

УДК 533.6.011

В.В. ЧМОВЖ, В.Н. ЖУРАВЛЕВ*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина***ИСТОРИЯ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ И СОВРЕМЕННОСТЬ НАУЧНЫХ
ЛАБОРАТОРИЙ КАФЕДРЫ АЭРОГИДРОДИНАМИКИ**

Созданная одновременно с Харьковским авиационным институтом в 1930 году, кафедра аэрогидродинамики на протяжении прошедших 80 лет активно участвовала и продолжает участвовать в процессе подготовки и воспитании специалистов и научных кадров в области авиации и ракетостроения. Образованная академиком Г.Ф. Проскурой научная школа аэродинамики за данный период получила новое развитие. Значительно возросла экспериментальная аэродинамическая база кафедры и ее научный потенциал. В настоящее время уникальный аэродинамический комплекс кафедры, который является Национальным достоянием Украины, полностью обеспечивает нужды авиационных и ракетных КБ по аэродинамической обработке вновь проектируемых летательных аппаратов в Украине.

Ключевые слова: кафедра аэрогидродинамики, научная лаборатория, история, научная школа, аэродинамическая труба.

Кафедра аэрогидродинамики была организована одновременно с созданием Харьковского авиационного института (ХАИ) в 1930 году. Организатором и первым заведующим кафедрой был академик АН Украины Георгий Федорович Проскура (1876 – 1958 г.г.), выдающийся ученый в области аэродинамики и гидромашиностроения, ученик Н.Е. Жуковского.

Являясь специалистом широкого профиля, Г.Ф. Проскура остро ощущал прогрессивные тенденции в развитии науки и техники, а поэтому прекрасно понимал, что без разветвленной экспериментальной базы, в том числе без наличия аэродинамических труб, выполнение и развитие научно-исследовательских работ в области авиационной и ракетной техники невозможно. Поэтому значительную часть своей творческой жизни Г.Ф. Проскура посвятил созданию экспериментальной материально-технической базы и организации научно-исследовательских лабораторий на кафедре аэрогидродинамики. Поэтому значительным событием в 30-ые годы было введение в эксплуатацию аэродинамических труб Т-1 и Т-2, в проектировании и строительстве которых принимали участие преподаватели кафедры, аспиранты, студенты и работники аэрогидродинамической лаборатории. С помощью этих аэродинамических труб впервые в Советском Союзе под руководством Г.Ф. Проскуры начали проводиться экспериментальные исследования в области аэродинамики профилей и крыльев (бипланных и разрезных), интерференции частей аэропланов, определения давления на вращающихся лопастях, аэрации зданий и сооружений, агрегатов ветроэнергетики. Проводились значительные исследования самолетов

конструкции К.А. Калинина и И.Г. Немана. Научно-исследовательские работы выполнялись по планам МАП, а их результаты передавались в КБ А.Н. Туполева, П.И. Сухого, Н.Н. Поликарпова, К.А. Калинина и др. Результаты теоретических и поисковых работ направлялись в головную организацию – ЦАГИ.

К сожалению, во время Великой Отечественной войны (ВОВ) здания и оборудование прежде существовавших аэродинамических лабораторий были разрушены, в том числе и аэродинамические трубы Т-1 и Т-2.

По возвращении из эвакуации ХАИ в Харьков в апреле 1944 года начинается новый этап развития научной и учебной базы института и кафедры.

Инициатором и руководителем создания существующего аэродинамического комплекса (АК) стал талантливый ученик Г.Ф. Проскуры – доктор технических наук, профессор Я.Е. Ткаченко.



Ткаченко Яков Евдокимович (1904 – 1976)

Заведующий кафедрой аэрогидродинамики с 1941 по 1976 годы Яков Евдокимович продолжил начатое учителем – создание современной экспериментальной базы для аэрогазодинамических исследований и фактически основал свою школу аэродинамики. Под его руководством в период 50-60-х годов на кафедре были введены в эксплуатацию три аэродинамические трубы: Т-3, Т-4 и Т-5 с дозвуковой скоростью потока.

Параллельно с этим благодаря усилиям Я.Е. Ткаченко в 1957 году постановлением Совета Министров СССР и приказами ГКАТ и Минвуза для выполнения научно-исследовательских работ (НИР) на кафедре была образованная отраслевая научно-исследовательская аэрогидродинамическая лаборатория.

Введение в действие аэродинамических труб Т-3, Т-4 и Т-5, а также образование отраслевой лаборатории дозвуковой аэродинамики дало возможность приступить к решению целого ряда насущных задач аэродинамики ЛА и промышленной аэродинамики. НИР выполнялись согласно утвержденным планами ЦАГИ, ГКАТ СССР и заказов ОКБ в следующих направлениях:

1. Исследование новых форм ЛА.
2. Исследование взлетно-посадочных характеристик ЛА на моделях при наличии отклонения струй газа турбореактивных двигателей.
3. Исследование характеристик устойчивости и управляемости ЛА.
4. Развитие и усовершенствования имеющейся и создание новой лабораторной базы отраслевой лаборатории.

Кроме того, сверх плана, по поручению Совета Министров УССР и Харьковского Совнархоза выполнялись поисковые НИР в интересах предприятий общего машиностроения.

Следует отметить, что в период 50-60-х годов на кафедре и лаборатории дозвуковой аэродинамики выполнено свыше 80 фундаментальных, прикладных и поисковых НИР.

Значительные успехи были достигнуты при экспериментальных исследованиях разнообразных крыльев и корпусов (фюзеляжей) ЛА, реверса тяги ТРД, продольной и боковой стойкости гидропланов с работающими винтами и влияния экрана (земли) на аэродинамические характеристики разных конфигураций крыльев и ЛА в целом. Значительная часть работ была посвящена влиянию струй ТРД на характеристики самолетов вертикального (укороченного) взлета и посадки, а также теоретическому и экспериментальному исследованию много контурных аппаратов на воздушной подушке. Практические достижения были получены при изучении обтекаемости тел вращения значительного удлине-

ния на больших углах атаки, а также в разработке струйной механизации крыльев ЛА на основе эффекта Коанда. Плодотворными стали разработки по поиску оптимальных аэродинамических форм корпусов тепло- и электровозов, высокоскоростного наземного и подводного транспорта.

Результаты научных исследований использовались ОКБ А.Н. Туполева, С.В. Илюшина, О.К. Антонова, А.И. Микояна, Г.М. Бериева и другими организациями.

С развитием реактивной авиации и ракетной техники в 60-70 годах двадцатого столетия возникла необходимость в экспериментальных исследованиях на больших дозвуковых, трансзвуковых на сверхзвуковых скоростях, и потребность расширения аэродинамической экспериментальной базы в СССР и, в частности, в ХАИ. Целесообразность сооружения сверхзвукового АК в ХАИ подтверждалась запросами ОКБ Минавиапрома, требованиями ВПК, а также наличием высококвалифицированных кадров в институте, способных создать современную экспериментальную базу и выполнять на ней научные исследования в области аэродинамики авиационно-космической и ракетной техники.

В 1961 году приказом Совмина СССР, ГКАТ и постановления Совмина УССР от 11 мая 1961 года № 1313-Р началось проектирование и строительство в ХАИ аэродинамического комплекса на базе сверхзвуковой трубы Т-6 (аналога Т-114 ЦАГИ). Основными разработчиками ТЗ и технической документации на АК были ЦАГИ, Харьковский Гипроавиапром, специалисты и ученые ХАИ.

Инициаторами и руководителями работ сооружения АК были заведующий кафедрой аэрогидродинамики профессор Я.Е. Ткаченко и его ближайшие помощники: заведующий отраслевой лабораторией А.В. Андрущенко, старший научный сотрудник В.И. Кика, ведущий научный сотрудник В.Н. Журавлев. Значительный вклад в создание сверхзвуковой трубы внесли ученые, инженеры и рабочие кафедры и лабораторий, которые руководили строительством, монтажными и пусковыми и наладочными работами, такие как Г.Ф. Курочка, Б.В. Рубанов, К.П. Данильченко, В.А. Грайворонский, В.И. Сурус, И.Г. Шестопал, А.К. Карасев, В.И. Кулешов, В.Т. Токарев, М.А. Коваль и др., а также профессора Г.И. Андренко, В.И. Холякко, Ю.А. Крашаница, которые были заведующими кафедрой аэрогидродинамики в разные времена.

Окончательно строительные, монтажные и наладочные работы на АК были закончены в 1974 году, и началась его эксплуатация. Одновременно с этим, в 1968 году при кафедре аэрогидродинамики была организована отраслевая НИЛ сверхзвуковой аэродинамики численностью 38 человек.

Итак, в 1975 году, АК ХАИ состоял из трех дозвуковых аэродинамических труб: Т-3, Т-4, Т-5 и сверхзвуковой трубы Т-6. Обслуживали АК ученые и инженерно-технические работники кафедры и лабораторий дозвуковой и сверхзвуковой аэродинамики, общее количество которых составляло более 100 человек.

В этот период научная деятельность лабораторий проводилась по многим направлениям, в том числе по комплексной государственной программе «Аэродинамические исследования новых форм ЛА и их частей в ограниченных и не ограниченных потоках на дозвуковых и сверхзвуковых скоростях» и запросам предприятий авиационной, ракетно-космической техники и предприятий других областей народного хозяйства.

За период 1975-1991 годов эксплуатации АК ученые и специалисты выполнили свыше 110 фундаментальных, прикладных и поисковых экспериментальных и теоретических НИР по аэродинамике и газодинамике по заказам главных научных центров и КБ России и Украины (ЦАГИ, ИТМ, МГУ, НИИАУ, ИПТМ, ОКБ им. Микояна, ММЗ им. Мясищева, АНТК им. Туполева, АНТК им. Антонова, АНТК им. Бериева, МКБ «Радуга», ГУП КБ «Приборостроение», ОКБ им. Яковлева, МПО «Взлет», ГККБ «Луч», ГКБ «Южное» и др.). Значительная часть результатов, полученных при выполнении НИР, была использована при разработке новых образцов авиационной, ракетной и космической техники.

На рис.1 и 2 представлены модели ЛА, которые исследовались по заказу ММЗ им.Мясищева и ГКБ «Южное».

Самым сложным периодом для АК стали 1991-1994 года, когда резко сократилось не только финансирование отраслевых бюджетных лабораторий, но, что еще хуже, были потеряны надежные партнеры и работодатели из России, объем научных работ с которыми к тому времени составлял почти 80%. В результате этого сократился численный состав научных работников и специалистов аэродинамических лабораторий (почти в 10 раз), что привело к невозможности выполнения достаточного объема НИР, а также выполнения работ по ремонту оборудования и сооружений.

Однако, следует отдать должное руководству АК и ХАИ. В это сложное время ими была проведена огромная работа по поиску новых объемов научных работ в пределах Украины, благодаря чему удалось сохранить не только экспериментальную базу АК, но и костяк научных работников и специалистов, которые имели многолетний опыт работы на нем. Вследствие этих усилий в дальнейшем на АК снова начали выполняться экспериментальные и

теоретические исследования в интересах отечественных предприятий и КБ, таких как: ГККБ «Луч», АНТК им. О.К.Антонова, ГКБ «Южное» и др.



Рис. 1. Модель самолета



Рис. 2. Модель крылатой ракеты

В 1999 году аэродинамическому комплексу ХАИ был присвоен статус научного Национального достояния Украины. На протяжении последних 10 лет АК был отреставрирован и сохраняется в рабочем состоянии, а его дальнейшая модернизация является залогом успешного выполнения заказов КБ и предприятий

На протяжении всего времени существования научных лабораторий кафедры аэрогидродинамики основной темой исследований была и остается: «Экспериментальные и теоретические методы совершенствования аэродинамического качества летательных аппаратов, наземного транспорта, инженерных сооружений их элементов и систем». В развитии данной тематики, в настоящее время, на кафедре и ПНИЛАА появились следующие научные направления:

- 1) экспериментальные исследования аэродинамических характеристик управляемых противотанковых и авиационных ракет;
- 2) численные методы исследования трансзвукового обтекания ЛА и их частей;

- 3) аэродинамика зданий и сооружений;
- 4) исследования по воздействию воздушного транспорта на окружающую среду;
- 5) определение аэродинамических характеристик движущегося крыла с переменной скоростью вблизи экрана;
- 6) экспериментальные исследования ветродвигателей с вертикальной осью вращения;
- 7) решение задач аэрогидродинамики методом граничных интегральных уравнений.

Более 10-ти лет по заказу ГККБ «Луч», которое в настоящее время является основным разработчиком комплексов авиационного и противотанкового вооружения Украины, на сверхзвуковой аэродинамической трубе Т-6 ХАИ исследовались различные конфигурации ПТУР. Результаты этих исследований были реализованы в конкретных изделиях КБ. На рис. 3 представлена модель в аэродинамической трубе Т-6 ХАИ, на рис. 4 и 5 – ПТУР ГККБ «Луч».

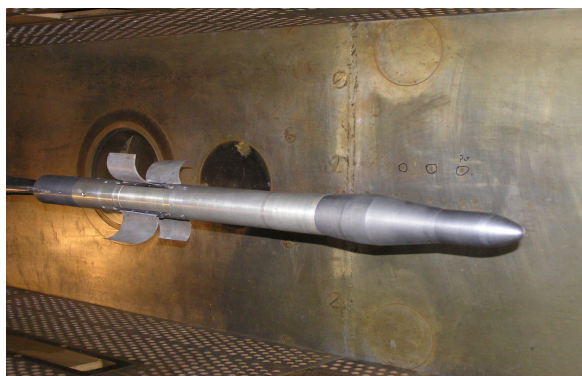


Рис. 3. Модель в рабочей части Т-6

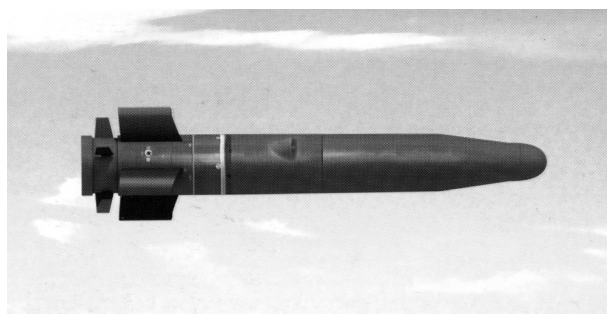


Рис. 4. ПТУР «Стугна»

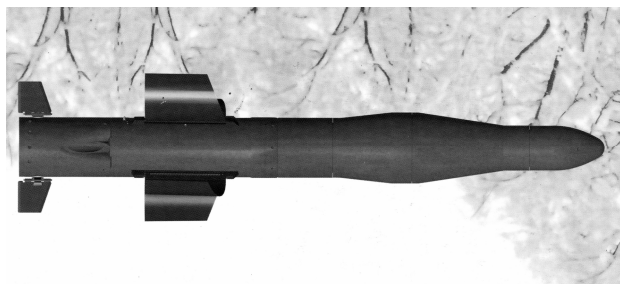


Рис. 5. ПТУР «Барьер»

Разработка экспериментальных и численных методов исследования трансзвукового обтекания ЛА и их частей напрямую связано с необходимостью решения практических задач, возникших при проектировании ЛА в АНТК им. О.К. Антонова.

Приоритетным направлением для научных лабораторий кафедры аэрогидродинамики являются исследования в области ветроэнергетики и промышленной аэродинамики. За последние 10 лет в лаборатории аэродинамики дозвуковых скоростей на базе двух аэродинамических труб АТ-3 и АТ-4 выполнены в большом объеме сертификационные испытания масштабных моделей вертикально осевых ветродвигателей (ВОВД).

По результатам вышеупомянутых этапов исследований спроектирован и изготовлен опытный образец ВОВД-750 «ХАИ» для испытания на полигоне в натуральных условиях, который представлен на фотографии (рис. 6).



Рис. 6. Ветродвигатель ВОВД ХАИ

Значительное удорожание и усложнение экспериментальных модельных экспериментов в аэродинамических трубах способствует развитию вычислительных технологий при разработке будущих авиационно-космических аппаратов, наземного транспорта, зданий и инженерных сооружений. Однако, следует помнить, что возрастающая роль ЭВМ в аэродинамических исследованиях предполагает сочетание численных расчетов с использованием экспериментальной информации, накапливающейся

в базах данных, что несомненно будет способствовать развитию верифицированных моделей и методов расчета.

На базе научных лабораторий кафедры аэрогидродинамики разработаны программы: для численного расчета аэродинамических характеристик различных схем ЛА и их частей в широком диапазоне чисел Маха ($M = 0..3,0$), определения аэродинамических характеристик движущегося объекта с большой скоростью вблизи экрана, определения аэродинамических характеристик зданий и сооружений и др.

На рис. 7 представлено моделирование обтекания здания Одесского театра оперы и балета, выполненное по заказу.

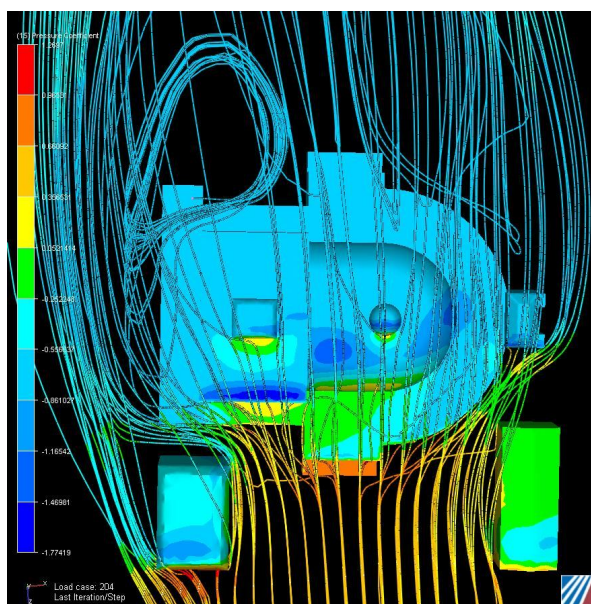


Рис. 7. Картина распределения аэродинамических коэффициентов

С 1960 года научный и преподавательский состав кафедры характеризуется такими данными:

докторские диссертации защитили 4 человека – Я.Е. Ткаченко, В.И. Холявко, Ю.А. Крашаница и В.В. Тюрев,

кандидатские диссертации защитили 15 человек – Г.И. Андренко, Б.С. Баев, Е.П. Вачасов, В.А. Грайворонский, К.П. Данильченко, В.Н. Журавлев, В.В. Тюрев, Н.Л. Заугольников, М.А. Коваль, М.М. Овчаров, Л.Г. Санжаревский, В.А. Семенчин, В.В. Чмовж, М.Б. Сайног.

В разные периоды руководство научными лабораториями кафедры аэрогидродинамики возглавляли:

заведующие кафедрой:

- Я.Е. Ткаченко (1941 – 1976 г.г.),
- Г.И. Андренко (1976 – 1989 г.г.),

- В.И. Холявко (1989 – 2001 г.г.),
- Ю.А. Крашаница (2001 – 2008 г.г.),
- В.В. Чмовж (с 2008 г. по настоящее время);

заведующие отраслевой НИЛ дозвуковой аэродинамики:

- А.В. Андрущенко (1957 – 1968 г.г.),
- Ю.Ф. Усик (1968 – 2008 г.г.)

и заведующие отраслевой НИЛ сверхзвуковой аэродинамики:

- А.В. Андрущенко (1968 – 1980 г.г.),
- В.И. Кика (1980 – 1984 г.г.),
- В.Н. Журавлев (1984 – 1995 г.г.),
- В.И. Кулешов (с 1995 г. по настоящее время).

С 2008 года в связи с реорганизацией НИЧ университета две аэродинамические лаборатории были преобразованы в одну проблемную научно-исследовательскую лабораторию аэрогидродинамики и акустики (ПНИЛАА), состоящую из трех отделов:

- дозвуковой аэродинамики,
- сверхзвуковой аэродинамики
- отдела акустики.

Заведующими отделами стали:

- дозвуковой аэродинамики – Ю.В. Гирька;
- сверхзвуковой – В.И. Кулешов;
- акустики – В.И. Найдовский.

Общая численность лаборатории составляет 22 человека.

В настоящее время на кафедре работает 46 человек: ППС – 7 чел., УВП – 12 чел., научных работников и специалистов лаборатории – 22 чел., аспирантов – 5 чел.

Учебный процесс проводится на факультетах №1, №2 и №4 не только по основным дисциплинам: «Аэрогидродинамика», «Аэродинамика самолета и вертолета» и «Динамика полета», но и по дисциплине «Экология городских систем», изучение которой в настоящее время является очень актуальным. При выполнении домашних заданий, курсовых работ и проектов студенты пользуются вычислительной техникой и программами, которые разработаны на базе научных лаборатории кафедры аэрогидродинамики.

Издано 82 научных пособия и 1 монография.

Следует отметить, что программы расчета аэродинамических характеристик летательных аппаратов, разработанные в научных лабораториях, и научные пособия используются в учебном процессе в других вузах и научных организациях.

В целом, кафедра и ее аэродинамический комплекс проводят большую работу по подготовке молодых специалистов в области, авиационно-ракетной техники, выполнении научно-исследовательских работ для промышленности и научно-исследовательских институтов.

Поступила в редакцию 10.04.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф., главный научный сотрудник Ю.А. Крашаница, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.

ІСТОРИЯ НАУКОВОЇ ШКОЛИ ТА СУЧАСНІСТЬ НАУКОВИХ ЛАБОРАТОРІЙ КАФЕДРИ АЕРОГІДРОДИНАМІКИ

В.В. Чмовж, В.Н. Журавльов

Створена водночас із Харківським авіаційним інститутом у 1930 році, кафедра аерогідродинаміки впродовж минулих 80 років активно приймала та продовжує брати участь у процесі підготовки та виховання спеціалістів та наукових кадрів в галузі авіації та ракетобудування. Створена академіком Г.Ф. Проскурою наукова школа аерогідродинаміки за даний період отримала новий розвиток. Значно збільшилася експериментальна база кафедри та її наукових потенціал. В наш час унікальний аеродинамічний комплекс кафедри, який є Національним надбанням України, повністю забезпечує потреби авіаційних та ракетних КБ з аеродинамічної обробки заново проєктуємих літальних апаратів України.

Ключові слова: кафедра аерогідродинаміки, наукові лабораторії, історія, наукова школа, аеродинамічна труба.

HISTORY OF THE SCIENTIFIC SCHOOLS AND THE PRESENT OF THE SCIENTIFIC LABORATORIES OF THE AEROHYDRODYNAMICS DEPARTMENT

V.V. Chmovzh, V.N. Guravlov

Created simultaneously with the Kharkov aviation institute in 1930 throughout the past of 80 years the aerohydrodynamics department actively participated and continues to participate in the process of training and education of the experts and scientific staff in the field of the aircraft and aerospace construction. Created by academic G.F. Proskura aerodynamics school of this period has had a new development. Now the unique aerodynamic complex of the aerodynamics department which is the National property of Ukraine, completely provides needs of aviation and aerospace Construction Bureau on the aerodynamic processing of again projected flying vehicle in Ukraine.

Keywords: aerohydrodynamics department, scientific laboratory, history, scientific school, wind tunnel.

Чмовж Віталій Віталєвич – канд. техн. наук, доцент, завідує кафедрою аерогідродинаміки Національного аэрокосмічного університета ім. Н.Е. Жуковського «ХАИ», Харків, Україна.

Журавлєв Володимир Никифорович – канд. техн. наук, с.н.с., ведучий научний співробітник кафедри аерогідродинаміки Національного аэрокосмічного університета ім. Н.Е. Жуковського «ХАИ», Харків, Україна.