



ЗА КАДРЫ ВЕРФЯМ

№ 7 (2542),
июль 2015 года

ГАЗЕТА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО МОРСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Издается
с сентября 1932 года

ВОЕННО-МОРСКОЙ САЛОН

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-МОРСКОЙ САЛОН 2015

С первого по пятое июля в Санкт-Петербурге проходил традиционный Международный военно-морской салон. Несмотря на то, что в результате «политики санкций» иностранных участников было меньше, чем в прошлые годы, а кораблей из других стран не было вовсе, салон прошел достаточно успешно.



Иностранных кораблей и в прошлые годы было не очень много – в 2013 году были два корабля флота Нидерландов, подводная лодка и фрегат и гидрографическое судно ВМФ Польши, в 2009-м – десантный корабль Нидерландов, британский фрегат St. Albans, и тральщики из Испании и Франции.

Тем не менее, причалы Военно-морского салона были заполнены. Было представлено 40 кораблей и судов ВМФ, погранслужбы ФСБ, МЧС и предприятий-участников.

Одни из самых заметных – ПЛ «Старый Оскол», недавно спущенная заводом «Адмирал-

тейские верфи» и прямо в ходе салона вошедшая в состав ВМФ России, и корвет «Стойкий», на котором уже частично реализованы технологии малой радиолокационной заметности.

Военно-морской салон – это не только выставка кораблей на акватории, но и большая экспозиция достижений предприятий кораблестроения на выставочных площадях.

Участниками военно-морского салона стали 423 предприятия из 28 стран, среди которых 40 – иностранные компании. Общая площадь экспозиции – 17 000 кв. м. Выставку посетили делегации более 30 стран.

Наиболее впечатляющей, как по площади, так и по количеству представленных образцов проектов кораблей и судов, была «выставка в выставке» – экспозиция АО «Объединенная судостроительная корпорация».

Среди участников были такие предприятия как: АО «ОСК», ГК «Ростех», ОАО «Концерн ЦНИИ «Электроприбор», ФГУП «Крыловский ГНЦ», ОАО «Концерн «Океанприбор», ОАО «Концерн «Гранит-Электрон», ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей», ОАО «Концерн «Моринформсистема-Агат», компании BrahMos Aerospace, MTU Friedrichshafen GmbH (Германия), ECA Group (Франция) и другие.

Было представлено много интересного – совместная российско-индийская сверхзвуковая противокорабельная ракета BraMos, тактическая противокорабельная ракета X-35, перспективные беспилотные летательные аппараты, системы обеспечения водолазных работ, перспективные зенитно-ракетные комплексы корабельного базирования и многое другое.

На второй полосе «ЗКВ» предлагает небольшой фоторепортаж с Военно-морского салона для тех, кто не смог посетить выставку.

ВОЕННО-МОРСКОЙ САЛОН

НАШ УНИВЕРСИТЕТ НА ВОЕННО-МОРСКОМ САЛОНЕ

На Санкт-Петербургском международном военно-морском салоне 2015, который проходил с 1 по 5 июня, наш университет, совместно с компанией «Океанос» представлял ряд разработок. Одна из таких разработок университета – экспериментальный беспилотный подводный аппарат, с необычным принципом движения – глайдер. Подробнее о работе СПбГМТУ над этим аппаратом, читайте на 5-й и 6-й полосе этого выпуска «ЗКВ».



НОВАЯ МОРСКАЯ ДОКТРИНА РОССИИ

26 июля, в день Военно-морского флота России, президент РФ, Владимир Путин утвердил новую версию морской доктрины Российской Федерации. Внесенные в доктрину изменения обусловлены политической обстановкой, сложившейся в мире.

Основные изменения коснулись ускоренного восстановления и укрепления стратегических позиций России на Черном море, поддержания мира и стабильности в этом регионе, совершенствование состава сил ЧФ и инфраструктуры флота в Крыму, упрочению лидирующих позиций России в Арктических водах, развитию сил и средств Северного флота, укреплению и развитию дружественных связей с Китаем и Индией, а также безусловному обеспечению технологической независимости российского кораблестроения.

ЕСТЬ ПРОБЛЕМА

НЕУДАЧНО НАЧАВШАЯСЯ ПРАКТИКА

Отряд лучших студентов нашего университета отправился на практику в Севастополь. К сожалению, практика началась с неприятности, и весьма существенной. Прибыв в Севастополь 23 июля, уже к середине дня 25 июля большая часть практикантов получили, по предварительной версии, пищевое отравление. Первая «скорая» была вызвана к вечеру 25 июля, и по одним данным, 44 студента СПбГМТУ, по другим – 48 студентов оказались в инфекционной больнице Севастополя уже на следующий день.

Предположительно, отравление могло произойти в кафе «Красный мак», которое, по договору с СПбГМТУ, должно было обеспечить питание студентов на все время прохождения практики. Также отравление могло произойти из-за воды, которая подавалась в общежитие, в котором разместились наши студенты. Сейчас здоровьем студентов ничто не угрожает, большинство уже пошли на поправку. Тем не менее, для того, чтобы разобраться в происшедшем на месте, и возможно, принять необходимые меры со стороны университета, в Севастополь отправился проректор СПбГМТУ по безопасности Игорь Гарин.

Правоохранительные органы Крыма проводят проверку. «ЗКВ» постарается получить подробную информацию о происшедшем непосредственно у проректора по безопасности и опубликовать материал о том, что произошло на самом деле, и какие меры сможет предпринять университет для того, чтобы подобное не повторилось впредь.

26 июля – День ВМФ России!



РАЗРАБОТКА ГЛАЙДЕРА В СПБГМТУ

На Международном военно-морском салоне-2015, который проходил в Санкт-Петербурге с 1 по 5 июня, на совместном стенде компании «Океанос» и СПБГМТУ был показан необычный подводный аппарат – глайдер. Предлагаем вашему вниманию интервью с непосредственными участниками этого проекта, руководителем Управления оборонных исследований и разработок СПБГМТУ, Игорем Владиленичем Кожемякиным и заведующим кафедрой Прикладной математики и математического моделирования, профессором Владимиром Александровичем Рыжовым.

Игорь Владиленич, расскажите об истории разработки глайдера в СПБГМТУ, кто инициатор, чья идея, когда началась первая НИР?

И.В. Кожемякин: В США и Европе уже давно занимаются глайдерами. Этой темой занимаются как университеты, так и частные фирмы. И за рубежом это направление уже вышло на коммерческое применение и использование в интересах военных. Три года назад предложение заняться этим направлением пришло от Самарского государственного технического университета.

СамГТУ был первым, кто в России занялся глайдерами?

И.В.: Ещё в начале 90-х годов с предложением разработать глайдер выходил наш Морской технический университет. Но, к сожалению, тогда идея движения аппаратов в толще океана только за счет изменения плавучести и дифферента вызвала непонимание. Все привыкли к обычным пропульсивным системам, а тут предлагался волшебный аппарат, который движется бесшумно, сам по себе, через весь океан...

Тогда это направление не нашло заинтересованных заказчиков ни в силовых ведомствах, ни в НИИ. Все-таки в 90-х годах, как известно, на судостроение и исследования в этой области денег в государстве выделяли очень мало.

И когда несколько лет назад Самарский университет предложил эту идею для совместной разработки, у нас уже было создано Управление оборонных исследований и разработок, которое и инициировало разработку глайдеров в СПБГМТУ при поддержке руководства научно-исследовательской части.

С СамГТУ было подписано соглашение о сотрудничестве. Теоретические исследования мы вели самостоятельно, практическое направление было за Самарским университетом. Потом, в силу географической удаленности и невозможности постоянного контакта, мы несколько «разошлись» в разработке глайдеров.

Сейчас СПБГМТУ и Самарский университет работают над глайдером отдельно?

И.В.: Да, сейчас мы работаем раздельно, и, разумеется, по-разному. Надо сказать, что наши исследования носят более глубокий характер с точки зрения математического моделирования, экспериментальных проверок в аэродинамической трубе и т. п. В принципе, это и понятно, поскольку для СПБГМТУ это профильное направление. Именно поэтому СамГТУ три года назад обратился к нам с этой идеей.

Сейчас на международном Военно-Морском Салоне – 2015 самарцы показали глайдер второго поколения своей разработки, но как он ходит, каковы его параметры, мы пока не знаем.

Наш аппарат сейчас проходит цикл испытаний в различных режимах и на различных глубинах для отработки его системы управления. Мы уточняем коэффициенты системы управления, снимаем параметрические показания, в ближайшее время будем проверять ходкость и другие функциональные характеристики.

Как далеко ушли в разработке глайдеров наши зарубежные коллеги из США и Европы?

И.В.: Достаточно далеко. Они уже изготавливают их серийно для министерства обороны США, продают их коммерческим фирмам и продолжают исследования, расширяя функциональные возможности. Надо сказать, что у западных коллег есть недоработки и в программном обеспечении, и в конструкции с которыми сталкиваются потребители. Но, поскольку исследования там финансируются, то и процесс создания глайдеров различного назначения идет. И постепенно наши коллеги избавятся от большинства проблем.

Мы пока «варимся в собственном соку», СПБГМТУ и НПП ПТ «Океанос» финансируют разработку из собственных, достаточно ограниченных средств. Экспериментальный образец, который демонстрировался на

Военно-морском салоне, послужит основой для создания промышленных образцов. На нем мы должны отработать все элементы глайдера, от конструктива до программного обеспечения.

Приблизительно охарактеризуйте объем работ над глайдером, когда проект еще был совместным? Кто чем в большей степени занимался?

В.А. Рыжов: Университетская комплексная НИР по этой теме шла с конца 2011 года. Специалисты СамГТУ участвовали в работах на первых этапах НИР. У самарцев очень хорошая команда практиков, которые по прототипу американского глайдера Slocum, создали первый отечественный опытный образец.

СПБГМТУ со своей стороны занимался теоретическими исследованиями по трем направлениям: гидродинамика, прочность, системы автоматического управления. Эти исследования были нацелены на проработку облика подводного глайдера (не только торпедной формы но и крыльевой), гидродинамическое моделирование, расчеты динамики, прочностные расчеты, проработку технических решений систем и механизмов и пр.

Были сделаны эскизные проработки конструкции аппарата. По результатам проведенных исследований был изготовлен опытный действующий образец глайдера (совместно с компанией «Океанос»).

То есть мы прошли путь, отличающийся от «практического» пути наших самарских коллег, осуществив всю цепочку работ от теоретических проработок – детального математического моделирования, экспериментальных продувок моделей в аэротрубе, проектирования систем, узлов и механизмов до изготовления опытного образца.

То есть, самарцы, не занимаясь теорией, получили физический результат – глайдер?

И.В.: Да. Экспериментальный образец СамГТУ подтвердил принцип



движения глайдеров, но он не являлся рабочим образцом. Подбор параметров шел от практики, методом подбора.

В.А.: В СамГТУ при создании своего аппарата пользовались достаточно простыми математическими моделями, позволяющими приближенно оценить динамику движения.

И.В.: Самарский глайдер безусловно работает. Но можно взять, к примеру, автомобильную кофеварку и профессиональную кофемашину. В обоих случаях результат будет – кофе. Только вкус кофе будет несколько разным.

О компании «Океанос». Насколько я понимаю, коллектив «Океаноса» либо на 80% либо на 90% состоит из сотрудников СПБГМТУ, действующих и бывших, и из недавних выпускников?

И.В.: В компании есть и бывшие сотрудники СПБГМТУ и действующие, но их там не подавляющее большинство. Это компания, которая занимается подводными технологиями и подводной техникой, которая заинтересована в компетентных сотрудниках, в том числе и из нашего университета.

Насколько тесное сотрудничество СПБГМТУ и «Океаноса»?

И.В.: «Океанос» – наш партнер в области подводных технологий. Сотрудники компании оказывают нам практическую помощь в проектировании, в создании опытных образцов, в испытаниях. Они вкладывают свои силы и средства в наши совместные перспективные проекты.

На ваш взгляд, компания «Океанос» в перспективе будет расширяться, и возможно ли попадание туда наших выпускников?

И.В.: Это вопрос, скорее к руководству компании. Но все зависит, в первую очередь, от заказов, которые они будут получать по результатам наших совместных проектов. Глайдеры – это не их основная работа. Это наше совместное «видение перспективы». И если это направление будет развиваться, то специалисты в области океанотехники, программного обеспечения, проектирования, кораблестроения будут востребованы...

Если говорить о разработке глайдера в целом, что вызывало наибольшие сложности в этой работе – недостаток информации о зарубежных аппаратах, принципиальная новизна способа перемещения, энергетика, гидродинамика, математическая модель, программное обеспечение?

В.А.: Подводный глайдер – задача не новая. Игорь Владиленич уже сказал, что в 90-х этой задачей занимались у нас в «Корабелке». Но все началось еще раньше, с буев переменной плавучести. Это аппараты, которые могут за счет изменения плавучести перемещаться по вертикали: опускаться на глубину и подниматься к поверхности. Позже возникла идея – запустить подобный объект по наклонной «пилообразной» траектории, придать им перемещение по горизонтали, сделав их мобильными устройствами. И эта идея реализовалась в 90-х годах как у нас, на теоретическом уровне, так и у американцев, правда, уже и на практическом уровне. Неверно говорить, что мы отстали от американ-



Показ глайдера СПБГМТУ премьер-министру России Дмитрию Медведеву



Глайдер на совместном стенде СПБГМТУ и НПП ПТ «Океанос» в ходе Международного военно-морского салона в Санкт-Петербурге

НАУЧНАЯ РАБОТА В УНИВЕРСИТЕТЕ

цев с точки зрения теоретических разработок. Сама идея подводного глайдера появилась одновременно, а возможно у нас даже и раньше. Но, к сожалению, начались 90-е года, у нас эти разработки затормозились, а американцы продолжали доводить «до ума» свои аппараты. Их не так много, но некоторые из них уже в серийном производстве. У нас процесс возобновился только в 2010-2011 годах, и сейчас наша задача – «догнать и перегнать» зарубежных конкурентов.

И. В.: На самом деле большинство проблем сейчас связано с программным обеспечением системы управления глайдера. Поскольку это все пишется «с нуля», то естественно, что возникают трудности вследствие сложности поставленной задачи. Статьи по зарубежным образцам и их прикладным исследованиям, в том или ином виде, конечно есть. Можно даже купить зарубежный коммерческий аппарат, они доступны. Однако, не исключено, что в Россию их не продадут, учитывая нынешнее состояние наших отношений с США и Японией. Мы уже говорили, что программное обеспечение зарубежных аппаратов может иметь некоторые неточности и недочеты. Поэтому, создавая собственное программное обеспечение системы управления, мы получим собственный пакет служебных программ, который дальше уже можно будет использовать для глайдеров различных типов и размеров.

Об энергетике глайдеров: в прессе встречались упоминания о том, что в перспективе возможна установка на глайдер малогабаритной ядерной установки. Насколько это вообще реально?

И. В.: Не малогабаритную ядерную установку, а все-таки термоэлектрический генератор на радиоактивных изотопах, который в габаритах примерно обычного ведра, может выдавать порядка 500 ватт. Для подпитки аккумулятора глайдера в течение 10 лет этого вполне достаточно. Ничего тут придумывать уже не надо. Это все уже есть и в России.

Понятно. Значит это журналисты так оригинально восприняли – «ядерная установка»...

И. В.: Вполне возможно. Видимо, для некоторых журналистов ядерный реактор и радиоизотопный генератор воспринимаются одинаково.

Встречались также упоминания, что МГТУ им. Баумана может как-то поучаствовать в этом проекте. Что можно сказать об этом?

И. В.: «Бауманка» сейчас старается «вписаться» в любой проект, независимо от того, относится ли он к судостроению, к сухопутной роботехнике, беспилотным летательным аппаратам, человекообразным роботам, или даже к подземным роботам. При всем уважении к МГТУ им. Баумана, такая «всеядность» внушает некоторый скептицизм. Они представили сейчас свой аппарат, московское конструкторское бюро «Компас» показало свой глайдер, который в СМИ характеризовали как «носитель средств радиоэлектронной борьбы», чем сильно удивили специалистов. Очевидно, что для средств РЭБ требуются мощности на киловатты, если не больше. Где взять такие мощности на глайдере – совершенно непонятно. И как они поднимут какие-то антенны для того, чтобы «бороться»... Это нечто из области фантастики.

Глайдеры сейчас пытаются сконструировать многие. К примеру, сейчас военно-морское училище им. М. В. Фрунзе сделало глайдер. У них получился буй с подводным парусом. И это более грамотный вариант, чем у МКБ «Компас». Глайдеры – это сейчас модное направление. Некоторые считают, что это легкая проблема, ну подумаешь – «подводный планер». На самом же деле, проблем управления такого подводного аппарата в плотной среде очень много. И именно с точки зрения теории управления.

Владимир Александрович, вы и профессор К. В. Рождественский активно участвуете в разработке. Правильно ли я понимаю, что речь идет не только о математическом моделировании, теоретической проработке, но и об участии в создании программного обеспечения системы управления?

В. А.: В рамках работы мы занимались моделированием гидродинамических, динамических, прочностных и прочих характеристик аппарата. Разработка программного обеспечения, если иметь в виду систему управления глайдером, это была не наша задача. В рамках комплексной НИР этим направлением занимался приборостроительный факультет. Так как тема была комплексной, то соответственно, каждый отвечал за свое направление.

Основная проблема с точки зрения динамики – очень высокая чувствительность. Аппарат очень тонкий по управлению, метацентрическая высота составляет всего несколько миллиметров. Управлять таким объектом не просто. Есть несколько способов управления. Это изменение положения центра тяжести аппарата за счет перемещения аккумуляторного блока. Управление гидродинамическими поверхностями, то есть рулями. И третий обязательный элемент – это изменение, собственно, самой плавучести посредством МИПа (механизма изменения плавучести).

Корректное использование на практике перечисленных способов управления аппаратом, обеспечивает построение необходимой траектории движения для конкретной миссии глайдера.

В настоящее время, после окончания НИР, программное обеспечение автоматизированной системы управления построенным опытным образцом глайдера разрабатывает НПП ПТ «Океанос».

Насколько велик интерес к разработке глайдера представителей правительства, МО, ВМФ?

И. В.: Интерес есть, но пока он не доходит до практического воплощения. Все-таки это не совсем традиционный аппарат. Для того, чтобы его «принять», надо четко представлять, для чего его можно использовать. А пока нет официальной модели его использования. Главкомат ВМФ проявляет пока чисто теоретический интерес. Наш глайдер видели министр обороны, главком ВМФ, премьер-министр Дмитрий Медведев. Вице-премьер правительства Дмитрий Рогозин также знаком с нашей разработкой. Недавно он был показан Николаю Патрушеву, секретарю Совета Безопасности. Заинтересованность есть. Но все говорят: «вы сделайте, научите его плавать, покажите, и тогда будем решать». Поэтому университет, в рамках собственных средств, которые мы можем выделить, продолжает работу в этом направлении совместно с НПП ПТ «Океанос».

Безусловно, рано или поздно, но дело дойдет до практических заказов. Но для этого надо иметь образец, который можно демонстрировать в действии, очевидным образом показывающий функциональные возможности аппарата.

Кто первый покажет такой демонстратор, тот первым получит заказ. Поэтому наша задача – создать рабочий образец аппарата.

Сейчас на нашем экспериментальном образце нет никакой полезной нагрузки кроме простейших датчиков температуры и глубины. Все оборудование распределено по длине корпуса для обеспечения правильной дифферентовки. После того, как мы научим его плавать, тогда можно будет ставить туда весь необходимый набор датчиков, и уже получать полезную информацию по разрезу глубины. Вот это уже будет нашим показом, на каком уровне, действующего образца.

ГЛАЙДЕР. НАША СПРАВКА



Американский глайдер «Slocum»

Глайдер (underwater glider) – подводный планер. Беспилотный автономный подводный аппарат, использующий для передвижения принцип изменения плавучести, подобно рыбам. Впервые этот принцип движения под водой был предложен в 1989 году американским океанографом Генри Стоммелом из Йельского университета.

Глайдер напоминает торпеду с крыльями, но устройство кардинально отличается. У него нет какого-либо движителя. Глайдер получает движение, регулируя собственную плавучесть.

Аккумуляторная батарея служит не только источником энергии, но и регулятором дифферента и крена аппарата. При погружении батарея сдвигается по оси вперед, крылья аппарата позволяют придать ему движения. При достижении необходи-

мой глубины процесс повторяется в обратном порядке, и т.о. по глубине траектория глайдера напоминает «синусоиду». При повороте аккумуляторная батарея поворачивается вокруг своей оси на необходимый угол, происходит смещение центра тяжести и аппарат получает крен в сторону поворота. Энергия батарей используется минимально и становится возможно достигать большой автономности аппарата. Рекорд автономности принадлежит аппарату Seaglider – 9 месяцев.

Скорость глайдера невелика, но благодаря большой автономности глайдер способен преодолевать тысячи километров. Глубина погружения зависит только от конструктива корпуса, возможны глубины до нескольких километров. Набор приборов может быть очень широким, и аппарат может за один «заплыв» собрать огромное количество информации.

Уже сейчас университет ведет работу и над волновым глайдером, изготавливается модель в масштабе 1:3, которая будет исследоваться в бассейне. Мы придем и к крыльевому глайдеру.

Когда, по вашему прогнозу, существующий глайдер будет доведен до состояния готового к показу образца?

И. В.: Мы предполагаем, что к исходу 2016 года это станет реальностью.

Поскольку предполагается работа над волновым глайдером, крыльевым, возможно ли участие в этих работах студентов?

В. А.: Да, безусловно. Когда выполнялась НИР в 2012–2014 годах, студенты кафедр Прикладной математики и математического моделирования, Гидродинамики, Теории корабля активно участвовали в работе.

Владимир Александрович, если у студентов есть желание поучаствовать в работе над этой интересной темой, то они могут обращаться, например, к вам?

В. А.: Конечно. Активным, заинтересованным в научной работе студентам мы всегда предоставим возможность поучаствовать в разработке интересной и современной научной темы.

Существует оценка, что стоимость глайдера – примерно 100 тыс. долларов. Она близка к истине?

И. В.: Сто тысяч – стоимость серийного американского аппарата. Рыночная стоимость определяется необходимостью получения до-

статочно высокой доли прибыли для продолжения исследований и разработок аппаратов следующих поколений. Дадут ли нам такую возможность? Было бы неплохо. Но прогнозировать пока рано.

В. А.: Замечу, что 100 тыс. – цена глайдера, имеющего минимальную полезную нагрузку. Это минимальный набор датчиков. Если добавляется дополнительное измерительное оборудование, требуемое заказчику, то стоимость аппарата может вырасти в разы.

И. В.: Стоимость действительно зависит от нагрузки. Если там простейшая система СТД-датчиков, то до кризиса такой набор стоил до полумиллиона. Сколько это стоит сейчас, мы пока не интересовались. У университета нет таких денег, чтобы в инициативном порядке купить такую систему для экспериментального образца. Но если дополнить глайдер датчиками радиации, гидрофонами, другим оборудованием, то стоимость может вырасти до полутора-двух миллионов только на полезную нагрузку.

Такие датчики и приборы университет не делает. Мы можем лишь связаться с заинтересованными организациями, которые в перспективе смогут вписать в заданные объемы то, что будет нужно для потенциального заказчика.

В. А.: По сути, решаемая нами задача – это создание высокоэффективного транспорта, «тележки» для полезной нагрузки, которая необходима конечному потребителю серийного глайдера для широкого спектра практических задач.

Беседовал **Денис КОРНИЛОВ**



Рассказ о разработке глайдера Секретарю Совбеза России Николаю Патрушеву и главному ВМФ Виктору Чиркову