



The Elmer A. Sperry Award

2008

FOR ADVANCING THE ART OF TRANSPORTATION



Награда имени
Элмера А. Сперри
2008

ЗА ПЕРЕДОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ТРАНСПОРТЕ



The Elmer A. Sperry Award

The Elmer A. Sperry Award shall be given in recognition of a distinguished engineering contribution which, through application, proved in actual service, has advanced the art of transportation whether by land, sea, air, or space.

In the words of Edmondo Quattrocchi, sculptor of the Elmer A. Sperry Medal:

"This Sperry medal symbolizes the struggle of man's mind against the forces of nature. The horse represents the primitive state of uncontrolled power. This, as suggested by the clouds and celestial fragments, is essentially the same in all the elements. The Gyroscope, superimposed on these, represents the bringing of this power under control for man's purposes."

Presentation of

The Elmer A. Sperry Award

for 2008

to

THOMAS P. STAFFORD
GLYNN S. LUNNEY
ALEKSEI A. LEONOV
KONSTANTIN D. BUSHUYEV

as leaders of the Apollo-Soyuz mission and as representatives of the Apollo-Soyuz docking interface design team: in recognition of seminal work on spacecraft docking technology and international docking interface methodology.

By

The Elmer A. Sperry Board of Award

under the sponsorship of the:

American Society of Mechanical Engineers
American Institute of Aeronautics and Astronautics
Institute of Electrical and Electronics Engineers
SAE International
Society of Naval Architects and Marine Engineers
American Society of Civil Engineers

with special thanks to:

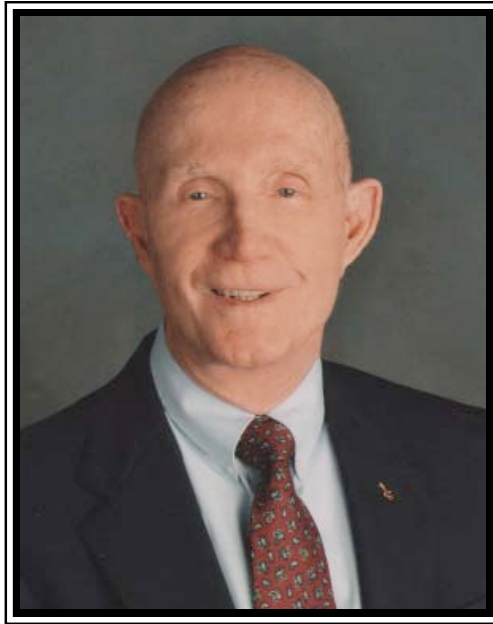
The Boeing Company
American Institute of Aeronautics and Astronautics

at the

American Institute of Aeronautics and Astronautics Gala
Washington, DC

13 May 2009

General Thomas P. Stafford



Thomas P. Stafford was born September 17, 1930, in Weatherford, Oklahoma and attended Weatherford High School. He received a Bachelor of Science degree with honors from the United States Naval Academy, Annapolis, Maryland, in 1952 at which time he was commissioned a second lieutenant in the United States Air Force. He received his pilot wings at Connally AFB, Waco, Texas, in September 1953 and subsequently completed advanced interceptor training and was assigned to the 54th Flight Interceptor Squadron, Ellsworth AFB, Rapid City, South Dakota. In December 1955 he was assigned to the 496th Fighter Interceptor Squadron, Hahn Air Base, Germany, where he performed the duties of pilot, flight leader, and flight test maintenance officer, flying F-86Ds. He entered the US Air Force Test Pilot School in August 1958 and completed the training in June 1959, at which time he was awarded the A. B. Honts Trophy for Academic Achievement and Flying Excellence as the outstanding graduate of his class. He remained there as an instructor in flight test training and specialized academic subjects and was named Head of the Performance Section, establishing basic textbooks and directing the writing of flight test manuals for use by the staff and students. He is co-author of the *Pilot's Handbook for Performance Flight Testing* and the *Aerodynamics Handbook for Performance Flight Testing*.

General Stafford was selected among the second group of astronauts in September 1962 by the National Aeronautics and Space Administration (NASA) to participate in Projects Gemini and Apollo. In December 1965, he piloted

Gemini VI to the first rendezvous in space and helped develop techniques to prove the basic theory and practicality of space rendezvous. In June 1966 he commanded Gemini IX and performed a demonstration of an early rendezvous that would be used in Apollo, as well as the first optical rendezvous and a lunar orbit abort rendezvous. From August 1966 to October 1968 he headed the mission planning analysis and software development activities for the astronaut group for Project Apollo. In this capacity, General Stafford was the lead member of the group which helped formulate the sequence of missions leading to the first lunar landing.

General Stafford was commander of the Apollo 10 mission in May 1969, the first flight of the lunar module to the Moon. During this mission he flew a heavy lunar module that could not land, but he executed the entire lunar landing procedure except the actual landing. He descended to within 10 miles of the lunar surface, conducted radar mapping, photo mapping, and visual sighting, and he selected the landing ellipse for the future lunar landing site. Upon return to the command module, he performed the first rendezvous in lunar orbit. He also conducted reconnaissance and tracking for future Apollo landing sites. He and the other Apollo 10 crew members are cited in the Guinness Book of World Records for highest speed ever attained by man, which occurred during reentry when the spacecraft attained 28,547 statute miles per hour. Following that flight, General Stafford was assigned as head of the astronaut group in June 1969 with the task of selecting flight crews for projects Apollo and Skylab. He

reviewed and monitored flight crew training status reports, and was responsible for coordination, scheduling, and control of all activities involving NASA astronauts. In June 1971, General Stafford was named Deputy Director of Flight Crew Operations at the NASA Manned Spaceflight Center. In this capacity he was responsible for assisting the director in planning and implementation of programs for the astronaut group, the Aircraft Operations, Flight Crew Integration, Flight Crew Procedures, and Crew Simulation and Training Divisions.

General Stafford logged his fourth space flight as Apollo commander of the Apollo-Soyuz Test Project (ASTP) mission, July 15-24, 1975. This was the first international joint cooperative rendezvous and docking mission with the Soviet Union. He was promoted to the grade of Major General August 9, 1975, with date of rank of June 1, 1973, and he assumed command of the Air Force Flight Test Center on November 4, 1975. On March 15, 1978 General Stafford was promoted to the grade of Lieutenant General, and on May 1, 1978 he was appointed Deputy Chief of Staff, Research Development and Acquisition, Headquarters USAF, Washington, D.C. He retired in November 1979.

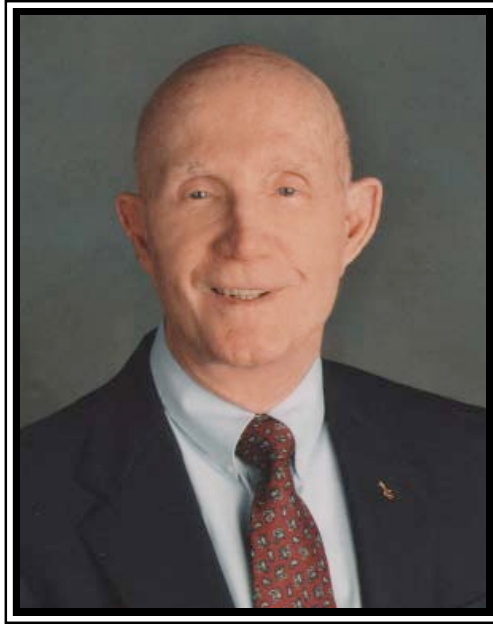
In June 1990, Vice President Quayle and Admiral Richard Truly, NASA Administrator, asked General Stafford to chair a team to independently advise NASA on how to carry out President Bush's vision of returning to the Moon and a manned mission to Mars. General Stafford assembled teams of 40 full-time and 150 part-time members from the Department of Defense, the Department of Energy and NASA, and in May 1991 completed the study called "America at the Threshold", a road map for the next 30 years of the U.S. Manned Space Flight Program.

General Stafford has served as an advisor to a number of governmental agencies including NASA and the Air Force Systems Command. He was a defense advisor to Ronald Reagan during the presidential campaign and a member of the Reagan transition team. He served on the National Research Council's Aeronautics and Space Engineering Board; the Committee on NASA Scientific and Technological Program Reviews and Vice President Quayle's Space Policy Advisory Council. He was Chairman of the NASA Advisory Council Task Force on Shuttle-Mir Rendezvous and Docking Missions, and the NASA Advisory Council Task Force on ISS Operational Readiness. In addition, General Stafford is the recipient of several honorary degrees. These include a doctorate of laws from the University of Cordoba, Argentina, a doctorate of humane letters, University of Oklahoma and a masters

of humane letters, Southwestern University, Weatherford, Oklahoma; a doctorate of science from Oklahoma City University; a doctorate of laws, Western State University, Los Angeles California; doctorate of communications, Emerson College, Boston, Massachusetts; a doctorate of aeronautical engineering, Embry-Riddle Aeronautical University, Daytona Beach, Florida, and a doctorate of humanities, Oklahoma Christian College, Edmond, Oklahoma. He co-founded the Technical Consulting Firm of Stafford, Burke, and Hecker, Inc. in Alexandria, Virginia.

General Stafford has received two NASA Distinguished Service Medals, two NASA Exceptional Service Medals, the Air Force Distinguished Service Medal with 3 Oak Leaf Clusters, the Air Force Distinguished Flying Cross with one Oak Leaf Cluster, the Air Force Outstanding Unit Award with one Oak Leaf Cluster, the Air Force Commendation Medal, and the Air Force Command Pilot Astronaut Wings. Other awards include the American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA) Chanute Flight Award, the Veterans of Foreign Wars National Space Award, the National Geographic Society's General Thomas D. White USAF Space Trophy, and the Federation Aeronautique Internationale Gold Space Medal. He was honored with the Harmon International Aviation Trophy in 1966 and 1976. In 1969 he received the National Academy of Television Arts and Sciences Special Trustees Award and in 1978 the Los Angeles Area Chamber of Commerce Kitty Hawk Sands of Time Award. He received the Society of Experimental Test Pilots James H. Doolittle Award for Management in September 1979, and in October 1979 he received the NASA Medal for outstanding leadership, one of the Agency's highest awards. In 1993 General Stafford was the eighth recipient of the Congressional Space Medal of Honor. He was inducted into the Astronaut Hall of Fame and received the Rotary National Award for Space Achievement (RNASA). In 1994, NASA recognized his tremendous efforts and presented him with the NASA Public Service Award for his Chairmanship of the Oversight Committee for the first Hubble Telescope Service and Repair Mission. General Stafford was inducted into the Oklahoma Commerce and Industry Hall of Honor in October 1994, and into the National Aviation Hall of Fame and the Aerospace Walk of Honor in 1997. In 2007 he received the Oklahoma Council of Public Affairs' Outstanding Citizenship Award, and on the 100th anniversary of Oklahoma statehood, General Stafford was named the Oklahoma Aviator of the Century.

ГЕНЕРАЛ ТОМАС П. СТАФФОРД



Томас П. Стаффорд родился 17 сентября 1930 года в городе Уэзерфорд, штат Оклахома, где закончил среднюю школу. В 1952 году с отличием окончил Военно-морскую академию США в Аннаполисе, штат Мэриленд, и получил степень бакалавра, после чего ему было присвоено звание младшего лейтенанта ВВС США. В сентябре 1953 года окончил летную школу на базе ВВС Коннэлли в городе Уэйко, штат Техас, после чего прошел углубленные курсы пилотов и был приписан к 54-ой эскадрилье перехватчиков на базе ВВС Эллсворт, Рэпид Сити, штат Южная Дакота. В декабре 1955 года был направлен в 496-ую эскадрилью перехватчиков на авиабазе Хан в Германии, где выполнял обязанности пилота, командира звена F-86D, был офицером по техобслуживанию испытательных полетов. В августе 1958 года поступил в школу летчиков-испытателей ВВС США, где закончил обучение в июне 1959, получив почетный приз им. Хантса за «успехи в учебе и отличие в полетах» как лучший студент своего выпуска. После окончания остался работать в школе на должности пилота-инструктора и преподавателя предметов по специальности. Был назначен главой учебной части, где устанавливал направление новых учебников и руководил составлением пособий по испытательным полетам для сотрудников и студентов. Является соавтором «Справочника пилотов по проведению полетов для проверки лётных характеристик» и «Аэродинамического справочника по проведению лётных испытаний».

В сентябре 1962 года Томас Стаффорд был зачислен в отряд астронавтов НАСА для участия в проектах «Джемини» и «Аполлон». В декабре 1965 года пилотировал Джемини-6 и участвовал в первом сближении космических аппаратов на орбите, что способствовало развитию теории и практики орбитальных стыковок. В июне 1966 года в качестве командира Джемини-9 выполнил предварительное сближение космических аппаратов, маневр, который позже

выполнялся Аполлоном, первое визуальное сближение и проч. С августа 1966 по октябрь 1968 года работал руководителем группы анализа планирования полетов и разработки программного обеспечения по проекту «Аполлон». Это помогло установить последовательность полетов, которые впоследствии привели к первой высадке на Луну.

В мае 1969 года генерал Стаффорд возглавил миссию «Аполлон-10», первый полет лунного модуля к Луне. Во время миссии управлял тяжелым лунным модулем, полностью выполнив все этапы посадки, кроме самой посадки: он опустился на высоту 10 миль над поверхностью Луны, произвел радарные измерения, фотографирование и визуальное наблюдение поверхности и выбрал область для будущего места посадки. При возвращении к командному модулю был первым, кто выполнил стыковку на лунной орбите. Также выполнил рекогносцировку будущего места посадки для Аполлона. Он и остальные члены экипажа миссии «Аполлон-10» внесены в Книгу рекордов Гиннесса за максимальную скорость, испытанную человеком. Это случилось при входе в земную атмосферу, когда аппарат достиг скорости 28.547 миль в час (12.76 км/сек). В июне 1969 года, после полета, генерал Стаффорд был назначен руководителем группы астронавтов. В его обязанности входил отбор членов экипажа для проектов «Аполлон» и «Скайлэб». Он просматривал рапорты по подготовке экипажей и отвечал за координацию, планирование и управление всей деятельностью астронавтов НАСА. В июне 1971 года генерал Стаффорд стал заместителем директора управления лётных экипажей центра пилотируемых полетов НАСА. На этой должности он был ответственным за помощь директору НАСА в планировании и осуществлении следующих программ для группы астронавтов: «Управление летательным средством», «Интеграция экипажа», «Работа экипажа».

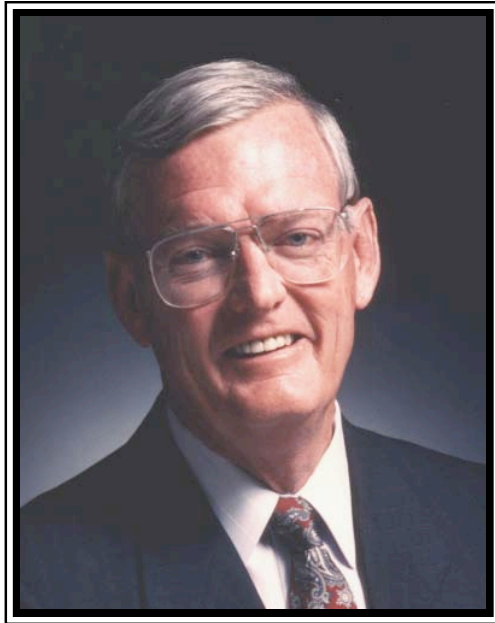
Свой четвертый полет генерал Стаффорд осуществил в качестве руководителя экипажа Аполлона в проекте «Аполлон–Союз», 15–24 июля 1975 года. Это была первая международная, совместная с Советским Союзом миссия по сближению и стыковке на орбите. В августе 1973 года ему было присвоено звание генерал–майора ВВС (дата присвоения звания – июнь 1973 года) и 4 ноября 1975 года был назначен начальником летно–испытательного центра ВВС. Генерал–лейтенант ВВС с 15 марта 1978 года. С 1 мая 1978 служил в штаб–квартире ВВС в Вашингтоне, округ Колумбия, заместителем начальника штаба ВВС по персоналу, научно–исследовательским работам и закупкам. В отставке с ноября 1979 года.

В июне 1990 года вице–президент Куэйл и адмирал Ричард Трули, администратор НАСА, пригласили генерала Стаффорда возглавить команду для независимых консультаций НАСА по реализации программы президента Буша о возвращении на Луну и пилотируемом полете на Марс. Стаффорд собрал команду из 190 человек из Министерства обороны, Министертва энергетики и НАСА и в мае 1991 года закончил исследование под названием «Америка у порога», тридцатилетний план развития программы пилотируемых полетов США.

Генерал Стаффорд служил советником ряда государственных организаций, в том числе НАСА и ВВС. Был советником Рональда Рейгана по обороне во время предвыборной гонки. Работал в Национальном Исследовательском Совете по аэронавтике и космической технике; Национального совета по научным исследованиям, Комитете по Обзору Научных и Технологических Программ НАСА и советником вице–президента Куэйла по космической политике. Был Председателем Консультативного Совета НАСА по Программе Мир–Шаттл, затем возглавлял консультативный совет НАСА по созданию МКС. Кроме того, генералу Стаффорду было присуждено несколько почетных степеней: доктор юриспруденции (университет Кордобы, Аргентина), доктор гуманитарных наук (университет Оклахомы), магистр гуманитарных наук (Юго–Западный университет, Уэзерфорд, Оклахома), доктор наук (университет Оклахома–сити), доктор юриспруденции (Западный государственный университет, Лос–Анджелес, Калифорния), доктор коммуникаций (колледж Эмерсон, Бостон, Массачусетс), доктор аэронавтики (университет аэронавтики Эмбри–Риддл, Дейтона–Бич, Флорида), доктор гуманитарных наук (Христианский колледж Оклахомы, Эдмонт, Оклахома). Является ко– основателем Технической консалтинговой фирмы «Стаффорд, Бёрк и Геккер» в Александрии, штат Вирджиния. Генерал Стаффорд награжден двумя медалями НАСА «За выдающиеся заслуги», двумя медалями НАСА «За исключительные заслуги», медалью ВВС «За выдающиеся заслуги» с тремя Дубовыми Листками, Крестом от ВВС «За выдающиеся летные заслуги» с одним Дубовым Листком, награду ВВС «За выдающиеся заслуги звена» с одним Дубовым Листком, медалью ВВС «За заслуги» и «крылышки» астронавта ВВС США . Прочие награды

включают награду Шанюта от Американского института аэронавтики и астронавтики, Национальная космическая награда Общества ветеранов зарубежных войн, Космический трофей ВВС США им. Генерала Томаса Уайта Национального географического общества и Золотую медаль Международной авиационной федерации. Был награжден Международным авиационным трофеем Хармона в 1966 и 1976 годах. В 1969 получил специальный приз от попечителей Национальной академии телевизионных искусств и наук, в 1978 – премию Лос–Анджелесской торговой палаты Китти Хок. Был удостоен награды Джеймса Дулитла за менеджмент Общества пилотов–испытателей в сентябре 1979 и одной из наиболее престижных наград НАСА в октябре 1979. В 1993 генерал Стаффорд стал восьмым обладателем Космической медали почёта Конгресса США. Был введен в Зал Славы астронавтов и получил Национальную премию Ротари за достижения в области космонавтики. В 1994 НАСА наградила его за первую миссию по обслуживанию и ремонту космического телескопа Хаббл. Генерал Стаффорд был введен в Зал почета торговли и промышленности Оклахомы в октябре 1994, в Национальный зал славы авиации и Аэрокосмическую аллею почета в 1997. В 2007 году он получил Награду выдающегося гражданина Совета по связям с общественностью штата Оклахома. К столетию образования штата Оклахома генерал Стаффорд был назван Авиатором века штата Оклахома.

Glynn S. Lunney



Glynn S. Lunney was born in November 27, 1936 in Old Forge, Pennsylvania and grew up there, near Scranton. He is the eldest son of William Lunney, a welder and former miner. After attending the University of Scranton from 1953 through 1955, he transferred to the University of Detroit, where he enrolled in the cooperative training program run by the Lewis Research Center in Cleveland, Ohio. The center was a part of the National Advisory Committee for Aeronautics (NACA), a United States federal agency founded to promote aeronautical research. Lunney graduated in June 1958, with a Bachelor of Science degree in Aerospace Engineering.

After graduation, Lunney remained with NACA. Only a month after he graduated, President Eisenhower signed into existence the National Aeronautics and Space Administration (NASA), into which NACA was subsumed. Lunney transferred to Langley Research Center in Hampton, Virginia, where in September 1959 he became a member of the Space Task Group, which was the body given responsibility for the creation of NASA's manned space program. Aged twenty-two, he was the youngest of the forty-five members of the group. His first assignment was with the Control Center Simulation Group, which planned the simulations used to train both flight controllers and astronauts for the as-yet unknown experience of manned spaceflight.

As a member of the Flight Operations Division, Lunney was one of the engineers responsible for planning and creating procedures for Project Mercury, America's first

manned space program. He took part in the writing of the first set of mission rules, the guidelines by which both flight controllers and astronauts operated. During Mercury, Lunney became the second man to serve as the Flight Dynamics Officer (FIDO) in Mission Control, controlling the trajectory of the spacecraft and planning adjustments to it. Lunney worked both in Mission Control and at remote sites. During the flight of John Glenn, America's first orbital spaceflight, he was serving as FIDO in Bermuda. In 1961, NASA's manned spaceflight program was transferred to the newly built Manned Spacecraft Center in Houston, Texas, and Lunney moved with it. In Houston, he became head of the Mission Logic and Computer Hardware section, where he defined and oversaw the computing and display requirements of the flight dynamics division within Mission Control. In 1964, Glynn Lunney and Gene Kranz were selected by Chris Kraft to join Kraft and his deputy John Hodge as flight directors for the Gemini Program.

Lunney worked backup on Gemini 3, taking charge of the newly established Mission Control Center in Houston, at a time when flights were still controlled from Cape Canaveral in Florida. On Gemini 4, he again was working backup, this time in Florida, supporting the first mission that was controlled entirely from Houston. After spending some time on unmanned testing for the Apollo program, he returned to work as a flight director on Gemini 9, 10, 11 and 12.

Lunney was involved in Project Apollo from the beginning, and he attracted significant media attention in 1968, when he worked as lead flight director on Apollo 7, the first of the manned Apollo flights. As a flight director Lunney was known for his good memory and his unusually quick thought processes. During the Apollo 13 crisis, Lunney played a key role. Coming on shift an hour after the oxygen tank explosion that put the crew's lives in jeopardy, Lunney and his team faced the unprecedented challenge of having to power up the lunar module on an extremely tight timeline, while transferring guidance and navigation data to it from the dying command module. On the day following the Apollo 13 splashdown, Lunney joined his fellow flight directors in accepting the Presidential Medal of Freedom on behalf of the Apollo 13 mission operations team.

In 1970, while still a flight director, Lunney was selected as one of the members of a NASA delegation to the Soviet Union, which was to discuss the possibility of cooperation between the two countries in the field of manned spaceflight. The trip took place in late October. The technical agreement that he helped to draft laid the groundwork for the mission which was to become the Apollo-Soyuz Test Project (ASTP). Lunney was named technical director of the ASTP in the following year. As technical director, he made several more trips to the Soviet Union, helping to negotiate the seventeen-point agreement that would govern the conduct of the mission. He also took part in working groups in Houston that dealt with the technical details of the project.

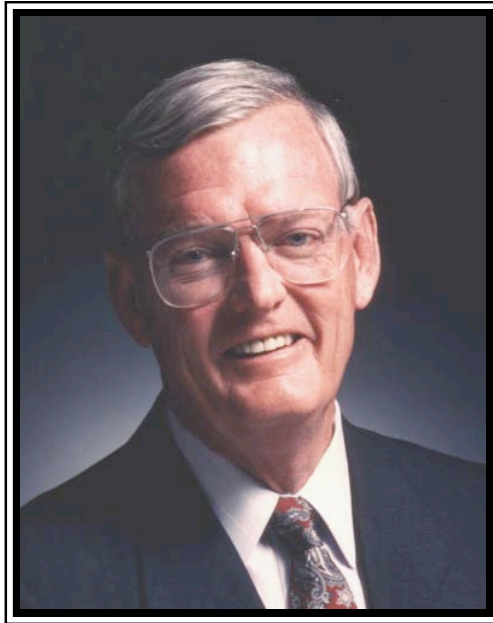
On June 13, 1972, Lunney was given overall responsibility for the test project; henceforth he would be in charge not only of building a partnership with the Soviets, but also of mission planning and of negotiating with North American Rockwell, the spacecraft contractor. In 1973, Lunney became manager of the Apollo Spacecraft Program Office, a position which gave him responsibility for the Apollo spacecraft used during Skylab missions, as well as giving him more authority in his role as head of the ASTP. The ASTP mission took place in July 1975. After the ASTP mission was completed, Lunney became manager of the Shuttle Payload Integration and Development Program. During these years Lunney also spent time working at NASA Headquarters in Washington, D.C., as Deputy Associate Administrator for Space Flight and later as Acting Associate Administrator for Space Transportation Operations. In 1981, Lunney became manager of the space shuttle program.

Upon leaving NASA in 1985, Lunney took a position at Rockwell International, the contractor responsible for the construction, operation and maintenance of the space shuttle. At first he worked in California, managing a Rockwell division that was building satellites for the Global Positioning System; this was his first experience with unmanned spacecraft. In 1990, he returned to Houston as President of the Rockwell Space Operations Company, which provided support for flight operations at Johnson Space Center and employed about 3000 people.

In 1995, Rockwell joined forces with its competitor Lockheed Martin to form the United Space Alliance, a jointly owned organization created to provide operations support for NASA, as well as to take over some of the functions previously performed by NASA employees. At this point, Lunney became Vice President and Program Manager of the United Space Alliance's spaceflight operations in Houston; he stayed in this position until his retirement in 1999.

Glynn Lunney is a Fellow of the American Astronomical Society and of the American Institute of Aeronautics and Astronautics. In 1971, he was awarded an honorary Doctorate from the University of Scranton, and in 1978 he and Konstantin Bushuyev of the Soviet Union received the A.D.Emil Award from the International Astronautical Federation (IAF). He also received the Louis W. Hill Space Transportation Award, the Arthur S. Flemming Award, and many awards from NASA, including three Group Achievement Awards, two Exceptional Service Medals and three Distinguished Service Medals. In 2005, he received the National Space Trophy from the Rotary National Award for Space Achievement Foundation. The award is given to individuals who have made an outstanding and career-spanning contribution to America's space program. Previous winners have included Chris Kraft and Neil Armstrong.

ГЛЕН С. ЛАННИ



Глен С. Ланни родился 27 Ноября 1936 и вырос в Олд-Фордж, штат Пенсильвания. Старший сын Уильяма Ланни, сварщика, а в прошлом шахтера. После двух лет в университете Скрентона (1953 – 1955) он перевелся в университет Детройта на совместную программу Исследовательского центра им. Льюиса (Кливленд, Огайо). Центр был частью Национального Консультативного Комитета по Аэронавтике (НАКА), федерального агентства Соединенных Штатов. В июне 1958 года Ланни окончил университет со степенью бакалавра по аэрокосмической технике.

После окончания университета Ланни остался работать в НАКА. Месяц спустя президент Эйзенхауэр подписал указ о создании Американского национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) на базе НАКА. Ланни был переведен в Исследовательский центр Лэнгли в Хэмптоне, штат Вирджиния, где в сентябре 1959 года присоединился к группе, обязанностью которой было создание программы пилотируемых полетов НАСА. В двадцать два года он был младшим из сорока пяти членов группы. Его первое задание было в группе Центра Управления Имитации пилотируемых полетов, которая впервые начала разработку имитации программ для подготовки операторов связи и астронавтов.

Будучи членом Отдела управления полетами, Ланни был одним из инженеров, ответственных за планирование и проектирование процедур для проекта «Меркурий», первой американской пилотируемой космической программы. Участвовал в написании первого пособия для операторов связи и астронавтов. Во время проекта Ланни был вторым, кто выполнял обязанности офицера динамики полета в Центре управления полетами: он следил за

траекторией космического аппарата и рассчитывал поправки к ней. Работал в Центре управления полетами и в других местах. Во время первого американского орбитального полета Джона Гленна выполнял на Бермудах обязанности офицера динамики полета. В 1961 году программа пилотируемых космических полетов НАСА переехала в новый центр в Хьюстоне, штат Техас, где Ланни возглавил Отдел компьютерного аппаратного обеспечения. В его обязанности входило определение и контроль требований к мониторам и вычислительным способностям компьютеров Центра управления. В 1964 руководитель программы «Джемини» Крис Крафт и его помощник Джон Ходжи предложили Глену Ланни и Джину Кранцу совместное руководство программой.

Возглавляя Центр управления полетов в Хьюстоне, Ланни дублировал основной центр на мысе Канаверал во время полета Джемини-3. Во время полета Джемини-4, который управлялся из Хьюстона, он снова выступил в качестве дублера, на этот раз из Флориды. Проработав некоторое время над беспилотными тестами программы «Аполлон», он вернулся к работе над «Джемини» как руководитель полетов.

Ланни работал над проектом «Аполлон» с самого начала и вызвал большой интерес в прессе в 1968 году, когда был ведущим директором полета Аполлон-7, первым пилотируемым полетом корабля «Аполлон». Как руководитель полета, он славился хорошей памятью и быстрым умом. Во время аварии на Аполлоне-13 Ланни сыграл ключевую роль. Принимая смену час спустя после взрыва баллона с кислородом, поставившего под угрозу жизнь экипажа, Ланни и его команда столкнулись с беспрецедентной проблемой: в кратчайшие сроки обеспечить лунный модуль энергоснабжением и

одновременно передать основные данные с главного компьютера. После приводнения Аполлона-13 Ланни и остальные руководители полета были награждены Президентской медалью Свободы.

В октябре 1970 года, будучи на посту руководителя полетов, Ланни вошел в делегацию НАСА, посетившую Советский Союз с целью обсуждения возможного сотрудничества между двумя странами в области пилотируемых полетов. Техническое соглашение, в составлении которого принимал участие Ланни, легло в основу экспериментального полета «Аполлон-Союз» (ЭПАС). В следующем году он был назначен техническим руководителем ЭПАС и в этом качестве совершил несколько поездок в Советский Союз для обсуждения соглашений о проекте. Также принимал участие в работе в Хьюстоне над техническими деталями проекта.

13 июля 1972 года Ланни возглавил испытания проекта целиком, отвечая не только за развитие партнерских отношений с Советским Союзом, но и за планирование и переговоры с подрядчиком НАСА, компанией Роквелл. В 1973 Ланни стал руководителем программы «Аполлон». Миссия «Союз-Аполлон» была выполнена в июле 1975 года. По ее завершению Ланни стал руководителем программы по выводу грузов на орбиту с использованием Шаттла. В это время Ланни также работает в штаб-квартире НАСА в Вашингтоне, округ Колумбия, помощником администратора космических полетов и, позже, действующим администратором космических перевозок. В 1981 году становится руководителем программы космического челнока (Шаттла).

В 1985 году Ланни оставил НАСА и перешел в компанию «Роквелл», которая отвечала за постройку, эксплуатацию и обслуживание космического челнока. Вначале работал в Калифорнии, руководя отделом по постройке спутников для глобальной системы позиционирования (GPS), что стало его первым опытом работы с беспилотными спутниками. В 1990 году вернулся в Хьюстон в качестве главы отделения космических проектов, которое обслуживало Космический центр им. Джонсона и насчитывало около 3000 сотрудников.

В 1995 году «Роквелл» и «Локхид Мартин» создали Объединенный космический альянс (ОКА), целью которого было обеспечение НАСА техподдержкой, а также выполнение некоторых функций, ранее осуществлявшихся сотрудниками НАСА. Ланни становится вице-президентом и руководителем программы космических полетов ОКА в Хьюстоне и остается в этой должности до ухода на пенсию в 1999 году.

Является Почетным членом Американского астрономического общества и Американского института аэронавтики и астронавтики. В 1971 году ему была присуждена почетная степень доктора в университете Скрантона, а в 1978 году он и Константин Бушуев получили награды им. А. Эмиля Международной

федерации астронавтики (МФА). Он лауреат награды Луи В. Хилла за работу в области космических перевозок и премии Артура С. Флемминга. Удостоен множества наград от НАСА, в том числе трех наград за «Командное достижение», двух медалей НАСА «За исключительные заслуги» и трех медалей НАСА «За выдающиеся заслуги». В 2005 году он получил Национальный космический трофей Национальной премии Ротари Фонда космических достижений. Эта награда дается лицам, которые внесли выдающийся вклад в американскую космическую программу. В числе предыдущих получателей премии – Крис Крафт и Нил Армстронг.

General Aleksei Arkhipovich Leonov



Aleksei Arkhipovich Leonov, the son of a miner, was born on May 30, 1934 in Listvyanka, in the Kemerovo Region, just east of Novosibirsk, Russia. He spent his childhood in Kemerovo city. Following World War II, he and his family moved to Kaliningrad (formerly Königsberg). He finished high school there in 1953, entered the Kremenchug Air Force School, and subsequently enrolled in the Chuguev Higher Air Force School in the Ukraine, from which he graduated in 1957 with honors. He then joined the Air Force of the Soviet Union Army and trained as a jet pilot. In 1959 he was selected to be a candidate for the Group of Soviet cosmonauts, and in March 1960 he was chosen to be a member of the initial group of 20 cosmonauts (Air Force Group 1).

General Leonov's first space flight was as pilot of the Voskhod-2 mission on March 18-19, 1965. On that flight he became the first man to walk in space. The space walk lasted 20 minutes and at the end he had to deflate his space suit to reenter the spacecraft. After problems securing the hatch, a malfunction of the environmental control system, and reentry difficulties leading to an off-course return into the Ural Mountains, he and Commander Pavel Belyayev had to spend two days in a forest before skiing out with their recovery team. Following that flight, he enrolled in the prestigious Zhukovsky Air Force Engineering Academy and graduated in 1968. That year General Leonov was selected to be the commander of a planned Soyuz flight to circle the moon; however the flight was cancelled following the failure of the unmanned flight tests. He was then selected to be the first Soviet

person to land on the Moon, aboard the LOK/N1 space craft. After the success of Apollo 11 in 1969, the Soviet Union Moon program ended, and General Leonov switched to preparations for aerospace flights in the permanent orbiting space station (POS) program. In 1971 he was chosen to be commander of the ill-fated Soyuz 11 mission to Salyut 1 (DOS 1), the first manned space station. Fortunately for him, his crew was replaced due to the illness of one of the crew members. He was subsequently selected to be commander of the Soyuz 12 first mission to DOS-2 (Salyut 2-1) but in July of 1972 that space station was lost shortly after launch. He was also selected to be commander for flights of Soyuz 12a and b in September 1972 and in 1973, but both were postponed. In 1973 he was chosen to be the commander of Soyuz 19 for the Apollo-Soyuz mission. Soyuz 19 was launched on July 15, 1975 and two days later the two spacecrafts docked. The crew members rotated between the two spacecrafts and conducted various mainly ceremonial activities. General Leonov was on the Apollo side for 5 hours, 43 minutes. The flight lasted 142 hours 30 minutes, 51 seconds.

General Leonov was from 1976 to 1982 deputy director of the Yuri Gagarin Cosmonaut Training Center, and Commander of the "cosmonaut team". In 1981 he obtained a Candidate of Technical Sciences degree (PhD). General Leonov retired in 1991 with the rank of Major General of the Soviet Air Force. Since 1992 he has been President of the Alfa Capital Foundation, co-chair of the International Association of Aerospace Flights Participants, Academician of the International Academy of Astronautics, Academician

of the Russian Aerospace Academy, Academician of the New York Academy of Arts, and Academician of the Russian Federation Academy of Arts.

General Leonov has been awarded many of the highest honors bestowed for space flight achievement: he is a Hero of the Soviet Union (awarded twice), Hero of Bulgaria, Hero of Vietnam, recipient of the Governmental Prize of the Soviet Union. He has the Gagarin Gold Medal, the Ciolkovsky Gold Medal from the Academy of Science of the Soviet Union, two "Cosmos" gold medals, the Salonic Gold medal from Greece, the International K. Harmon Aviation Prize, the Governmental Award with Brilliants from Hungary, the Gold Medal "For achievements in the development of science and humanity" from Czechoslovakia, the Ludwig Noble Premium, the Comsomol Premium in Arts and Science, two De Lavo medals, and he is the holder of many orders of the Soviet Union and Russia. A crater on the Moon's surface has been named for him, as well as a small planet in the constellation of Vesov.

General Leonov has also written several books, including *Specifics of Psychological Actions of Cosmonauts*, *Two Sides of the Moon: Our Story of the Cold War Space Race* (2006), *Sun's Wind*, and *Perception of the Space and Time in AeroSpace*. Painting is both his hobby and passion. His art hangs in galleries and in private collections in Moscow, Belgrade, Vienna, Paris, Las Vegas, and Monterey. Three albums with reproductions of his painting have been published. He was awarded the Grekov Gold Medal for the "Kosmos" series of pictures.

Chronicles of his history and achievements in aerospace research are in museums in Russia (Moscow, Kemerovo, Kaliningrad, Vologda, Kaluga), the USA (Washington D.C., Oklahoma City), and elsewhere. General Leonov is an honorary citizen of many cities, including: in the USA – New York, Los Angeles, Houston, San Francisco, Washington D.C., San Antonio, Atlanta, Salt Lake City, Chicago; in Russia – Kaluga, Kaliningrad, Perm, Vologda, Nalchik, Kemerovo, Vladimir, Belgorod; in Kazakhstan – Karaganda, Dzezkazgan, Arkalik; in Bulgaria – Sofia, Pleven, Varna, Vidin, Silistria, Plovdiv, Svicev, Kolarovgrad.

Генерал Алексей Архипович Леонов



Алексей Архипович Леонов родился в семье шахтера 30 мая 1934 года в селе Листвянка, Тисульского района (ныне Кемеровской области). После Великой Отечественной войны Алексей с родителями переехал в г. Калининград (до войны: Кенигсберг), где закончил среднюю школу в 1953 году. После окончания школы Алексей Леонов поступил в Кременчугскую Военно-Воздушную школу, которую закончил в 1955 году. После этого был принят в Чугуевское Военное Авиационное Училище и закончил его с отличием в 1957 году. После окончания училища он начал военную службу летчиком-истребителем в военно-воздушных силах советской армии. В 1959 году Алексей Леонов был отобран кандидатом в отряд советских космонавтов и в марте 1960 года был принят в состав первоначальной группы из 20 космонавтов (первый отряд советских космонавтов).

Первый космический полет Алексей Леонов совершил в качестве пилота на космическом корабле «Восход-2» 18–19 марта 1965 года. В этом полете он впервые в истории человечества вышел в открытый космос. Космическая прогулка длилась 20 минут и, после ее завершения, пришлось выпускать воздух из скафандра, чтобы вернуться на корабль. В результате отклонения от планируемой траектории спуска Алексей Леонов и командир экипажа Павел Беляев провели два дня в лесу до встречи с командой спасателей-лыжников, и это было после проблем во время полета, связанных с герметичностью люка и неисправностью системы контроля атмосферы, а также трудностей приземления в Уральских горах. После этого полета Алексей Леонов поступил в престижную Военно-Воздушную Инженерную Академию им. Жуковского, которую окончил в 1968 году. В том же году Алексей Леонов был назначен командиром корабля «Союз», который должен был совершить полет вокруг

Луны. Однако, этот полет был отменен вследствие неудачных испытательных запусков беспилотных летательных аппаратов. Затем он был отобран в качестве первого советского человека, высадившегося на поверхность Луны, совершив полет на борту проектируемого космического корабля ЛОК/Н1. Но после успеха «Аполлона 11» в 1969 году советская лунная программа была прекращена, и космонавт Леонов переключился на подготовку к космическим полетам по программе, связанной со стационарной орбитальной космической станцией. В 1971 году он был назначен командиром печально известного старта «Союз 11» к станции «Салют 1» (ДОС 1) – первой обитаемой орбитальной станции. По счастливой случайности для Алексея Леонова, его экипаж был заменен из-за болезни одного из членов экипажа. Позже он был назначен командиром «Союз 12» – первой экспедиции на ДОС-2 (Салют 2-1), но эта станция вышла из строя вскоре после ее запуска. Он также назначался командиром экипажей «Союз 12а» и «Союз 12б», в сентябре 1972 и 1973 годов, но оба старта были отложены. В 1973 году Алексей Леонов был назначен командиром корабля «Союз 19», участника программы «Союз-Аполлон». «Союз 19» стартовал 15 июля 1975 года, двумя днями позже на орбите произошла стыковка двух кораблей. Члены экипажей переходили из корабля в корабль и проводили, в основном, протокольные действия. Алексей Леонов пробыл на корабле «Аполлон» 5 часов, 43 минуты. Весь полет продолжался 142 часа, 30 минут и 51 секунду.

С 1976 по 1982 годы Алексей Леонов работал заместителем начальника Центра Подготовки Космонавтов им. Ю.А.Гагарина и командиром отряда космонавтов. В 1981 году Алексей Леонов защитил диссертацию на соискание степени кандидата технических наук. В 1991

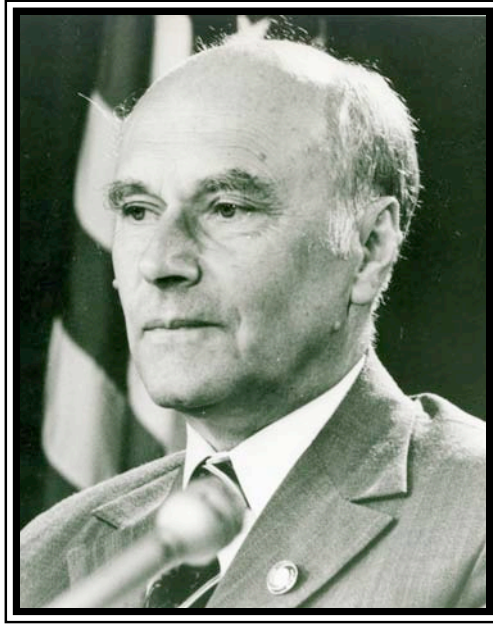
году Алексей Леонов вышел в отставку в должности генерал-майора советских военно-воздушных сил. С 1992 по 2000 год был президентом специализированного инвестиционного фонда "Альфа-капитал". С 2000 года – вице-президент Альфа-банка. С 1985 по 1999 год был со-председателем Международной Ассоциации Участников Космических Полетов. Алексей Леонов избран Академиком Международной Академии Астронавтики, Академиком Российской Аэрокосмической Академии, Академиком Нью-Йоркской Академии Искусств и Академиком Российской Академии художеств.

Алексей Леонов награжден многими высшими наградами, присужденными за совершенные космические полеты: он дважды Герой Советского Союза, Герой Болгарии, Герой Вьетнама, обладатель Государственной премии Советского Союза. Он также награжден Золотой Медалью Гагарина, Золотой Медалью Циолковского, присужденной Академией Наук СССР, двумя золотыми медалями «Космос», греческой золотой медалью «Салоники», международной авиационной премией К.Хармона, венгерской Государственной Наградой с Бриллиантами, чехословацкой золотой медалью «за достижения в развитии науки и гуманизма», премией Людвиг Нобеля, премией Ленинского Комсомола, двумя медалями Де Лаво, и награжден многими орденами Советского Союза и России. Именем Леонова назван кратер на поверхности Луны и маленькая планета в созвездии Весов.

Генерал Леонов написал несколько книг, включая " Восприятие пространства и времени в космосе», « Психологические проблемы межпланетного полёта», «Выхожу в космос», «Жизнь среди звёзд», «Two Sides of the Moon: Our Story of the Cold War Space Race». Рисование для Алексея Леонова является одновременно и хобби, и любимым делом. В галереях и частных коллекциях Москвы, Белграда, Вены, Парижа, Лас-Вегаса и Монтеррея находятся его картины. Было издано пять альбомов с репродукциями его картин. За серию картин «Космос» Алексей Леонов был награжден Золотой Медалью Грекова.

Экспонаты, свидетельствующие о жизни и достижениях Алексея Леонова в исследовании космоса, хранятся во многих музеях России (в Москве, Кемерово, Калининграде, Вологде и Калуге), США (в Вашингтоне и Оклахома Сити) и других местах. Космонавт Леонов является почетным жителем многих городов мира, включая: в США: Нью-Йорк, Лос Анжелес, Хьюстон, Сан Франциско, Вашингтон, Сан Антонио, Атланта, Солт-Лейк Сити, Чикаго; в России: Калуга, Калининград, Пермь, Вологда, Нальчик, Кемерово, Владимир, Белгород; в Казахстане: Караганда, Джезказган, Аркалык; в Болгарии: София, Плевен, Варна, Видин, Силистрия, Пловдив, Свичев, Коларовград.

Professor Konstantin Davidovich Bushuyev



Konstantin D. Bushuyev was born on May 23, 1914 in Cherten, a village in Kaluga province about 200 km southwest of Moscow. He was the son of country teachers. He entered an industrial college in Pesochnya (later renamed Kirov) in 1930 and graduated in 1933. After graduation he worked as a foreman and then as a deputy shop manager at the P.L.Voikov Moscow Iron Foundry. Prof. Bushuyev entered the Sergei Ordzhonikidze Moscow Aviation Institute in 1936 and graduated in 1941 as an aircraft mechanical engineer. During that time he received his pilot's license and completed his instructor training course. In 1941 he joined the Experimental Design Bureau, OKB-293, as a design engineer working under V.F. Bolkhovitinov. During World War II he worked there as a senior engineer and later as an acting head of department. During that time he took part in designing the first Soviet rocket fighter plane, the BI-1.

In the December 1946 he was transferred to the new scientific - research institute, NII-88, in the town of Kaliningrad (later renamed Korolev). He joined the staff of Sergey P. Korolev's department (Division 3) of the Special Design Bureau. Prof. Bushuyev's first position was as Section Head. Between 1948 and 1950 he led a project bureau that consisted of five sections and laboratories. Throughout these years he was occupied with improving the first Soviet ballistic rockets to increase their flight range, reliability and load-carrying capacity. The first rocket, the R-1, was designed based on the German V-2 (A-4) rocket using the results of Soviet research and development work and Soviet produced materials and components. The first launch of the R-1 took place on October 10, 1948. Following successful scientific atmospheric experiments with the R-1, Prof. Bushuyev undertook the design of research rockets for the Soviet Academy

of Science. The family of experimental "academy" rockets, R-1A, R-1B, R-1V, were based on the R-1 design. These were rockets with jettisonable containers, separable payloads, and parachute landing systems. The rockets were designed for research in the upper atmosphere as well as for geophysical and biomedical research and weapon technology. The R-2 rocket, which doubled the range of the R-1, was tested at the end of 1949. The R-2A rocket was used as a base design for a family of geophysical rockets for more detailed study of the upper atmosphere. Together with members of the Russian Academy of Science, Prof. Bushuyev became engaged in research programs involving new scientific equipment design and the selection of test animals, as well as in the formulation of recommendations and the setting of new objectives. In 1951 he and others in Korolev's team were awarded the Stalin Prize for the development of instrumentation for temperature measurement for the R-1 missile flight tests. This was his first award for major scientific research results.

In April 1950 the Experimental Design Bureau OKB-1 was organized in NII-88 to design long range ballistic rockets. Korolev became the Chief Designer, and Prof. Bushuyev became the head of Korolev's former department. The department comprised a theoretical division, a design division and an engine division. By that time Prof. Bushuyev had substantial experience in design, manufacturing and management. He had proven himself as a scientist and as a research manager. He became engaged in the design of loading patterns and layouts for long range rockets. On April 19, 1953 the R-5 rocket with a range of 1200 km was launched. The R-5 rocket had twice the range and a launch mass only 37% more than the R-2 missile.

On June 10, 1954 Prof. Bushuyev became the Deputy Chief Designer to Korolev. Among other things, he led the rocket payload design department and took part in R-5 rocket modernization. The R-5A, R-5B and R-5V geophysical rockets were used for astrophysical and biomedical research and for artificial comet experiments in the upper atmosphere, as well as for research on vehicle aerodynamics and heat transfer. The R-5R and R-5D rockets were also used for testing velocity vector control systems, fuel tank draining and radio equipment operation. In 1956 Prof. Bushuyev was awarded the Order of Lenin for his contribution to Soviet rocket engineering. The same year, based on the recommendations of Academicians M. V. Keldysh and S. P. Korolev, he was granted a doctorate degree in technical sciences.

Throughout this period, the sphere of Prof. Bushuyev's activities were constantly expanding. He directed the departments that designed the first Earth orbiting satellites and the autonomous vehicles for interplanetary journeys to the Moon and, later, to Venus and Mars. Among the scientific problems that Prof. Bushuyev was working on in that period were the descent and landing of entry probes to Venus and Mars, the selection of optimal flight trajectories, vehicle aerodynamics and thermal protection. Since 1954 a project on the development of a two-stage R-7 rocket with the range of 7000 – 8000 kilometers had been in progress. New loading patterns, layout design, control system, main and steering control engines, and a staged nose section had to be designed. The first R-7 test launches were unsuccessful but the launches on August 21 and September 7, 1957 proved successful and, on October 4, 1957, the R-7 was used to launch Sputnik 1.

After the successful launchings of the first Earth satellites, Prof. Bushuyev was awarded the title Hero of Socialist Labor. At the end of 1958 the interplanetary vehicles to the Moon were launched. On October 4, 1959 the vehicle "Luna-3" was successfully launched and subsequently transmitted the first images of the far side of the Moon. On April 20, 1960 Prof. Bushuyev was awarded the Lenin Prize for the successful completion of the "Luna-3" mission. In 1960 he was also elected a corresponding member of the Soviet Academy of Sciences for his outstanding contribution to science and for his contributions to lunar research with the first automatic space vehicles.

In 1958 the cosmonaut-piloted spacecraft project was initiated, and it became necessary to solve a great number of scientific tasks and problems in aerodynamics, heat transfer, ballistics and cosmonaut life support. On August 19, 1960 the spacecraft with the test dogs Belka and Strelka was successfully tested. On March 9 and 25, 1961 the unmanned vehicles designed for a manned space flight were successfully launched and on April 12, 1961 the first manned spacecraft "Vostok" piloted by Yuri Gagarin was launched. Prof. Bushuyev was awarded his second Order of Lenin for creating the "Vostok" manned spacecraft and for its successful flight.

From the beginning of the 1960's, Prof. Bushuyev directed the design of the new manned spacecrafts: the "Soyuz" for the orbital flights and the "Zond" for the circumlunar missions. He actively participated in preparing the manned Moon mission. In September 1968 the unmanned spacecraft "Zond-5" was launched to the Moon. After the circumlunar flight, the "Zond-5" entered the Earth's atmosphere and landed in the Indian Ocean. In 1968-1970 the moon spacecraft made several test flights, but shortly thereafter the moon program was closed down.

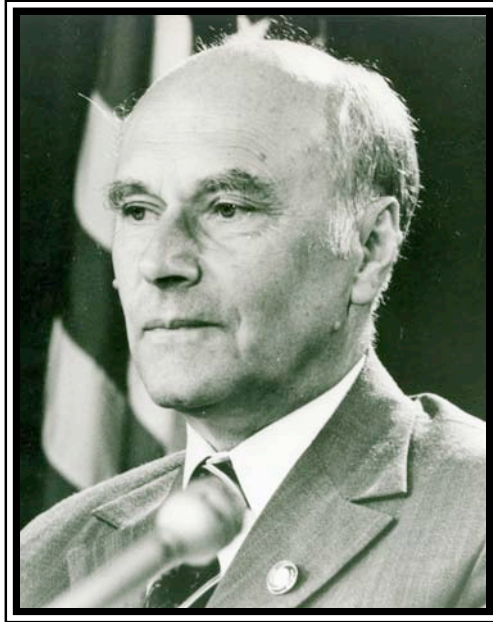
In 1970 K.D. Bushuyev became Professor and Department Head of the Moscow Physics – Technical Institute. He lectured on space vehicle design and was very well received by his students, who appreciated his professional approach and his exciting personal experience.

On August 24, 1972, Prof. Bushuyev was appointed the director of "Apollo-Soyuz" International Mission for the Soviet side. The preparation for the joint flight and the orbital docking included updating the life-support, the flight control and the communication systems, developing the new docking unit in collaboration with American engineers, and modifying other systems as well as flight testing the "Soyuz" spacecraft in the unmanned and piloted modes. On July 17, 1975 the two spacecrafts, the Soviet "Soyuz - 19" and the American Apollo Command and Service Module, docked in the Earth's orbit, successfully carrying out the research experiments and accomplishing the mission program goals.

In 1976 Prof. Bushuyev was awarded the State Prize for the Salyut - 4 successful long-term flight, and in 1977 he was awarded the K.E.Tsiolkovsky Gold Medal of the Academy of Sciences. In 1978 the International Astronautical Federation (IAF) awarded Prof. Bushuyev the Allan D. Emil Memorial Award "in recognition of his outstanding contribution to the technical and management supervision of the Apollo-Soyuz Test Project, the world's first joint international cooperative manned effort in space." The "Apollo-Soyuz" mission was the apex of Prof. Bushuyev's activity in the rocket and space arena. The last project he was involved in was the "Salyut -4" orbital space station. Prof. Bushuyev died on October 26, 1978.

To the end of his life Prof. Bushuyev maintained a creative and collegial atmosphere in his work. He realized that the authority of a chief can suppress initiative, and he created a positive atmosphere among his employees. He was very unceremonious and open to every member of his staff. He could find ingenious solutions to the most complex situations. Through his many-sided activities Prof. Bushuyev contributed greatly to the advancement of rocket-and-space technology. He is considered a space pioneer.

Профессор Константин Давидович Бушуев



Константин Давидович Бушуев родился в семье учителей 23 мая 1914 года в селе Чертень (в настоящее время, Калужская область) около 200 км к юго-западу от Москвы. В 1930 году Константин Бушуев поступил в литейный техникум г. Песочная (позже переименованном в Киров), который закончил в 1933 году. После окончания техникума он работал мастером на московском чугунолитейном заводе имени П.Л.Войкова. В 1936 году Константин Бушуев поступил в Московский Авиационный институт имени Серго Орджоникидзе, который закончил в 1941 году по специальности инженер авиационной техники. Еще до института он дополнительно окончил летные курсы в Тушино и получил удостоверение пилота. В 1941 году Константин Бушуев начал работать в Опытном Конструкторском Бюро В.Ф.Болховитинова, ОКБ-293 инженером-конструктором. Во время Великой Отечественной войны он стал старшим инженером, а позднее начальником отдела, участвуя в это время в создании первого советского ракетного истребителя БИ-1.

В декабре 1946 года Константин Бушуев был переведен в новый научно-исследовательский институт (НИИ-88) в г. Калининграде (позже переименованном в г.Королев). Он приступил к работе в должности руководителя группы в отделении под началом С.П. Королева (Отделение 3) в Специальном Конструкторском Бюро. В период с 1948 по 1950 годы он уже руководил проектным бюро, состоящим из пяти отделов и лабораторий. Все эти годы он занимался усовершенствованием первых советских баллистических ракет, а именно увеличением дальности полета, надежности и грузоподъемности. Первая ракета Р-1 была сконструирована на основе немецкой V-2 (А-4), усовершенствованной советскими конструкторами и инженерами и с применением материалов и компонентов, произведенных в Советском Союзе. Первый запуск Р-1 состоялся 10 Октября 1948 года. После успешных научных атмосферных экспериментов, проведенных с ракетой Р-1, проф. Бушуев занялся конструированием исследовательских ракет для Академии наук СССР. В результате, на

основе Р-1, было создано семейство экспериментальных «академических» ракет: Р-1А, Р-1Б и Р-1В. Это были ракеты с отделяемыми контейнерами, разделяемой нагрузкой и парашутируемыми посадочными системами. Эти ракеты конструировались для научных исследований в верхней атмосфере, геофизических и медицинских исследований, а также для испытаний новых военных технологий. В 1949 году была испытана ракета Р-2, превысившая в два раза полетное расстояние ракеты Р-1. На основе ракеты Р-2А было создано семейство геофизических ракет для изучения верхней атмосферы. Позже, как и многие другие сотрудники советской Академии Наук, Константин Бушуев был вовлечен во многие исследовательские проекты, предшествующие грядущим космическим стартам, такие как создание новой аппаратуры, подбор и изучение животных для будущих экспериментов, разработка стратегии и формулирование целей и задач исследований. В 1951 году он и другие сотрудники С.П.Королева были награждены Сталинской премией за создание аппаратуры для измерений температуры во время полета ракеты Р-1. Это была его первая награда за полученные важные научные результаты.

В апреле 1950 года в НИИ-88 было создано Опытное Конструкторское Бюро (ОКБ-1) для создания баллистических ракет дальнего радиуса действия. Королев стал Генеральным Конструктором, а Бушуев возглавил прежнее отделение Королева, которое состояло из теоретического, конструкторского и двигательного отделов. К этому времени Проф. Бушуев уже имел существенный опыт в конструировании, производстве и управлении, успев зарекомендовать себя как ученый и как руководитель исследовательской работой. Он приступил к разработке схем нагрузки и аппаратуры для ракет дальнего радиуса действия. 19 апреля 1953 года была запущена ракета Р-5 с дальностью полета до 1200 км. Хотя ракета Р-5 вдвое превысила дальность полета Р-2, стартовая масса ее была больше только на 37%.

10 июня 1954 года Проф. Бушуев стал Заместителем Генерального Конструктора, С.П.Королева. Наряду с другими важными делами, он руководил отделением конструирующим головные части ракет и принимал участие в модернизации ракеты Р-5. Геофизические ракеты Р-5А, Р-5Б и Р-5В использовались как для астрофизических и биомедицинских исследований, так и для экспериментов с искусственными кометами в верхней атмосфере и изучения аэродинамики и теплопереноса. Ракеты Р-5Р и Р-5Д использовали для испытания систем контроля вектора скорости, дренажа топливных баков и радио-оборудования. В 1956 году Проф. Бушуев был награжден орденом Ленина за вклад в создание советской ракетной техники. В этом же году ему была без защиты присуждена степень доктора технических наук на основе рекомендаций академиков М.В.Келдыша и С.П.Королева.

В этот период сфера деятельности Проф. Бушуева непрерывно расширялась. Он возглавлял подразделения, которые разрабатывали первые искусственные спутники Земли и автоматические устройства для межпланетных полетов к Луне, и позже к Венере и Марсу. Среди научных проблем, которыми в этот период занимался Проф. Бушуев, были спуск и посадка спускаемых зондов на Венеру и Марс, определение оптимальных траекторий полетов, ракетной аэродинамики и теплозащиты. С 1954 года конструировался проект двух-ступенчатой ракеты Р-7 с дальностью полета до 7000 – 8000 км и разрабатывались новые схемы загрузки, оборудование и контрольные системы, основные, рулевые двигатели и носовая ступень. Первый испытательный полет ракеты Р-7 потерпел неудачу. Но последующие запуски 21 августа и 7 сентября 1957 г. оказались успешными, и 4 октября 1957 г. ракетой Р-7 был выведен на орбиту Спутник 1.

За успешные запуски первых искусственных спутников Земли Проф. Бушуеву было присвоено звание Героя Социалистического Труда. В конце 1958 года были запущены на Луну первые межпланетные аппараты. 4 октября 1959 года состоялся запуск космического аппарата «Луна-3», передавшего первые фотоснимки невидимой поверхности Луны. 20 апреля 1960 года Проф. Бушуев был награжден Ленинской премией за успешное выполнение программы «Луна-3». В том же году он был избран членом-корреспондентом Академии Наук СССР за выдающийся вклад в науку и в исследование Луны с помощью автоматических космических аппаратов.

В 1958 году началась работа по созданию пилотируемого космического корабля, потребовавшая решения большого количества научных задач и проблем в аэродинамике, теплопередаче, баллистике, жизнеобеспечения космонавтов. Испытательный полет в космос с собаками Белкой и Стрелкой на борту был успешно завершён 19 августа 1960 года. 9 и 25 марта, 1961 года успешно запустили непилотируемые космические корабли, сконструированные для полета в космос с человеком и, наконец, 12 апреля 1961 года был совершен первый полет человек в космос – был запущен космический корабль «Восток», пилотируемый Юрием Гагариным. За создание корабля «Восток» и успешное завершение первого полета человека в космос, Константина Бушуева наградили вторым орденом Ленина. С начала 1960-х годов Проф. Бушуев руководил созданием новых пилотируемых космических кораблей: «Союз» – для

орбитальных полетов и «Зонд» – для полетов к Луне. Он активно участвовал в подготовке полета на Луну. В сентябре 1968 года беспилотный космический корабль «Зонд-5» был запущен к Луне. После облета Луны «Зонд-5» вернулся на Землю и приводнился в Индийском Океане. В 1968–1970 годах было совершено еще несколько испытательных полетов космических кораблей для полетов на Луну, но вскоре лунная программа была закрыта.

В 1970 году К.Д.Бушуев стал профессором и заведующим кафедрой в Московском Физико-Техническом Институте. Он преподавал курс конструирования космических аппаратов, пользующийся большой популярностью у студентов, признающих его профессиональный подход и большой личный опыт.

24 августа, 1972 года Проф. Бушуев был назначен руководителем советской части проекта «Союз-Аполлон». Подготовка совместного полета и стыковки на орбите включала совершенствование систем жизнеобеспечения, управления полетом и систем связи, разработку новых стыковочных устройств в сотрудничестве с американскими инженерами, модификацию других систем и испытательные полеты космического корабля «Союз» в непилотируемом и пилотируемом режимах. 17 июля 1975 года на орбите Земли произошла стыковка космических кораблей – советского «Союз-19» и американского «Аполлон», были успешно проведены научные эксперименты и выполнены все цели проекта.

В 1976 году Проф.Бушуев стал Лауреатом Государственной премии за успешное завершение долговременного полета на станции «Салют-4», в 1977 году он был награжден Золотой Медалью К.Е.Циолковского, присуждаемой Академией Наук СССР. В 1978 году Проф. Бушуева наградили Мемориальной Премией Алана Д. Эмиля, присуждаемой Международной Федерацией Астронавтики «за признание выдающегося вклада в реализацию проекта «Союз-Аполлон» – первый международный совместный космический проект». Проект «Союз-Аполлон» можно рассматривать, как одно из главных достижений Проф. Бушуева в области ракетной техники и космонавтики. Последним из проектов, в котором участвовал Проф.Бушуев, была орбитальная станция «Салют-4». Умер К.Д.Бушуев 26 октября 1978 года.

До конца своих дней Константин Бушуев сохранял творческую активность. Он понимал, что авторитет руководителя может подавить инициативу, поэтому создавал благоприятную атмосферу сотрудничества для своих подчиненных. Он был открытым и неформальным по отношению к каждому своему сотруднику. В наиболее сложных ситуациях он мог находить оригинальные решения. В результате своей многосторонней деятельности Константин Давидович Бушуев внес огромный вклад в развитие ракетно-космической техники и является одним из Пионеров Космоса.

The Achievement



On July 17, 1975 an Apollo Command and Service Module spacecraft, under the command of Thomas Stafford, docked in space with Soyuz – 19, commanded by Aleksei Leonov. The docking was the culmination of three years of intensive work on the mission operations, rendezvous techniques, systems engineering, safety aspects, and the important design, development, construction, and testing of the Docking Module, which had been overseen by Glynn Lunney and Konstantin Bushuyev. The event marked the success of the bilateral US-Soviet cooperation on joint operations, including the docking technology and the associated spacecraft modifications, as well as the success of the bilateral astronaut training and scientific development efforts that had been initiated by the Apollo Soyuz Test Project (ASTP).



Thomas Stafford and Aleksei Leonov meeting on July 17, 1975 in the Docking Module



*The crew of Apollo and Soyuz.
Apollo (left): Thomas Stafford (standing), Donald (Deke) Slayton and Vance Brand.
Soyuz (right): Aleksei Leonov (standing) and Valeri Kubasov*

The formal agreement for the bilateral cooperation was put in place on May 24, 1972 when President Richard Nixon and Soviet Premier Alexei Kosygin signed the five year “Agreement Concerning Cooperation in the Exploration and Use of Outer Space for Peaceful Purposes” at the Moscow summit; however, there had been significant planning prior to that date, beginning with a joint Soviet-US meeting in October 1970. This meeting was a follow up to a letter sent in 1969 by NASA Administrator Dr. Thomas O. Paine to Soviet Academy President Mstislav Keldysh and Academician Anatoli Blagonravov, inviting new initiatives in space cooperation, in general scientific fields, and in rendezvous and docking of manned spacecraft.

The technical motivation for this mission was the need for compatible international space operations and rescue capabilities. The opportunity was afforded by the completion of the Apollo Moon program and the availability of several Apollo launch vehicles from cancelled lunar missions. The need for such technology was later summarized nicely by Werner Von Braun, who wrote,

Standardized coupling devices are not only a necessity for mutual assistance and rescue operations in space. They are an absolute “must” for any major joint international space venture – for which, it is hoped, the Apollo Soyuz Test Project will lay the groundwork. Perhaps the most significant of all the 1975 mission’s experiments may be its first trial in space of a prototype of the compatible docking mechanism of the future.¹



October 1970 meeting at Star City (Zvezdny Gorodok). Left to right: William Harbin, Glynn Lunney, Vladimir Sbatolov, an unnamed Soviet interpreter, A.G. Kuznetsov, Boris Petrov, W. Krimer, A. W. Frutkin, G. B. Hardy, Georgi Beregovoi, Bob Gilruth, Caldwell Johnson, and Konstantin Feoktistov.



Apollo with the Docking Module and Soyuz 19 space craft with the Universal Docking Assemblies facing each other.

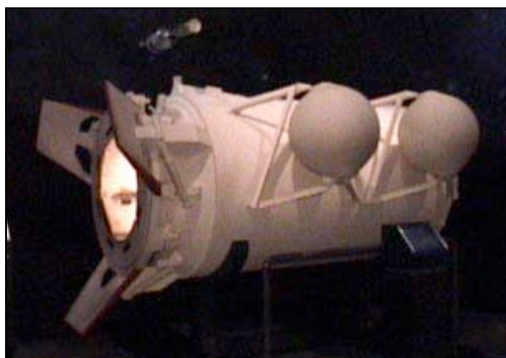
The design of the docking module was overseen by Glynn Lunney, Director, ASTP and Konstantin Bushuyev, ASTP Technical Director for the Soviet Union. The work was conducted by their respective design teams and involved the intimate participation of the astronauts and cosmonauts. The ASTP docking mechanism and associated operations were far from straightforward. The Soviets and the Americans had completely different engineering views on complexity, completely different views on training (objectives vs. hours), and completely different views on crew compositions. The many meetings and joint engineering challenges of ASTP led to the first substantive interaction of US and Soviet design teams on a space project and paved the way toward further cooperation between the two adversarial super powers. It was a major step toward détente. Throughout the design process the specific operational details of the two space capsules had to be accommodated and many trade offs were made. The result was an innovative and robust module that mated androgynously to both the Apollo and the Soyuz spacecraft and provided a safe passage between the two. In addition, because the training and operation philosophy of the two space programs were substantially different, the design of the docking module led to a better understanding of each other's capabilities, strengths and weaknesses. It is important to note that the launch of Soyuz 19 was the first Soviet launch to be announced ahead of time and the first to be carried on live television.



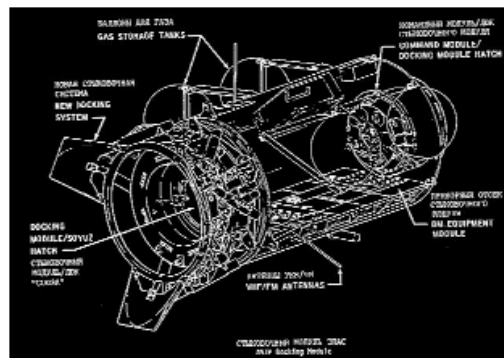
Artist rendering of Apollo Soyuz rendezvous in space July 17, 1975 (NASA)

The docking module provided a means for enabling the “probe and drogue” technology developed by the United States to link with a wholly different technology used by the Soviets. It bridged two vehicles with different operational atmospheres, and it required both the US and USSR to make technology, operations, and training compromises. It established the protocol and design template for all subsequent docking modules, up to and including the docking system for the International Space Station (ISS). It is important to note that, today, a Soyuz spacecraft is permanently docked to the ISS to serve as a lifeboat if needed.

A major design challenge was accommodating the different atmospheres that were maintained within the Apollo and Soyuz space capsules: Apollo was 100% oxygen at 0.34 atm (5.0 psi) and Soyuz was a nitrogen/oxygen mixture at 1 atm (14.7 psi). Apollo could not operate at higher pressure, and Soyuz could not operate at an oxygen fraction greater than 40% due to safety requirements. The design solution was to lower the pressure in the Soyuz to 0.68 atm (9.9 psi). The lower pressure avoided the decompression time that would otherwise be required for crew transfer from the Soyuz spacecraft to Apollo. The lower pressure capability and docking procedure were tested in orbit by the Soviets in December 1974 with Soyuz 16 in a dry run for ASTP.

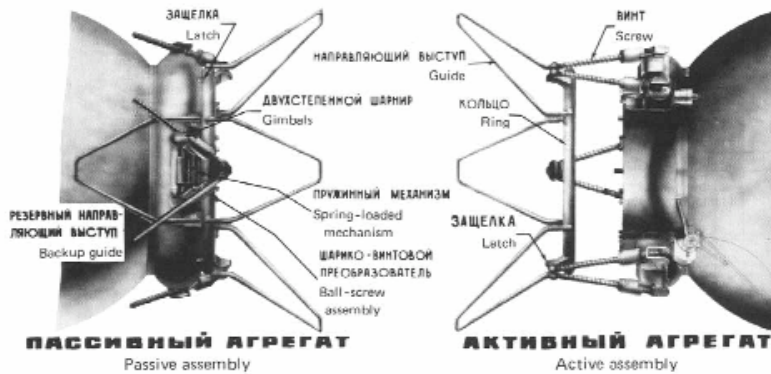


Mock up of the Docking Module



Schematic of the Docking Module

The Docking Module was 3.15 m long and 1.4 m maximum diameter and was, in essence, an air lock with a hatch and docking apparatus at each end. It contained an environmental control system, external oxygen and nitrogen gas tanks, and communication, video, and safety devices. During crew transfer the hatches were closed and the atmospheric pressure and composition were changed. The docking apparatus was designed to provide leak-free sealing and assured separation.

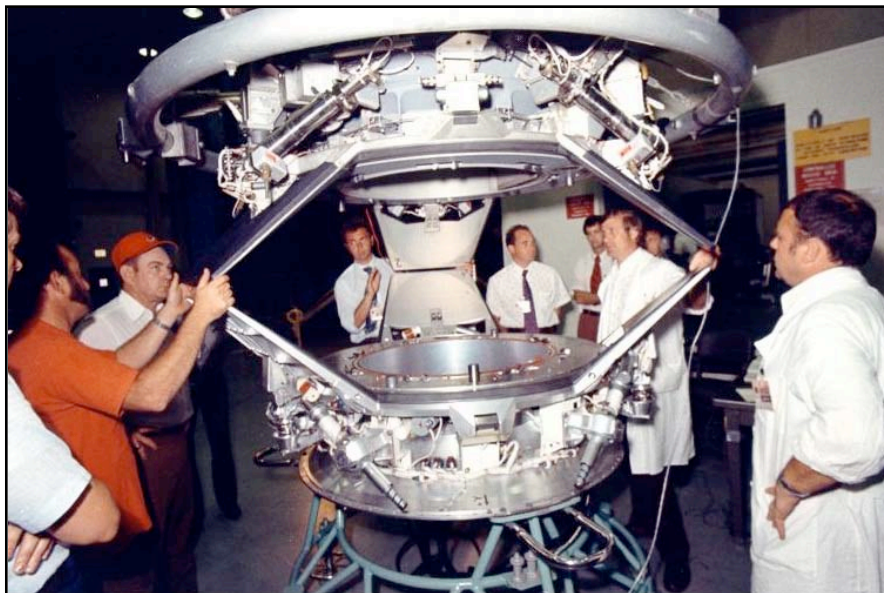


Original Syromiatnikov Docking Assembly

The Universal Docking System that linked the Docking Module to the Soyuz spacecraft was based on a Soviet design by Vladimir Syromiatnikov at OKB-1 (now S. P. Korolev RSC Energia). It consisted of an extendible guide ring with three petal-shaped guide plates, three capture latches, and six hydraulic attenuators for soft dock. Leak-free “hard dock” was achieved by retracting the guide ring with a cable-drive system, which compressed the seals followed by engagement of eight

structural latches. Following the completion of the design by the Soviet and American teams, the Docking Module was constructed by North American Rockwell International, now a division of Boeing, at their plant in Downey, California.

At the time of the ASTP, there was no means for commercial space transportation. Today, commercial space transportation is taking on many forms, from contracted logistics and crew delivery services to the ISS to the deployment of suborbital tourists and experimental inflatable space hotel structures. Interoperability is key, and one result of the ASTP was the development of more standardized means for rendezvous and docking. The ASTP provided the progenitor system for



ASTP engineers look over a Soyuz androgynous docking system assembly prior to a mechanism fitness test.

current systems for docking, and now the docking adaptor technology has become ubiquitous in space transportation. All of the major spaceflight participants use systems with technological heritage to the ASTP. This includes the US and Russia through the cooperative efforts on the ISS, the commercial orbital transportation system (COTS) program for ISS resupply and the international partners who are providing ISS logistics including the European Space Agency and Japan. The Space Shuttle mates to the ISS using the Androgynous Peripheral Attach System, which was designed by Syromiatnikov at RSC-Energia and is based on the initial system developed for the ASTP and then used in the Shuttle/Mir program. The Progress resupply vehicle as well as the unmanned Ariane Transfer Vehicle (ATV) and the

HII Transfer Vehicle (HTV) developed by the Japanese all use rendezvous and docking hardware that evolved from the ASTP. This development of a de-facto interoperability standard for rendezvous and docking supports economic expansion through reliability, growth from use, and operational confidence derived from the fact that this technology is becoming ubiquitous.

The Synthesis Group, established by Vice Presidential directive in 1990 and led by Thomas Stafford, provided guidance for the achievement of “America’s goal to provide this generation a robust, safe, and affordable future in space while ensuring the greatest benefit for mankind” in its 1991 report.² It focused on the technology priorities and system architectures required to return to the Moon and for a potential expedition to Mars, and it addressed technologies and

procedures needed to achieve greater efficiency and higher safety than had been previously experienced. The report emphasized the need for operational standards that called for engineering interoperability, and, for this, it relied heavily on the lessons learned from ASTP.

The Shuttle/Mir program, established by Presidents George Bush and Mikhail Gorbachev in 1991, was also key to the development of an androgynous capability that took advantage of the lessons learned from ASTP. The Shuttle was designed prior to the ASTP, and the Mir Space Station was based on Salyut technologies. When Chernomyrdin and



The ASTP prime crews astride trainers for the Docking Module and the Soyuz.

Gore agreed to the joint program, two teams were formed to help oversee the program. The American team was headed by Thomas Stafford and the Russian team was headed by Vladimir Utkin. An enabling element of the program was the development of a common berthing system that could mate the two spacecraft as well as the operational and training procedures such as operational languages, integrated engineering, command and control, and crew operations. All of these elements had common origins pioneered by the ASTP. The Shuttle/Mir program was Phase 1 in the development of the ISS. Key design aspects of the ISS called for international standards for interoperability, and the heritage of the ASTP was critical in this regard.



ASPT flight crews at the dedication of the Apollo-Soyuz display at the National Air and Space Museum in Washington DC.

ASTP achievements go beyond simple engineering excellence; the ASTP has supported the common working relationship between two former adversaries and our current operations with the Russians on the ISS continue in spite of political and economic challenges facing both countries in the intervening 34 years. Rendezvous and resupply have become run of the mill because of ASTP technologies; the ISS command structure is possible today because of the processes including language, training, and exposure to both cultures at the working level.

1. "We Get Set For Astronaut – Cosmonaut Space Link Up," W. Von Braun, *Popular Science*, Jan 1975, p41.

2. **America at the Threshold: Report of the Synthesis Group on America's Space Exploration Initiative (the Stafford Report)**, submitted May 3, 1991 (Washington DC, Government Printing Office, 1991)

Further references:

Yuri Y. Karash, **The Superpower Odyssey: A Russian Perspective on Space Cooperation** (AIAA, Reston, Va, 1999)

Edward Clinton Ezell and Linda Neuman Ezell, **The Partnership: A History of the Apollo Soyuz Test Project** (NASA Special Publication-4209 in the NASA History Series, 1978)

* For some facts, satire and lots of details: **A Candid Retrospective on the Apollo Soyuz Test Project**

(http://www.io.com/~o_m/ssh/astp/astp.htm) Some of the pictures and captions shown here were taken from this site.

Достижение



17 июля 1975 года космический корабль Аполлон под командованием Томаса Стаффорда произвел стыковку в космосе с кораблем Союз 19, которым командовал Алексей Леонов. Стыковка была кульминацией трех лет интенсивной работы центров управления, развития стыковочной техники, систем безопасности, конструкторов, инженеров и испытателей Стыковочного Модуля под руководством Глинна Ланнея и Константина Бушуева. Это событие явилось не только большим успехом двустороннего сотрудничества Соединенных Штатов и Советского Союза в области стыковочной технологии и соответствующих модификаций космических кораблей, но также и в совместных тренировках космонавтов и астронавтов и научных разработках, инициированных программой «Союз-Аполлон» (ПСА).



Встреча Томаса Стаффорда и Алексея Леонова в стыковочном модуле 17 Июля, 1975



Экипажи Аполлона и Союза.
Аполлон (слева): Томас Стаффорд, (стоящий), Дональд (Дик) Слайтон и
Вэнс Бранд Союз (справа): Алексей Леонов (стоящий) и Валерий Кубасов

Официальное соглашение о двустороннем сотрудничестве было принято 24 мая 1974 года, когда Президент Ричард Никсон и советский Премьер-Министр Алексей Косыгин подписали в Москве «Соглашение о Сотрудничестве в Исследовании и Использовании Космоса в Мирных Целях». Однако этому предшествовала значительная предварительная работа, начавшаяся с советско-американской встречи в октябре 1970 г., последовавшей после письма, призывающего к новым инициативам в сотрудничестве в освоении Космоса и в науке в целом и к встрече на орбите и стыковке пилотируемых космических кораблей, отправленного в 1969 году д-ром Томасом О.Пэйном (руководителем НАСА в то время) Президенту Советской Академии Наук М.В.Келдышу и Академику Анатолию Благоврастову.

Технической мотивацией этой миссии была необходимость разработки совместимости спасательных систем для международных космических программ. Участие корабля «Аполлон» стало возможным после завершения Лунной программы в результате наличия нескольких неиспользованных носителей «Аполлон». Необходимость такой технологии была позже прекрасно сформулирована Вернером фон Брауном:

«Стандартизованные стыковочные устройства являются не только необходимыми для взаимопомощи и спасательных операций в космосе. Эти устройства – бесспорная необходимость для любой совместной космической программы – залогом успеха которых была успешная миссия Союз-Аполлон Первое испытание в космосе прототипа совместимого стыковочного механизма будущего было, возможно, наиболее значительным из всех экспериментов миссии 1975 года.»¹



Встреча в Звездном городке (Октябрь 1970). Слева направо: Уильям Харбин, Гленн Ланней, Владимир Шаталов, неизвестный советский переводчик, А.Г.Кузнецов, Борис Петров, В. Кример, А.В.Фруткин, Г.Б. Харди, Георгий Береговой, Боб Гилрут, Калдвелл Джонсон и Константин Феоктистов.



Космические корабли Аполлон со стыковочным модулем и Союз 19 с универсальным стыковочным блоком напротив друг друга

Разработка стыковочного модуля проводилась под руководством Глинна Ланнея, директора программы «Союз–Аполлон», и Константина Бушуева, технического директора этой программы с советской стороны. Эта работа проводилась конструкторскими коллективами при тесном сотрудничестве с астронавтами и космонавтами. Создание стыковочного механизма для программы «Союз–Аполлон» было очень не простой задачей. Советские и американские участники Программы имели совершенно различные точки зрения на инженерные решения, на тренировочный процесс и



Художественное изображение встречи Аполлона и Союза в космосе 17 Июля, 1975 (NASA)

совершенно различные представления на состав экипажей. Множество совещаний и совместное решение инженерных проблем по ПСА привели к первому существенному взаимодействию в космическом проекте американского и советского конструкторских коллективов и проложило дорогу к дальнейшему сотрудничеству двух соперничающих сверхдержав. Это явилось крупным шагом к политике разрядки. В процессе работы было сделано много конструкторских решений и изменения эксплуатационных характеристик обоих космических кораблей. В результате был создан передовой и надежный симметричный стыковочный модуль для кораблей «Союз» и «Аполлон» и обеспечивающий безопасный переход между ними. К тому же, вследствие существенно различных подходов к тренировочному и эксплуатационным процессам в каждой из двух космических программ, разработка стыковочного модуля привела к лучшему пониманию возможностей, силы и слабостей друг друга. Важно отметить, что запуск «Союза–19» явился первым советским космическим стартом, объявленным заранее и показанном по телевидению в прямой трансляции.

Для возможности соединения американского космического аппарата с совершенно другой системой, используемой на советских космических кораблях, стыковочный модуль разрабатывался по аналогии с системой для дозаправки самолетов в воздухе, созданной в Соединенных Штатах. Стыковочный модуль соединял два корабля с различными атмосферами на борту, поэтому от американской и советской сторон требовалось нахождения компромиссных решений в технологиях, испытаниях и эксплуатации. Эта работа явилась основой всех последующих разработок

стыковочных модулей, включая и стыковочную систему Международной Космической Станции (МКС). Важно отметить, что и сегодня, космический корабль Союз постоянно пристыкован к МКС и может при необходимости служить средством спасения экипажа станции.

Как уже отмечалось, основная проблема разработки стыковочного модуля была связана различными атмосферами в космических кораблях. Атмосфера на борту «Аполлона» состояла из 100% кислорода при давлении 0.34 атм, тогда как на борту «Союза» был азотно–кислородная смесь при 1 атм. «Аполлон» не мог эксплуатироваться при большем давлении, а для «Союза», из-за соображений безопасности, было недопустимым содержание кислорода, превышающее 40% в смеси. В результате пришли к решению понизить до 0.68 атм давление в корабле «Союз». Более низкое давление позволило избежать потерь времени на декомпрессию требуемого для перехода членов экипажа из «Союза» в «Аполлон». Возможность работы при пониженном давлении и процедура стыковки были испытаны советскими исследователями для программы «Союз–Аполлон» в пробном полете космического корабля «Союз–16» в декабре 1974



Эскиз Стыковочного Модуля

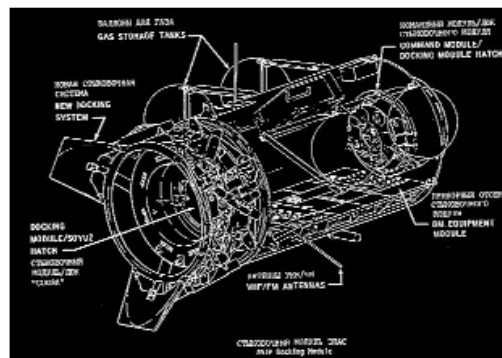
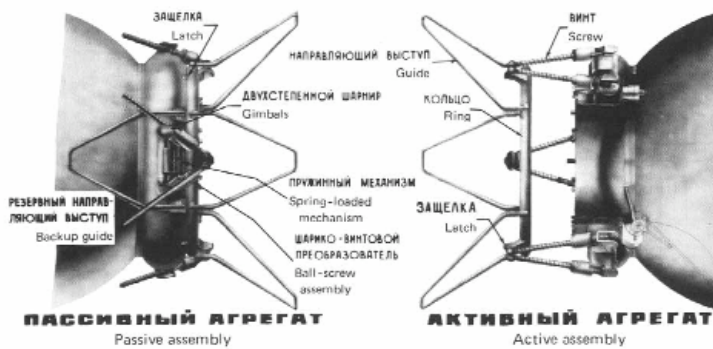


Схема Стыковочного Модуля

года. Стыковочный Модуль имел длину 3.15 м и максимальный диаметр 1.4 м, представляя собой, по существу, воздушный переходный шлюз с люками и стыковочными элементами с каждой стороны. Он содержал систему контроля окружающей среды,

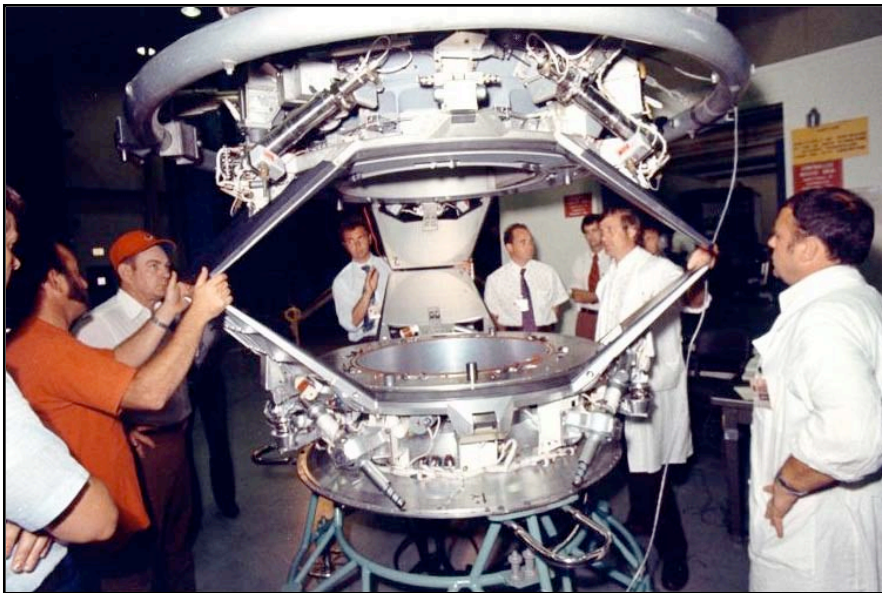
внешние резервуары с кислородом и азотом, устройств связи, видеозаписи и систем безопасности. Во время перехода экипажа люки были закрытыми, и атмосферное давление и состав воздуха можно было изменять. Разработанная стыковочная аппаратура должна была обеспечить герметичность и гарантированное разделение космических кораблей.



Оригинальная монтажная схема стыковочного модуля Сыромятникова

коллективами, Стыковочный Модуль был создан компанией Рокуэл Интернэионал (в настоящее время, отделение Боинга) на заводе в городе Доуней, штат Калифорния.

Во времена программы «Союз–Аполлон» еще не существовало коммерческих космических полетов. В настоящее время коммерческие космические полеты стали обыденным явлением: от контрактных полетов и службы доставки экипажей на МКС до доставки на орбиту космических туристов и надувных элементов космического отеля. Взаимозаменяемость и универсальность являются ключевыми элементами коммерческих полетов, поэтому можно считать развитие стандартизованных методов сближения и стыковки результатом программы «Союз–Аполлон». В результате чего был создан предшественник современных стыковочных устройств, ставших повсеместными в космических транспортных аппаратах. Все основные участники космических полетов используют системы, являющиеся технологическим наследием



Инженеры осматривают симметричную (адрогинную) стыковочную систему перед ее тестированием

Универсальная стыковочная система, соединяющая Стыковочный Модуль с кораблем «Союз» была создана на основе советской конструкции Владимира Сыромятникова из ОКБ–1 (в настоящее время: Ракетно Космическая Корпорация «Энергия» им. С.П. Королева). Она состояла из расширяемого направляющего кольца с тремя лепестковыми направляющими пластинами, тремя фиксаторами захвата и шестью гидравлическими аттенуаторами для мягкой стыковки. Герметичная надежная стыковка достигалась втягиваемым направляющим кольцом с кабельной системой управления, которая сжимала изолирующие прокладки, следующие за местом сцепки восьми конструктивных защелок. Следуя окончательному проекту, разработанному советским и американским

коллективами, Стыковочный Модуль был создан компанией Рокуэл Интернэионал (в настоящее время, отделение Боинга) на заводе в городе Доуней, штат Калифорния. Во времена программы «Союз–Аполлон» еще не существовало коммерческих космических полетов. В настоящее время коммерческие космические полеты стали обыденным явлением: от контрактных полетов и службы доставки экипажей на МКС до доставки на орбиту космических туристов и надувных элементов космического отеля. Взаимозаменяемость и универсальность являются ключевыми элементами коммерческих полетов, поэтому можно считать развитие стандартизованных методов сближения и стыковки результатом программы «Союз–Аполлон». В результате чего был создан предшественник современных стыковочных устройств, ставших повсеместными в космических транспортных аппаратах. Все основные участники космических полетов используют системы, являющиеся технологическим наследием ПСА. Сказанное имеет отношение и к МКС – результату американо–российских совместных усилий, программе коммерческой орбитальной транспортной системы (КОТС), разрабатываемой для пополнения запасов на МКС, международного партнерства, заинтересованных в транспортировке грузов на МКС. К числу партнеров относятся Европейское Космическое Агенство и Япония. Космический корабль Шаттл стыкуется к МКС, используя симметричную (адрогинную) стыковочную систему, разработанную Сыромятниковым в РКК «Энергия», подобную первоначально использованной стыковочной системе в проекте Союз–Аполлон и, затем использованной в космической программе «Мир–Шаттл». Все грузовые беспилотные корабли, такие как российский «Прогресс», европейский «Ариан» и японский «НII» используют системы сближения и стыковочное

оборудование, предшественниками которых являются разработанные и использованные в программе «Союз–Аполлон». Это, по–сути, является проявлением de–facto универсальности стандартов сближения и стыковочного оборудования и повсеместным расширением его использования вследствие надежности, эксплуатационной простоты и стабильности. Как отмечено в отчете 1991 г.,2 Синтез Груп, основанная в1989 г. директивой Вице Президента, и руководимая Томасом Стаффордом, обеспечила направленность к достижению «цели Америки обеспечить это поколение надежным, безопасным и доступным будущим в освоении космоса, обеспечивая тем самым величайшую пользу для человечества». Это сосредоточено на технологических приоритетах и системных структурах, необходимых для возвращения на Луну и возможной экспедиции на Марс и направлено на создание технологий, необходимых для достижения большей эффективности и более высокой степени безопасности, чем в прежних системах. Отчет подчеркнул необходимость выработки эксплуатационных стандартов, требующих разработки взаимозаменяемых систем, опираясь на уроки, полученные при выполнении программы «Союз–Аполлон».

В программе «Мир-Шаттл», инициированной в 1991 году президентами Бушем и Горбачевым, также явилось ключевым элементом создание симметричной (адрогенной) стыковочной системы на основе опыта, полученного в программе «Союз-Аполлон». Конструирование «Шаттла» предшествовало программе «Союз-Аполлон», а станция «Мир»



Основные экипажи программы Аполлон-Союз верхом на стыковочном модуле и корабле Союз



Экипажи Аполлона и Союза в Национальном Музее Аэронавтики и Астронавтики в Вашингтоне, Округ Колумбия на выставке, посвященной стыковке Союз-Аполлон

основывалась на технологиях космического корабля «Салют». После подписания соглашения Черномырдиным и Гором о создании совместной космической программы, было сформировано две группы для реализации этой программы. Американская группа была возглавлена Томасом Стаффордом, а российская – Владимиром Уткиным. Важным элементом программы было создание общей стыковочной системы, соединяющей два космических корабля, также как и разработка эксплуатационных и испытательных методик, языка и интегрированного инженерного управления и контроля, действий экипажа. Все эти элементы имели общий первоисточник и впервые разрабатывались при реализации программы «Союз-Аполлон». Программа «Мир-Шаттл» была, по-сути, первой фазой в создании МКС. Поэтому ключевые элементы конструкции МКС в определенном смысле можно рассматривать наследием программы «Союз-Аполлон».

Достижения программы «Союз-Аполлон» гораздо выше, чем просто инженерное совершенство, она поддержала общие рабочие связи между двумя соперниками в прошлом, и наше сегодняшнее сотрудничество с Россией по проекту МКС продолжается, несмотря на вмешательство политических и экономических процессов в обеих странах, произошедших за последние 34 года. Стыковочный процесс и доставка грузов на МКС стали возможными и даже обыденными благодаря технологиям, созданным при выполнении программы «Союз-Аполлон»; сегодняшняя структура управления МКС основана на языке, испытаниях и проецирования обеих культур на рабочем уровне.

1. "We Get Set For Astronaut - Cosmonaut Space Link Up," W. Von Braun, Popular Science, Jan 1975, p41.
2. **America at the Threshold: Report of the Synthesis Group on America' s Space Exploration Initiative (the Stafford Report)**, submitted May 3, 1991 (Washington DC, Government Printing Office, 1991)

Дополнительные ссылки:
 Yuri Y. Karash, **The Superpower Odyssey: A Russian Perspective on Space Cooperation** (AIAA, Reston, Va, 1999)
 Edward Clinton Ezell and Linda Neuman Ezell, **The Partnership: A History of the Apollo Soyuz Test Project** (NASA Special Publication-4209 in the NASA History Series, 1978)
 * Некоторые факты и много деталей в: **A Candid Retrospective on the Apollo Soyuz Test Project** (http://www.io.com/~o_m/ssh/astp/astp.htm) Некоторые иллюстрации, приведенные в тексте, взяты с этого сайта.



Elmer A. Sperry, 1860-1930

After graduating from the Cortland, N.Y. Normal School in 1880, Sperry had an association with Professor Anthony at Cornell, where he helped wire its first generator. From that experience he conceived his initial invention, an improved electrical generator and arc light. He then opened an electric company in Chicago and continued on to invent major improvements in electric mining equipment, locomotives, streetcars and an electric automobile. He developed gyroscopic stabilizers for ships and aircraft, a successful marine gyro-compass and gyro-controlled steering and fire control systems used on Allied warships during World War I. Sperry also developed an aircraft searchlight and the world's first guided missile. His gyroscopic work resulted in the automatic pilot in 1930. The Elmer A. Sperry Award was established in 1955 to encourage progress in transportation engineering.

The Elmer A. Sperry Award

To commemorate the life and achievements of Elmer Ambrose Sperry, whose genius and perseverance contributed so much to so many types of transportation, the Elmer A. Sperry Award was established by his daughter, Helen (Mrs. Robert Brooke Lea), and his son, Elmer A. Sperry, Jr., in January 1955, the year marking the 25th anniversary of their father's death. Additional gifts from interested individuals and corporations also contribute to the work of the Board.

Elmer Sperry's inventions and his activities in many fields of engineering have benefited tremendously all forms of transportation. Land transportation has profited by his pioneer work with the storage battery, his development of one of the first electric automobiles (on which he introduced 4-wheel brakes and self-centering steering), his electric trolley car of improved design (features of its drive and electric braking system are still in use), and his rail flaw detector (which has added an important factor of safety to modern railroading). Sea transportation has been measurably advanced by his gyrocompass (which has freed people from the uncertainties of the magnetic compass) and by such navigational aids as the course recorder and automatic steering for ships. Air transportation is indebted to him for the airplane gyro-pilot and the other air navigational instruments he and his son, Lawrence, developed together.

The donors of the Elmer A. Sperry Award have stated that its purpose is to encourage progress in the engineering of transportation. Initially, the donors specified that the Award recipient should be chosen by a Board of Award representing the four engineering societies in which Elmer A. Sperry was most active:

American Society of Mechanical Engineers
(of which he was the 48th President)

American Institute of Electrical Engineers
(of which he was a founder member)

Society of Automotive Engineers

Society of Naval Architects and Marine Engineers

In 1960, the participating societies were augmented by the addition of the Institute of Aerospace Sciences. In 1962, upon merging with the Institute of Radio Engineers, the American Institute of Electrical Engineers became known as the Institute of Electrical and Electronics Engineers; and in 1963, the Institute of Aerospace Sciences, upon merger with the American Rocket Society, became the American Institute of Aeronautics and Astronautics. In 1990, the American Society of Civil Engineers became the sixth society to become a member of the Elmer A. Sperry Board of Award.

Important discoveries and engineering advances are often the work of a group, and the donors have further specified that the Elmer A. Sperry Award honor the distinguished contributions of groups as well as individuals.

Since they are confident that future contributions will pave the way for changes in the art of transportation equal at least to those already achieved, the donors have requested that the Board from time to time review past awards. This will enable the Board in the future to be cognizant of new areas of achievement and to invite participation, if it seems desirable, of additional engineering groups representative of new aspects or modes of transportation.

THE SPERRY SECRETARIAT

The donors have placed the Elmer A. Sperry Award fund in the custody of the American Society of Mechanical Engineers. This organization is empowered to administer the fund, which has been placed in an interest bearing account whose earnings are used to cover the expenses of the board. A secretariat is administered by the ASME, which has generously donated the time of its staff to assist the Sperry Board in its work.

The Elmer A. Sperry Board of Award welcomes suggestions from the transportation industry and the engineering profession for candidates for consideration for this Award.

Награда им. Элмера А. Сперри

В ознаменование жизни и достижений Элмера Амброзе Сперри, чей замечательный вклад так велик во много типов транспорта, Награда им. Элмера Сперри была установлена его дочерью Элен (Миссис Роберт Брук Ли), и его сыном, Элмер А. Сперри, Младшим, в январе 1955, в ознаменование 25-летия смерти их отца. Дополнительные индивидуальные и корпорационные вклады также внесены в работу Комитета по присуждению этой награды.

Изобретения и активность Элмера Сперри во много областей техники были полезны для всех форм транспортирования. Наземный транспорт был обогащен его пионерскими работами в области аккумуляторных батарей, его работами по развитию одного из первых электромобилей, электрического троллейбуса улучшенной конструкции, его детектором рельс трещин. Его вкладом в развитие морского транспорта был магнитный гирокомпас, навигационный помощник учета курса, и автоматический управляющий механизм для кораблей. Его вклад в развитие воздушного транспорта – гиро-пилот для аэропланов и другая аэро-навигационная аппаратура.

Доноры Награды им. Элмера Сперри установили что ее цель – способствовать прогрессу транспортной техники. Было установлено что получатель награды выбирается Комитом представляющим четыре инженерные ассоциации, в которых Элмер А. Сперри был наиболее активен:

Американская Ассоциация Инженеров–Механиков
(в которой он был 48м Президентом)

Американская Ассоциация Инженеров–Электриков
(в которой он был одним из основателей)

Ассоциации Автомобильных Инженеров

Ассоциации Морских Инженеров

В 1960 к участвующим Ассоциациям присоединилась Ассоциация Аэрокосмических Наук. В 1962, с присоединением Института Радио Инженеров, Американская Ассоциация Инженеров Электриков стала называться Ассоциацией Электрических и Электронных Инженеров; в 1963 Ассоциация Аэрокосмических Наук, после присоединения Американской Ракетной Ассоциации, стала называться Американской Ассоциацией Аэронавтики и Астронавтики. Ассоциация Автомобильных Инженеров (SAE) трансформировалась в Международную Инженерную Ассоциацию Передовой Мобильной Техники для Земли, Моря, Воздуха, и Космоса (SAE International). В 1990 Американская Ассоциация Гражданских Инженеров стала шестой ассоциацией, членом Комитета по Наградам им. Элмера А. Сперри.

Важные открытия и и передовая техника часто работа групп, и доноры дополнительно определили, что Награда им. Элмера А. Сперри чествует выдающиеся достижения как групп, так и индивидуальностей.

Так как они уверены, что будущие достижения будут пролагать дорогу для изменений искусства транспортирования на более высоком уровне чем уже достигнуто, доноры требуют, чтобы Комитет анализировал награды прошлых лет. Это даст возможность Комитету в будущем быть осведомленным о новых идеях и достижениях и приглашать участников, представляющих дополнительные инженерные группы, открывающие новые аспекты или модели транспортирования.

СПЕРРИ СЕКРЕТАРИАТ

Доноры определили Американскую Ассоциацию Инженеров Механиков (ASME) в качестве места расположения фонда Награды им. Элмера Сперри. Секретариат административно находится в ASME, которая подключает аппарат для оказания помощи в работе Сперри Комитета.

Комитет по наградам им. Элмера Сперри приглашает предложения из транспортной промышленности и инженерных профессий по кандидатурам для рассмотрения на эту награду.

PREVIOUS ELMER A. SPERRY AWARDS

- 1955** To *William Francis Gibbs* and his Associates for design of the S.S. United States.
- 1956** To *Donald W. Douglas* and his Associates for the DC series of air transport planes.
- 1957** To *Harold L. Hamilton, Richard M. Dilworth* and *Eugene W. Kettering* and Citation to their Associates for developing the diesel-electric locomotive.
- 1958** To *Ferdinand Porsche* (in memoriam) and *Heinz Nordhoff* and Citation to their Associates for development of the Volkswagen automobile.
- 1959** To *Sir Geoffrey de Havilland, Major Frank B. Halford* (in memoriam) and *Charles C. Walker* and Citation to their Associates for the first jet-powered passenger aircraft and engines.
- 1960** To *Frederick Darcy Braddon* and Citation to the Engineering Department of the Marine Division of the *Sperry Gyroscope Company*, for the three-axis gyroscopic navigational reference.
- 1961** To *Robert Gilmore LeTourneau* and Citation to the Research and Development Division, *Firestone Tire and Rubber Company*, for high speed, large capacity, earth moving equipment and giant size tires.
- 1962** To *Lloyd J. Hibbard* for applying the ignitron rectifier to railroad motive power.
- 1963** To *Earl A. Thompson* and Citations to *Ralph F. Beck, William L. Carnegie, Walter B. Herndon, Oliver K. Kelley* and *Maurice S. Rosenberger* for design and development of the first notably successful automatic automobile transmission.
- 1964** To *Igor Sikorsky* and *Michael E. Gluhareff* and Citation to the Engineering Department of the Sikorsky Aircraft Division, *United Aircraft Corporation*, for the invention and development of the high-lift helicopter leading to the Skycrane.
- 1965** To *Maynard L. Pennell, Richard L. Rouzie, John E. Steiner, William H. Cook* and *Richard L. Loesch, Jr.* and Citation to the Commercial Airplane Division, *The Boeing Company*, for the concept, design, development, production and practical application of the family of jet transports exemplified by the 707, 720 and 727.
- 1966** To *Hideo Shima, Matsutaro Fuji* and *Shigenari Oishi* and Citation to the *Japanese National Railways* for the design, development and construction of the New Tokaido Line with its many important advances in railroad transportation.
- 1967** To *Edward R. Dye* (in memoriam), *Hugh DeHaven*, and *Robert A. Wolf* for their contribution to automotive occupant safety and Citation to the research engineers of *Cornell Aeronautical Laboratory* and the staff of the Crash Injury Research projects of the *Cornell University Medical College*.
- 1968** To *Christopher S. Cockerell* and *Richard Stanton-Jones* and Citation to the men and women of the *British Hovercraft Corporation* for the design, construction and application of a family of commercially useful Hovercraft.
- 1969** To *Douglas C. MacMillan, M. Nielsen* and *Edward L. Teale, Jr.* and Citations to *Wilbert C. Gumprich* and the organizations of *George G. Sharp, Inc., Babcock and Wilcox Company*, and the *New York Shipbuilding Corporation* for the design and construction of the N.S. Savannah, the first nuclear ship with reactor, to be operated for commercial purposes.
- 1970** To *Charles Stark Draper* and Citations to the personnel of the *MIT Instrumentation Laboratories*, *Delco Electronics Division, General Motors Corporation*, and *Aero Products Division, Litton Systems*, for the successful application of inertial guidance systems to commercial air navigation.
- 1971** To *Sedgwick N. Wight* (in memoriam) and *George W. Baughman* and Citations to *William D. Hailes, Lloyd V. Lewis, Clarence S. Snavely, Herbert A. Wallace*, and the employees of *General Railway Signal Company*, and the *Signal & Communications Division, Westinghouse Air Brake Company*, for development of Centralized Traffic Control on railroads.

- 1972** To *Leonard S. Hobbs* and *Perry W. Pratt* and the dedicated engineers of the Pratt & Whitney Aircraft Division of *United Aircraft Corporation* for the design and development of the JT-3 turbo jet engine.
- 1975** To *Jerome L. Goldman*, *Frank A. Nemeč* and *James J. Henry* and Citations to the naval architects and marine engineers of *Friede and Goldman, Inc.* and *Alfred W. Schwendtner* for revolutionizing marine cargo transport through the design and development of barge carrying cargo vessels.
- 1977** To *Clifford L. Eastburg* and *Harley J. Urbach* and Citations to the Railroad Engineering Department of *The Timken Company* for the development, subsequent improvement, manufacture and application of tapered roller bearings for railroad and industrial uses.
- 1978** To *Robert Puiseux* and Citations to the employees of the *Manufacture Française des Pneumatiques Michelin* for the development of the radial tire.
- 1979** To *Leslie J. Clark* for his contributions to the conceptualization and initial development of the sea transport of liquefied natural gas.
- 1980** To *William M. Allen*, *Malcolm T. Stamper*, *Joseph F. Sutter* and *Everette L. Webb* and Citations to the employees of *Boeing Commercial Airplane Company* for their leadership in the development, successful introduction and acceptance of wide-body jet aircraft for commercial service.
- 1981** To *Edward J. Wasp* for his contributions toward the development and application of long distance pipeline slurry transport of coal and other finely divided solid materials.
- 1982** To *Jörg Brenneisen*, *Ehrhard Futterlieb*, *Joachim Körber*, *Edmund Müller*, *G. Reiner Nill*, *Manfred Schulz*, *Herbert Stemmler* and *Werner Teich* for their contributions to the development and application of solid state adjustable frequency induction motor transmission to diesel and electric motor locomotives in heavy freight and passenger service.
- 1983** To *Sir George Edwards, OM, CBE, FRS*; *General Henri Ziegler, CBE, CVO, LM, CG*; *Sir Stanley Hooker, CBE, FRS* (in memoriam); *Sir Archibald Russell, CBE, FRS*; and *M. André Turcat, L d'H, CG*; commemorating their outstanding international contributions to the successful introduction and subsequent safe service of commercial supersonic aircraft exemplified by the Concorde.
- 1984** To *Frederick Aronowitz*, *Joseph E. Killpatrick*, *Warren M. Macek* and *Theodore J. Podgorski* for the conception of the principles and development of a ring laser gyroscopic system incorporated in a new series of commercial jet liners and other vehicles.
- 1985** To *Richard K. Quinn*, *Carlton E. Tripp*, and *George H. Plude* for the inclusion of numerous innovative design concepts and an unusual method of construction of the first 1,000-foot self-unloading Great Lakes vessel, the M/V Stewart J. Cort.
- 1986** To *George W. Jeffs*, *Dr. William R. Lucas*, *Dr. George E. Mueller*, *George F. Page*, *Robert F. Thompson* and *John F. Yardley* for significant personal and technical contributions to the concept and achievement of a reusable Space Transportation System.
- 1987** To *Harry R. Wetenkamp* for his contributions toward the development and application of curved plate railroad wheel designs.
- 1988** To *J. A. Pierce* for his pioneering work and technical achievements that led to the establishment of the OMEGA Navigation System, the world's first ground-based global navigation system.
- 1989** To *Harold E. Froeblich*, *Charles B. Momsen, Jr.*, and *Allyn C. Vine* for the invention, development and deployment of the deep-diving submarine, Alvin.
- 1990** To *Claud M. Davis*, *Richard B. Hanrahan*, *John F. Keeley*, and *James H. Mollenauer* for the conception, design, development and delivery of the Federal Aviation Administration enroute air traffic control system.
- 1991** To *Malcom Purcell McLean* for his pioneering work in revolutionizing cargo transportation through the introduction of intermodal containerization.

- 1992** To *Daniel K. Ludwig* (in memoriam) for the design, development and construction of the modern supertanker.
- 1993** To *Heinz Leiber, Wolf-Dieter Jonner* and *Hans Jürgen Gerstenmeier* and Citations to their colleagues in *Robert Bosch GmbH* for their conception, design and development of the Anti-lock Braking System for application in motor vehicles.
- 1994** To *Russell G. Altherr* for the conception, design and development of a slackfree connector for articulated railroad freight cars.
- 1996** To *Thomas G. Butler* (in memoriam) and *Richard H. MacNeal* for the development and mechanization of NASA Structural Analysis (NASTRAN) for widespread utilization as a working tool for finite element computation.
- 1998** To *Bradford W. Parkinson* for leading the concept development and early implementation of the Global Positioning System (GPS) as a breakthrough technology for the precise navigation and position determination of transportation vehicles.
- 2000** To those individuals who, working at the French National Railroad (SNCF) and ALSTOM between 1965 and 1981, played leading roles in conceiving and creating the initial TGV High Speed Rail System, which opened a new era in passenger rail transportation in France and beyond.
- 2002** To *Raymond Pearlson* for the invention, development and worldwide implementation of a new system for lifting ships out of the water for repair and for launching new ship construction. The simplicity of this concept has allowed both large and small nations to benefit by increasing the efficiency and reducing the cost of shipyard operations.
- 2004** To *Josef Becker* for the invention, development, and worldwide implementation of the Rudderpropeller, a combined propulsion and steering system, which converts engine power into optimum thrust. As the underwater components can be steered through 360 degrees, the full propulsive power can also be used for maneuvering and dynamic positioning of the ship.
- 2005** To *Victor Wouk* for his visionary approach to developing gasoline engine-electric motor hybrid-drive systems for automobiles and his distinguished engineering achievements in the related technologies of small, lightweight, and highly efficient electric power supplies and batteries.
- 2006** To *Antony Jameson* in recognition of his seminal and continuing contributions to the modern design of aircraft through his numerous algorithmic innovations and through the development of the FLO, SYN, and AIRPLANE series of computational fluid dynamics codes.
- 2007** To *Robert Cook, Pam Phillips, James White, and Peter Mahal* for their seminal work and continuing contributions to aviation through the development of the Engineered Material Arresting System (EMAS) and its installation at many airports.

**THE SPERRY BOARD WOULD LIKE TO EXPRESS APPRECIATION
FOR PREPARATION AND TRANSLATION OF THE TEXT TO:**

Dr. Daniel Heimerdinger
Dr. Mikhail and Mrs. Lora Shneider
Mr. Dmitry Opaitis
Ms. Daria Solodkaia
Dr. Lev Klyatis

The 2008 Elmer A. Sperry Board of Award

MR. RICHARD W. DAWSON, CHAIR

DR. CLIFFORD A. WOODBURY, III

American Society of Mechanical Engineers

DR. RICHARD MILES, VICE CHAIR

MS. YVONNE BRILL

American Institute of Aeronautics and Astronautics

MS. EVA LERNER-LAM

MR. WILLIAM A. FIFE

American Society of Civil Engineers

MR. HARVEY GLICKENSTEIN

DR. ALAN F. RUMSEY

Institute of Electrical and Electronics Engineers

MR. JACK V. BOUGH

DR. LEV M. KLYATIS

SAE International

MR. WILLIAM DUBARRY THOMAS

MR. NARESH M. MANIAR

Society of Naval Architects and Marine Engineers

Honorary Members

EDWARD L. ANDERSON

LEON KATZ

WILLIAM S. PETERS

JOSEPH U. CASTELLANI

RONALD K. KISS

G. P. "BUD" PETERSON

CLAUD M. DAVIS

CLYDE R. KIZER

ROBERT I. PRICE USCG (RET.)

JOHN M. DEMPSEY, JR.

BERNARD KOFF

MARIO RICOZZI

BERNARD J. ECK

SPERRY LEA

ROGER D. SCHAUFELE

STEWART M. FREY

EVA LERNER-LAM

EUGENE SCHORSCH

HARVEY GLICKENSTEIN

ROGER D. MADDEN

CARL S. SELINGER

BARNEY F. GORIN

STANLEY I. MAST

CHARLES W. STAHLEY

ALBERT A. GRANT

LEONARD A. MCLEAN

ROY P. TROWBRIDGE

E. THOMAS HARLEY

GORDON MCKINZIE

JOHN B. WALSH

ANDREW W. HERRMANN

LAVERE B. MERRITT

JAMES R. WITTMAYER

JOHN L. HORTON

PERRY W. NELSON, USN (RET.)

Correspondent

ELMER A. SPERRY, III

Secretary

DAVID J. SOUKUP

