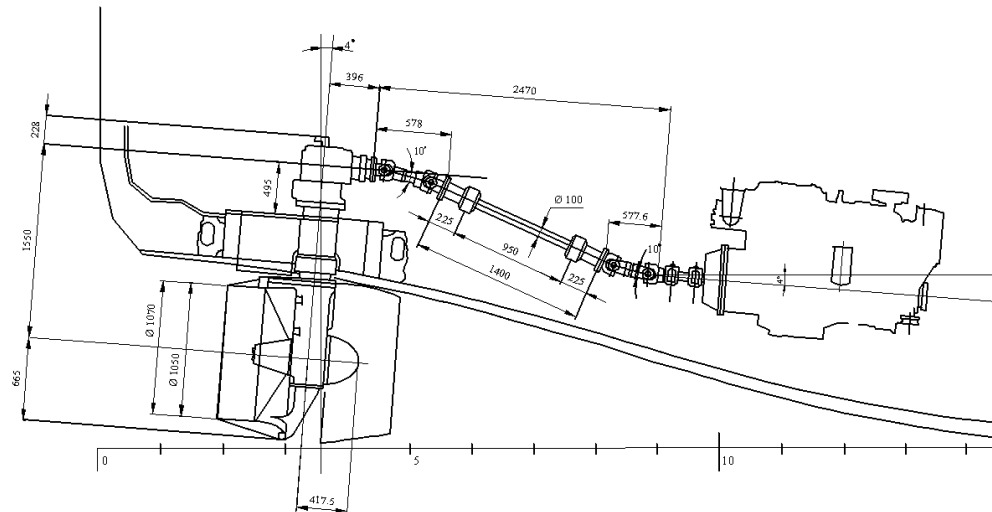
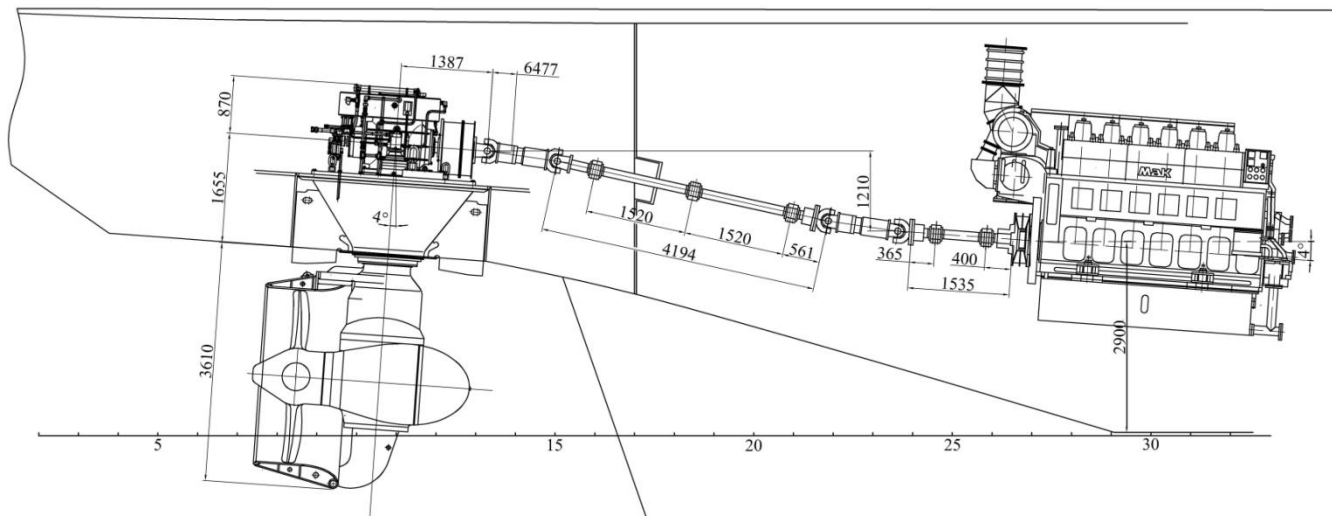
Общий вид и расположение ГВРК на транспортном судне (прямая линия вала)



Общий вид и расположение ГВРК на буксирном судне (прямая линия вала)

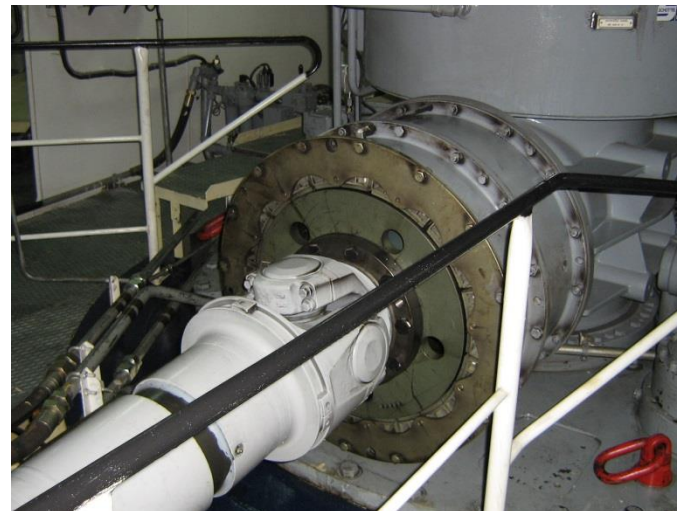


Общий вид и расположение ГВРК на буксирном судне («ломаная» линия вала)

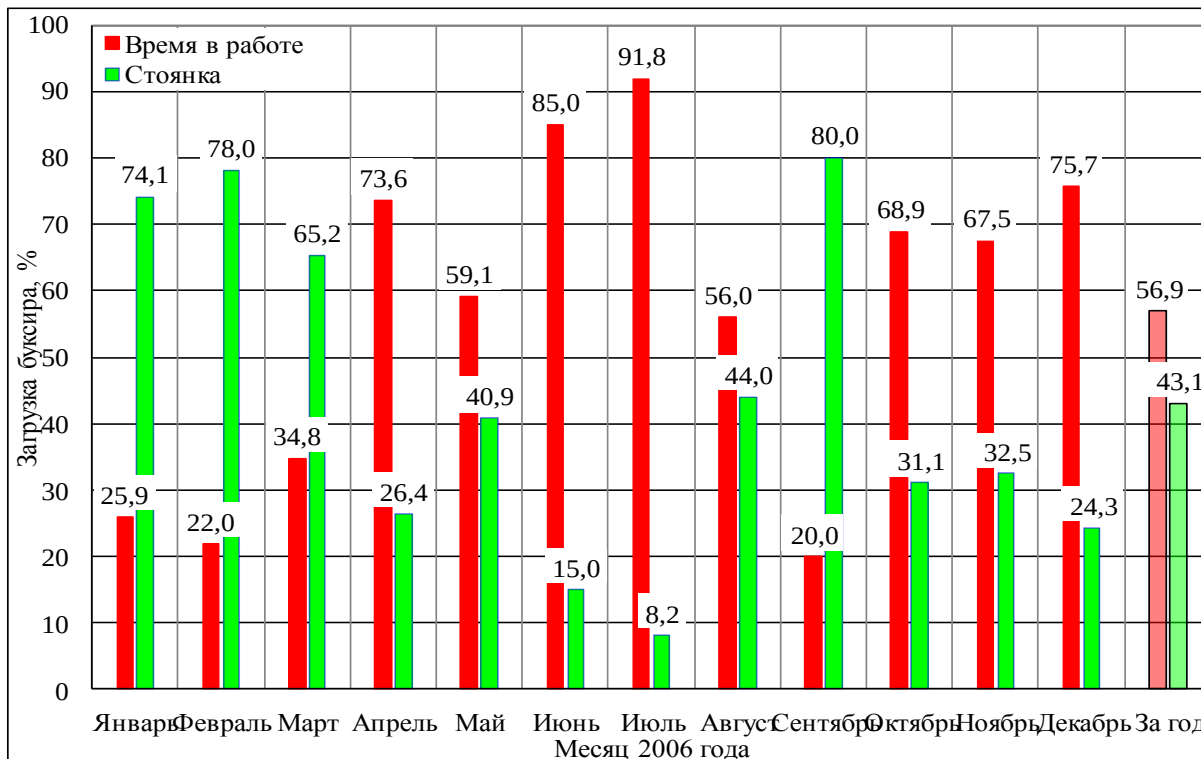


Мониторинг технического состояния ГВРК морских судов

Конструктивные особенности ГВРК различных производителей



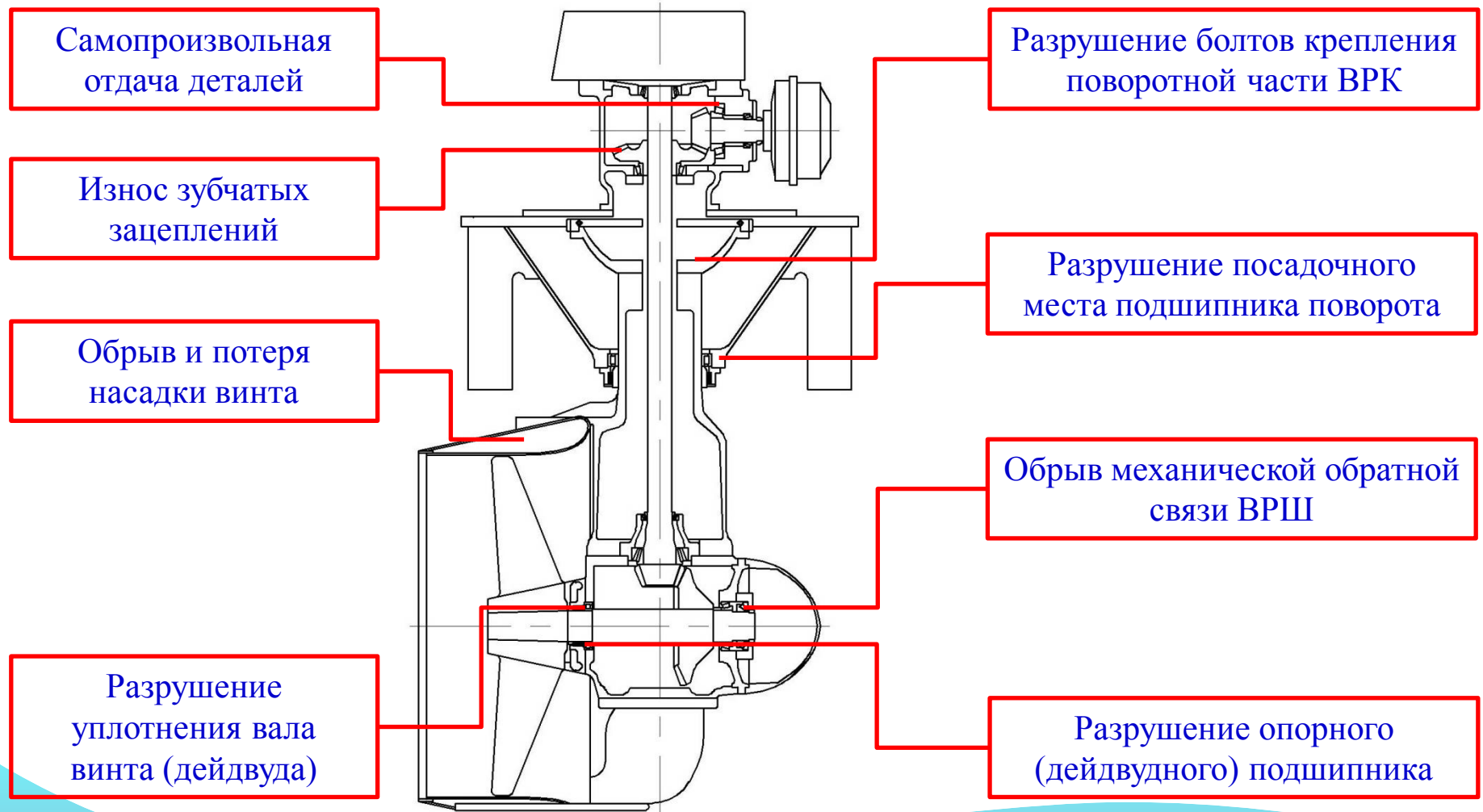
Загруженность и режимы работы судов с ГВРК



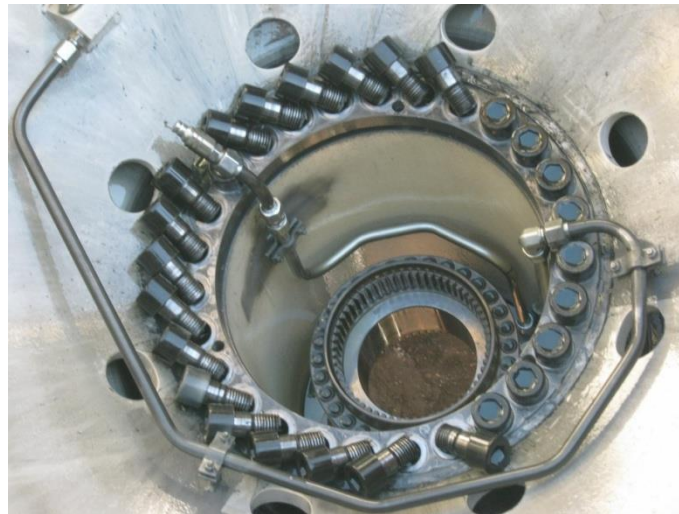
Загрузка буксира в п. Новороссийск ежемесячно в течении года

1. Средняя годовая эксплуатационная наработка буксиров с ГВРК:
 - в порту Новороссийск от 2000 до 4500 часов в год.
 - в порту Приморск (Ленинградская обл.) 1500 – 2500 часов в год.
2. Нарботки транспортных судов с ГВРК достигают 6500 – 7000 часов в год.

Характерные отказы и неисправности ГВРК в процессе эксплуатации



Обрыв поворотной части ГВРК



Повреждение подшипника ГВРК



Износ зубчатого зацепления ГВРК



Трещина крепления насадки винта



Мониторинг технического состояния СТС

Разрешительные документы для мониторинга технического состояния СТС по параметрам вибрации

Свидетельство о признании испытательной лаборатории

РОССИЙСКОЕ КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

РКО-12.1



СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЗНАНИИ
№ 041439

Настоящим удостоверяется, что Российское Классификационное Общество признает за ООО «КБ Инжиниринг» ИНН 2315157795 (присвоенный код знака: г. Новосибирск, ул. Союз и Вязьма, д. 18/1, офис 109) возможность выполнять в соответствии с Правилами Российского Классификационного Общества следующие виды работ:

В соответствии с требованиями ПТНП:
- виброакустические измерения и испытания с оформлением соответствующих документов, - виброакустические измерения и испытания с оформлением соответствующих документов, - разработка документации и вводов (оформление) заключений после проведенного ремонта судовых технических средств (СТС).

В соответствии с требованиями ПТНП МС:
- виброакустические измерения и испытания с оформлением соответствующих документов, 21001900 - виброакустические измерения и испытания с оформлением соответствующих документов.

допущенная в силу 30.11.2023 30.11.2023
30.11.2023

Директор Новосибирского филиала
Российского Классификационного Общества

Никишина О. И.
(подпись)

30.11.2023
(дата выдачи)



60-2023

Свидетельство о государственной регистрации юридического лица



Формы № Р 5 1 0 0 1

Федеральная налоговая служба
СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации юридического лица

Настоящим подтверждается, что и свидетельство с Федеральным законом «О государственной регистрации юридических лиц» в единый государственный реестр юридических лиц внесена запись о создании юридического лица

Общество с ограниченной ответственностью «КБ Инжиниринг»
(всего фирменных наименований юридического лица с указанием организационно - правовой формы)

ООО «КБ Инжиниринг»
(сокращенное фирменное наименование юридического лица)

21 января 2019 за основным государственным регистрационным номером
(дата) (жестко пропечатано) (год)

11100231500000149

Исполнения Федеральной налоговой службы по Новосибирскому краю
(Наименование территориального органа)

Должность уполномоченного лица регистрирующего органа
Закреплено печатью инспекции



Ракеева Наталья Владимировна
(подпись, И.Ф.О.)



серия 23 №007850830

Мониторинг технического состояния СТС

Разрешительные документы для мониторинга технического состояния СТС по параметрам вибрации

Свидетельство о признании испытательной лаборатории

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА
RUSSIAN MARITIME REGISTER OF SHIPPING

7.1.4.3



**СВИДЕТЕЛЬСТВО
О ПРИЗНАНИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ**
**RECOGNITION CERTIFICATE
OF TESTING LABORATORY**

Настоящим удостоверяется, что
This is to certify that

ООО "КБ Инжиниринг", испытательная лаборатория
353900, Россия, Краснодарский край, г.Новороссийск, Ерматский пер., 14, тел/факс +7861771265157
"KB Engineering" LLC, Test laboratory
14, Ermatskiy lane, Krasnodar region, Novorossiysk, Russia, 353900, tel/fax +7861771265157

имеет техническую компетенцию в соответствии с требованиями Российского морского регистра судоходства в отношении проведения испытаний в области признания, указанной в Приложении.
is technically competent under the requirements of Russian Maritime Register of Shipping to carry out testing in the field in which it is recognized as detailed in the Annex.

Правила классификации и постройки морских судов, 2015
Rules for the Classification and Construction of Sea-Going Ships, 2015
Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, 2015
Guidelines on Technical Supervision During Construction of Ships and Manufacture of Materials and Products for Ships, 2015
Руководство по техническому наблюдению за судами в эксплуатации с Приложениями, 2015
Guidelines on Technical Supervision of Ships in Service with Annexes, 2015

Акт освидетельствования № 15.00066.185 от 03.07.2015
Survey Report No. 15.00066.185 of 03.07.2015

Настоящее Свидетельство действительно до 05.07.2020
The present Certificate is valid until 05.07.2020

при условии подтверждения через каждые 12 месяцев(ев).
subject to confirmation each 12 month(s).

Настоящее Свидетельство о признании теряет силу в случаях, указанных в Правилах технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.
This Recognition Certificate becomes void in cases stipulated in Rules for the Technical Supervision during Construction of Ships and Manufacture of Materials and Products.

Дата выдачи 05.07.2015 № 15.00021.185
Date of issue 05.07.2015 No. 15.00021.185

Российский морской регистр судоходства
Russian Maritime Register of Shipping


(фамилия, инициалы)
(surname, initials)

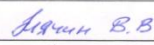
ПРИЛОЖЕНИЕ
ANNEX

(к форме 7.1.4.3
to 7.1.4.3)

к Свидетельству о признании испытательной лаборатории № 15.00021.185
to Recognition Certificate of Testing Laboratory No. 15.00021.185

Наименование испытываемой продукции Name of tested product	Коды, виды испытаний и определяемые характеристики Codes, test types and determined characteristics thereby
Судовые насосы, компрессоры, сепараторы вентиляторы и винторулевые комплексы Ship's pumps, compressors, separators, ventilators and steerable propeller units	21001000 Виброакустические измерения и испытания Vibroacoustic measurements and tests.
Судовые двигатели и вспомогательные механизмы Ship's engines and auxiliary arrangements	21001900 Теплотехнические измерения и испытания. Heat engineering measurements and tests.

Российский морской регистр судоходства
Russian Maritime Register of Shipping


(фамилия, инициалы)
(surname, initials)

РС 7.1.4.3 01/2010

Мониторинг технического состояния СТС

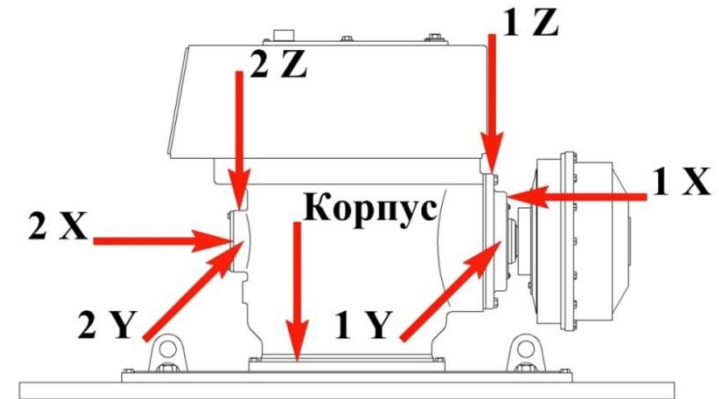
Методы контроля СТС

Визуальный контроль	Ежедневные контроли	
	Ежемесячные контроли	
	Ежегодные контроли	
	Полугодовые контроли	
	Контроли подводной части ВРК при каждом доковании судна	
Параметрический контроль	Контроль температуры масла в ВРК Контроль температуры подшипников	Контроль проводится один раз за вахту или через 60 - 90 минут после начала работы
Контроль по продуктам износа (трибологический контроль)	Согласно «Сборника инструкций по браковочным показателям всех видов смазочных и гидравлических масел, применяемых на судах морского флота»	Не реже 1 раза в 6 месяцев
Вибрационный контроль	Общая оценка технического состояния ВРК по СКЗ уровней вибрации согласно ГОСТ ИСО 10816-1 - 97	Не реже 1 раза в 6 месяцев
	Оценка технического состояния элементов ВРК на характерных частотах в 1/3 октавных полосах частот	
	Общая оценка технического состояния подшипников валопровода по СКЗ уровней вибрации в диапазоне 10 - 1000 Гц	

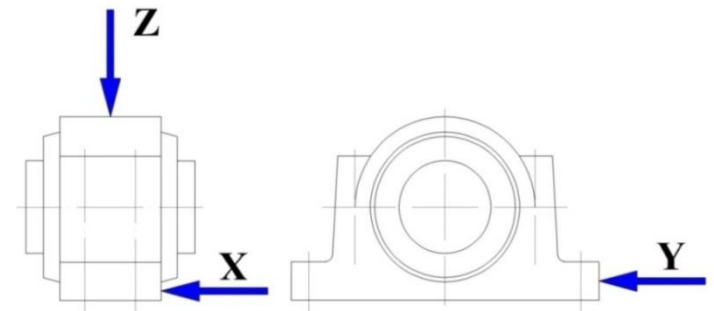
Методика проведения измерения вибрации и анализ полученных результатов

Зависимости для расчета основных характерных частот вибрации узлов ВРК

Параметр, Гц	Формула
Основная частота вибрации ведущего вала	$f_o = n_o / 60$
Частота вибрации верхнего редуктора	$f_{op} = f_o \cdot z_1$
Частота вибрации промежуточного вала,	$f_{np} = n_e / (60 \cdot i_e)$
Частота вибрации нижнего редуктора	$f_{nnp} = f_{np} \cdot z_3$
Частота вибрации вала винта	$f_{ov} = n_v / (60 \cdot i_v \cdot i_n)$
Лопастная частота вибрации	$f_l = f_{ov} \cdot z_l$
где:	
n_o	- частота вращения валопровода, об/мин (главного двигателя);
f_o	- характерная частота вибрации валопровода, Гц;
f_{op}	- характерная частота вибрации верхнего редуктора, Гц;
f_{np}	- характерная частота вибрации промежуточного вала, Гц;
f_{nnp}	- характерная частота вибрации нижнего редуктора, Гц;
f_{ov}	- характерная частота вибрации вала винта, Гц;
f_l	- характерная лопастная частота вибрации, Гц;
z_1	-; число зубьев шестерни верхнего редуктора;
z_2	- число зубьев колеса верхнего редуктора;
z_3	число зубьев шестерни нижнего редуктора;
z_4	число зубьев колеса нижнего редуктора;
$i_1 = z_2 / z_1$	- передаточное отношение верхнего редуктора;
$i_2 = z_4 / z_3$	- передаточное отношение нижнего редуктора;
$i_{врк} = i_1 \cdot i_2$	- передаточное отношение ВРК.



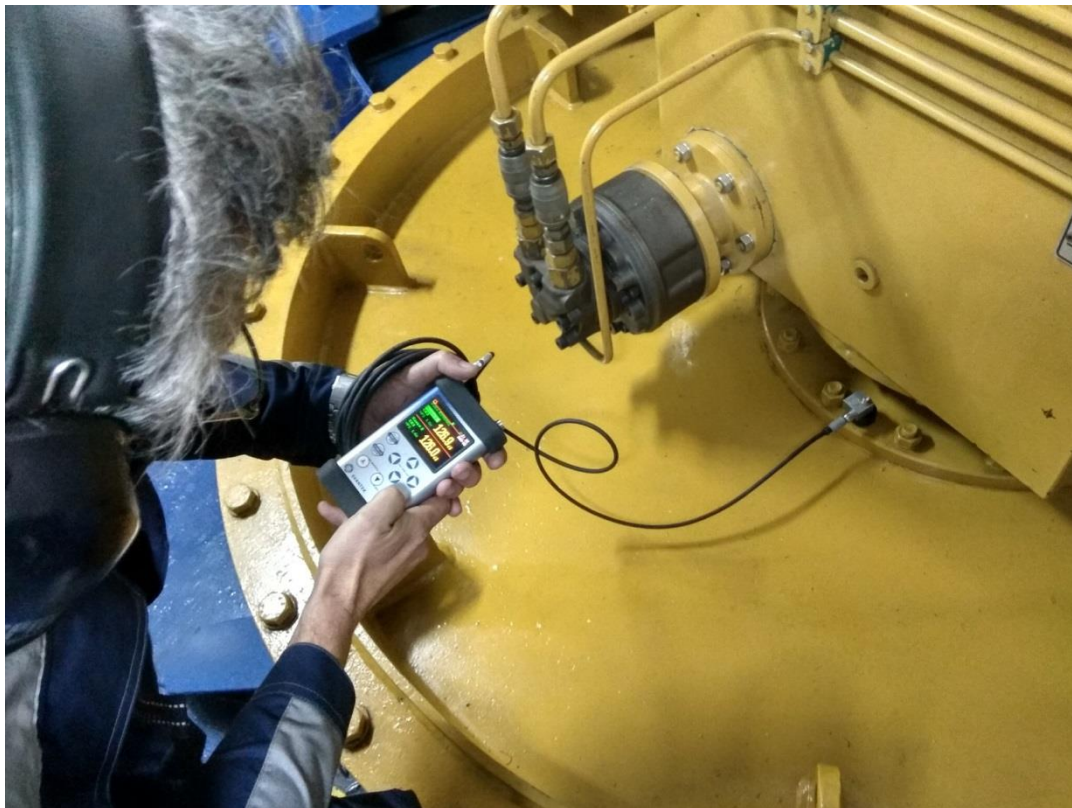
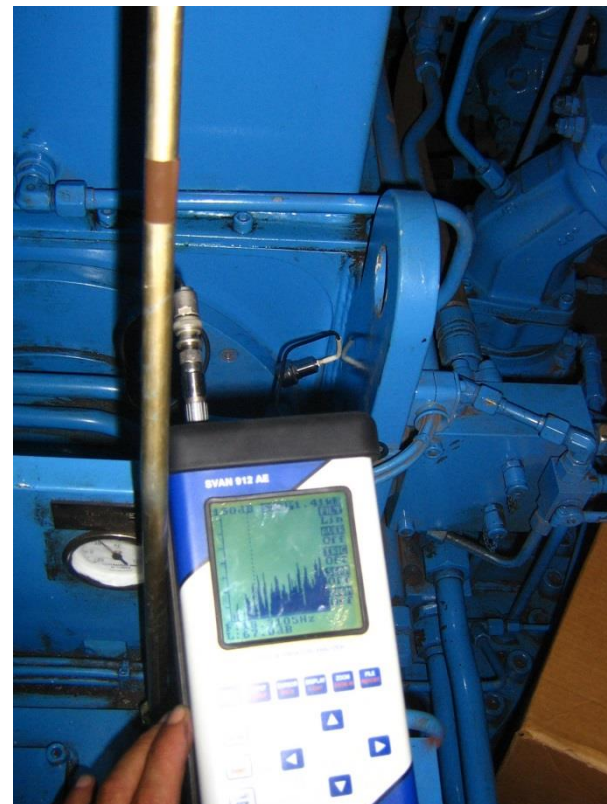
Точки измерения вибрации на корпусе верхнего редуктора ГВРК



Точки измерения вибрации на подшипниках валопровода

Мониторинг технического состояния ГВРК морских судов

Выполнение контроля технического состояния по вибрационным параметрам ГВРК типа VZ550 «VETH-Z-Drive» грузопассажирского парома

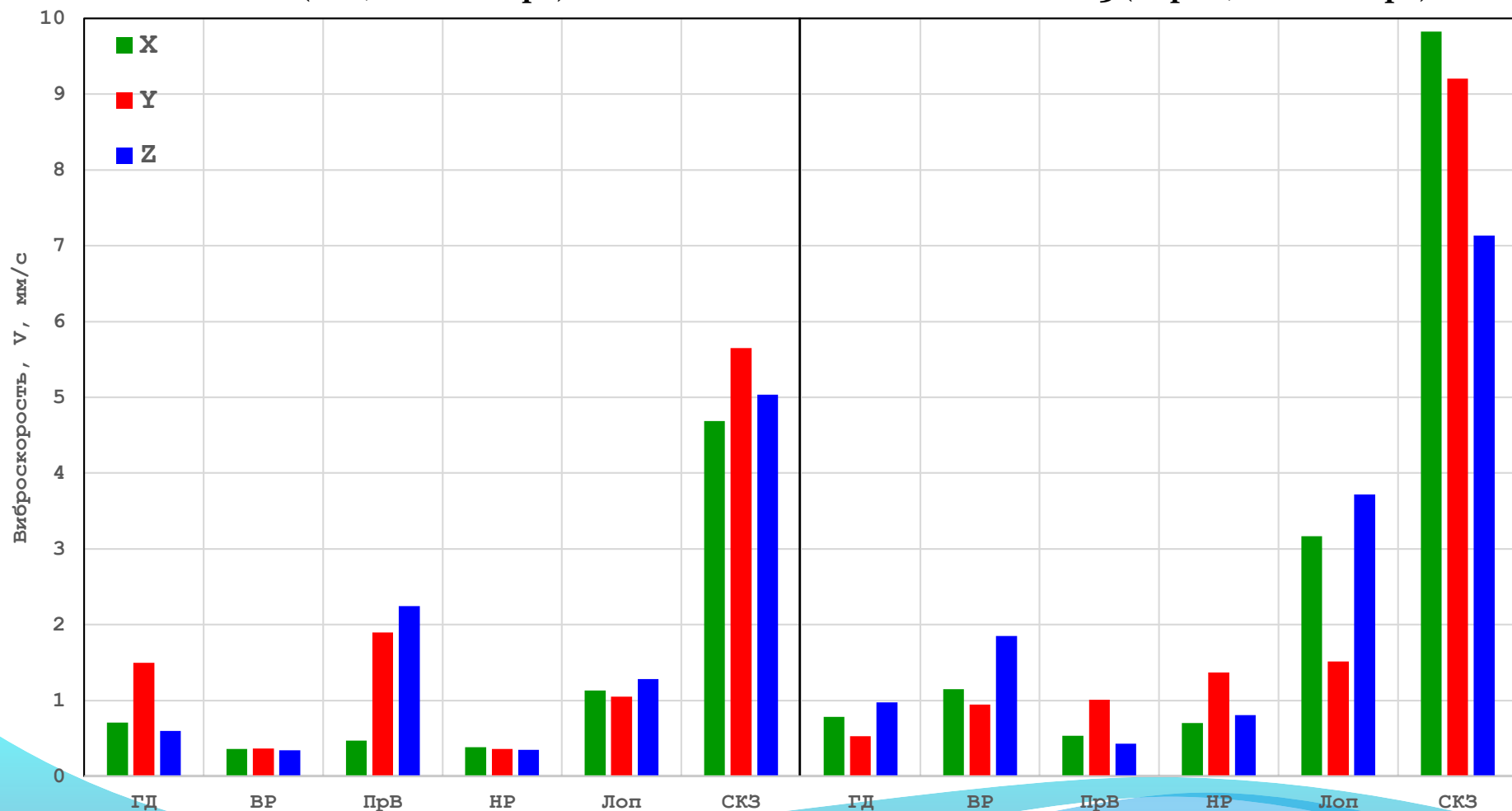


Мониторинг технического состояния ГВРК морских судов

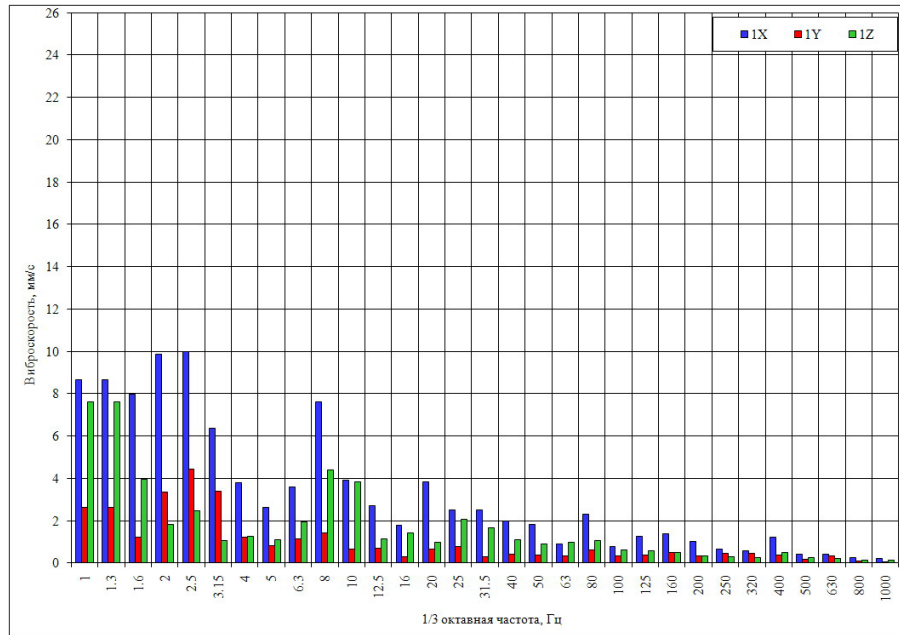
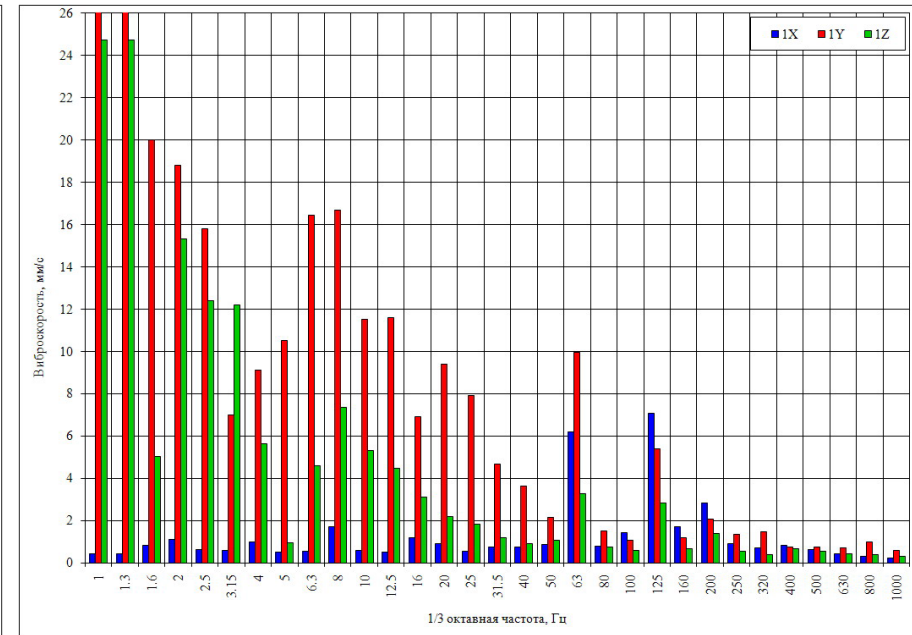
Уровни вибрации элементов на характерных частотах исправной и неисправной ГВРК

ВРК № 1 (нос, левый борт)

ВРК № 3 (корма, левый борт)



1/3 октавные спектры вибрации ГВРК на подшипнике после ГД



Валолиния без карданного вала

Валолиния с карданным валом

Трещины фундамента валолинии с карданным валом



По причине повышенной вибрации, вызываемые карданным валом, образовалась трещина в фундаменте подшипника

Мониторинг технического состояния ГВРК морских судов

СКЗ виброскорости ГВРК левого борта буксира. Точка 2. ($n = 1500$ мин-1)



СКЗ виброскорости ГВРК правого борта буксира. Точка 2. ($n = 1500$ мин-1)



Мониторинг технического состояния СТС

Выводы:

Мониторинг технического состояния СТС дает возможность:

- **выявить** источники неисправности СТС и **предупредить аварийные случаи**;
- увеличить период между разборками СТС для предъявления инспекторам Регистра;
- сократить сроки заводского ремонта и увеличивает эксплуатационный период;
- **снизить затраты на ремонт до 40%**, сроки поставки и расходы на закупку СЗЧ и ТО и т.п.

ООО «КБ Инжиниринг»

353900, г. Новороссийск Краснодарский край, пер. Ермацкий 14, тел./факс +7 (8617) 27-99-51, тел. +7(928) 432 10-75,
E-mail: pochta@kbinov.ru