

Францев М. Э. к.т.н.
Инжиниринговая компания «Нептун-Судомонтаж»
gerard629@yandex.ru
www.korabel.ru



Анализ эксплуатационных характеристик катамарана проекта 23290 «Грифон» и СПК проекта 342Э «Метеор»



В октябре в Санкт-Петербурге прошла презентация катамарана с корпусами из композита на основе углеродного волокна проекта 23290 «Грифон». Во всех анонсах указывается, что этот катамаран должен заменить «Метеоры» и другие суда на подводных крыльях (далее СПК). С учетом того, что в Советском Союзе и в современной России накоплен уникальный опыт эксплуатации судов на подводных крыльях во всех бассейнах, можно произвести сравнительный анализ характеристик СПК проекта 342Э «Метеор», находящихся в эксплуатации с 1959 года по настоящее время и катамарана «Грифон».

В 2013–2014 годах под руководством автора статьи в Московском государственном техническом университете им. Н. Э. Баумана по государственному контракту № 13411.1007499.09.082 от 18.11.2013 года с Министерством промышленности и торговли России по технологическому направлению № 3 «Концептуальные проекты морской техники» («Новый облик») ФЦП «Развитие гражданской морской техники» на 2009-2016 годы, мероприятие № 3.3.2 «Скоростные пассажирские суда» была выполнена научно-исследовательская работа по шифру «Сибирь». В рамках этой работы были разработаны методики проектного обоснования, позволяющие выполнять сравнительный анализ различных типов скоростных судов, в том числе, судов полностью или частично изготовленных из композитов. Опираясь на эти методики, можно провести сравнительный анализ эксплуатационных характеристик катамарана проекта 23290 «Грифон» и пассажирского судна на подводных крыльях проекта 342Э «Метеор» для того, чтобы определить, насколько созданное судно соответствует поставленным перед ним целям.

Судно на подводных крыльях (далее СПК) проекта 342Э «Метеор» серийно строилось с 1959 года по 1992 год (отдельные суда до 2002 года). Кроме того, была разработана проектная модификация «Метеор-2000», предусматривающая установку дизельных двигателей зарубежного производства и кондиционирование воздуха. СПК «Метеор» этой модификации поставлялись на экспорт, в том числе, в Китай. Всего Зеленодольским судостроительным заводом им. А. М. Горького за годы производства было построено более 400 единиц СПК типа «Метеор».

Более чем пятидесятилетний опыт эксплуатации пассажирских СПК типа «Метеор» подтвердил те положительные качества, которые позволили произвести настоящую транспортную революцию на реках и водохранилищах в начале 60-х годов прошлого века. СПК типа «Метеор» вернули на внутренний водный транспорт «делового пассажира», обеспечив скоростные и комфортные пассажирские перевозки на междугородных линиях.

С помощью СПК типа «Метеор» обеспечивалось сквозное скоростное пассажирское сообщение внутренним водным транспортом на реке Волге от города Калинина (ныне город Тверь) до города Астрахань, на реке Енисей выше и ниже Красноярска, реке Лене от порта Осетрово (город Усть-Кут) до Якутска и далее, до пристани Жиганск, а на реке Амур от города Ха-

Скоростной катамаран из композитов проекта 23290 «Грифон» / ОСК



баровска до города Николаевск-на-Амуре. С помощью СПК «Метеор» до настоящего времени обеспечиваются скоростные пассажирские перевозки на большие расстояния в бассейне реки Обь на территориях Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, в бассейнах рек Лена и Амур.

Основные достоинства судов на подводных крыльях типа «Метеор», подтвержденные опытом эксплуатации, это сочетание высокой скорости, достаточной пассажировместимости и высокого комфорта. СПК типа «Метеор» до настоящего времени находящиеся в эксплуатации на территории России демонстрируют высокие характеристики долговечности.

За годы эксплуатации СПК типа «Метеор» перевезли миллионы пассажиров. С их помощью была выстроена ныне разрушенная отлично сбалансированная межрегиональная сеть речного скоростного движения. Все это делало суда на подводных крыльях флот удобными и дешевыми в эксплуатации.

СПК «Метеор» имело морскую модификацию — СПК проекта 342ЭМ (342МС) «Комета», имевшее повышенную мореходность. Это судно строилось с 1964 по 1992 год по проекту 342ЭМ на класс Регистра СССР «Р4/1С (ПК прибреж)». Заводы-строители: Феодосийское про-

Судно на подводных крыльях проекта 342Э «Метеор»



Технические характеристики судна на подводных крыльях «Метеор» проекта 342Э (Справочник по серийным транспортным судам)

Класс Речного Регистра	«О»
Район плавания	Внутренние водные пути разряда «О», а также Финский залив, Нева, Ладожское озеро (с ограничениями по погоде)
Пассажировместимость с двигателями М50: транзитные перевозки/пригородные перевозки	128/150 человек
Пассажировместимость с двигателями М401: транзитные перевозки/пригородные перевозки	124/140 человек
Пассажировместимость с двигателями MAN: транзитные перевозки/пригородные перевозки	128/150 человек
Экипаж	3 человека
Мореходность на крыльях	1,3 м
Мореходность в водоизмещающем положении	2,0 м
Водоизмещение порожнем	36,4 т
Максимальное водоизмещение	53,4 т
Дедвейт (полезная нагрузка), включая топливо	17 т
Длина габаритная	34,6 м
Ширина габаритная	9,5 м
Высота корпуса	5,25 м
Осадка на плаву/на крыльях	2,35/1,2 м
Мощность главных двигателей М-50Ф/М401, кВт (л.с.)	2x736/809 (2x1000/1100)
Удельный расход топлива двигателя М401 г/кВт час	219
Полный расход топлива на полной мощности	177,1 кг/час (205,9 л/час)
Дальность плавания на крейсерском ходу	600 км
Мощность главных двигателей после модернизации MAN кВт (л. с.)	2x809 (2x1100)
Удельный расход топлива двигателя MAN г/кВт час	214
Полный расход топлива на полной мощности	173,1 кг/час (201,3 л/час)
Запас топлива	3,2 т
Автономность по запасам топлива	18 часов
Дальность плавания на крейсерском ходу	600 км
Скорость хода в стоячей воде на подводных крыльях	65 км/ч
Максимальная скорость хода	70 км/ч
Материал корпуса	Легкие сплавы Д16, 1561

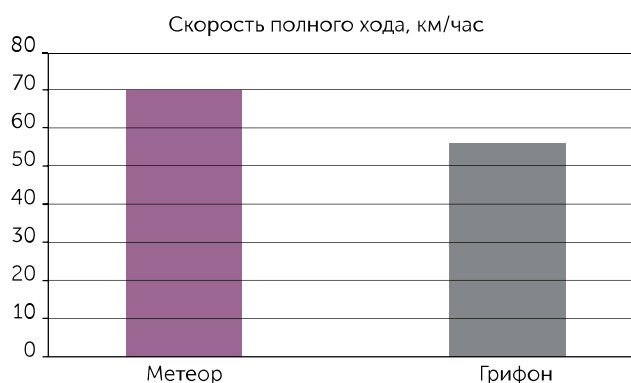
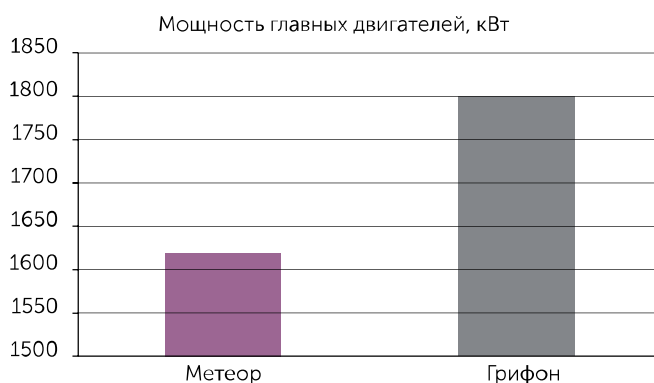
изводственное объединение «Море» и Потийский судостроительный завод. Всего за годы производства построено более 125 единиц СПК типа «Комета». 34 единицы этих судов были экспортированы в Грецию и другие средиземноморские страны. Они до настоящего времени сохраняются в эксплуатации на Черном море, озере Байкал и других водоемах.

Выполним сравнительный анализ проектных характеристик обоих скоростных судов по методике. В таблице 1 приведены проектные данные СПК проекта 342Э «Метеор» по Справочнику по серийным транспортным судам, а также по двигателям М401 и MAN которые имеются в Сети. В таблице 2 приведены проектные данные катамарана проекта 23290 «Грифон», обнародованные на сайте ОСК, а также характеристики его двигателей, находящиеся в от-

крытом доступе в Сети.

При анализе проектных данных можно заметить, что катамаран проекта 23290 «Грифон» имеет скорость полного хода на 21% меньшую, чем СПК проекта 342Э «Метеор», но при этом мощность его главных двигателей превосходит СПК проекта 342Э «Метеор» на 11%. При полном водоизмещении 66 т, проекта 23290 «Грифон» несет полезную нагрузку, включая топливо, равную 18 т, а СПК проекта 342Э «Метеор» при полном водоизмещении 53,4 т несет полезную нагрузку, включая топливо, равную 17 т Поэтому коэффициент утилизации по дедвейту (полезной нагрузке) — отношение полезной нагрузки к полному водоизмещению у СПК проекта 342Э «Метеор» больше на 16,7%, чем у катамарана проекта 23290 «Грифон».

Следствием всего этого стал факт, что удельный



Характеристики катамарана «Грифон» проекта 23290 (Сайт ОСК и другие открытые источники)

Класс	КМ МНС HSC Passenger A (PMPC) Эквивалент +P1,2 (PPP)
Район плавания	Катамаран может использоваться в Крыму на маршрутах Ялта-Севастополь, Ялта-Феодосия, Керчь-Анапа, Керчь-Новороссийск
Акватория эксплуатации	Финский залив, Нева и малая Нева
Тип корпуса	катамаран
Пассажировместимость	150 человек
Экипаж	3 человека
Длина наибольшая	25,7 м
Длина по ватерлинии	23,6 м
Ширина наибольшая	9,3 м
Осадка (при полном водоизмещении, на ровном киле, по нижней кромке рулей)	1,5 м
Высота габаритная над уровнем ватерлинии не более	5,5 м
Водоизмещение (порожнём)	48 т
Водоизмещение (полное)	66 т
Дедвейт (полезная нагрузка), включая топливо	18 т
Двигатели	MTU 10V2000M72
Установленная мощность	2 x 900 кВт (2x1216 л.с.)
Удельный расход топлива на полной мощности	226 г/кВт час
Полный расход топлива на полной мощности на 1 двигатель	203,4 кг/час (237 л/час)
Срок автономности по запасам топлива	12 часов (предел 12,7 часа)
Дальность плавания на полном ходу	600 км
Движители	винты фиксированного шага
Скорость (при полном водоизмещении)	29,5 уз.(55 км/час)
Запас топлива (установленный)	6000 л
Мореходность	до 4 баллов (0,75–1,25 м)
Материал корпуса	композитный материал (углепластик)

расход топлива на 1 пасс-км (расход топлива, необходимый для перевозки 1 пассажира на 1 км) у катамарана проекта 23290 «Грифон» на 20,8% больше, чем у СПК проекта 342Э «Метеор».

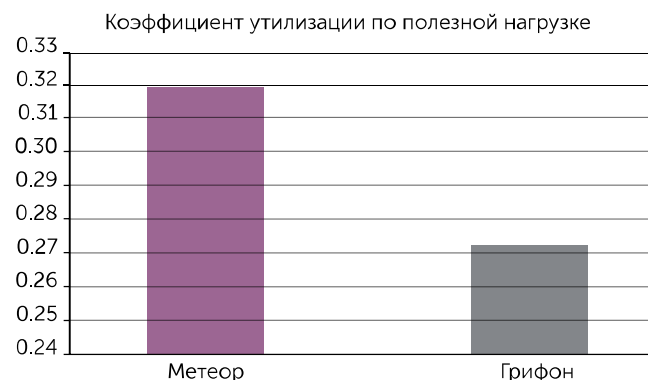
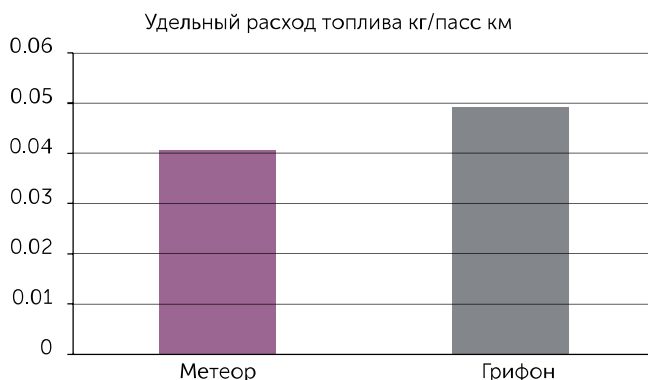
Таким образом, по своим расходным характеристикам катамаран проекта 23290 «Грифон» существенно уступает СПК проекта 342Э «Метеор». Достаточно сказать, что в авиации новые самолеты типа МС-21 создаются для того чтобы снизить удельный расход топлива на 1 пасс/км на 6–7%. А катамаран проекта 23290 «Грифон» создан для увеличения этого расхода топлива на 20,8% процента по отношению к СПК проекта 342Э «Метеор».

Известно, что расходы на топливо составляют примерно половину общих эксплуатационных расходов скоростного судна. Таким образом, катама-

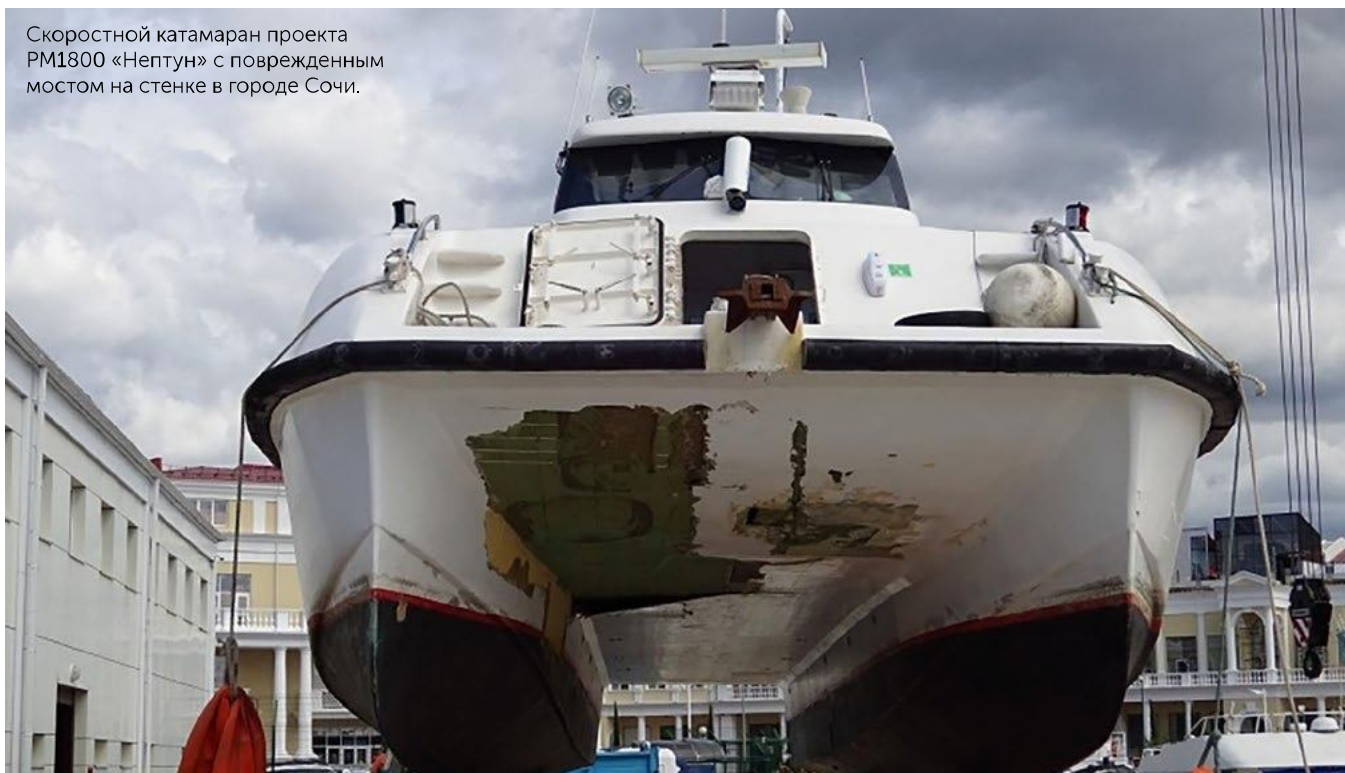
ран проекта 23290 «Грифон», только на основании анализа проектных характеристик имеет эксплуатационные расходы большие, чем СПК проекта 342Э «Метеор», минимум, на одну пятую.

Кроме того, известно, что СПК проекта 342Э «Метеор» при ходе на крыльях с осадкой 1,2 м часто «срезает» закругленные участки судоходных трасс, сокращая себе путь, «пролетая» над мелями. Скорее всего, катамаран проекта 23290 «Грифон», имеющий осадку 1,5 м во всех эксплуатационных случаях такой возможности может оказаться лишен из-за явления «присасывания» к дну водоема при небольшом зазоре между ним и корпусом судна.

По опыту эксплуатации катамаранов из композитов на основе стекловолокна проекта РМ1800 «Меркурий» и «Нептун» ООО «Русские круизы», находив-



Скоростной катамаран проекта РМ1800 «Нептун» с поврежденным мостом на стенке в городе Сочи.



шихся в эксплуатации в Санкт-Петербурге, известно, что на скорости полного хода 25 узлов (46 км/час) они имели избыточное волнообразование. Скоростной катамаран проекта 23290 «Грифон» будет иметь похожее волнообразование из-за гидродинамического подobia.

Это волнообразование окажется препятствием для поддержания скорости полного хода на мелководных участках внутренних водных путей (перекатах), которых много на реках Сибири и Дальнего Востока. Необходимо отметить, что СПК преодолевают такие участки практически без снижения скорости, за счет принципноально другой гидродинамики.

СПК «Метеор» имеет мореходность при движении в расчетном режиме на крыльях при высоте волны 1,3 м на скорости 65–70 км/час. При высоте волны 2,0 м он движется в водоизмещающем положении на скорости 22 км/час. СПК «Комета» имеет повышенную мореходность — в водоизмещающем положении она может двигаться при высоте волны 3,0 м.

Скоростной катамаран проекта 23290 «Грифон» может двигаться при высоте волны, не превышающей 1,2 м. То есть, он может эксплуатироваться на внутренних водных путях разряда «Р», а в водоемах разряда «О» с существенными ограничениями по погоде.

Известно, что летом на Черном море повсеместно преобладает слабое волнение. Повторяемость волн высотой менее 1 м составляет 55–70%. Но при этом возможно появление волн высотой 2 и 3 м с вероятностью 1–3% и выше. К эксплуатации на таком волнении катамаран с ограничениями по волнению 1,2 м непригоден, что показала эксплуатация катамарана из композита проекта РМ1800 «Нептун» в Сочи.

Не до конца понятной остается и ремонтпригодность корпуса из композитов скоростного катамарана проекта 23290 «Грифон». О судах на подво-

дных крыльях известно, что после посадок на мель и других аварийных происшествий, (которые имеют место, практически, каждую навигацию и 2017 год не стал исключением), они благополучно возвращались в эксплуатацию с минимальным ремонтом.

В то же время, известно, что в Сочи на берегу у Морского вокзала уже второй год стоит катамаран из композитов проекта РМ1800 «Нептун» с поврежденным мостом, который до этого эксплуатировался в Санкт-Петербурге. При этом, катамаран «Нептун» имеет корпус, изготовленный на основе стекловолокна, (технологии ремонта которого изучены существенно лучше), а не углеродного волокна, как корпус катамарана проекта 23290 «Грифон».

Неизвестным остается эксплуатационное поведение корпуса на основе углеродного волокна в условиях регулярных швартовок бортом, характерного для эксплуатации скоростных судов. Например, при работе на Волге СПК проекта 342Э швартуются к причалам, практически, каждый час, ударяясь о причальные стенки и дебаркадеры привальным брусом. Как себя поведет в этих условиях корпус на основе углеродного волокна, про которое известно, что оно не переносит ударных нагрузок — большой вопрос? Неизученным остается и эксплуатационное поведение корпуса на основе углеродного волокна в условиях абразивного износа при движении на мелководье, характерного для эксплуатации скоростного судна на внутренних водных путях, в том числе, при подходах и отходах от причалов. Известно, что корпуса из композитов на основе стекловолокна к таким условиям относятся отрицательно, быстро теряя декоративный защитный слой.

Ответить на все эти вопросы, как и многие другие, поможет только опытная эксплуатация скоростного катамарана проекта 23290 «Грифон». **КМ**