



Крыловский
государственный
научный центр

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СУДОСТРОЕНИИ

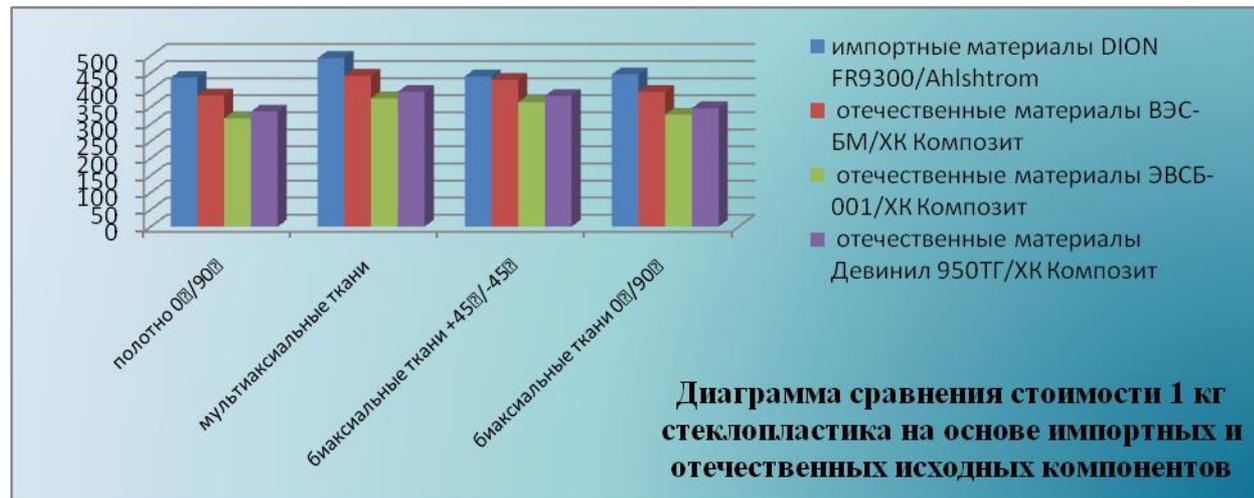
Начальник отделения прочности
ШАПОШНИКОВ ВАЛЕРИЙ МИХАЙЛОВИЧ

Февраль 2019 г.



ОБЪЕМ ПОТРЕБЛЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ВЕДУЩИМИ МИРОВЫМИ ДЕРЖАВАМИ

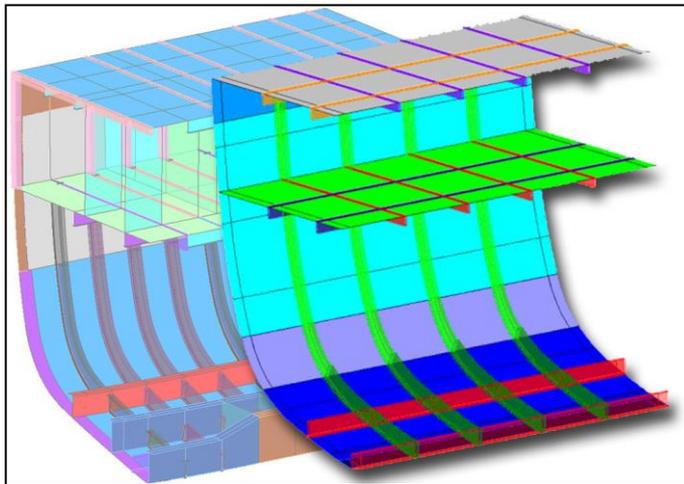
Страна	Объем потребления КМ в судостроении, (% от мирового уровня)
Китай	>28%
США	22%
Страны Европейского Союза	14%
Россия	<1%



Разработан и комплект документов «Единая система правил приемки и постановки на производство новых ПКМ для судостроения», позволяющий сократить материальные и временные (до 1,5-2 лет вместо 3-3.5) затраты на внедрение новых ПКМ. Документы вошли в новую редакцию Правил РМРС.

Разработаны новые отечественные стеклоармирующие материалы и винилэфирные связующие, прошедшие сертификационные испытания в составе ПКМ, и получившие положительные заключения надзорных органов на их применение в судостроении, что позволило полностью решить проблемы импортозамещения.

- Совмещение силовых свойств с функциями теплозащиты и радиопоглощения.
- Немагнитность и снижение инфракрасного поля корабля.
- Снижение веса надстроек по сравнению с аналогами Al сплава на 10-15%.
- Увеличение внутреннего полезного объема надстроек на 5-7%.
- Снижение трудоемкости изготовления и улучшение условий труда.

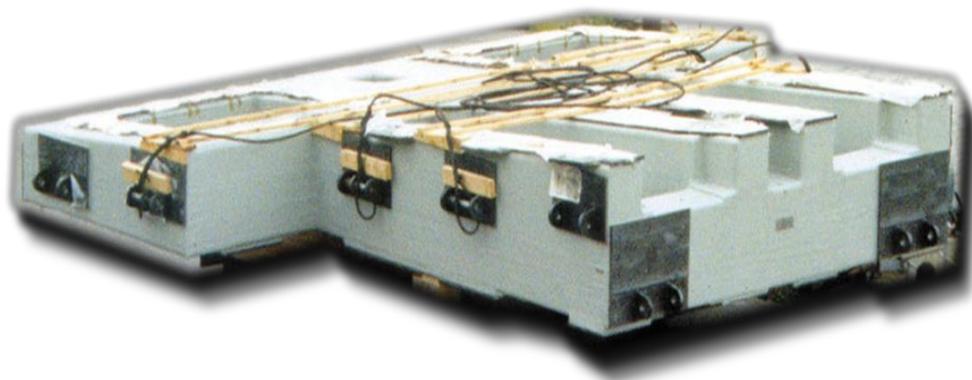




Повышение вибродемпфирующих свойств; - малошумность;

Устойчивость к воздействию динамических нагрузок;

Снижение массы;



Опорная рама главной энергетической
установки



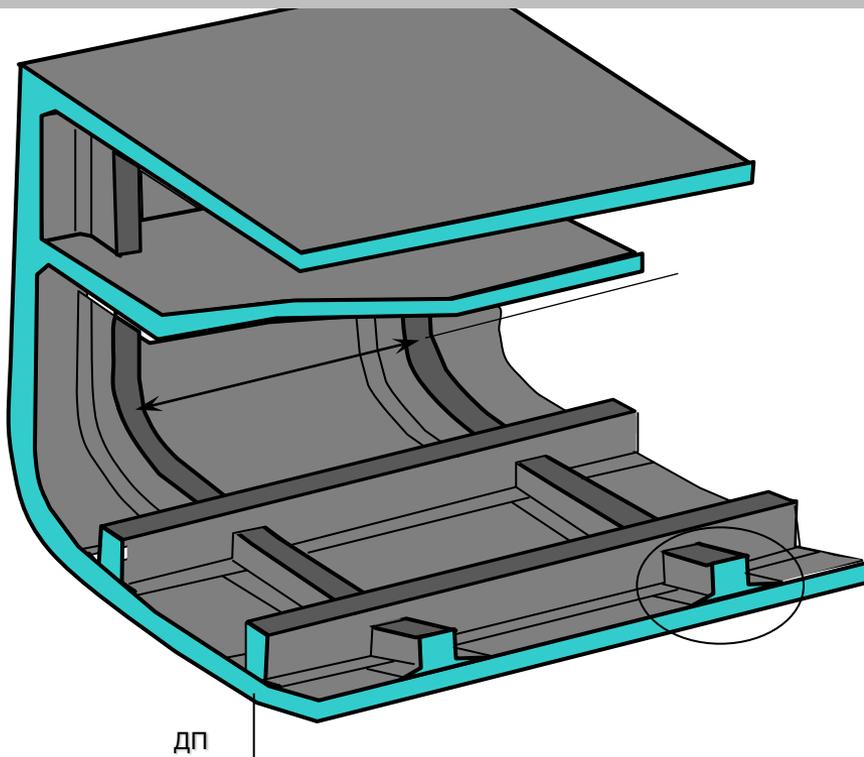
Виброизолирующая
соединительная муфта
валопровода



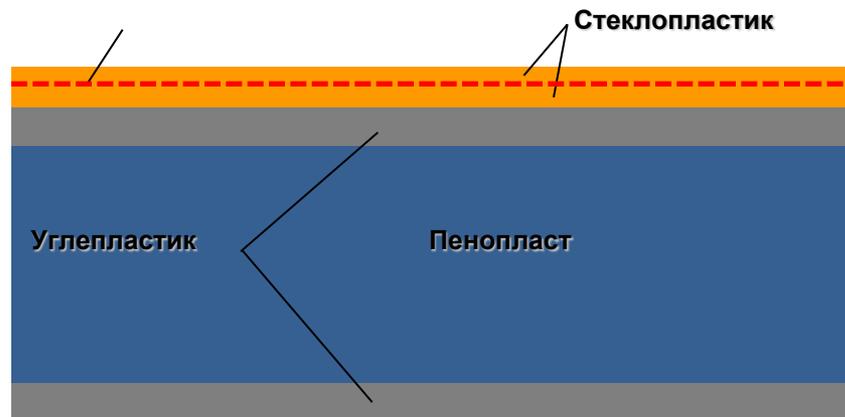
Блок корабельной надстройки

КОРПУС ИЗ УГЛЕПЛАСТИКА ДЛЯ КОРАБЛЕЙ ВОДОИЗМЕЩЕНИЕМ ДО 1100 тонн

- ❑ Снижение массы корпуса на 25% по сравнению с существующей конструкцией корпуса из ПКМ
- ❑ Уменьшение трудоёмкости постройки корпуса на 15%
- ❑ Снижение коэффициента отражения менее – 10 Дб
- ❑ Снижение инфракрасного поля в 2÷3 раза



Структура обшивки корпуса





- снижение массы
- повышение критической скорости низкоскоростного флаттера
- повышение гидролокационной скрытности
- снижение уровня магнитного поля
- снижение уровня теплового поля;
- снижение радиолокационной заметности

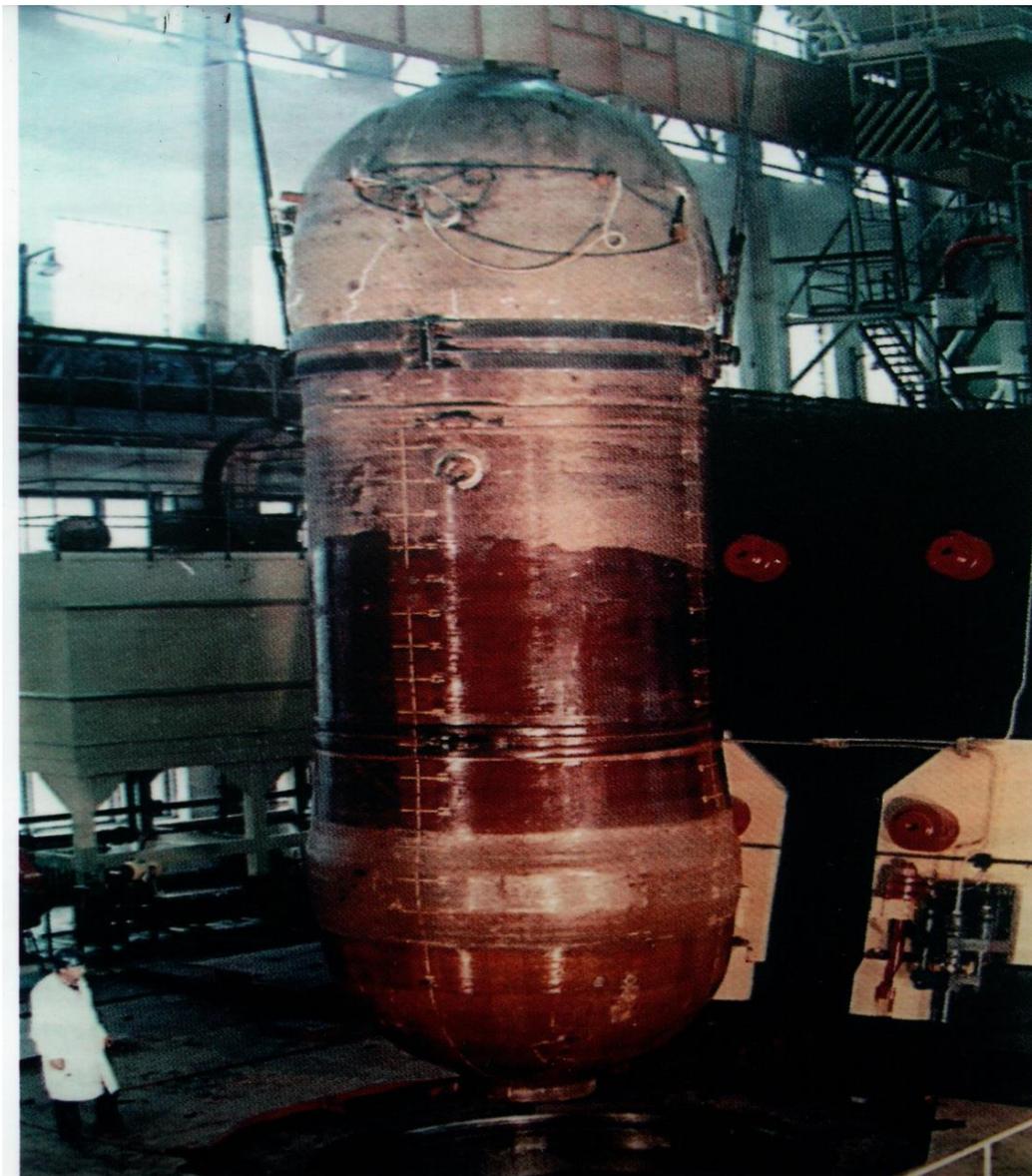




ПРОЕКТ ТРЁХСЛОЙНОЙ НАДСТРОЙКИ ИЗ КМ ПЕРСПЕКТИВНОГО ЛЕДОКОЛА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ



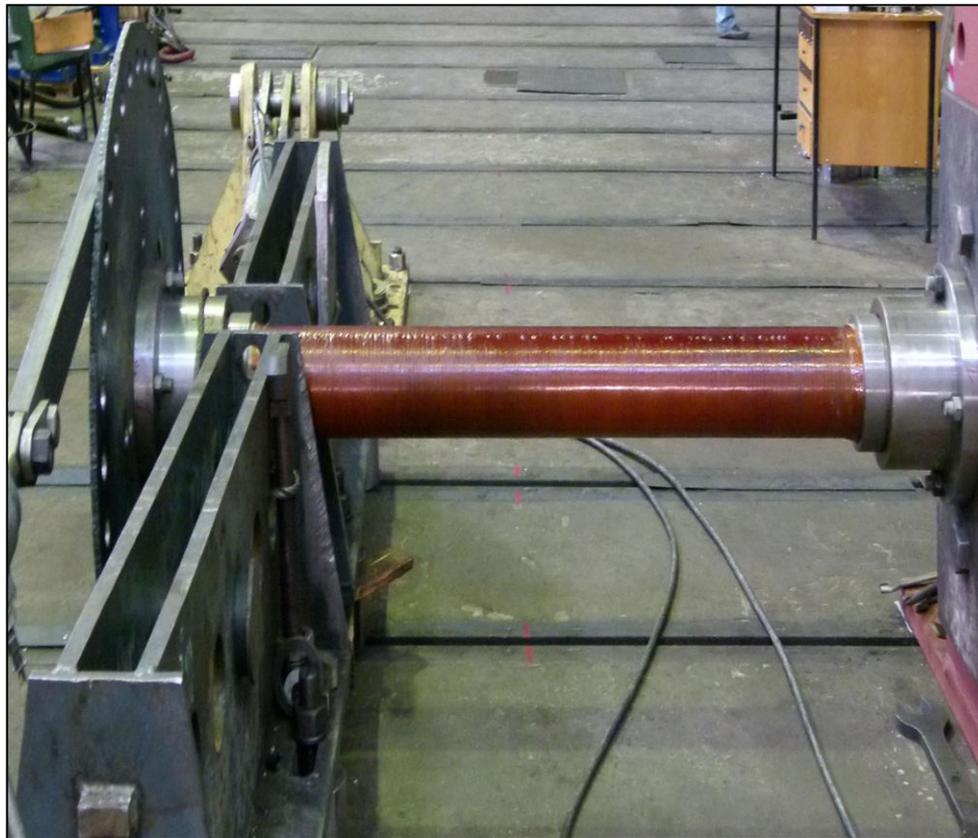
**Масса надстройки из ПКМ
в 1,8 раза меньше
стального аналога**



**КОРПУС
ГЛУБОКОВОДНОГО
АППАРАТА**



ГРЕБНОЙ ВИНТ



ДОБЫЧНОЙ РАЙЗЕР

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ ИСХОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ КМ



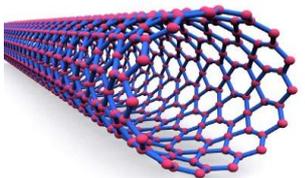
- разработка отечественных углеродных волокон с характеристиками ($E \geq 350$ ГПа, $\sigma_{p12} \geq 4,5$ ГПа, $\varepsilon \geq 1,6\%$) и широкой номенклатуры армирующих материалов на их основе



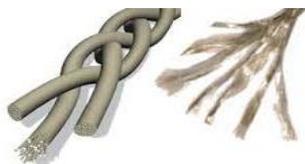
- разработка гибридных армирующих материалов на основе стеклянных, углеродных и арамидных систем и волокон специального назначения для полифункциональных КМ



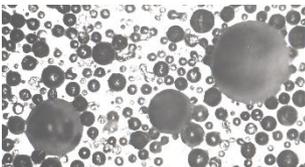
- разработка отечественных низковязких огнестойких эпоксидных связующих для применения в технологиях закрытого формования, а также высокопрочных и жестких связующих для систем плавучести ГТС



- разработка технологии повышения свойств связующих и их адгезии к волокнам на основе методов наномодификации (углеродные нанотрубки, частицы наномеди и др.)



- разработка термоактивных волокон из СВМ полиэтилена с высокими удельными характеристиками и плит из этого материала



- разработка бинарных смесей микросфер высокой удельной прочности для систем плавучести ГТС



Крыловский
государственный
научный центр

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ