

На страницах нашего журнала не раз выступали ученые-преподаватели со своим видением проблемы образования. В.Д.Линденбратен, доктор медицинских наук (1996, № 3), пишет: тяга к поиску новой информации запрограммирована в генетическом аппарате, почему же при анкетных опросах 95 % старших школьников и 55 % студентов заявляют, что учиться им не нравится? Отвращение к школе формируется постепенно. Следовательно, оно... воспитывается. Можно ли вернуть ребятам изначально запрограммированное и искусственно подавленное в них стремление к знаниям? Одним из важнейших путей к этому Линденбратен считает актуализацию обучения: знания не могут быть переданы с помощью рассказа или показа, они могут быть получены только путем активной деятельности обучаемого. Критерии качества такого обучения – не объем знаний, а владение навыками самостоятельной работы в условиях многовариантности или неопределенности. Доктор физико-математических наук В.Ф.Филаретов (2000, № 2; 2004, № 5), высказывая тревогу о том, что за последние годы заметно упал интерес выпускников к техническим направлениям науки, выход видит один: и на уровне государства, и на уровне региона, и на уровне края, города, института, школы стимулировать приход талантливой молодежи в науку и производство. Здесь могут быть полезными и специальные конкурсы по профессиям, и забытые кружки юных техников, и поездки школьников на конференции и выставки научно-технического творчества, и школы юных математиков, биологов, техников при Академии, и т.д. Не обязательно, чтобы этого было много. Главное, чтобы это было и чтобы это стимулировало. Неважно, пойдут ли эти ребята в науку: на любом месте они будут стремиться нестандартно ставить и решать профессиональные задачи.

В публикуемой ниже статье нам видится одно из подтверждений феномена «опережающего» обучения, впервые сформулированного В.В.Милашевичем (Тенденции экологизации естествознания. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983). Суть его, упрощая, заключается в переориентации стиля мышления и обучаемого, и обучающего – смене описательно-теоретических оснований наук деятельностью-практическими, когда теоретические задачи инициируются мотивами, целями практической деятельности.

В.Н.ХРАМУШИН

Морское дело и научно-техническое творчество юношества

Справедливо считается, что кораблестроение и мореплавание лежат в основе географических открытий, исторического развития фундаментальных наук и промышленных технологий, вобравших в себя великое наследие европейских научных и инженерных школ. Поддержание столь высокого уровня возможно только при сохранении преемственности в постижении морских наук. В 2003–2004 гг. в рамках гранта компании «Сахалинская энергия» Сахалинским отделением Русского географического общества и СКБ средств автоматизации морских исследований ДВО РАН, с привлечением юношеских судомодельных студий Южно-Сахалинска и при активном участии морских факультетов технических университетов Владивостока и Комсомольска-на-Амуре, проведен цикл учебно-исследовательских работ в области изучения мореходности исторического океанского флота. Опыт совместных работ показывает путь объединения творческого потенциала молодежи (школьников и студентов) с академической наукой в области решения задач штурмового мореходства на российском Дальнем Востоке.

Marine science and research activity of youth. V.N.KHRAMUSHIN (Special Research Bureau for Automation of Marine Research, FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk).

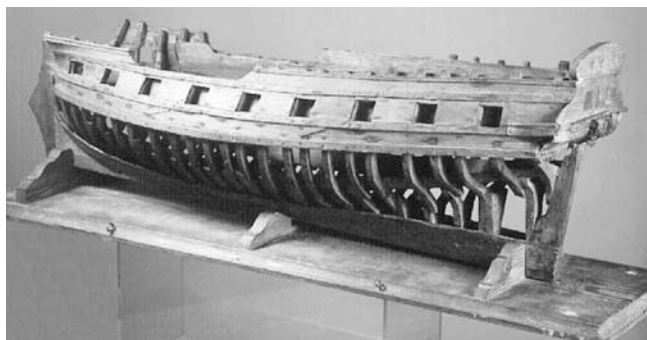
It is reasonably accepted that shipbuilding and navigation gave rise to geographic discoveries and facilitated the development of fundamental sciences and industrial technologies that stemmed from the great heritage of European research and engineering schools. Such high standards can be maintained only through continuous learning of marine science. In 2003–2004, the sponsorship from Sakhalin Energy Investment Company Ltd made it possible for the Sakhalin Branch of the Russian Geographic Society and the Special Research

ХРАМУШИН Василий Николаевич – кандидат технических наук (СКБ средств автоматизации морских исследований ДВО РАН, Южно-Сахалинск).

Bureau for Automation of Marine Research FEB RAS, along with teen-age model ship construction workshops of Yuzhno-Sakhalinsk and marine faculties of technical universities of Vladivostok and Komsomol'sk-na-Amure, to carry out educational and research programs related to nautical qualities of historical navy. The experience gained through these collaborative studies suggests that the creative potential of school-children and undergraduate students should be combined with fundamental science to increase the efficiency of storm navigation in the Russian Far East.

Морское дело – это особая наука, передаваемая профессиональными судоводителями на лекциях и на практике начинающим морякам. Особенности проектирования и мореходные качества различных кораблей и судов, детальный анализ процессов взаимодействия корпуса и движителей, отработка до автоматизма приемов управления судном в сложных и штормовых условиях плавания, маневрирование судна при швартовках в открытом море и при прохождении узкостей, так же как и множество других интереснейших морских задач, самым тщательным образом изучаются в курсе морского дела, опирающемся на исторический опыт мореплавания – хорошую морскую практику.

Непременным требованием к будущему мореплавателю и корабелу является практическое освоение азов морского дела, подтверждаемое подробнейшими отчетами об учебных и производственных практиках на палубе и ходовом мостике реальных судов. Такая практика подготовки мореходов берет свое начало со времен Петра I, посылавшего будущих российских морских офицеров на выучку в европейские страны. Только в дальних штормовых походах происходит гармоничное соединение теоретических знаний и практических навыков морских наук.



Модель корабля, сделанная Петром I по возвращении из Голландии в 1697 г. На подобных моделях кораблестроители отработывали конструкцию корпуса и технологические решения по стальной сборке нового корабля. Близки по конструкции этой модели такие корабли, как «Апостол Пётр», «Апостол Павел» и другие, построенные в 1697–1702 гг. в Воронеже

Поддержка флотских династий и подготовка будущих капитанов и морских инженеров невозможны без популяризации морских наук, без активного развития детских клубов и судомодельных студий, в которых сложнейшие научные проблемы обращаются в увлекательное научно-техническое творчество.

Первых русских морских офицеров, а также собственных инженеров, архитекторов, гидрографов и геодезистов дала России учрежденная 14 января 1701 г. Петром I школа «Математических и навигацких, то есть мореходных хитростно искусств учения». Уже первые ее выпускники прославили Россию своими достижениями в науках и ратных делах. Петр I самолично проектировал новые корабли и даже изготавливал их масштабные модели, в точности воспроизводя конструкцию и, соответственно, технологию их постройки. Изучив корабельное дело в Голландии и Англии, Петр I ввел за правило приглашать ведущих иностранных специалистов для работы в России и обучать молодых инженеров в Европе, чем прочно связал российскую промышленность и кораблестроение с новейшими европейскими технологическими достижениями.

В современной России сохраняются традиции петровской эпохи. Ребята знакомятся с основами морского дела и теорией корабля в клубах юных моряков и судомодельных студиях под руководством авторитетных флотских наставников и энтузиастов корабельных наук. Важно отметить, что изготовление точных копий моделей кораблей и использование их в спортивных соревнованиях судомоделлистов вряд ли имеет отношение к праздным хобби или индустрии развлечений. Проведение проектных исследований в области теории и мореходности корабля [1], чертежные работы и полноценные конструкторские и технологические разработки по изготовлению корпуса, надстроек, дельных вещей и судовых механизмов, а зачастую и автоматизированных систем управления двигателями или парусами на действующих моделях – все это входит в минимум навыков юных спортсменов-судомоделлистов. Конечно, для получения таких знаний и умений будущим мореплавателям приходится изучать основы математических, навигационных и корабельных наук, отыскивая их в морской популярной, исторической и научно-технической литературе, попутно знакомясь с историей военно-морского искусства, бытом и взаимоотношениями матросов и корабельных командиров, закладывая тем самым прочные основы для освоения морской профессии. Кропотливое ремесло и муки творчества обычно вознаграждаются встречами с опытными мореплавателями на спортивных состязаниях и выставках моделей судов, где юные моряки укрепляют свое понимание глубинной сути настоящего морского дела, а попутно и особого морского языка, палубного сленга. В будущем, конечно, не всех воспитанников юношеских морских клубов судьба накрепко связывает с морским делом, но всем им предназначено стать творчески мыслящими инженерами.

Модель корабля с устойчивым на курсе и хорошо обтекаемым корпусом, оснащенная гирокомпасом и авторулевым. Фото сделано на первенстве России по судомодельному спорту в классах самоходных моделей и яхт в Омске в 1971 г. Автор проекта корабля и его модели Владимир Лагутин, г. Сызрань



Юношеская морская практика, так же как и успешное участие в соревнованиях судомоделлистов, особенно с авторскими проектами моделей судов, во многом свидетельствует о состоявшейся профессиональной ориентации и реальных качествах будущих морских инженеров. Однако для первых инженерных и научных свершений недостаточно энтузиазма наставников и их подопечных. Морское техническое творчество должно опираться на существующую морскую инфраструктуру и своеобразное широкопрофильное судомодельное производство, как минимум оснащенное станочным парком для дерево- и металлообработки, электро- и радиотехническими приборными комплексами, разнообразными инструментами и обязательно – современным чертежно-конструкторским оборудованием и морской научно-технической библиотекой. Так, в 70-е годы прошлого столетия в крупном волжском портовом городе Сызрань существовали две хорошо оснащенные судомодельные лаборатории, одна – в старинном здании Дворца пионеров, вторая – в Доме культуры Сызранского завода тяжелого машиностроения. Необходимые для работы юных судомоделлистов материально-технические условия создавались

крупными промышленными предприятиями Сызрани, а уникальные малогабаритные электротехнические устройства для встраивания в модели судов всякой хитроумной автоматики – Сызранским военным вертолетным училищем, которое передавало ребятам списанные авиационные приборы, содержащие двигатели, гироскопы, электроконтроллеры, редукторы, таймеры и пр. Первое всесоюзное соревнование судомodelистов в качестве особого военно-технического вида спорта было проведено Осоавиахимом (Обществом содействия обороне, авиационному и химическому строительству) в июне–июле 1940 г. Великая Отечественная война отсрочила объединение судомodelистов до 1949 г., с этого времени их всесоюзные встречи стали ежегодными, а в 1963 г. судомodelный спорт был включен в Единую спортивную классификацию. Тогда же была создана Федерация судомodelного спорта СССР, работа которой поддерживалась Центральным комитетом Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ).



Герб ФССР

До конца 1970–начала 1980-х годов в советском судомodelном спорте всячески приветствовалось представление моделей кораблей и судов по оригинальным проектам и чертежам юных авторов, что превращало судомodelизм в реальное морское научно-техническое творчество, а соревнования судомodelистов – в конкурс морской грамотности и реальные опытовые испытания мореходности новых моделей кораблей и судов. Не возбранялось также использование на самоходных моделях всевозможных устройств для удержания их на прямом курсе, что поощряло изобретательскую инициативу школьников, оснащавших свои малые корабли довольно сложными механизмами для автоматического управления рулями, двигателями и стабилизаторами корпуса – успокоителями качки.

Любопытно, что на чертежах Центрального морского клуба ДОСААФ у гипотетических кораблей, таких как сторожевой корабль «Марс», эсминец «Сатурн», крейсер «Юпитер» и даже авианосец (без названия), предусмотрительно было занижено отношение ширины к осадке до 2–2,5, что соответствует старинным парусникам и заметно улучшает мореходность моделей на волнении. Последнее было важно, так как спортивные соревнования не отменялись в случае усиления ветра и волнения, а юные судомodelисты воочию наблюдали катастрофы моделей, связанные с их недостаточной мореходностью. Нередко на одной и той же акватории проводились испытания самоходных моделей с механическими двигателями и гонки парусных яхт.

Оценка спортивных моделей по старым российским правилам велась по 40-балльной шкале, в которой по 10 баллов начислялось за: 1) знание морского дела и грамотность разработки проекта корабля, 2) качество и масштабность изготовления модели, 3) устойчивость на курсе на ходовых испытаниях, проводимых при любом состоянии волнения и ветра, 4) точное соблюдение масштабной скорости хода на этих испытаниях. Таким образом, техническое творчество юных техников ориентировалось на глубокую проработку проектов новых перспективных кораблей и судов, которые строго оценивались по критериям морской грамотности, а сама модель, ее автоматика и техническая оснастка подвергались жестким мореходным испытаниям в сложных условиях плавания на открытых для ветра и волн акваториях.

В 1967 г. Федерация судомодельного спорта России приняла решение об участии в чемпионатах Европы. Международными правилами NAVIGA авторские проекты нетрадиционных кораблей были запрещены, а в оснастке самоходных моделей появились запреты на использование гироскопов, стабилизаторов качки и других автоматических устройств, улучшающих мореходные свойства и устойчивость на курсе самоходных моделей. Таким образом, юным авторам новых проектов кораблей предложили стремиться к изготовлению красивых игрушек, а морское научное творчество и постижение мореходного искусства подменили освоением кропотливого мастерства моделиста-копировщика.

Спортивные модели судов по этим правилам разделяются на категории, группы и классы. К примеру, в категориях Е-самоходные и F-радиоуправляемые соревнуются также оригинальные модели группы Х-свободной конструкции, которые никак не оцениваются на стенде, и потому к ним не предъявляются требований по морской грамотности проектирования реальных кораблей. Это подменяет полноценное инженерно-техническое творчество простым стремлением к прямоходности в категории Е или ходкости и маневренности в категории F, достигаемыми любыми, в том числе далекими от морской практики, техническими приемами.

Особую морскую школу для судомodelистов представляют гоночные парусные яхты, относящиеся к категории S-sailing, а также модели-копии радиоуправляемых парусных кораблей из категории F. На различные классы гоночных яхт накладываются геометрические ограничения, в основном связывающие размеры их корпуса и площади парусов. Техническая инициатива по совершенствованию парусного вооружения и использованию автоматического управления рулем и парусами на моделях яхт особо не ограничивается, что превращает спортивные выступления яхтсменов в увлекательное состязание оригинальных парусных оснасток, бортовой автоматики и опыта управления яхтой как на слабых, так и на сильных ветрах, в том числе и на серьезном ветровом волнении.

На соревнованиях юные корабли борются за юношеские, а затем и взрослые спортивные разряды. В программах дополнительного технического образования обычно предусматривается изготовление ходовой модели в течение одного академического года, что позволяет школьникам в летние сезоны выдержать несколько экзаменов на грамотность проектирования и изготовления новых кораблей, провести их мореходные испытания, а также пронаблюдать за мореходными качествами множества других моделей судов и убедиться в добротности проектов моделей-



Внешне одинаковые яхты на старте (слева) расходятся по самым неожиданным для юных спортсменов курсам. Яхта победителя (справа) должна не только взять ветер, но и строго удерживаться на заданном курсе или уверенно лавировать на встречных ветрах



Модели кораблей и судов юных судомodelистов подготовлены к стендовой оценке на традиционных соревнованиях сахалинских школьников 9 мая 2003 г.

победителей. Проигрывая соревнования, юный корабел получает необходимый опыт, чтобы в будущем, в дорогостоящем реальном кораблестроении, не растративать свои силы и чужой труд на необоснованное изобретательство.

Южно-Сахалинский Дворец детского и юношеского творчества (ДД(ю)Т, ранее Дворец пионеров) сумел сохранить условия для научно-технического творчества школьников до наших дней. Судомodelьная лаборатория имеет просторные и светлые помещения, оснащена необходимыми дерево- и металлообрабатывающими станками, там изначально был установлен довольно большой опытовый бассейн. Но все же существующим судомodelьным студиям остро недостает методической и технической поддержки. Ведение судомodelьного хозяйства в наше время весьма затруднительно. Станки и другое оборудование нуждаются в постоянном техническом обслуживании, требуются регулярное обновление инвентаря, настройка и ремонт радио- и электрооборудования, а также своевременное пополнение расходных материалов для изготовления и оснастки моделей. Для предъявления минимальных требований современного уровня к проведению проектно-конструкторских работ необходимо приобщение юных судомodelистов к компьютерной подготовке чертежей, самостоятельному проведению расчетов по теории корабля, ходкости и мореходности для их новых авторских моделей.

Следует заметить, что сотрудники лабораторий и институтов Российской академии наук нередко ведут морские поисковые или экспериментальные исследования в аналогичной творческой обстановке при столь же неприязательном техническом оснащении, которое компенсируется способностью к нестандартному мышлению и изобретательностью ученых и инженеров. В соответствии с планом научных работ по теме «Мореходность» в СКБ средств автоматизации морских исследований Дальневосточного отделения РАН проводится оценочное и экспериментальное изучение штормовой мореходности различных классов кораблей и судов [3]. С ориентацией на необходимость развития морского научно-технического творчества молодежи, в 2003 г. комплекс экспериментальных исследований по академическим программам удалось включить в планы внешкольной работы юных сахалинских судомodelистов. Своеобразная научно-просветительская миссия по работе с творческой молодежью обогатила итоги поисковых исследований свежи-

ми идеями, новыми и отчасти неожиданными экспериментальными и опытовыми находками.

Учащиеся судомодельной студии Южно-Сахалинского ДД(ю)Т изучали штормовую мореходность исторических кораблей и судов, принимая активное участие в изготовлении моделей и самостоятельно проводя все опытовые испытания в условиях сильного ветра и интенсивного волнения на оз. Тунайча. В соответствии с правилами NAVIGA все чертежи были утверждены как проекты перспективных кораблей и судов, разработанных в СКБ САМИ ДВО РАН.

Занятия со школьниками-судомоделистами поддержала нефтепромысловая компания «Сахалинская энергия», ведущая активные морские работы в штормовых широтах сахалинского шельфа. Грант этой компании позволил объединить под эгидой Сахалинского отделения Русского географического общества технический потенциал академической науки и всех судомодельных студий Южно-Сахалинска. Совместно проводились как традиционные соревнования судомodelистов, так и экспедиционные исследования штормовой мореходности радиоуправляемых моделей в реальных условиях интенсивного волнения и сильного ветра.

Гидромеханика, наука о движении сплошных сред, полна парадоксов. Интуитивно очевидные кораблестроительные идеи при активном опробовании в условиях шторма нередко приводят к совершенно противоположным результатам или неприемлемым последствиям. Во время первых экспериментов на оз. Тунайча (в мае 2003 г.) школьники смогли убедиться в этом.

В первом свободном плавании самоходных моделей на интенсивном волнении приняли участие условно готовые к испытаниям модели рыболовного траулера и традиционного военного корабля. Пока большие модели готовились к спуску на воду, на штормовой акватории была опробована маленькая самоходная модель линкора «Бисмарк», показавшая хороший пример штормовой мореходности прототипа – известного исторического корабля. Корпус «Бисмарка» свободно рассекал очень крупные волны, уверенно и без видимой потери хода двигался вперед, в движении хорошо удерживая верхнюю палубу параллельно поверхности волны и испытывая преимущественно вертикальную качку.

При подготовке новых опытовых моделей у школьников возникало множество вопросов о методах обеспечения хорошей мореходности на интенсивном волнении. Например, правила хорошей морской практики говорили о необходимости придерживаться таких способов загрузки моделей балластом (балластировки), чтобы параметры ходкости и качки наилучшим образом соответствовали динамике плавания корабля-прототипа. Однако по традициям соревнований на тихой воде,

Постройка пяти моделей судов выполнена по технологическим схемам С.К.Полищука (слева). Рядом с ним руководитель судомодельной студии В.Ю.Каликин и судомodelисты Лаида Кушнарера, Александр Батурин и Александр Бояркин, участники учебно-исследовательских работ

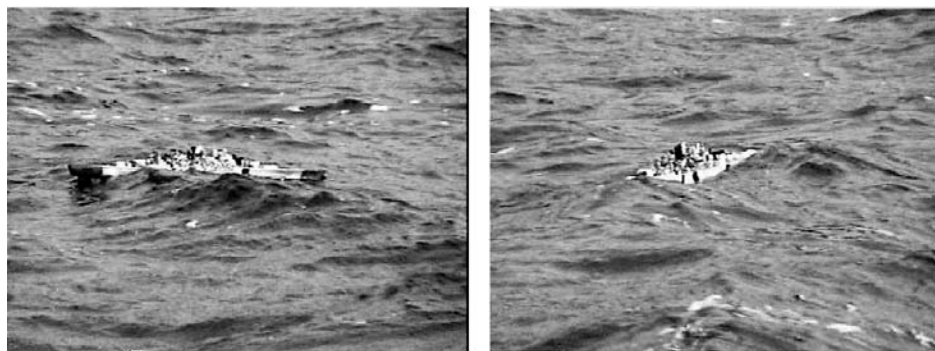


навязываемых правилами NAVIGA, еще в судомодельной студии весь балласт модели военного корабля был размещен в носовом бульбе и вблизи кормового румпельного отделения. В результате чрезмерная остойчивость и повышенная инерционность модели на килевой качке довольно быстро привели к кораблекрушению: модель затонула в свободном дрейфе на волнении, после внештатной остановки двигателей.

Модель рыболовного траулера полностью балластировалась непосредственно перед спуском на воду оз. Тунайча. Корпус траулера имел обводы крупного военного корабля конца XIX–начала XX в. Радиоуправляемая модель уверенно вышла навстречу крутым гребням волн и позволила сделать первые видеосъемки для последующего анализа условий взаимодействия корпуса с крупным волнением и сильным ветром. Наблюдения за плаванием траулера подтвердили его превосходную штормовую мореходность.

В июне 2003 г., впервые после многолетнего перерыва, сахалинская команда судомodelистов участвовала в выездных юношеских соревнованиях на первенстве Хабаровского края в г. Комсомольск-на-Амуре. Это было полезно как для учащихся, так и для их наставников, пока еще не имеющих высоких спортивных званий в этом военно-техническом виде спорта. Путешествие на материк проходило на пароме «Сахалин», и для многих детей это был первый выход в море на крупном судне. Комсомольчане подготовили краевое первенство юных судомodelистов на очень высоком уровне, что подтвердило жизнеспособность морского технического творчества на Дальнем Востоке России. Было представлено довольно много высококачественных моделей кораблей, судов и подводных лодок, изготовленных школьниками из Комсомольска-на-Амуре, Хабаровска, Амурска и других дальневосточных городов.

Сахалинцами, кроме упоминаемых выше моделей традиционного корабля (Александр Бояркин) и траулера (Андрей Поздеев), к соревнованиям была подготовлена модель оптимизированного для штормового плавания патрульно-гидрографического корабля – корвета (Семен Храмушин). Узкий корпус корвета, спроектированный по аналогии со старинными миноносцами, демонстрировал все сложности в поддержании комплекса мореходных свойств этого быстроходного корабля. При балластировке поперечная остойчивость модели с тяжелыми надстройками получалась почти нулевой, что обуславливало очень плавную бортовую качку. Заваленный внутрь корпуса надводный борт корабля, в том числе на уровне



Пробный выход маленькой модели линкора «Бисмарк» (М-6 1 : 350) на взволнованную поверхность оз. Тунайча. Демонстрируя хорошую штормовую мореходность корабля, модель все же напомнила о технических сложностях поддержания безопасности штормового плавания тем, что, уйдя довольно далеко от берега, стала на полном ходу погружаться носом под воду

На старте модель патрульно-гидрографического корабля. Даже в идеальных условиях на соревнованиях судомоделистов модели подвержены воздействию волнения и ветра, отчего ключом к успеху являются ее штормовые мореходные качества



действующей ватерлинии, придавал модели хороший запас остойчивости даже при отрицательной начальной метацентрической высоте. При первом же выходе в плавание модель подтвердила высокие мореходные качества своих прототипов – старинных миноносцев. В то же время проект показал массу недоработок, которые дали повод для инженерного и теоретического поиска новых решений по отдельным элементам формы корпуса корабля. Так, под воздействием сильных шквалов, налетавших на открытый водоем, модель кренилась и теряла устойчивость на курсе, начиная поворот для приведения навстречу к этому ветру. Школьникам предложили найти причину возникшей проблемы, побуждая их к дискуссии о неписаных правилах хорошей морской практики, об основах гидродинамики корабля, оптимальной форме корпуса и общекорабельной архитектуре. Оказалось, что устойчивости на штормовом курсе модели корвета мешал глубокопогруженный носовой бульб, который искривлял эквивалентную линию корпуса при ветровых накренениях. В то же время на большой скорости хода у модели смещался далеко в нос центр бокового гидродинамического сопротивления, что, при расположенной в средней части корпуса палубной надстройке, создавало условия для быстрого приведения модели на курс навстречу к ветру. Для исключения таких свойств корпуса корабля необходимо убрать глубокопосаженный носовой бульб, а для стабилизации излишнего рыскания на крупном волнении даже подрезать нижнюю часть форштевня, предотвратив тем самым возможность захвата корпуса штормовой волной на косых курсовых углах.

Но все же каких-либо неустранимых недостатков или неприемлемых мореходных свойств у моделей корвета и траулера отмечено не было, что в первую очередь подтверждало высокое качество проектирования обводов быстроходных кораблей в конце XIX–начале XX в. – наиболее близких прототипов нетрадиционных обводов корпуса, успешно опробованных сахалинскими судомоделистами.

Особо значимым для сахалинских школьников мероприятием стало испытание моделей в опытовом бассейне кафедры кораблестроения Государственного технического университета в Комсомольске-на-Амуре (руководитель бассейна к.т.н. Николай Александрович Мытник). При испытаниях модели корвета было выявлено важное свойство старинных парусных кораблей, теоретический чертеж корпуса которых вписывается в геометрическую окружность [4]. Когда корвет, обладающий очень малой начальной остойчивостью, двигался навстречу крупной волне, ему, во избежание удара о стенку бассейна, резким рывком нити-поводка было изменено направление движения, отчего на крутой циркуляции и под ударами встречных



Участники учебно-исследовательских работ с моделями судов повышенной штормовой мореходности, построенных в судомодельной студии Южно-Сахалинского Дворца детского (юношеского) творчества. Слева направо: Павел Каликин – традиционный корабль; Богдан Кравченко – рыболовный траулер; Александр Бояркин – морской спасатель – научно-исследовательское судно; Михаил Афанасьев – универсальное транспортное судно; Семен Храмушин – патрульно-гидрографический корвет (5 октября 2003 г., оз. Тунайча)

волн модель завалилась и легла на правый борт. Однако, обладая большим запасом остойчивости на больших углах крена, выйдя из-под волны, модель снова встала на ровный киль и, практически не раскачиваясь, продолжила быстрое свободное движение косым курсом навстречу волнению. Незапланированный жесткий эксперимент с этой моделью показал, что старинные корабли обладали очень высокой штормовой надежностью, им не грозило опрокидывание, даже когда резервы динамической остойчивости поддерживались только прочностью стоячего такелажа и плавучестью парусного рангоута при мачтах, положенных под ударами ветра и волн на поверхность воды.

В течение лета и осени 2003 г. все пять радиоуправляемых моделей, построенных сахалинскими школьниками, многократно выводились в свободное плавание на оз. Тунайча. Управляя моделями, проходившими различными курсами и маневрировавшими на сильном ветру среди огромных, по модельным меркам, штормовых волн, судомodelисты на собственном опыте смогли убедиться в существовании особого искусства штормового судовождения, в ответственности моряков за безопасность плавания своих судов, а также в необходимости глубокой проектно-технической проработки обводов корпуса, его рулей и движителей.

Пока школьники занимались новыми моделями судов, в лаборатории вычислительной гидромеханики и океанографии СКБ САМИ ДВО РАН были подготовлены два комплекта телеметрической радиоаппаратуры, позволявшей непрерывно доставлять на берег данные о скорости хода и углах крена и дифферента свободно плавающих радиоуправляемых моделей.

Новые эксперименты проводились в опытовом бассейне кафедры кораблестроения Государственного технического университета Комсомольска-на-Амуре в рамках студенческих научно-исследовательских работ в ноябре–декабре 2003 г.

Программой испытаний предусматривался анализ ходкости и качки моделей при движении различными курсами относительно гребней регулярного волнения. Видео съемки неподвижной и движущейся вблизи модели документировали ход эксперимента. Экспериментальное изучение основ гидромеханики корабля обыкновенно выявляет множество технических упущений при проектировании и постройке моделей с нетрадиционными обводами корпуса. Так, модель траулера теряет ход не столько от ударов встречных волн, сколько от частого оголения гребного винта. Модель корвета замечательно держится на косых курсах и лагом к волне на малых ходах, но обнаруживает хорошо заметный крен на правый борт при быстром движении навстречу волне, что, как выяснилось позже, связано с несимметричностью установки гребных валов. Под ударами волн гребные винты транспортного судна стали вращаться поочередно, что крайне затрудняло удержание модели на курсе, поскольку вынужденные перекладки руля с одного борта на другой тормозили ее движение.

С моделью спасательного судна произошел курьезный случай. Завершающий эксперимент с ней проходил почти безукоризненно. Модель, подтверждая превосходные качества арабских шебек, уверенно двигалась и управлялась на интенсивном волнении, показывая малый размах бортовой качки и превосходную мореходность во всех отношениях. Однако на верхней палубе между фальшбортами постоянно держался высокий уровень воды, который при отсутствии шпигатов и малости бортовой качки не сбрасывался за борт. А так как фальшборты были выше комингсов, спрятанных под надстройкой, то модель на втором проходе курсом по волне неожиданно затонула. Морская практика не прощает досадных мелочей: завышенная заливаемость низкобортного корпуса изначально предполагалась в проекте этой модели, но не были просчитаны все ее последствия.

После многочисленных опытов, подтвердивших правильность теоретических идей проектирования новых судов с нетрадиционной формой корпуса, проектных расчетов одна из наиболее надежных и простых моделей стала готовиться к выходу в открытое море.

Теперь модель спасательного судна, унаследовавшая форму корпуса арабских шебек и испанских каравелл времен Магеллана и Колумба, была оснащена эхолотом, GPS-навигатором и радиомодемом и превратилась в маленькое радиоуправляемое гидрографическое судно. Эксперименты прошли в октябре–ноябре 2004 г. на борту гидрографического судна ГС-47 в Охотском море у островов Уруп и Кунашир Курильской гряды. В автономном плавании со скоростью 1,5–2 узла новое телеуправляемое судно, обладающее хорошей штормовой мореходностью, уверенно провело промеры глубин и измерение температуры поверхности воды, ежесекундно доставляя данные о своем местоположении и состоянии бортовых приборов на удаленный компьютер по радиоканалу измерительной телеметрии.

Модель универсального транспортного судна и модель патрульно-гидрографического корабля на достроечном столе. Устанавливается аппаратура радиоуправления, и тестируются измерительные датчики для регистрации штормовой качки и ходкости моделей, имеющих реконструированные исторические обводы корпусов





Корабль должен жить в гармонии и единении с морем. Пусть этот кораблик совсем маленький, но он вполне способен к проведению реальных гидрографических работ в условиях интенсивного морского волнения, а также там, где реальному судну или шлюпке с людьми на борту появляться небезопасно. Пока же первый выход в море нового корабля приветствуется белобокими дельфинами. Один из них, видимо, принял кораблик за «своего» и играл с ним в продолжение всего эксперимента в открытом море (октябрь 2004 г., о-в Уруп Курильской гряды)

Таким образом, учебно-исследовательские работы с сахалинскими школьниками завершились не только обоснованными выводами о хорошей штормовой мореходности исторических кораблей, но также важным практическим результатом – успешным испытанием сверхмалого корабля-робота, способного выполнять океанологические исследования с минимальным воздействием на окружающую морскую среду.

Столь интересные учебно-исследовательские и экспериментальные работы сахалинских школьников выполнены на базе лаборатории вычислительной гидромеханики и океанографии СКБ САМИ ДВО РАН, совместно с Сахалинским отделением Русского географического общества и при поддержке компании «Сахалинская энергия», ведущей сложнейшие морские нефтепромысловые работы в штормовых широтах северо-восточного шельфа о-ва Сахалин. Основные результаты совместных научных исследований и творческие достижения сахалинских судомоделистов опубликованы в научно-просветительском издании «История штормовой мореходности (от древности до наших дней)» [2] и в Интернете на официальном сайте сахалинской науки (www.science.sakhalin.ru/Geography/2003). В совместной работе найдены новые технические решения, полезные для современной практики морских изысканий, а также поставлены новые задачи, в первую очередь связанные с поиском математических и экспериментальных решений для нестационарных задач гидромеханики корабля, взаимодействия океана и атмосферы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джилмер Т.С. Проектирование современного корабля. Л.: Судостроение, 1984. 240 с.
2. История штормовой мореходности (от древности до наших дней) / В.Н.Храмушин, С.В.Антоненко, А.А.Комарицын и др. Южно-Сахалинск: Сах. кн. изд-во, 2004. 288 с.: ил., мультимед. прил. (CD-ROM).
3. Храмушин В.Н. Поисковые исследования штормовой мореходности корабля. Владивосток: Дальнаука, 2003. 172 с.
4. Chapman F.H. Architectura Navalis Mercatoria. Rostok: VEB Hinstorf Verl., 1968. 104 S.