## ***ОКР «Расширение»***

*«Разработка принципиально новых конструкций из полимерных композиционных материалов, выполненных с применением современных высокоэффективных технологий, и методов их проектирования, направленных на уменьшение массы, повышение ресурса, значительное снижение трудоёмкости изготовления корпусов скоростных, а также пассажирских и рыболовных судов нового поколения»*

***Головной исполнитель – ФГУП «ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова»***

**Основные полученные практические результаты.**

- Выбраны армирующие системы, связующие и сформованы на их основе ПКМ, в том числе с гибридным армированием, методом инфузии и RTM-методами, исследованы характеристики прочности и ресурса этих материалов.
- Разработаны принципиально новые конструкции из ПКМ применительно к корпусам и надстройкам скоростных, пассажирских и рыбопромысловых судов нового поколения.
- Изготовлены опытные конструкции (и создана конструкторская документация на них) и образцы полимерных композиционных материалов с использованием метода инфузии и RTM-методов для проведения их прочностных и ресурсных испытаний.
- Создан эскизный проект судна длиной 30 ÷ 40 м с корпусом из ПКМ, выполненным с применением разработанных конструктивно-технологических решений, и произведена его технико-экономическая оценка в сравнении с аналогом с корпусом традиционной конструкции.
- Проведено расчётное обоснование выбранных конструктивно-технологических решений (в т.ч. технико-экономическая оценка и определение областей их рационального применения).
- Разработаны предложения по новым конструктивно-технологическим решениям для корпусных конструкций скоростных, пассажирских и рыбопромысловых судов и их основных узлов.
- Созданы правила по проектированию, методы расчётов прочности и рекомендации по эксплуатационной безопасности конструкций корпусов судов из гибридных ПКМ.
- В процессе работы были созданы:

– Технология формования опытных конструкций методом инфузии.

Технология позволит **на 10 – 15% повысить прочностные характеристики ПКМ** по сравнению с методом контактного формования, **уменьшить трудоемкость** формования конструкций из ПКМ **в 2 раза**, значительно **улучшить санитарно-гигиенические условия труда** за счет существенного сокращения выделения стирола (на 40% и более) и других вредных веществ.

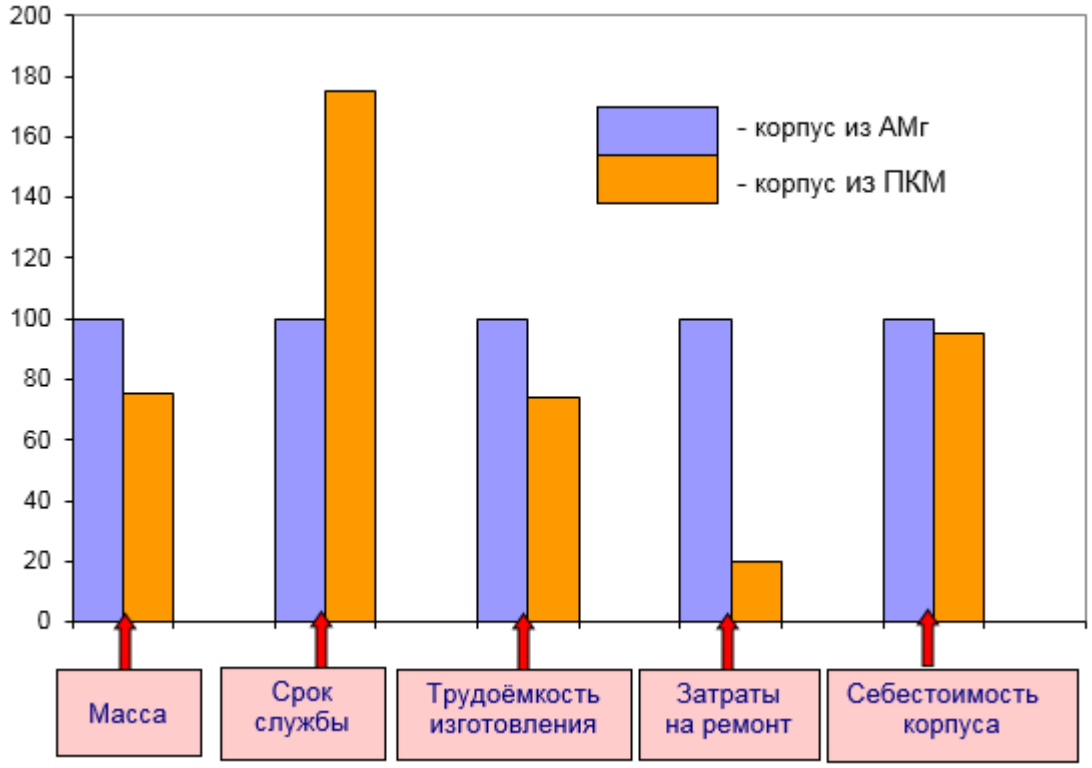
– Технология формования опытных конструкций RTM-методами.

Технология позволит **в 1,5 – 2 раза увеличить прочность трехслойных панелей** по сравнению с их аналогами, изготавливаемыми методом контактного формования, **более чем на 15% уменьшить себестоимость** их изготовления, существенно **улучшить качество изготовления и санитарно-гигиенические условия труда**.

– Принципиальная технология изготовления конструкций из разработанных ПКМ с гибридным армированием на основе перспективных армирующих материалов и связующих с применением высокоэффективных метода инфузии и RTM-методов.

Принципиальная технология позволит **на 20% и более снизить трудоемкость** формовочных работ при установке балок набора за счет уменьшения их количества, а также узлов их пересечений, **повысить надежность корпусных конструкций из ПКМ** за счет сокращения объема формованных соединений и качество их изготовления.

- Изобретение «Способ изготовления трехслойных панелей из полимерного композиционного материала со средним слоем из пенопласта, армированного ребрами жесткости».
- Изобретение «Корпус судна трехслойной конструкции из полимерных композиционных материалов».
- Изобретение «Угловое соединение борта с палубой корпуса судна из полимерных композиционных материалов».




Эффективность разработанной конструкции судна с корпусом из ПКМ

**<u>Область применения</u>** - при проектировании и строительстве корпусов и надстроек из ПКМ скоростных, а также пассажирских и рыболовных судов нового поколения.

**<u>Сведения о конкурентности и возможности замещения импорта.</u>**

Внедрение разработки позволит поднять технологический уровень производства на судостроительных предприятиях, занимающих строительством судов с корпусами и надстройками из ПКМ, в направлении снижения себестоимости их постройки, значительного повышения качества изготовления, сокращения доли ручного труда и улучшения его условий. Это обеспечит выход отечественного судостроения с судами из ПКМ на Мировой рынок и повышение их конкурентоспособности.