

УДК 92

**В.А. ЗАДОНЦЕВ***Институт транспортных систем и технологий НАН Украины, Днепрпетровск*

## ДВЕ ЖИЗНИ И ДВЕ РАКЕТЫ ВЕРНЕРА ФОН БРАУНА (1912-1977). К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

*В статье представлены материалы, в том числе малоизвестные, о жизни и деятельности Вернера фон Брауна в Германии и США, творца первой в мире баллистической ракеты дальнего действия с ЖРД – А-4 (Фау-2) и тяжелой ракеты-носителя «Сатурн-V», доставившей американских астронавтов на Луну. Отражена роль фон Брауна в разработке ЖРД этих ракет, в том числе F-1 и J-2, создании инфраструктуры ракетной отрасли в Германии и США, в пропаганде космических полетов, показаны некоторые особенности фон Брауна как личности и как генерального конструктора ракетных и ракетно-космических комплексов.*

**Ключевые слова:** Вернер фон Браун, Герман Оберт, ракета, ЖРД, Пенемюнде, Фау-2, Центр им. Маршалла, Сатурн-V, двигатели F-1, J-2.



Ракет в его жизни на самом деле было гораздо больше, но две – самые главные, эпохальные ракеты XX века: первая в мире «настоящая» большая управляемая баллистическая ракета дальнего действия на жидком топливе А-4, она же Фау-2, которая в 1944 г. обрушилась на Лондон, Антверпен и другие крупные города Западной Европы, и гигантская космическая ракета-носитель «Сатурн-V», доставившая американских астронавтов на Луну в 1969 г. Вернер фон Браун, пользуясь нашей терминологией, был главным конструктором этих ракет. Судьбе бы-

ло угодно разделить его жизнь на две примерно равные части – «германскую» и «американскую», и протекала она и в условиях самого отъявленного тоталитарного фашистского режима, и американского режима «свободы и демократии» в обществе равных возможностей. Режимы использовали его, он использовал режимы, но каждый преследовал свои цели.

В 2012 году исполнилось 100 лет со дня рождения Вернера фон Брауна, и 35 лет со дня его ухода из жизни – двойной информационный повод, чтобы напомнить о человеке, благодаря которому XX век стал веком ракетной техники и астронавтики.

Как же так, а Сергей Павлович Королёв, основоположник практической космонавтики, с именем которого связаны такие триумфы Советского Союза, как запуск первого искусственного спутника Земли и первый полет человека в космос?

Сергея Павловича Королёва в ракетной технике де-факто можно считать самым талантливым учеником заочной школы фон Брауна, хотя сам Королёв никогда и нигде об этом не упоминал, об этом не писали и его биографы.

Не только Королёв – все советские главные конструкторы ракетных подсистем, в т.ч. двигателей (В. П. Глушко) и систем управления, наземки – члены первого королёвского совета главных конструкторов – тоже, по сути дела, ученики-заочники инженерной школы фон Брауна.

Первые большие жидкостные ракеты ОКБ С.П. Королёва и его кооперации – «единичка» (Р-1) – копия Фау-2 отечественного производства, «двойка» (Р-2), «пятёрка» (Р-5) – это последовательные модернизации брауновской ракеты А-4. Двигатели

этих ракет – модернизация и форсирование двигателя Фау-2.

И только главная ракета Королёва – межконтинентальная «семёрка» (Р-7) и её модификации с новыми двигателями В.П. Глушко позволили ему на известном временном отрезке опередить фон Брауна и навсегда утвердиться в истории космонавтики и вообще мировой цивилизации.

Через 3,5 года после трагической смерти Королёва фон Браун взял реванш: под его руководством была создана грандиозная, исключительно надежная «лунная» ракета «Сатурн-V». Фон Браун сделал то, что по разным причинам не удалось сделать никому из советских главных конструкторов – ни Королёву, ни Челомею, ни Янгелю. Запуск спутника и человека в космос вслед за СССР повторили другие страны, а вот полет экипажа с высадкой на Луну и возвращением на Землю после американцев не повторил никто. Пока не повторил, а прошло уже более 40 лет.

Василий Павлович Мишин, соратник и единомышленник Королёва, его многолетний первый зам, возглавивший ОКБ после Королёва, человек, которого невозможно упрекнуть в умалении заслуг Королёва, в 2001 г. на вопрос журналиста и писателя Владимира Губарева «Как Вы считаете, Королёв – главная космическая фигура в XX веке?» ответил так: «Я считаю, что первым следует назвать Вернера фон Брауна. Он начал применять ракеты для военных целей. Он сделал их оружием. А до него они все-таки были «игрушками».

Вернер фон Браун родился 23 марта 1912 года в прусском городе Вирциц (сейчас это польский город Выжиск) в родовитом аристократическом семействе барона Магнуса фон Брауна и баронессы Эммы фон Браун, урождённой фон Квисторп. Вернер был вторым из трёх сыновей фон Браунов.

До школы воспитанием Вернера занималась в основном мать, от которой, по заверениям отца, Браун унаследовал свои способности. Эмма знала 6 европейских языков и установила в семье традицию – каждый день недели разговаривать только на одном из них. Она же научила Вернера хорошим манерам и игре на фортепиано (затем его учителем станет сам Пауль Хиндемит). Сохранились композиторские опыты юного Вернера в стиле Хиндемита. Позже к фортепиано прибавилась ещё виолончель. С музыкой Вернер не расставался никогда. Его любимым композитором был Бах. В свободную минуту взрослый Вернер охотно садился за фортепиано, играл, как правило, без нот.

В 1923 г. семья переезжает в Берлин и Вернера отдают во французскую гимназию. Он не был привлекательным учеником, но зато задумал и сам смастерил некое подобие ракетного автомобиля из тележки на

колёсах для фруктов и фейерверочных ракет, запуская это устройство на улице, пугая соседей. Наверное, это было его первое знакомство с ракетами. На тринадцатилетие мама подарила Вернеру телескоп, и он с удовольствием рассматривал звездное небо и Луну.

В 1925 г. Вернеру попала в руки книга, которая поразила его, начиная с названия. Это была книга одного из пионеров ракетной техники физика Германа Оберта «Ракета в межпланетное пространство», первое издание которой вышло в 1923 г.

Во введении Оберт писал:

«1. При нынешнем состоянии науки и техники возможно создание машин, которые смогут подниматься выше пределов земной атмосферы.

2. При дальнейшем развитии эти машины смогут достигать таких скоростей, что они, представленные сами себе в космосе, не будут падать на земную поверхность и даже будут в состоянии покидать область притяжения Земли.

3. Такого рода машины могут быть построены таким образом, что люди (может быть даже без вреда для здоровья) могут летать на них.

4. При определённых экономических условиях строительство таких машин оправдывается. Такие условия могут быть достигнуты через несколько десятилетий.

Хотел бы доказать эти четыре утверждения».

Это было захватывающе интересно. Но вот что касается доказательств – слишком много непонятных формул и чертежей.

Вернер спрашивает у своего школьного учителя: «Что надо сделать, чтобы разобраться в книге Оберта?». Нужно как следует учить математику и физику.

В это время Вернер отнюдь не блистал знаниями этих предметов.

Через пару лет он станет лучшим учеником по физике и математике. Ведь у него была цель – осилить книгу Оберта. В 1927 г. он знал её, как говорится, близко к тексту. Она стала его руководством к действию.

15 февраля 1927 г. «Немецкая молодежная газета» публикует первую статью 15-летнего, нет, не капитана, а учащегося «Путешествие на Луну: астрономические и технические аспекты». В этом же году он пишет письмо Оберту: «...Я знаю, Вы верите в будущее ракет. Я тоже. Оттого и беру на себя смелость послать Вам небольшую работу по ракетостроению, которую недавно написал». Оберт прислал ответ: «Не останавливайтесь, молодой человек. Если Вы продолжите в том же духе, то наверняка станете способным инженером».

В 1928 г. родители переводят Вернера в интернат под Веймаром – учебное заведение с более стро-

гими порядками. Вернер зачитывается научной фантастикой (Жюль Верн, Уэллс) и научно-популярной литературой.

В 1930 г. Вернер поступил учиться в Берлинскую высшую техническую школу, чтобы стать инженером – первым инженером в роду Браунов. В этом же году происходит его личная встреча с Германом Обертом и Вернер становится его помощником, участвуя в подготовке испытаний жидкостного ракетного двигателя Оберта «Кегельдюз», который работал на бензине и жидком кислороде и развивал тягу в 7 кг. 23 июня 1930 г. после ряда успешных пусков были проведены официальные испытания двигателя, которые также прошли успешно. Двигатель стабильно проработал 45,6 секунд. Подчеркнем, что будущий конструктор ракет начинал как двигателест.

Позже фон Браун напишет: «Проведенные Обертом в конце 20-х годов в Берлине опыты, приведшие к созданию «Кегельдюз», жидкостного ракетного двигателя, который впервые в 1930 г. был успешно продемонстрирован, были новым рывком в Неизведанное. Они стали исходным пунктом развития ракетного дела в Германии».

В 1932 г. фон Браун сдает выпускные экзамены и получает звание авиационного инженера. Вернер понимает – чтобы строить ракеты, надо познакомиться с техникой вообще. С этой целью он проходит практику на локомотивном заводе Борзига в Берлине.

Вернер понимает, что занятие ракетным делом – дорогостоящее удовольствие. Кто может выделить необходимые средства? Эту проблему помог решить случай. Однажды пассажирами такси, которое водил 19-летний Вернер для пополнения своего студенческого бюджета, оказались два офицера, предметом их разговора были ... ракеты! Очень тактично водитель подал несколько реплик по сути разговора, вполне профессиональных, после чего последовало приглашение явиться на беседу в Главный штаб сухопутных сил – одним из собеседников был капитан Вальтер Дорнбергер, занимавшийся ракетной программой армии.

В ослабленной Первой мировой войной и экономическими кризисами Германии военные обратили свой взор на ракеты как оружие, разрабатывать которое, в отличие от авиации и артиллерии, не запрещал Версальский договор.

Результатом встречи явился подписанный фон Брауном контракт с военными на работу в области ракетостроения в качестве вольнонаёмного штатского специалиста на артиллерийском полигоне в Куммерсдорфе под Берлином.

1 ноября 1932 г. Вернер приступил к работе. Первоначально весь его штат состоял из одного ме-

ханика. Став сотрудником полигона, фон Браун получил через полковника Беккера, который заведовал кафедрой баллистики в университете, небольшую финансовую поддержку для проведения экспериментов, нужных для диссертации, над которой он работал. Уже в январе 1933 г. Браун поставил на испытательный стенд охлаждаемый водой двигатель тягой в 140 кг. Испытания сопровождались взрывами, загрязнением вентиляей, пожарами в кабельных стволах и другими неприятностями. Браун, используя деньги военного ведомства, привлекает квалифицированных консультантов и размещает заказы на отдельные детали двигателей на специализированных предприятиях.

Совместно с группой Вальтера Риделя фон Браун разрабатывает проект двигателя на тягу 300 кг, используя в качестве топлива жидкий кислород (окислитель) и 75% спирт – эту пару в своё время предлагал Оберт. Секретной ракете с этим двигателем дали открытое наименование «Агрегат-1», сокращенно – А-1. При попытке запуска ракета взорвалась. Тут же приступили к разработке улучшенного варианта ракеты А-2, изготовили два экземпляра, которые в шутку назвали «Макс» и «Мориц» по именам популярных тогда комиков. В декабре 1934 г. состоялись пуски этих ракет на острове Боркум и в Северном море. Ракеты, запущенные вертикально, поднялись на высоту 2,3 км. Это был первый успех, правда «невысокий». Дорнбергер так отзывался о молодом фон Брауне [3]: «Я знал, что стоило ему в самом деле увлечься каким-либо техническим вопросом, и силой его неоспоримого гения ответ будет найден. Он обладал почти невероятным даром извлекать из массы научных данных, сведений из литературы, дискуссий и визитов на предприятия то самое важное, что имело отношение к нашей работе: он оценивал эту информацию, прокручивал ее в голове и использовал в самом нужном месте. Он забывал, или как бесполезный мусор, выбрасывал из памяти все, что не имело отношения к нему».

Когда он ясно осознавал, чего хочет добиться – тогда им овладевало упрямство, отвергающее любые намеки или отклонения от цели. И он с неукротимой настойчивостью на полных парах двигался по тому курсу, который считал правильным».

В конце 1934 г. 22-летний Вернер фон Браун успешно защищает диссертацию «Конструктивные, теоретические и экспериментальные соображения к проблеме жидкостных ракет» и получает ученую степень Phd – доктора философии (это, приблизительно соответствует нашей ученой степени кандидата наук).

Следующая ракета фон Брауна – А-3 на дальность 50 км. Для её лётных испытаний станция в

Куммерсдорфе слишком мала. Под новый ракетный полигон Вернер фон Браун по совету матери в конце 1935 г. выбирает малонаселенное место – остров Узедом в Балтийском море, расположенный недалеко от рыбацкого посёлка Пенемюнде – там в своё время охотился на уток дед Вернера. В 1936 г. фон Брауну удалось убедить командование Люфтваффе выкупить землю, которую он присмотрел под полигон. Новый секретный ракетный полигон получил название «Армейская экспериментальная станция Пенемюнде». Полигон позволял производить ракетные стрельбы на максимальную дальность около 300 км, траектория полета проходила над морем. Пенемюнде со временем стало больше, чем полигоном. Это был первый и крупнейший в мире центр ракетостроения. Строительство центра велось с размахом, около 3-х лет, военные денег не жалели. Возводился городок для научно-инженерного персонала и конструкторского бюро (блок IV), заводские цеха и лаборатории, завод по производству жидкого кислорода, электростанция, аэродром, самая большая в Европе сверхзвуковая аэродинамическая труба для продувки моделей ракет, построенная по настоянию фон Брауна, более 10 больших испытательных стендов, в т.ч. стенд №7 для огневых испытаний ракет, стартовые площадки, бараки для рабочих, подъездные пути – железнодорожные и шоссейные. Получился уникальный комплекс: фактически на одной территории собрали НИИ, КБ, завод и экспериментальную базу, в том числе для летных испытаний ракет. Браун был техническим руководителем, а Дорнбергер – военным командиром «Пенемюнде-ОСТ» («Пенемюнде-Вест» находился в ведении Люфтваффе). Заказы для ракетного центра выполняли крупнейшие фирмы Германии. В 1937 г. фон Браун с сотрудниками переехал в Пенемюнде.

Пуски ракет А-3 начались зимой 1937 г. Все четыре летных испытания оказались аварийными из-за отказов в системе управления. Уже на стадии проектирования А-3 Вернер фон Браун и Вальтер Ридель задумали большую боевую ракету, которая стала известна как А-4.

Техническое задание на ракету, выданное главнокомандующим сухопутными войсками, предписывало доставку боеголовки весом в 1 т на расстояние до 300 км. Оценки показывали, что двигатель такой ракеты должен иметь тягу около 25 тонн. Фон Браун вместе с Риделем делает эскизы компоновки ракеты. Через 10 лет после начала теоретических исследований ракета А-4 имела следующие характеристики: длина – 14 м., диаметр – 1,65 м., размах стабилизаторов – 3,55 м., стартовый вес – 12,9 тонн, тяга двигателя – 25 тонн (земная), вес боеголовки – 1 тонна, дальность – 275 км.

Вернер фон Браун был первым, кто привлек к разработке профессионалов – учёных и инженеров, специализированные промышленные предприятия, т.е. разнородные коллективы, которые Браун объединил ради достижения единой цели.

Учёные вербовались через «Имперский исследовательский совет». Были озадачены все 30 институтов «Общества Кайзера Вильгельма» (аналог нашей Академии наук), в том числе «Немецкий исследовательский институт техники ракетоплавания», Институт Германа Геринга. Эти институты в течение нескольких месяцев в 6 раз увеличили свои штаты.

В ракетной программе фон Брауна были заняты десятки лабораторий при промышленных концернах, почти все технические исследовательские учреждения и несколько специализированных КБ гитлеровской Германии, в 1939 г. были отозваны из действующей армии 4 тысячи технических специалистов и направлены для работы над ракетной программой. А позже, когда началось серийное производство ракеты А-4, в качестве смежников были привлечены 800 военных заводов в Германии и из оккупированных нацистами европейских стран. Действовала чёткая система заказов и поставок комплектующих, даже в условиях войны.

Управляемая БРДД А-4 со свободным вертикальным взлетом класса «Земля-Земля» предназначалась для поражения площадных целей с заранее заданными координатами. На ракете был установлен ЖРД открытой схемы конструкции доктора Вальтера Тиля на компонентах топлива спирт (75%, из картофеля) – жидкий кислород с немыслимой по тем временам тягой в 25 тонн. Существовавший в то время в мире максимальный уровень тяги был превышен в 17 раз! Это был действительно большой скачок.

Фон Браун принимал непосредственное участие в разработке двигателя, в частности, именно он предложил разместить 8 однотипных форкамер с форсунками окислителя и горючего по двум концентрическим окружностям на головке двигателя.

Самой важной новинкой в ракете А-4 был турбонасосный агрегат (ТНА) для подачи компонентов топлива в камеру сгорания. «Когда фон Браун излагал требования, предъявляемые к насосам персоналу завода, выпускающего насосы, он невольно ожидал возражений, что подобные требования невыполнимы. Вместо этого все слушали молча, а когда начали выступать специалисты по насосам, оказалось, что требуемые насосы напоминают один из видов пожарного насоса. Существующие образцы центробежных пожарных насосов и были положены в основу при проектировании ракетных топливных насосов» [2].

Самой трудной проблемой при разработке ЖРД ракеты А-4 оказалось создание критической части реактивного сопла – прогары происходили именно там. Регенеративного охлаждения спиртом через щель, образованную внутренней и внешней оболочками камер сгорания грушевидной формы было недостаточно. Выход из этого положения был предложен инженером Пюльманом путем создания слоя относительно холодных паров спирта между раскаленной струей истекающих газов и внутренней стенкой сопла с помощью впрыска спирта через специальные отверстия во внутренней стенке двигателя в районе критического сечения. Загоранию охлажденной спиртовой пленки препятствовало отсутствие кислорода в данном месте. Такой метод охлаждения назвали «пленочным внутренним охлаждением». Двигатель имел 4 пояса завесы – первый несколько выше критического сечения, а остальные – ниже. С тех пор это техническое решение стало классикой ракетного двигателестроения.

В 1940 г. начались огневые испытания камеры сгорания двигателя ракеты А-4. Разработки, исследования и испытания в Пенемюнде шли параллельно со строительством. В 1937-1940 гг. собственно в строительство центра Пенемюнде было вложено более 550 млн. рейхсмарок – сумма по тем временам огромная [6]. «Оснащение центра новейшей измерительной аппаратурой и специальным оборудованием осуществлялось всеми ведущими электро- и радиотехническими фирмами Германии» [6].

Как писал Б.Е. Черток, «... необходимо при всем нашем антифашистском настрое отдать должное энергии и уверенности, энтузиазму и организаторским способностям, с какой действовал военный руководитель Дорнбергер и технический – фон Браун. Они имели ясное представление о масштабах работ для достижения поставленных целей и смелость в создании невиданно инфраструктуры» [6].

В 1943 г. численность основного персонала в Пенемюнде составляла 15000 человек. Новые стенды позволяли вести огневые испытания двигателей с тягой от 100 кг до 100 т.

В конце 1941 г. было произведено первое огневое стендовое испытание ракеты А-4, при котором из-за ошибки персонала произошёл взрыв, ракета и стенд были разрушены. В 1942 г. начались экспериментальные пуски. Первый удачный пуск ракеты, четвертой по счету, состоялся 3 октября 1942 г. Впервые в мире ракета достигла сверхзвуковой скорости и прикоснулась к границе космоса, достигнув высоты 90 км и пролетев 192 км. Сам Оберт, находившийся тогда в Пенемюнде, поздравил фон Брауна и разработчиков. У стартовой площадки водрузили большой валун с надписью: «3 октября 1942 г.

этот камень упал с моего сердца. Вернер фон Браун».

После первого удачного пуска будет еще много пусков – больше аварийных, чем нормальных. В процессы отработки в конструкцию Фау-2 будет внесено 65 тыс. изменений для устранения дефектов, однако до приемлемого уровня надежности ракету довести так и не удалось.

Будет налет на Пенемюнде армады английских бомбардировщиков в ночь с 17 на 18 августа 1943 года. Во время бомбежки погибнут 735 человек. В том числе главный конструктор двигателя Вальтер Тиль и его семья, а фон Браун будет спасать техническую документацию из горящего здания КБ, подвергая свою жизнь опасности.

С упорством и ожесточением немцы в условиях войны сумели за короткий срок не полностью, но возобновить работу Пенемюнде; построить огромный подземный завод «Миттельверк» близ Нордхаузена и организовать на нем серийное производство ракет проектной мощностью 30 ракет в день, до 600 в месяц. При этом использовался рабский труд иностранных рабочих, военнопленных, узников концлагерей под эгидой СС; продолжить летные испытания Фау-2 в Польше на артиллерийском полигоне Близна. Весной 1944 г. жизнь фон Брауна второй раз подверглась риску, когда преждевременно отключился двигатель и ракета начала падать на стартовую площадку, где находился фон Браун, и его спасло то, что ракета взорвалась в воздухе.

В сентябре 1944 года – обстрелы ракетами Фау-2 Лондона (более 500 ракет), Антверпена, Парижа с жертвами и разрушениями. Только в Лондоне – 2700 убитых, 17 тысяч раненых, 26 тысяч разрушенных домов (цифры в немецких и английских источниках разнятся). Первое боевое применение жидкостных ракет против мирного населения не деморализовало британцев и не могло изменить ход Второй мировой войны, как на это рассчитывали главарь Третьего Рейха. При производстве ракет Фау-2 погибло больше людей, чем от их боевого применения.

Технический директор Пенемюнде Вернер фон Браун организованно проведет эвакуацию персонала и технической документации (14 тонн) на юг Германии и после самоубийства Гитлера примет решение о добровольной сдаче армии США. Вскоре более 100 лучших немецких спецов были переправлены в США.

Позже в результате проведения спецоперации «Пейперклип» число немецких специалистов превысило 785 человек. Инженерная мысль Пенемюнде работала вплоть до эвакуации. Это и проекты крылатой ракеты А-4 повышенной дальности и первый в мире проект двухступенчатой межконтиненталь-

ной ракеты А-9/А-10, предназначенной для обстрела США.

Особый исторический интерес вызывают предложенные варианты базирования ракеты Фау-2, на десятилетия опередившие свое время:

– укрепленная стартовая позиция – прообраз шахтной пусковой установки;

– боевой железнодорожный комплекс;

– «Морской старт» из транспортно-пускового контейнера (ТПК), буксируемого к месту старта подводной лодкой XXI серии. Схема ракеты в ТПК удивительно напоминает схему современной шахтной пусковой установки одиночного старта. Предлагается также вариант размещения ТПК с ракетой на палубе подводной лодки в горизонтальном положении, перед пуском контейнер поднимался, а после взлета ракеты лодка могла его сбросить.

В Америке фон Браун, работая в интересах армии США, делает удачную модернизацию Фау-2 – надежную ракету «Редстоун», первую американскую БРДД с атомной боеголовкой. Модификация этой ракеты стала первой ступенью ракеты-носителя «Юпитер-С», которая в 1958 году вывела на орбиту первый американский спутник «Эксплорер» весом 13,9 кг. Конкуренция между ВМФ и армией США лишила фон Брауна возможности реализовать проект запуска спутника «Орбитер» весом 2,9 кг. ракетой «Редстоун», с которым он выступил в 1954 году. После запуска первого американского спутника фон Браун стал американской знаменитостью (американское гражданство он получил в 1955 году).

21 июля 1958 г. на базе Национального консультативного комитета по аэронавтике США по предложению президента Эйзенхауэра было создано гражданское космическое ведомство – Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА).

Первого октября 1958 г. НАСА приступило к работе и вскоре предложило проект «Меркурий» – вывод на орбиту КА с человеком на борту, причем первые полеты астронавтов планировались как суборбитальные.

Центр космических полетов им. Дж.Маршалла начал работу 1 июля 1960 г. и его руководителем был назначен Вернер фон Браун, как говорят американцы – «человек на своем месте», а его команда перешла в НАСА из Редстоунского армейского арсенала.

Команда Брауна, спустя 15 месяцев после запуска первого американского спутника, при поддержке президента Эйзенхауэра, приступила к работе над программой пилотируемых космических полетов.

20 января 1961 г. новым и самым молодым президентом США стал Джон Кеннеди.

12 апреля 1961 г. на космическом корабле «Восток-1» конструкции КБ С.П.Королёва успешно совершил свой орбитальный космический полёт Юрий Гагарин. По престижу США был нанесён второй, после запуска первого спутника Земли, чувствительный удар.

17 апреля 1961 г. провалилось американское вторжение на Кубу, и Кеннеди был вынужден публично взять на себя ответственность за это фиаско. 20 апреля 1961 г. Кеннеди послал меморандум Линдону Джонсону, которого он назначил председателем Национального совета по космическим исследованиям с просьбой оценить состояние и цели космических исследований в США. «Можем ли мы обойти Советский Союз, запустив в космос лабораторию, или облетев вокруг Луны, или посадив ракету на Луну, или отправив ракету с человеком на борту для полёта на Луну и обратно? Есть ли ещё какая-либо космическая программа, которая обещает впечатляющий результат, в которой мы можем быть первыми?» – спрашивал Кеннеди.

Джонсон с энтузиазмом взялся за поиск космической инициативы и сделал запрос фон Брауну. Мнение фон Брауна и руководства НАСА состояло в том, что если США начнут разработку больших ракет-носителей, то у них есть отличный шанс первыми осуществить высадку астронавтов на Луну и вернуть их на Землю, и таким образом победить СССР в космической гонке. Линдон Джонсон провел совещание специалистов, все участники которого однозначно сказали «да» на вопрос – пошлем ли мы человека на Луну.

5 мая 1961 г. Алан Шепард стал первым американцем, побывавшем в космосе, правда в суборбитальном полёте. В качестве РН использовалась конвертированная ракета «Редстоун» фон Брауна.

Двадцать пятого мая 1961 г. президент Кеннеди выступил с внеочередным посланием к конгрессу, в котором прозвучали такие слова: «Я считаю, что наша страна должна поставить себе цель ещё до окончания этого десятилетия обеспечить посадку человека на Луну и безопасное возвращение его на Землю». Таким образом, в начале престижного Лунного проекта США была политическая воля и слово президента Кеннеди.

После согласия конгресса Лунной программе США был дан зелёный свет.

Фон Браун и его команда начали с проектирования экспериментальной ракеты «Сатурн-1» на компонентах топлива кислород-керосин. На первой ступени этой ракеты использовались 8 модифицированных двигателей ракеты «Юпитер», которые создавали суммарную тягу 680 тонн. Высота ракеты составляла 38,1 м, а забрасываемая на орбиту масса полезного груза – 10 т. Она, в основном, использо-

валась для испытания отдельных компонентов будущего лунного комплекса, но, кроме того, вывела на орбиту несколько исследовательских спутников.

Вслед за «Сатурном-1» была создана похожая, несколько усовершенствованная РН «Сатурн-1Б», двигательная установка её первой ступени состояла из 8 усовершенствованных двигателей ракеты «Юпитер» (компоненты топлива – жидкий кислород и керосин) с суммарной тягой 745 т. Для второй ступени использовался новый двигатель J-2 тягой 104 т на криогенных компонентах топлива – жидких кислороде и водороде. Стартовый вес «Сатурна-1Б» составил 589 т, высота 68 м, полезная нагрузка – 16 т. Ракета «Сатурн-1Б» использовалась, главным образом, для отработки водородного двигателя II ступени.

С помощью РН «Сатурн-1Б» в 1966 г. были осуществлены 2 запуска спускаемого аппарата экспериментального основного блока корабля «Аполлон» по баллистической траектории со входом в атмосферу со скоростью 8 км/с. В том же году была запущена ракета «Сатурн-1Б» для проверки повторного запуска кислородно-водородного ЖРД J-2.

Вслед за двухступенчатыми «Сатурном-1» и «Сатурном-1Б» команда Вернера фон Брауна задумала трехступенчатый «Сатурн-V». Двигательная установка I ступени состояла из 5 новых двигателей F-1 на топливе керосин + жидкий кислород с тягой  $680\text{т} \times 5 = 3401\text{т}$ . Вторая и третья ступень использовали водородно-кислородный двигатель J-2: 5 двигателей на II ступени и 1 – на третьей. По первоначальному проекту ракета-носитель «Сатурн-V» имела стартовую массу более 2700 т, высоту 111 м, могла доставить на орбиту груз 140 т или послать груз 47 т на Луну.

В 1967 г. был произведен первый беспилотный запуск РН «Сатурн-V» с экспериментальным основным блоком КА «Аполлон» по баллистической траектории для проверки спускаемого аппарата при входе в атмосферу со скоростью 11 км/с. В 1968 г. подобный запуск был повторён. В этом же году на околоземной орбите испытан лунный корабль (РН «Сатурн-1Б») без экипажа, затем при помощи такой же РН был запущен на орбиту спутника Земли и основной блок с экипажем и, наконец, на селеноцентрическую орбиту РН «Сатурн-V» был выведен основной блок «Аполлона» с 3 астронавтами на борту.

Обратим внимание на некоторые основные моменты американской «лунной» программы, следуя Б.И.Губанову [10]. «Разработка основных положений программы создания мощных носителей, которые стали основой программы «Аполлон, началась не с момента обнаружения её в мае 1961 г. президентом Кеннеди, а с момента начала создания мощ-

ных однокамерных ЖРД открытой схемы F-1 и J-2 в 1958 г. Применение на двигателе J-2 в качестве горючего жидкого водорода дало возможность в конечном счете решить проблему энергетики ракеты-носителя. Поступательная программа экспериментальной отработки комплекса и принцип её полного завершения (до выхода на лётные испытания) свели риск выполнения целевой задачи к расчетному. Были успешно решены следующие основные технические проблемы на пути создания ракетно-космического комплекса «Сатурн-V»–«Аполлон».

Прежде всего, создание уникального двигателя первой ступени F-1 с тягой 680т. Трудности заключались не только в больших геометрических размерах этого двигателя (высота–5,9м), которые требовали крупного промышленного оснащения, но, главное, в преодолении барьера неустойчивости горения в камере сгорания двигателя. Мало кто верил в успех разработки.

Специалисты ведущих двигательных КБ в Советском Союзе в подавляющем большинстве не верили в возможность создания такого двигателя. А тех, кто симпатизировал и предлагал начать разработку отечественных крупных двигателей, обвинили в рекордизме и гигантомании и на этом успокоились».

Б.И. Губанову довелось неоднократно встречаться с главным инженером этого двигателя Джерри Томсоном, который с самого начала, работая в команде фон Брауна, был прямым и непосредственным участником процесса рождения этого сверхмощного двигателя.

«Для двигателистов обуздание неуправляемого явления воспламенения и достижения устойчивого горения – это инженерное искусство и интуиция. Эмпирика в этом процесса занимает главное место. Отвечая на вопрос «Как Вы решились на столь отчаянный шаг?», Томсон сказал, что этот шаг был выстрадан, готовились, взвешивали, просчитывали, а главное – было «надо»... Поэтому «перекрестились» и шагнули в неизвестное». А проблема решилась, опять же, через «инженерный пот».

Следующая проблема – продольные колебания [POGO] ракеты «Сатурн-V», причем наиболее опасными были продольные колебания на участке работы двигательной установки первой ступени. Технический аспект устранения высокочастотных колебаний в камере двигателя низкочастотных продольных колебаний в замкнутой системе корпус ракеты – ДУ будет кратко изложен ниже.

Создание кислородно-водородной ступени – второй ступени «Сатурна-V» – было «проблематичным местом» и в течение сравнительно долгого периода являлось основной причиной срыва графика работ.

Соблюдение заданных массовых характеристик. Эта конструкторская проблема сопровождала разработку на всех этапах. Особенно перетяжеленной оказалась лунная кабина (14,7 т вместо проектных 13,5 т), поэтому пришлось уменьшить количество топлива для обеспечения горизонтального полёта на небольшой высоте над поверхностью Луны для выбора подходящей посадочной площадки. Топлива хватает только на две минуты полёта.

Создание и выбор новых конструкционных материалов, особенно для двигателей и кислородно-водородных ступеней, стал особым направлением в программе создания «Сатурна-V». Был разработан целый ряд новых металлических материалов (сплавов), получивших фирменные названия, например, инконель X-750, инвар и др.

Двигатель F-1 разрабатывался в 1959-1966гг. Большой двигатель – большие проблемы. Проблема №1 – исключить неустойчивость горения в камере двигателя F-1. Двадцать из 44 огневых испытаний первых двигателей F-1 имели аварийный исход из-за разрушительных высокочастотных колебаний давления в камере двигателя [15].

В Центре им. Маршалла был создан специальный комитет по изучению неустойчивости горения в камере двигателя, который возглавил Джерри Томсон. В комитет вошли 6 постоянных членов и 5 консультантов – от Центра им. Маршалла, от исследовательского центра Льюиса, от ВВС, от промышленности, от университетов. Специальное подразделение для решения проблемы неустойчивого горения в ЖРД F-1 было создано и на фирме «Рокетдайн».

Реагируя на глубокую обеспокоенность Управления пилотируемых космических полётов, в ноябре 1962г. фон Браун подготовил специальный меморандум. Он подчеркнул озабоченность этой проблемой Центра им. Маршалла и высоко оценил шаги, предпринятые в «Рокетдайн». В свою очередь, он не обещал быстрого или лёгкого решения. В меморандуме фон Браун изложил ясное понимание ситуации. «Хотя многие организации работали над решением проблемы неустойчивости горения в ЖРД в течении последних 10 лет, никто ещё не приблизился к адекватному пониманию самого процесса. Поэтому не было возможности использовать соответствующие критерии проектирования форсуночной головки для обеспечения устойчивого горения в камере двигателя. Это заставило промышленность применить почти полностью эмпирический подход к разработке форсуночной головки и камеры сгорания. Такой подход не только дорогостоящий и трудоёмкий – техническое решение для одного двигателя, как правило, не подходит к другому» [14].

Фон Браун начал обширное исследование проблемы и предложил, чтобы университеты, в частности, присылали аспирантов для работы над различными аспектами проблемы неустойчивого горения в ЖРД. В марте 1963 года эту проблему посчитали одной из самых серьёзных в программе «Сатурн-Аполлон». «Рокетдайн» потребовалось 12 месяцев для разработки конструкции форсуночной головки, пригодной для предполётных испытаний двигателя, однако некоторые неприятные аномалии сохранились. К июлю 1964 года работы по исключению случаев неустойчивого горения продолжались, а «Рокетдайн» получила дополнительный контракт на \$22 миллиона долларов с особым указанием ускорить исследования.

Значительная теоретическая работа была выполнена двумя исследователями из Принстона- Дэвидом Харье и Луиджи Крокко, а также Ричардом Примом из исследовательского центра Льюиса. Штаб-квартира NASA даже удовлетворила просьбу фон Брауна направить представителей «Рокетдайн» и Центра им. Маршалла для обсуждения указанной проблемы с Крокко в Риме, где он проводил отпуск.

Требовательное внимание к деталям привело к незначительным изменениям конструкции форсуночной головки, которые, однако, привели к значительным результатам. После тщательных расчётов увеличение диаметра отверстий впрыска горючего привело к одному из самых важных вкладов в повышении устойчивости горения. С этой целью также корректировались значения углов, под которыми сталкивались струи окислителя и горючего. Использовался также способ экспериментальной оценки конструктивных изменений форсуночной головки и камеры, которой заключался в создании импульсного возмущения от взрыва маленькой «бомбочки», которая крепилась на огневом днище форсуночной головки. По характеру изменения давления в камере сгорания в переходном процессе можно было судить об устойчивости данной конструкции камеры и оценить запасы устойчивости, например, по длительности переходного процесса. Изменение размеров «бомбочки» позволяло получать импульсное возмущение различной величины. В начале этой серии испытаний переходный процесс устанавливался за более чем 1600 миллисекунд, что приводило к опасному состоянию, успешная конструкция после возмущения «успокаивалась» за 100 миллисекунд.

Окончательная конструкция форсуночной головки включала переконструированные форсунки горючего (3700 штук) и окислителя (2600 штук) и рационально расположенные антипульсационные перегородки на огневом днище форсуночной головки в виде двух концентрических колец и 12 радиальных ребер, разделяющих зону горения на 13 час-



тей [11]. Эти, казалось бы, незначительные изменения потребовали около 18 месяцев работы, в итоге удалось получить конструкцию с отличными демпфирующими характеристиками и разрешение Центра имени Маршалла на пуск двигателя F-1 в 1965 году. Таким образом «Рокетдайн» потребовалось 7 лет, чтобы справиться с проблемой устойчивости двигателя F-1 по отношению к высокочастотным колебаниям. [14]

Во время второго беспилотного полёта комплекса «Сатурн-V-Аполлон-6», стартовавшего 4 апреля 1968 года, неожиданно были обнаружены продольные колебания (т.н. POGO- колебания) с частотой ~ 5 Гц в интервале времени 105 – 140 сек., т.е. во время работы ДУ первой ступени. Амплитуда колебаний осевой перегрузки достигала 0,6g в командном модуле «Аполлона -6» и 0,33g – в хвостовой части ракеты-носителя, что превышало значения, допускаемые в США для пилотируемых полётов. После нескольких месяцев интенсивных исследований было найдено изящное решение по обеспечению продольной устойчивости в данном случае, которое состояло в организации газовой подушки, заполненной газообразным гелием из системы наддува бака окислителя, (которая действовала как пневматический демпфер), в полости предварительного клапана жидкого кислорода в питающих магистралях двигателей F-1, что понижало собственную частоту колебаний жидкости с 5 до 2 Гц. То есть никаких специальных дополнительных устройств «анти-Pogo», как это пришлось делать на ракетах Р-7 и Титан-2, разрабатывать и испытывать не понадобилось.

Фирма «Аэроспейс Корпорейшн» предварительно провела независимый анализ продольной устойчивости и согласилась с предложенным решением по устранению продольных колебаний. Его эффективность была экспериментально подтверждена при наземных испытаниях «Сатурна-V» в «башне для динамических испытаний» ракеты-носителя в Центре имени Маршалла, что позволило фон Брауну и компании принять смелое решение о проведении следующего лётного испытания системы, но уже в пилотируемом варианте («Аполлон-8»).

Назначенный первым директором Центра космических полетов им. Маршалла, Вернер фон Браун контролировал 40% многомиллиардного бюджета НАСА.

Была создана уникальная экспериментальная база, которая стала «величайшим национальным достоянием» США.

На создание этой базы потребовалось пять лет: примерно три года – на планирование и около двух лет – на строительство.

К числу основных испытательных стендов относятся [9]:

- группа стендов для огневых испытаний ЖРД тягой до 700 т на базе ВВС Эдвардс;
- группа стендов фирмы «Рокетдайн» в Санта-Сьюзен для огневых испытаний двигателей J-2;
- стенд для частотных испытаний ракет Сатурн-V в подвешенном состоянии.

Американцы ввели методику повышения надежности работу ДУ ступеней, предусматривающую проведение огневых стендовых испытаний ступеней и поставку ДУ на окончательную сборку без переборки. Внедрение такого подхода потребовало огромных средств из бюджета НАСА, но полностью себя оправдало.

- два спаренных стенда для предполетных огневых испытаний первой и второй ступеней РН «Сатурн-V» на территории комплекса НАСА в штате Миссисипи;
- комплекс стендов для предполетных огневых испытаний третьей ступени на испытательной базе в Сакраменто;
- комплекс №39 на мысе Канаверал, где комплекс «Сатурн-V»-Аполлон» собирался в здании вертикальной сборки и транспортировался вместе со стартовой платформой в вертикальном положении на пусковой стенд.

Особое значение в «лунной» программе уделяется повышению надежности всех составляющих комплекса «Сатурн-V»-Аполлон».

В июне 1962 года фон Браун после многих дискуссий отдал предпочтение схеме полета на Луну с встречей на селеноцентрической орбите (ВСО), который предложил инженер Джон Хуболт из Исследовательского центра им. Лэнгли. Хотя ранее Браун придерживался предложенной им самим схемы полета со встречей на геоцентрической орбите (ВГО). «Схема ВСО дает наибольшую уверенность в успешном выполнении полета в течение 10-летия», - сказал фон Браун.[13] Это решение Брауна с его громадным авторитетом показалось удивительным, но ясно продемонстрировало его способность поставить интересы дела выше личных амбиций. (Как справедливо отмечают исследователи, подобное не могло произойти в СССР).

В 1962 г. в основных чертах было выполнено проектирование лунного корабля. Ответственность за проектирование РН «Сатурн – V» была возложена на Вернера фон Брауна и его команду из центра Маршалла. НАСА заключило контракты на изготовление первой ступени с компанией «Боинг», второй – с «Норт америкен авиэйшн», третьей – с компанией «Дуглас».

В сентябре 1963 г. Джордж Мюллер стал новым руководителем по пилотируемым космическим по-

летам НАСА. Он сразу же дал указание сделать жесткий и объективный анализ состояния программы «Сатурн V – Аполлон» и, главное, реалистичную оценку срока первой высадки астронавтов на Луну. Получилось, что речь может идти о конце 1971 г. Мюллер потребовал радикальных изменений планов с целью ускорения работ. При подготовке полета на Луну команда Брауна собиралась как следует отработать каждую из ступеней «Сатурн – V» по отдельности, прежде чем объединять их для окончательных испытаний. Мюллер принял важное решение – первую ступень испытывать не с макетами, а с настоящими верхними ступенями, что даст возможность выиграть время и лететь на Луну до конца десятилетия. И снова Браун согласился, оставив собственный первоначальный план отработки «Сатурна – V».

16 января 1963 г. президент Кеннеди посетил Центр управления пуском на мысе Канаверал для ознакомления с ходом выполнения Лунной программы. Вернер фон Браун также приехал в этот центр, чтобы продемонстрировать президенту «Сатурн – I» и макеты оборудования для лунного корабля. Увиденное произвело на Кеннеди сильное впечатление, но 20 ноября 1963 года сенат урезал бюджет НАСА на \$612 млн. 21 ноября Кеннеди отправился в поездку по Техасу, и одной из целей поездки было активизировать поддержку его «лунной» инициативы. А 22 ноября прогремели выстрелы в Далласе. В НАСА были опасения, что убийство президента может привести к закрытию программы «Сатурн – Аполлон». Но Линдон Джонсон, ставший преемником Кеннеди на посту президента, оказался достойным продолжателем дела своего предшественника. А тем временем состоялись первые суборбитальные полеты американских астронавтов по проекту «Меркурий». У фон Брауна сложились очень хорошие отношения с астронавтами, которые уважали его и восхищались им.

В 1967 г. случилась американская трагедия – на мысе Канаверал погиб экипаж первого корабля «Аполлон» - Чаффи, Уайт, Гриссом – из-за пожара в капсуле, заполненной кислородом. Эта катастрофа задержала выполнение Лунной программы на 2 года. В 1968 г. американцы переживали события, которые отвлекали общественность от космических дел. Это и война во Вьетнаме, и убийства Роберта Кеннеди и Мартина Лютера Кинга. Молодежь США в массе увлекалась сексом, наркотиками и рок-музыкой.

Несмотря ни на что, программа «Сатурн-Аполлон» быстро продвигалась вперед.

1969 стал годом успешной высадки астронавтов Нила Армстронга и Эдвина Олдрина на Луну и их благополучного возвращения на Землю.

В Хантсвилле после успешного полета системы «Сатурн V– Аполлон-11» на Луну горожане пронесли фон Брауна по улицам города на руках. 13 августа 1969 года – парад на Бродвее в Нью-Йорке, президентский обед в отеле «Сэнчери плаза» в Лос-Анджелесе на 1440 гостей, в числе которых - фон Браун с женой Марией.

После окончания программы «Сатурн – Аполлон» фон Браун обрисовал в общих чертах широкую и далеко идущую космическую программу, включившую завершение исследования Луны, запуск спутников ДЗЗ, космический корабль многократного использования, станции на околоземной орбите и экспедицию человека на Марс, подготовил на эту тему статью для журнала «Ридерс Дайджест» о новом космическом плане, однако, она так и не была опубликована.

Новый администратор НАСА Томас Пейн, тот самый, который предложил отменить 4 последних полета на Луну с целью экономии 6 млрд., понимал и видел, что центр им. Маршалла выполнил свою миссию и не имеет портфеля значимых проектов на будущее, а его директор мог либо остаться без значительного дела в Хантсвилле, либо помочь выработать будущий курс НАСА в штаб-квартире в Вашингтоне.

Пейн пригласил фон Брауна заняться в НАСА планированием будущих космических программ США. В феврале 1970 г. фон Браун приступил к новой работе. В марте 1970 г. президент Никсон поддержал наименее дорогостоящий (5,1 млрд. США) вариант будущей космической программы – создание челнока, вызвав глубокое разочарование руководства и всех сотрудников НАСА (фактические расходы на этот проект составили 10 млрд. долл. США). Фон Браун считал выбранный вариант конструкции Space Shuttle опасным – ракеты на твердом топливе никогда не использовались в качестве ускорителей, отсутствовала система аварийной эвакуации экипажа. И, как показала катастрофа «Челленджера», он был прав.

Томас Пейн объявил о своей отставке в 1970 г. Фон Браун лишился своего самого влиятельного союзника. Как отмечал один из его немецких коллег: «С этого дня фон Браун стал сам не свой. Его можно было видеть одиноко бродящим по длинным коридорам» [13].

Экспедиция на Марс вообще откладывалась на неопределенное время.

Полный планов и замыслов фон Браун понимал, что его карьера в большой ракетно-космической технике завершена, но не сдавался.

Как пел Боб Дилан в своей знаменитой песне – «времена – они меняются». Одержав победу в лунной гонке, американское общество утратило интерес

к космическим проектам. Больших расходов требовала война во Вьетнаме, наметился спад в экономике.

30 июня 1972 года 60-летний фон Браун покинул НАСА и принял приглашение своего друга Эдда Ула, президента Корпорации «Ферчайлд индастриз», небольшой частной аэрокосмической фирмы, занять должность исполнительного вице-президента по опытно-конструкторским работам. На него было возложено стратегическое планирование будущего корпорации. Его новые сотрудники относились к фон Брауну с громадным уважением. В это время у Брауна начались проблемы со здоровьем.

Последний полет на Луну состоялся в 1972 г. тринадцатый и последний. «Сатурн – V» вывел на орбиту пилотируемую космическую станцию «Скайлэб», сменные экипажи (3×3) доставлялись на станцию брауновской РН «Сатурн – IB».

Летом 1973 года у Брауна диагностировали злокачественную опухоль почки. Ему удалили почку и провели курс лучевой терапии. Фон Брауну удалось одержать очередную победу, на этот раз – над страшной болезнью, и вернуться к работе, но не надолго. В то время главным проектом фон Брауна стал проект прикладного технологического спутника (ПТС) – мощного ретранслятора, обеспечивающего прием телепрограмм с помощью недорогого оборудования. В 1974 г. ПТС был запущен на геостационарную орбиту над Индией для передачи, в первую очередь, образовательных программ в 2700 деревень. Попытки фон Брауна и руководства компании продать эту технологию еще куда-нибудь оказались безрезультатными.

После 40-летнего перерыва фон Браун стал снова летать на планерах и самолетах, получил лицензию на управление гидросамолетом. Как планерист фон Браун получил «Серебряный знак», поднявшись на высоту 3353 м. над горами Адирондак.

В 1975 г. у фон Брауна случился рецидив болезни – опухолевые клетки обнаружили в кишечнике, и последовала вторая операция, курсы химиотерапии и переливания крови, но на этот раз болезнь не отступила.

Фон Браун ушел в отставку 31 декабря 1976 года, а в начале 1977 года президент Джеральд Форд наградил Вернера фон Брауна Национальной медалью науки, которую по поручению Белого Дома ему вручил в больнице его прежний босс Эдд Ул. Фон Браун был тронут этим знаком признания его заслуг перед США.

В последние дни жизни фон Брауна его семья собралась в госпитале г. Александрии (штат Вирджиния) – жена Мария, дочери Айрис и Маргрит, сын Питер. Сердце великого ракетчика перестало биться 16 июня 1977 года. Похоронили его в Александрии.

В этом же году ушла из жизни Мария фон Браун. Их семейную жизнь называли безоблачной. Когда в Хантсвилле отмечали 100-летие со дня рождения фон Брауна, его дочь Маргрит сказала фразу: «Как бы не складывались дела на работе, все воскресенья отец проводил с семьей». В госпитале Александрии фон Брауна навещил Нил Армстронг – человек, первым ступивший на Луну. Его отрететированный экспромт «Это маленький шаг для человека, но большой скачок для человечества» вошел в историю, как и Гагаринское «Поехали!». Фон Браун сказал Армстронгу: «Статистически моя перспектива выжить довольно бледна. Хотя знаешь, у моего несчастья есть одна положительная сторона – я теперь все время вместе с женой и детьми»

Фон Браун был личностью исключительно разнообразных интересов, любивший жизнь во всех ее проявлениях. В Америке он увлекался полетами и водными видами спорта – водные лыжи, дайвинг; лично водил автомашины и катера, много путешествовал, в т.ч. в Антарктиду, и всегда был оптимистом. Он умел дружить и заботиться о своих близких. Всю жизнь с почтением относился к своему учителю – Герману Оберту, который был на 8 лет старше и на 12 лет пережил своего самого талантливого ученика. Он исхитрился организовать посещение Обертом режимного объекта Пенемюнде, где Браун с гордостью показал ему ракету А-4. В трудные послевоенные годы фон Браун посылал Оберту в Германию продуктовые посылки. Он пригласил Оберта на исторический запуск «Аполлона-11» к Луне.

В данной статье неоднократно употребляется словосочетание «команда фон Брауна». Не имея возможности назвать состав команды – это более сотни человек, укажем хотя бы несколько ярких имен. Все они были не только сподвижниками, но и друзьями Вернера фон Брауна. Это Эберхард Рес, в течении 30 лет – заместитель фон Брауна по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам (в нашей терминологии), сменивший фон Брауна на посту директора Центра им. Маршала; Курт Дебус, руководивший испытательными пусками А-4 и всему пусками к Луне, директор Центра им. Дж. Кеннеди; Эрнст Штулингер, ученый, директор управления научно-исследовательских работ Центра им. Маршала, специалист по ионным двигателям; Артур Рудольф – вошел в команду одним из первых, в 1933г., директор завода «Миттельверк», руководитель программы «Сатурн-V» в Центре им. Маршалла.

Чтобы лучше понять условия работы астронавтов, фон Браун занимался в космическом скафандре в бассейне гидроневесомости и испытывал невесо-

мость в специальном самолете; помогал юным американским астронавтам в сооружении обсерватории, участвовал в конгрессах Международной астронавтической федерации, где встречался и с советскими космонавтами. И параллельно фон Браун всегда был занят написанием статей и книг, преимущественно научно-популярных. Список его печатных трудов очень велик, в рамках статьи назовем только несколько значимых, на наш взгляд, позиций.

В 1952-1953 гг. фон Браун публикует серию «космических» статей в журнале «Коллиерс: «Пересекая последний рубеж», «Человек на Луне: путешествие», «Исследователь Луны», «Авария» и в соавторстве с Райаном «Маленькая космическая станция», «Можем ли мы попасть на Марс?»).

Названия статей сами по себе говорят, о чем думал и мечтал Вернер фон Браун. В это же время в книжном варианте выходит его «Марсианский проект» (в 1952 г. – в Германии, в 1953 г. – в США), книги «За космический рубеж» (1952 г.), «Завоевание Луны» (1953 г.), «Исследование Марса» (с Вилли Леем, 1956 г.). В 1956 г. Браун публикует статью «Воспоминания о немецких ракетах» в журнале Британского межпланетного общества, в 1958 г. – тщательно отфильтрованную статью «Человек космоса: история моей жизни» (рассказ фон Брауна о себе, записанный К. Митчеллом и опубликованный в трех номерах «Америкен Уикли»).

В 1966 г. фон Браун в соавторстве со своим другом Фредериком Ордуэем III публикует энциклопедию «История ракет и космических путешествий», переизданную в 1975 г. Вышеприведенные названия – только отдельные характерные позиции из обширного списка его трудов. Так, например, только в одном журнале – «Популярная наука» – фон Браун опубликовал 73 статьи. Опубликованы и дневники фон Брауна, которые он вел с мая 1958 по март 1970 г. В 2007 г. в Торонто вышла книга «Голос Вернера фон Брауна» – сборник его речей на протяжении карьеры. Он был великолепным лоббистом своих проектов и вообще ракетно-космической техники. Фон Браун писал статьи и книги на немецком и английском, их переводили во многих странах. Только вот переводов на русский язык, насколько известно автору, нет – к большому сожалению. Уверен, что избранные труды Вернера фон Брауна нашли бы русскоязычного читателя.

Более десяти университетов в США и Германии присвоили ему почетное звание профессора.

Фон Брауна ценили президенты США – Эйзенхауэр, Кеннеди, Джонсон, Никсон, Форд.

Именем Вернера фон Брауна названы исследовательский институт и Центр при университете Алабамы в Хантсвилле, улицы в немецких городах

(Бонн, Маннгейм, Майнц и города помельче), авеню в Нью-Йорке.

Его именем назван кратер на Луне, куда гигантская ракета «Сатурн-5» (или все-таки «Сатурн-Фау»?) доставила первых Землян.

Его лунная американская мечта сбылась, но ведь это была не только персональная мечта фон Брауна – сбылась мечта всего человечества.

### Р.С. Кредо топ-менеджера фон Брауна [10]

Вот как изложил фон Браун свое кредо в докладе на Всеамериканской конференции по организации и управлению в эпоху научно-технического прогресса, 4-7 сентября 1962 г. проходившей в г. Сиэтл.

1. Заставлять людей работать много и оставлять их при этом довольными.

2. Так организовывать работу, чтобы никто из персонала не потерял своего лица, не высказывал недовольства, не увольнялся.

3. Вносить успокоение в умы сотрудников, которых изводит рутинная, сухость отношений, разубеждать тех, кто убежден, что управление не связано с коллективной мыслью.

4. Добиваться максимума производительности коллектива и вместе с тем обеспечивать чувство удовлетворения работой, исключать возможность конфликтов.

5. Управление само по себе проблемы не представляет. Проблемы возникают тогда, когда люди четко не представляют своих задач и методов их решения.

6. Дискуссия по вопросам организации и управления может завести в тупик. Технику управления необходимо рассматривать с учетом конкретных людей, которыми предстоит управлять.

7. Лицо, принимающее решение, должно реагировать на факты и запросы незамедлительно.

Представляется, что 7 пунктов фон Брауна сохраняют актуальность и для современных топ-менеджеров.

### Литература

1. Раушенбах, Б.В. Терман Оберт (1894-1989) [Текст] / Б.В. Раушенбах. – М.: Наука, 1993. – 189 с.

2. Вилли, Лей. Ракеты и полеты в космос. [Текст]: сокр. пер. с англ. / Лей Вилли. – М.: Воениздат, 1961. – 444 с.

3. Дорнбергер, Вальтер. Фау – 2. Сверхоружие Третьего рейха. 1930-1945 [Текст]: пер. с англ. / Вальтер Дорнбергер. – М.: ЗАО Центрполиграф, 2004. – 351 с.

4. Дэвид, Ирвинг. Оружие возмездия. Баллистические ракеты Третьего рейха – британская и

немецкая точки зрения. [Текст]: пер. с англ. / Ирвинг Дэвид. – М.: Центрполиграф, 2005. – 334 с.

5. Юлиус, Мадер. Тайна Хантсвилла. Документальный рассказ о карьере «ракетного барона» Вернера фон Брауна. [Текст]: сокр. пер. с нем. / Мадер Юлиус. – М.: Политиздат, 1964. – 182 с.

6. Черток, Б.Е. Ракеты и люди. [Текст] / Б.Е. Черток. – 3-е изд. – М.: Машиностроение, 2002. – 416 с.

7. Кузнецов, К.А. Реактивное оружие Второй Мировой. [Текст] / К. Кузнецов. – М.: Эксмо: Яуза, 2010. – 480 с.

8. Черток, Б.Е. Ракеты и люди. Лунная гонка [Текст] / Б.Е. Черток. – М.: Машиностроение, 1999. – 576 с.

9. Мишин, В.П. Почему мы не слетали на Луну? [Текст] / В.П. Мишин. – М.: Знание, 1990. – 64 с.

10. Губанов, Б.И. Триумф и трагедия «Энергии». Размышления главного конструктора [Текст]. Том 2. Космос приоткрывает двери / Б.И. Губанов. – Н. Новгород: Изд-во Нижегородского института экономического развития, 1999. – 239 с.

11. Космонавтика: Энциклопедия [Текст] / гл. ред. В.П. Глушко. – М.: Сов. Энциклопедия, 1985. – 528 с.

12. Караи, Ю.Ю. Тайны лунной гонки. СССР и США: сотрудничество в космосе [Текст] / Ю.Ю. Караи. – М.: Олма-Пресс Инвест, 2005. – 473 с.

13. Пишкевич, Д. Вернер фон Браун: человек, который продал Луну [Текст]: пер. с англ. / Д. Пишкевич. – Минск: «Попури», 2011. – 336 с.

Поступила в редакцию 30.05.2012

**Рецензент:** канд. техн. наук С.В. Тарасов, Институт транспортных систем и технологий НАН Украины, Днепрпетровск, Украина.

#### ДВА ЖИТТЯ ТА ДВІ РАКЕТИ ВЕРНЕРА ФОН БРАУНА (1912-1977). ДО 100-РІЧЧЯ ІЗ ДНЯ НАРОДЖЕННЯ

*В.А. Задонцев*

У статті представлено матеріали, у тому числі маловідомі, про життя та діяльність Вернера фон Брауна у Німеччині та США, творця першої в світі балістичної ракети дальньої дії з РРД – А-4 (Фау-2) та важкої ракети-носія «Сатурн-V», що доправила американських астронавтів на Місяць. Відображено роль фон Брауна у розробці РРД цих ракет, у тому числі F-1 та J-2, створенні інфраструктури ракетної галузі у Германії та США, у пропаганді космічних польотів, показано деякі особливості фон Брауна як особистості та як генерального конструктора ракетних та ракетно-космічних комплексів.

**Ключові слова:** Вернер фон Браун, Герман Оберт, ракета, РРД, Пенемюнде, Фау-2, Центр ім. Маршалла, Сатурн-V, двигуни F-1, J-2.

#### TWO LIVES AND TWO ROCKETS OF WERNER VON BRAUN (1912-1977). TO THE 100TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH

*V.A. Zadontsev*

The article presents information, including little-known facts, about Wernher's Von Braun life and work in Germany and the United States as a creator of the world's first ballistic long-range missile with a liquid-propellant rocket engine - A-4 (V-2) and heavy launch vehicle Saturn-V, delivered the American astronauts to the Moon. Reflected von Braun's role in the development of liquid-propellant rocket engine for these missiles, including the F-1 and J-2, building infrastructure of the industry in Germany and the United States, in promoting space flights, shows some features of von Braun as a person and as a chief designer of rocket and missile and space systems.

**Key words:** Wernher Von Braun, Hermann Oberth, rocket, liquid-propellant rocket engine, Peenemünde, V-2, Marshall's Center, Saturn-V, engines F-1, J-2.

**Задонцев Владимир Антонович** – д-р техн. наук, професор, главный научный сотрудник Института транспортных систем и технологий НАНУ, Днепрпетровск, Украина.