

По-над водой, да по-над полем

корабельный механик Семёнов о двигателях судов на воздушной подушке

Броня крепка и танки наши быстры

В период перестройки вышел фильм с интригующим названием "Танковый вальс", повествующий о возможности танковых соединений Группы Советских Войск в Германии за 24 часа достичь берегов Атлантического океана.

Дозаправка танков, несущихся по европейским автобанам, предполагалась на автозаправочных станциях любым автомобильным топливом, включая керосин. Это были серийные Т-80 с газотурбинным двигателем (ГТД). Турбина дала танку быстроходность, неприхотливость к топливу, быстроту запуска в зимнее время и прекрасно работала в условиях сплошной запылённости, создаваемой летающими танками. Конструкторы ГТД изящно скомпоновали систему очистки воздушного тракта и оригинально решили вопросы управления двигателем для передачи мощности и оборотов на ведущие колеса гусениц. Блестящий опыт ушедшего времени.

Моторный армеслинг

Но основным двигателем для танка был дизель. Наступило противостояние: что лучше - турбина или дизель? В общем, турбина дизелю уступила только по расходу топлива. Новая мировая волна "дизелизации" на рубеже 80-90-ых годов, пришедшая на смену волны "турбинизации" в 60-х, окончательно закрепила отказ турбине в будущем "сердце" танка.

Эта всемирная "дизелизация" охватила и суда на воздушной подушке (СВП), путёвку в жизнь которым дали газовые турбины, и идеи культуры массы энергоустановки (ЭУ) для СВП только начинали приживаться, переходя с авиационными технологиями проектирования, строительства и эксплуатации. От СВП возжеленно ожидали большой экономии, связанной с полусамолётными скоростями от 100км/час, но энергозатраты движения на ВП росли быстрее успехов в газотурбостроении. Для амфибийных СВП, эмпирически установили наилучший диапазон скоростей в 75-95 км/час. В процессе совершенствования конструкций СВП, благодаря непрерывной коммерческой эксплуатации с 1969 г. на маршрутах до 50 км, удельная энерговооружённость снизилась со 120-100 л.с. до 35-50 л.с. на тонну водоизмещения. При этом

пришлось снижать скорость до порогового уровня 55-65 км/час, ниже которого воздушный винт теряет свои преимущества движителя. Так обозначилась приоритетная зона скоростей СВП с дизелем при которой вес дизельной энергоустановки с топливом становится сопоставим с весом ГТД плюс вес топлива. Вопрос: что лучше - турбина или дизель - остался.

Отечественные искания и наработки

Относительно недавно в фильмах и в печати появилось имя конструктора Владимира Левкова, под руководством которого проектировались и строились до войны первые в СССР суда на воздушной подушке с авиационными поршневыми двигателями. Подходящих турбин и дизелей тогда не было, а с началом войны работы по СВП свернули.

Период научно-технического забвения СВП в стране завершился комплексом исследований по разработке танка на воздушной подушке с авиационными поршневыми двигателями. Конструкторы мужественно признали невозможность поставить 40-тонный танк на воздушную подушку в заданных габаритах. Но наработки легли в основу создания СВП, у которых площадь ВП позволяла гарантированно поднимать заданные массы. Так и появились в 60-е годы 50-ти местных СВП проектов "Скат" и "Сормович" с конвертируемыми авиационными газовыми турбинами. На "Скате" установили три дефорсирован-



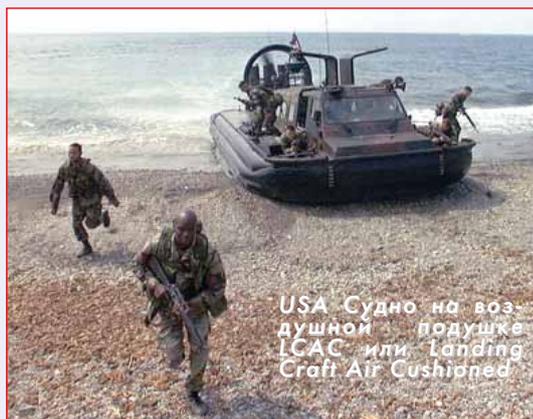
ТВД-10М



"Скат"

ных двигателя TVD-10M суммарной мощностью около 2100 л.с. На "Сормовиче", напротив, решили установить один дефорсированный двигатель АИ-20К с мощностью 2000 л.с. и распределить мощность между винтами и нагнетателем посредством главного редуктора, который пришлось проектировать заново. "Скат" получился высоконадёжным, благодаря полностью готовыми и отработанными авиационными двигателем и редуктором с использованием их в дефорсированном режиме. В итоге "Скат" приняли на вооружение в состав Военно-морского флота СССР и произвели серию из 30 единиц. "Сормович" ограничился единственным экземпляром и после ряда поломок редуктора прекратил опытную эксплуатацию в летнее время на пассажирской линии Горький-Чебоксары в 1972 году.

Казалось бы, "Скат" уверенно обошёл "Сормовича", и в пылу победы факт полного водоизмещения "Сормовича" в 37 тонн против 27 тонн у "Ската" при



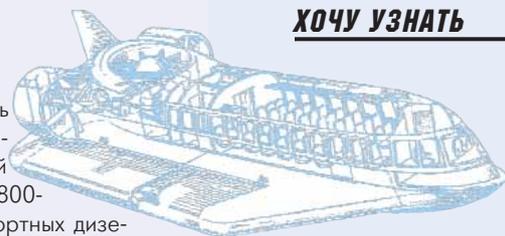
USA Судно на воздушной подушке LCAC или Landing Craft Air Cushioned



равных скоростных характеристиках и мощности остались вне научного анализа



чая времени, корабель достигли снижения водоизмещения до 15-20 тонн и уменьшения суммарной мощности энергоустановки до 800-1000л.с., устанавливая два импортных дизеля. Выигрыша почти нет, а надёжность уступает надёжности "Ската". И как разрешить дилемму между надёжностью и экономичностью? Для объективной оценки энергозатрат движения новейших проектов СВП надо учитывать скорости, полезную нагрузку и соотносить на удельный расход двигателя, тогда можно увидеть истинную энергоэффективность.



и выводов по энергоэффективности движения. Главное отличие в том, что "Скат" вслед за англичанами повторял пропорции распределения мощности на движители и нагнетатели воздушной подушки как 2/3 и 1/3 соответственно, а на "Сормовиче" сразу заложили по 1/2. Просто на "Сормовиче" гибкое ограждение поставили потом, а в начале фактически летали на "подушке", удерживаемой воздушными струями по периметру корпуса.

Сухой остаток

Итак, результат энергетического совершенства, полученный на отечественных натуральных образцах говорит в пользу соотношения 50/50 против 2/3 и 1/3 на движение /нагнетание, подтверждается существующей тенденцией повышения энергоэффективности на лучших проектах СВП. Во-вторых, выполнение задания на создание 50-ти местного СВП двумя разными КБ сформировало главные принципы создания следующего поколения СВП; предпочтительный выбор дефорсированных серийных ГТД и редукторов, необходимость закладки проектного соотношения мощности на движение/нагнетание как 50/50 плюс отработка надёжности ЭУ интенсивной эксплуатацией.

Командование военно-морскими силами (ВМС) США, видимо, придерживается озвученным принципам создания амфибийных СВП, заказало в 80-ых двум конкурирующим КБ создание опытно-экспериментальных СВП JEFF(A) и JEFF(B). После пристального анализа эксплуатации СВП в интересах ВМС США было сформировано техническое задание на проект танкодесантных СВП



LCAC и построена серия в 90 единиц.

В современных проектах отечественных 50-ти местных СВП, отве-

Танковый "повсвист"

Вернемся к танковому ГТД. При этом мощность отечественного танкового ГТД в 1250л.с. больше мощности двух дизелей, масса ЭУ с ГТД и трансмиссией вдвое меньше массы ЭУ с дизелем, а удельный расход топлива на частичных нагрузках почти вдвое ниже упоминаемых конвертированных авиационных ГТД-10М и Аи-20К. Выше всех похвал надёжность угловой передачи танковой трансмиссии для привода колёс гусениц, вместо которых будут нагнетатели СВП. В этот ряд достоинств ЭУ танка для перехода в качество ЭУ СВП, соблюдая принципы надёжности дефорсирования, серийности, необходимо добавить достойный редуктор привода воздушных винтов. Выгодность толкающих движителей и условий работы, такие как расположение по центру и лучшая защищённость от брызг, соосность и противовращение с ослаблением акустического фона предоставляет редуктор от двигателя НК-12 с передачей мощности на создание "воздушной подушки" - 1,0 тыс. л.с. и тягой движителей до 2,0 тонн. Впервые, задачу получения ЭУ для СВП можно и необходимо поставить раньше, чем утверждение технического задания на проект СВП и провести обкатку унифицированной ЭУ на проектах "Скат", "СВП-50", "Сормович" путём ремоторизации единичных экземпляров. Тогда область приоритетного применения ГТД на транспорте, возможно, будет расширена.

