

УДК 629.7:378.1

А.В. ГАЙДАЧУК

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина*

## СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В ХАИ

*На основе исторических фактов рассмотрены вопросы становления и развития ракетно-космической науки и образования в Харьковском авиационном институте. Изложены основные направления научно-технической деятельности ХАИ в области ракетостроения, сотрудничество с отечественными и зарубежными организациями.*

**Ключевые слова:** ракетно-космическая наука и образование, подготовка кадров.

Харьков по праву может считаться «космическим» городом. Здесь на протяжении всего времени освоения космоса создавались системы управления, аппаратура и агрегаты для ракет, проводились научные исследования, позволившие Украине и поныне сохранить ведущее положение в ракетно-космической сфере. Есть в Харькове и старейшее в мире специализированное высшее учебное заведение, подготовившее не одно поколение ракетчиков – созданный в 1930 г. Харьковский авиационный институт, ныне – Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ».

Среди инициаторов создания Харьковского авиационного института особая роль принадлежит Георгию Федоровичу Проскуре (рис. 1) – ученику Н.Е. Жуковского, выдающемуся ученому-аэрогидроинициатору.



Рис. 1. Академик Г.Ф. Проскура – один из инициаторов создания ХАИ

Первые научно-исследовательские работы по ракетно-космической тематике начали выполняться в Харьковском авиационном институте в 1937 году, когда по инициативе сотрудников института Эмилия Баткина, Леонида Пиротти и Владимира Розова под руководством академика Г.Ф. Проскуры была создана Харьковская реактивная группа. Деятельность

группы была нацелена на проектирование, расчет и исследование пороховых ракет (рис. 2), ракетных двигателей на жидком топливе, пусковых устройств, экспериментального стенда для испытания ракетных двигателей, навигационных приборов и парашютов для спуска ракет и приборов.

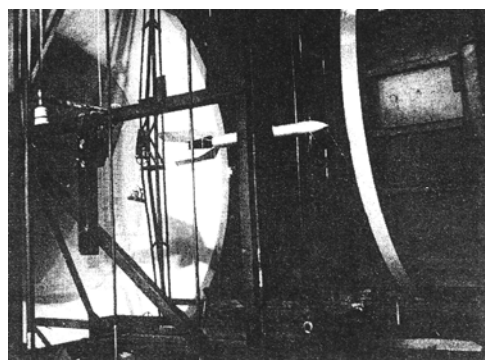


Рис. 2. Исследование пороховой ракеты в аэродинамической трубе ХАИ

Результатом деятельности группы был успешный запуск неуправляемой пороховой ракеты 19 сентября 1940 г., создание экспериментальной установки ЖРД, эскизный проект турбонасосного агрегата. В дальнейшем планировалась широкая программа испытаний с различными компонентами жидкого ракетного топлива, а также эксперименты с материалами оболочек сопла и камеры сгорания, их охладителями, разработка методики теплового расчета ЖРД и другие работы.

Однако начавшаяся Великая Отечественная война прервала в 1941 г. их активную и плодотворную деятельность.

После войны некоторые бывшие члены Харьковской реактивной группы решили продолжать работы над жидкостным ракетным двигателем. Они прекрасно понимали перспективность своей идеи. Им было ясно, что недалеко то время, когда могу-

щество страны будет определяться уровнем ракетной техники на новом витке развития. Они предложили план работ, связанных с новым типом реактивных двигателей, что давало возможность мобилизовать для этой цели предшествующий довоенный опыт работы в Реактивной группе в области ЖРД.

В январе 1946 г. в Харьковском авиационном институте было создано Опытно-конструкторское бюро 8-го Главного управления Министерства авиационной промышленности СССР. Начальником ОКБ был Эмиль Иосифович Баткин, а заместителем и ведущим конструктором - Леонид Николаевич Пиротти. Сотрудники ОКБ работали на площадях Харьковского завода авиаприборостроения с хорошей производственной и экспериментальной базой. В ОКБ работало около 35 человек. За неполные три года в конструкторском бюро были выполнены теоретические исследования, расчетные и конструкторские работы, связанные с новыми типами ракетных двигателей, проведен тепловой расчет реактивного двигателя, что позволило выбирать материал для камеры сгорания, сопла и других элементов его конструкции, подверженных действию высоких температур. Однако в связи с началом широкомасштабных исследований по этой тематике в стране приказом по МАП №648 от 28.08.48 г. ОКБ было ликвидировано с формулировкой: «...в связи с необходимостью сосредоточить работающих в области создания реактивных двигателей в более крупных организациях».

Тем не менее, благодаря деятельности Харьковской реактивной группы, а позднее ОКБ, сотрудники ХАИ приобрели ценнейший опыт работы в решении проблем в области ракетной техники, сформировался коллектив исследователей, разработчиков и преподавателей. Уже в 1948 году по инициативе и под руководством Ивана Прохоровича Голдаева (рис. 3) на кафедре теории авиационных двигателей было начато преподавание лекционных курсов по реактивным и ракетным двигателям. В 1951 году были защищены первые дипломные проекты по этой тематике, а чуть позже - первые кандидатские диссертации.



Рис. 3. И.П. Голдаев – один из основоположников ракетной науки и образования в ХАИ

Развитие ракетно-космической техники, необходимость перехода от аналоговых и электро-механических приборов в системах управления к электронным счётно-решающим устройствам, успешный запуск первой в мире межконтинентальной баллистической ракеты Р-7, запуск первого искусственного спутника Земли, все это потребовало увеличения числа специалистов нового поколения – разработчиков и конструкторов систем управления. Именно тогда на основании постановления № 526-283 Совета Министров СССР от 19.05.1959 г. и приказа № 119 Министерства высшего образования СССР от 13.06.1959 г. в ХАИ был создан новый факультет № 5 – «Оборудование и управление летательными аппаратами» (рисю 4) или «Радиотехнический». Факультет начал свою деятельность с мая 1959 года.



Рис. 4. А.И. Лопатин – первый декан факультета «Оборудование и управление летательными аппаратами»

В 1961 году на факультете авиационных двигателей был проведен первый официальный выпуск инженеров-механиков по ракетным двигателям.

Чуть позже, на факультете самолетостроения, сначала в рамках специализации специальности «Самолетостроение», а с 1967 года - непосредственно по специальности «Летательные аппараты», начата подготовка специалистов по созданию ракетно-космических летательных аппаратов.

В 1977 году в связи с большим объемом научных работ и увеличением потребности в профильных специалистах, вызванной необходимостью улучшения тактико-технических характеристик ракет, началом разработки стратегической крылатой ракеты и многоразовой космической системы «Буря-Энергия», было принято решение о разделении факультета «Оборудование и управление летательными аппаратами» на два - «Системы управления летательных аппаратов» (рис. 5) и «Радиотехнические системы».

В 1980 году был создан факультет летательных аппаратов (ныне – факультет ракетно-космической техники) (рис. 6), который готовил специалистов

для всех предприятий и организаций ракетно-космического комплекса СССР, а ныне – для предприятий и организаций отрасли в Днепропетровске, Харькове, Киеве.



Рис. 5. Н.И. Брехин – первый декан факультета «Системы управления летательными аппаратами»



Рис. 6. Н.В. Белан – первый декан факультета «Летательные аппараты»

Все эти годы в ХАИ осуществлялся не только учебный процесс по ракетно-космической тематике, но и выполнялся большой объем фундаментальных исследований и прикладных работ по заказам предприятий отрасли.

Спектр научных исследований ХАИ по ракетно-космической тематике достаточно широк: электроракетные ионно-плазменные двигатели, энергосистемы и их элементы, информационные системы для предполетных испытаний космических аппаратов, системы двухфазной термостабилизации, системы хранения криогенных компонентов, системы управления ракетно-космическими аппаратами, траекторный анализ и аэродинамика аппаратов, геоинформационные технологии и методы обработки сигналов дистанционного зондирования, разработка и создание конструкций из композиционных материалов, разработка и создание инструмента для использования в условиях невесомости и при внекорабельной деятельности космонавтов и многое-многое другое.

Работы по исследованиям и разработкам в области электроракетных двигателей (рис. 7) в ХАИ проводятся с начала 60-х годов и по настоящее время.

Вначале эти работы проводились в Отраслевой научно-исследовательской лаборатории новой техники Минобщемаша СССР совместно с КБ «Южное», г. Днепропетровск, с ОКБ «Факел», г. Калининград, а также с ЦНИИМАШ, НИИТГ, МАИ и другими предприятиями и организациями СССР.



Рис. 7. Электроракетные двигатели, созданные в ХАИ

Затем, после создания на базе лаборатории новой техники Межотраслевого научно-технического центра космической энергетики и двигателей (МНТЦ КЭД) ХАИ (1993 г.), работы по ЭРД продолжены в отделении двигателей центра совместно с ГКБ «Южное». Результаты этих работ были использованы в проектах «Международная орбитальная станция», «Форсаж-Факел», «Гранат», «Лыбидь», «Сич-2М» (рис. 8).



Рис. 8. Испытание электроракетного двигателя в лаборатории двигателей МНТЦ КЭД ХАИ

В лаборатории автономной энергетики МНТЦ КЭД ХАИ создан уникальный научно-технический комплекс, который позволяет проводить различные исследования и испытания энергетических установок ракетно-космических летательных аппаратов – экспериментальные исследования физических процессов и испытания фотопреобразователей, их модулей, панелей фотоэлектрических батарей (рис. 9), электрохимических аккумуляторов, батарей систем электроснабжения и др.



Рис. 9. Стенд для испытания панелей фотоэлектрических батарей в лаборатории автономной энергетики МНТЦ КЭД ХАИ

Связать воедино все комплексы контрольно-проверочной аппаратуры всех компонентов системы электроснабжения, заставить их работать совместно, взять на себя роль «посредника» между оператором и этими компонентами системы - это задача автоматизированной системы наземных испытаний, разработанной учеными ХАИ. Такие системы разработаны и успешно применялись для космических аппаратов «Egypsat-1», «МС-2-8», «Сич-2».

Сотрудники Центра технической физики ХАИ принимали непосредственное участие в выборе концепции и проектировании принципиально новой центральной системы теплоотвода с двухфазным теплоносителем для космического корабля «Прогресс» (рис. 10) и российского сегмента Международной космической станции (МКС). Разработка концепции и проектирование системы проводилось совместно с Ракетно-космической корпорацией (РКК) «Энергия» (Россия).

В настоящее время сотрудники центра проводят работы по созданию экспериментальной установки для синтеза систем терморегулирования с двухфазным теплоносителем космических аппаратов по заказу европейских партнеров (рис. 11), разработку систем хранения криогенных компонентов топлива с использованием карбоновых нанотрубок, проектированию систем кондиционирования воздуха приборных отсеков космических летательных аппаратов и др.

Сотрудники факультета систем управления принимают участие в разработке методов, моделей и средств обеспечения активной отказоустойчивости аэрокосмических объектов и их систем управления, принципов построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем аэрокосмической техники и повышением их точности (рис. 12).

На базе аэродинамического комплекса ХАИ – объекта национального научного достояния Украи-

ны – проводятся численные и натурные аэродинамические исследования ракетно-космических аппаратов и их систем в широком диапазоне чисел Маха (рис. 13).



Рис. 10. Профессор Г.А. Горбенко возле радиаторов-излучателей Летной экспериментальной установки ЛЭУ-1М, установленной на корабле «Прогресс»



Рис. 11. Сотрудники ХАИ и исследовательского отдела корпорации Thales Alenia Space возле экспериментального стенда

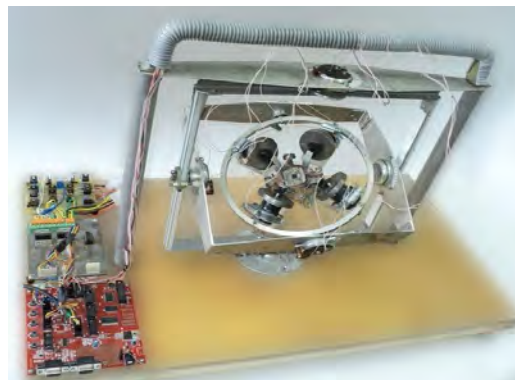


Рис. 12. Моделирование средств обеспечения активной отказоустойчивости аэрокосмических объектов и их систем управления



Рис. 13. Аэродинамический комплекс ХАИ – объект национального научного достояния Украины

Еще одним важным направлением научных исследований, имеющим глубокие научные традиции, является создание эффективной методологической базы дистанционного зондирования Земли.

В настоящее время эти работы направлены на разработку теории, методов, алгоритмов и структурных схем радиоэлектронных систем формирования изображений подповерхностных неоднородностей, их картографирование, а также измерение (оценивание) их электрофизических параметров и статистических характеристик; разработку инструментария для построения новых средств дистанционного зондирования с аэрокосмических носителей; разработку комплексной системы визуализации, анализа, обработки, хранения и передачи данных ДЗЗ (рис. 14).

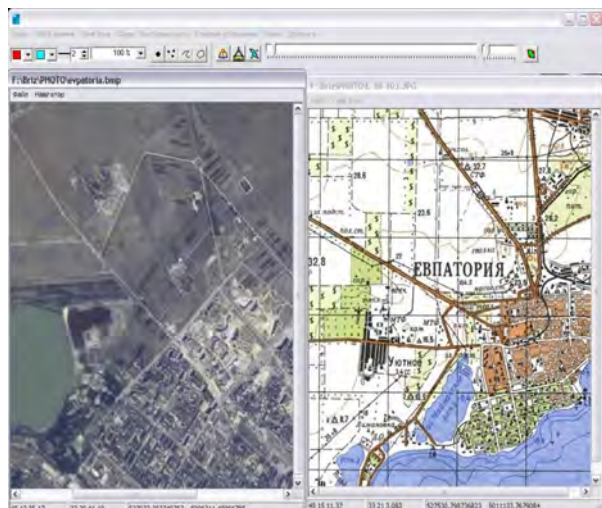


Рис. 14. Обработка данных дистанционного зондирования Земли

С 60-х годов минувшего столетия в ХАИ ведутся активные работы по созданию конструкций из композиционных материалов. За эти годы учеными ХАИ созданы научные основы проектирования, расчета на прочность, разработки технологии производства изделий из композиционных материалов. Созданы новые конструктивно-технологические решения, научно обоснованные методики проекти-

рования элементов конструкций ракетно-космической техники (рис. 15).

В 80-90 годы учеными ХАИ разработан и создан специализированный инструмент для использования в условиях невесомости и при внекорабельной деятельности космонавтов (рис. 16).

Представленные результаты являются далеко не полным перечнем научно-исследовательских работ, выполненных и выполняемых учеными ХАИ для ракетно-космической отрасли.



Рис. 15. Элементы конструкций ракетно-космической техники из композиционных материалов



Рис. 16. Инструмент для использования в условиях невесомости и при внекорабельной деятельности космонавтов

В последние годы активизировалось международное научное сотрудничество в этой сфере. Ученые ХАИ активно включились в выполнение международных научных программ: украинско-французской программы «Дніпро», Шестой и Седьмой Рамочной программы по научному сотрудничеству Евросоюза, установлены прямые контакты с ведущими университетами и научными организациями Европы. ХАИ является членом международной ассоциации университетов UNESCO, Европейской Ассоциации Научных Сотрудников EASN, а

также Ассоциации авиакосмических университетов Европы PEGASUS.

В минувшем году был продлен срок действия лицензии Национального космического агентства Украины, которая дает право ХАИ заниматься разработкой, испытаниями, производством составных частей космических аппаратов и ракет-носителей, что обеспечивает возможность не только проводить теоретические исследования, но и заниматься непосредственным созданием элементов конструкций и систем ракетно-космической техники как для украинских, так и для зарубежных заказчиков.

Однако наряду с научными исследованиями, основной задачей ХАИ была и остается обеспечение подготовки кадров для ракетно-космической отрасли. Поэтому, реализуемая в ХАИ концепция интенсивной инженерно-научной деятельности сотрудников лабораторий и кафедр с широким привлечением к ней студентов, позволяет не только решать научно-технические задачи, но и обеспечить всестороннюю творческую подготовку высококвалифицированных специалистов. Во многом, благодаря такому подходу, ХАИ может по праву гордиться своими выпускниками, среди которых многие руководители и ведущие специалисты предприятий ракетно-космической отрасли Украины и России, а также космонавт России О.Д. Кононенко, выпускник ХАИ 1988 года (рис. 17).



Рис. 17. Космонавт России О.Д. Кононенко на борту орбитальной станции с сувенирами ХАИ

## Литература

1. Набатов А.С. Крылья ХАИ (1930-2005): Очерки истории / А.С. Набатов, А.Г. Гребеников. – Х.: Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2005. – 352 с.
2. Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» / Ред. кол.: В.С. Кривцов, Я.С. Карпов, В.Ф. Демченко та ін. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2005. – 656 с.

Поступила в редакцию 14.04.2011

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой систем управления летательных аппаратов А.С. Кулик, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

## СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК РАКЕТНО-КОСМІЧНОЇ НАУКИ І ОСВІТИ В ХАІ

*О.В. Гайдачук*

На підставі історичних фактів розглянуті питання становлення і розвитку ракетно-космічної науки і освіти у Харківському авіаційному інституті. Наведені основні напрями науково-технічної діяльності ХАІ в галузі ракетобудування, співробітництво з вітчизняними і закордонними організаціями.

**Ключові слова:** ракетно-космічна наука і освіта, підготовка кадрів.

## FORMATION AND DEVELOPMENT OF SPACE-ROCKET SCIENCE AND EDUCATION IN KHAИ

*A.V. Gaidatchouk*

On the basis of historic facts questions of formation and development of space-rocket science and education at the Kharkov aviation institute are considered. The basic directions of scientific and technical activity KhAI in the field of rocket production, cooperation with the domestic and foreign organizations are stated.

**Key words:** space-rocket science and education, a professional training.

**Гайдачук Александр Витальевич** – д-р техн. наук, профессор, проректор по научной работе Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина, e-mail: a.gaydachuk@khai.edu.