

ВАЛЕРИЙ ГУРОВ

## РОССИЯ — РАКЕТНАЯ ДЕРЖАВА

*Из записок инженера-двигателестроителя*

Вспоминаю: до запуска первого искусственного спутника Земли осталось менее двух месяцев. В августе 1957 года Вернер фон Браун публично заявил в конгрессе США о том, что русские в попытке освоения космоса далеко отстали от американских достижений. Сытые американцы не могли представить себе русский темп созидания новой техники! А вместе с тем в мае 1957 года было завершено строительство космодрома Байконур.

Ныне Россия стала единственной страной в мире по производству мощных (тягой более 40 тонн) современных жидкостных ракетных двигателей (ЖРД). Российские ЖРД покупаются за рубежом. На американских ракетоносителях “Атлас-3” и “Атлас-5”, а также на ракетоносителе (РН) “Антарес” используются соответственно российские кислородно-керосиновые двигатели РД-180 и НК-33. И если РД-180 является как бы “половинкой” самого мощного ЖРД РД-170 тягой 740 тонн, успешно использованного в космической системе “Энергия-Буря”, то судьба НК-33 тягой 150 тонн – уникальна. Этот ЖРД был создан для реализации лунного пилотируемого полёта, причём РД-170 и НК-33 в качестве объектов мировых достижений были удостоены размещения в Книге рекордов Гиннеса. С 2013 года НК-33 впервые использован в отечественной практике после долгих лет забвения из-за закрытия лунного проекта. 28 декабря 2013 года с космодрома Плесецк (Архангельская область) состоялся успешный старт новейшего ракетоносителя легкого класса “Союз-2.1В” производства “ЦСКБ-Прогресс”. Первая ступень указанного РН оснащена одним двигателем НК-33.

Таким достижениям нашей страны предшествовали теоретические изыскания К. Э. Циолковского, разработки ракет в 30-х годах прошлого века группой энтузиастов по изучению реактивного движения (ГИРД в Москве) и газодинамической лаборатории (ГДЛ в Ленинграде), а также глубокое изучение опыта немецких специалистов по ФАУ-2. Руководителями ГИРД и группы в ГДЛ (с 1929 года) были, соответственно, С. П. Королёв и В. П. Глушко. Однако руководящий состав ГИРД и ГДЛ смог начать серьёзные систематические исследования только в условиях мощной государственной поддержки. Такая поддержка была обеспечена через год после окончания Великой Отечественной войны: в мае 1946 года вышло Постановление Совета Министров СССР № 1017-49. Его подписал Сталин. Гриф “Совершенно секретно. Особая папка”. В постановлении были изложены вопросы реактивного вооружения с обязательным созданием ряда научно-исследовательских институтов и опытно-конструкторских бюро. Одно из важнейших ОКБ по ракетостроению возглавил С. П. Королёв, а во главе ОКБ по созданию ЖРД был утверждён В. П. Глушко.

---

*ГУРОВ Валерий Игнатьевич — доктор технических наук, начальник сектора ЦИАМ, ветеран космонавтики России, кавалер правительственных наград.*

Энтузиазм народа-победителя, умноженный на талант отечественных специалистов по ракетам, позволил при мощном бюджетном финансировании уже в 1947 году осуществить первый успешный запуск баллистической ракеты. Темпы последующих работ поражают воображение. Через 10 лет – 4 октября 1957 года – был запущен спутник массой 83,6 кг с помощью ракетоплана – прообраза РН для корабля “Восток”, на котором Юрием Гагариным впервые был покорён космос 12 апреля 1961 года. В послании конгрессу США от 25 мая 1961 года президент Джон Кеннеди так охарактеризовал ключевую роль разработок двигателей в создании опережающего задела СССР в ракетной технике: “Мы стали свидетелями того, что начало достижениям в космосе было положено Советским Союзом **благодаря имеющимся у него мощным ракетным двигателям** (выделено мной. – В. Г.). Это обеспечило Союзу ведущую роль”. В. П. Глушко был создателем упомянутых президентом США мощных ЖРД, он внёс и решающий вклад в качестве Главного конструктора в осуществление легендарного полёта в 1988 году многоразовой космической системы “Буран-Энергия”, ведь Валентин Петрович с 1974 года возглавлял ОКБ, выпестованное Сергеем Павловичем Королёвым.

Валентин Глушко – личность поистине космического масштаба, результаты его научно-производственной деятельности уникальны. Ныне здравствующие соратники Валентина Петровича отмечают в нём, прежде всего, гармоничное сочетание необыкновенной целеустремленности, высочайшей организованности, глубоких системных знаний во многих сферах науки и техники.

Он родился в Одессе 2 сентября (по новому стилю) 1908 года. В 1924 году закончил профтехучилище, которое до революции именовалось училищем Апостола Павла, ну, а в 1924 году уже носило имя “демона революции” – самого товарища Троцкого... Такие вот парадоксы истории... Ничто не говорило о том, что из Валентина Глушко вырастет большой учёный, один из основателей отечественной космонавтики, ведь он больше занимался музыкой, учился в консерватории по классу скрипки, даже был переведён в Одесскую музыкальную академию. Но одновременно он интересовался научной фантастикой, написал ряд популярных статей: “Завоевание Землёй Луны”, “Станция вне Земли” и другие. Эта тяга в просторы космоса привела его в Ленинград, где он закончил в 1929 году университет и в дипломной своей работе предложил проект, ни много ни мало, межпланетного космического корабля “Гелиоракетоплана” с электротермическим двигателем!.. До межпланетных кораблей было ещё далеко, но с мая 1929 года он был зачислен в штат Газодинамической лаборатории. А в 1930 году там была разработана конструкция и начато изготовление первого отечественного жидкостного ракетного двигателя ОРМ-1. С января 1934 года Глушко работает в Москве, начальником сектора Ракетного НИИ Наркомата тяжелого машиностроения.

И вот первая веха на пути в космос: 5 ноября 1936 года проведены официальные стендовые испытания ЖРД ОРМ-65 тягой до 175 кг на азотнокислотнокеросиновом топливе для ракетоплана РП-318 и крылатой ракеты 212 конструкции С. П. Королёва. 16 декабря 1937 года проведено первое огневое наземное испытание ЖРД ОРМ-65 на ракетоплане РП-318.

Взлёт в космические дали был прерван событиями политическими. С марта 1938 года Валентин Глушко находился под арестом по очередному для тех времён делу “о вредительстве”. Однако, несмотря на приговор “Особого совещания”, он работает, и успешно, по своей специальности в так называемых “шарашках”, сначала при Тушинском авиадвигателестроительном заводе, потом в Казани в должности Главного конструктора КБ при Казанском заводе специальных двигателей и там разрабатывает самолётные ЖРД. В августе 1944 года Валентин Петрович был освобождён из заключения, впоследствии реабилитирован, и вновь для него начался прерванный космический взлёт.

Пришлось ему поработать в Германии в 1945–1946 годах, изучать немецкую трофейную ракетную технику, знаменитые ФАУ-2. И вот после эпохального Постановления СМ СССР от 13 мая 1946 года (о котором я писал выше) Глушко назначили главным конструктором ОКБ-456 в Химках, впоследствии – это знаменитое НПО “Энергомаш”. Тогда же он был включён в Совет главных конструкторов по ракетной тематике, который возглавлял Сергей Павлович Королёв.

Мне довелось трижды присутствовать на совещаниях, проводимых в рамках Совета главных конструкторов под председательством В. П. Глушко в Воронеже, Химках и Подлипках (ныне город Королёв). Одно из последних сове-

щаний предшествовало завершающей стадии подготовки к полёту космической системы “Буран-Энергия”. В те легендарные времена меня поражало в Валентине Петровиче подчёркнутое личное достоинство, невозмутимое и чёткое владение аудиторией, неожиданные порою вопросы (по самой сути проблемы) к докладчикам и академически системное итоговое заключение.

Валентин Петрович ушёл из жизни 10 января 1989 года... А 2 сентября 2008 года научно-техническая общественность страны широко отмечала столетие со дня рождения пионера в создании мощных ЖРД, дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственных премий СССР, академика РАН Валентина Петровича Глушко. Его имя носит основанное им ОКБ, в настоящее время – ОАО “НПО Энергомаш имени академика В. П. Глушко” в г. Химках Московской области, которое в 2014 году отметило своё 85-летие.

Мощные ЖРД, созданные под руководством В. П. Глушко в период с 1954 года до середины 70-х годов прошлого века, основывались на использовании высококипящих компонентов топлива. Их использование диктовались двумя важными требованиями:

- возможностью длительного хранения в заправленном состоянии, что существенно для ракет военного назначения;
- большими трудностями в освоении криогенных компонентов топлива, таких как жидкий кислород и жидкий водород, при высоком уровне их давления и расхода.

Одним из уникальных двигателей, работающим на высококипящих компонентах топлива (четырёхокись азота и несимметричный диметилгидразин – экологически вредные вещества), является ЖРД РД-253 тягой 150 тонн. Он создан в 1965 году для ракетносителя “Протон” (проект ОКБ, руководимого академиком В. Н. Челомеем) и выполнен по современной схеме дожигания генераторного газа. РН “Протон” успешно используется до сих пор: из 400 пусков этого ракетносителя неудачными по вине двигателя были только три. Юбилейный (400-й) успешный пуск РН “Протон” состоялся 16 декабря 2014 года с космодрома “Байконур”. Справедливости ради следует добавить, что по удельному импульсу и массе этот двигатель уступает НК-33.

Вместе с тем Сергей Павлович Королёв, как Главный конструктор ракет, понимал – пилотируемый прорыв в дальний космос немыслим без использования криогенных технологий.

Я не хочу касаться кулуарных разговоров о разногласиях между Королёвым и Глушко по проблеме использования криогенных технологий в области ракетостроения. Возможно, Сергей Павлович стратегически понимал: при переходе на качественно новый уровень освоения сложной техники необходимы не только нетрадиционные подходы к решению проблем, но и новые руководители. История знает подобные аналогии: наш Верховный Главнокомандующий при изменении стратегической обстановки в ходе Великой Отечественной войны менял полководцев, успешно проявивших себя при реализации оборонительной стратегии, на полководцев нового поколения, нацеленных на проведение наступательных операций. Так это было или не так в те далёкие военные годы, но в начале 60-х годов руководителем работ по реализации проекта пилотируемого полёта на Луну был назначен известный конструктор преимущественно авиационных двигателей Николай Дмитриевич Кузнецов. Он предложил проект мощных двигателей для РН, выполненных по схеме с дожиганием генераторного газа и работающих на керосине и жидком кислороде. Многоразовые ЖРД НК-33 тягой 150 тонн каждый были созданы в его ОКБ (ныне ОАО “Кузнецов” в Самаре), успешно проведены их наземные стендовые испытания, и 30-ю такими двигателями оснащена первая ступень четырёхступенчатого ракетносителя Н-1. Однако в проведённых лётно-конструкторских испытаниях (ЛКИ) были использованы немодернизированные одноразовые ЖРД (НК-15) – предшественники НК-33. В результате четыре старта Н-1 завершились неудачно (причём не все по вине двигателей) и подготовленный к пуску РН, оснащённый многоразовым ЖРД НК-33, не был допущен к проведению лётно-конструкторских испытаний по причинам, о которых нужно вести отдельный разговор.

В мае 1974 года руководством СССР утверждён во главе космической программы В. П. Глушко вместо В. П. Мишина, который сменил умершего в 1966 году С. П. Королёва. В. П. Глушко предложил концепцию космической системы “Энергия-Буран” с разработкой для первой ступени РН кислородно-ке-

росинового двигателя РД-170, а для второй – кислородно-водородный РД-0120 (проект КБХА, г. Воронеж). Вместе с тем за почти пятнадцать предшествующих лет был накоплен при создании НК-33 и НК-15 уникальный опыт по решению проблем производства мощных ЖРД, использующих в качестве окислителя жидкий кислород высокого давления, а в качестве горючего – керосин.

К числу основных решённых проблем при этом можно отнести обеспечение устойчивости рабочего процесса в камере сгорания и газогенераторе; разработка норм прочности криогенных ЖРД; обеспечение надёжности функционирования турбонасосных агрегатов (ТНА) мощных ЖРД; решение проблемы запуска и др. Один из важных выводов по результатам создания НК-33 заключался в выявлении малых времён (5–10 мс) протекания разгара. Разгар – это воспламенение металла конструкции в окислительной среде с последующим катастрофическим горением всей материальной части двигателя. На основании этого в ЦИАМ совместно со специалистами из ОКБ разработаны, например, безинерционные патентозащищённые датчики своевременного обнаружения очагов разгара с их последующим устранением. Проведена успешная экспериментальная апробация системы таких датчиков совместно с регистрирующей аппаратурой.

Успешное решение перечисленных проблем позволило создать высокий потенциал опережающего научно-технического и технологического заделов, что существенно облегчило в будущем разработку самого мощного в мире кислородно-керосинового РД-170 и кислородно-водородного РД-0120 для космической системы “Энергия-Буран”.

Заметное участие в создании перечисленных ЖРД принимали сотрудники ГНЦ РФ ЦИАМ (далее ЦИАМ) – головного института авиационного двигателестроения. ЦИАМ является уникальной школой специалистов мирового уровня. Из стен института вышло большинство известных главных конструкторов не только авиационных, но и ракетных двигателей, в том числе главный конструктор Семён Ариевич Косберг, руководивший до 1965 года ОКБ (ныне ОАО КБХА, г. Воронеж), в котором был создан кислородно-керосиновый двигатель для третьей ступени ракетносителя корабля “Восток”, сумевшего преодолеть, с Юрием Гагариным на борту, земное тяготение. Бережно хранит газету с автографом первого космонавта бывший сотрудник ЦИАМ – сын Семёна Ариевича. При нормальном включении третьей ступени ракетносителя Юрий Гагарин произнёс зашифрованную фразу “Косберг сработал!”

Активное и результативное участие коллектива ЦИАМ в создании всех перечисленных двигателей было отмечено в 1989 году присуждением Ленинской премии (в составе коллектива специалистов различных ведомств) начальнику отдела ЖРД нашего института. Частично роль наших специалистов отражена в книге “Вклад ЦИАМ в создание ракетных двигателей”, авторами-соавторами которой являются: В. И. Гуров, А. И. Гулиенко, В. Л. Семёнов, В. А. Шерстянников, Л. С. Яновский (Издание ООО “Редакция журнала “Двигатели”, 2010, 196 с.). В предисловии к книге представлен положительный отзыв академика РАН Бориса Ивановича Каторгина, руководителя ОАО “Энергомаш имени академика В. П. Глушко” в 1991–2005 годах, а в первом разделе размещены воспоминания ветеранов создания ракетных двигателей. Повышенный интерес у специалистов вызывают аннотации монографий (в количестве 13 книг) сотрудников ЦИАМ по ракетным двигателям, освещённые в шестом разделе. Остальные четыре раздела книги посвящены наиболее значимым научно-техническим статьям, написанным в течение почти шести десятилетий работы специалистов авиационной промышленности в сфере ракетной техники. Впервые приведены уникальные фотографии, в том числе академиков Н. Д. Кузнецова, П. Д. Грушина, профессора В. Р. Левина и других.

\* \* \*

Не так давно 12 каналов ТВ Соединенных Штатов Америки неоднократно возвращались к одной и той же теме – русские открывают чудеса своих запасников!.. Это касалось двигателя НК-33, успешно испытанного в США в 1995 году после 21-го года хранения в незащищённых условиях. Когда в 1974 году правительством СССР был взят курс на создание системы “Энергия-Буран”, Николаю Дмитриевичу Кузнецову поступило распоряжение вер-

хов утилизировать подготовленную к испытаниям партию двигателей НК-33, рассчитанных на “лунный проект”. Н. Д. Кузнецов ценой громадного риска не выполнил указанного распоряжения правительства, считая его выполнение расточительством народного достояния.

По признанию специалистов фирмы “Аэроджет” (США), в исследовательском центре которого проводился до середины ноября 1995 года цикл “жёстких испытаний” упомянутого ЖРД, двигатель “НК-33 является самым надёжным из всех известных двигателей, работающих на кислороде и углеводородной смеси, и демонстрирует максимальное отношение тяги к массе”. Следует добавить: в своём классе двигателей – тягой 150 тонн. Не будь нравственной смелости творца чудо-техники, в Книгу рекордов Гиннеса не поступила бы информация о первом в мировой практике примере жизнестойкости и непревзойдённых по времени технических показателей советской ракетной техники. Ещё раз повторю – двигатель НК-33 хранился более 21-го года в незащищенных условиях! По техническому заданию ему отводился срок в 7,5 лет при обеспечении специальных мер хранения. Сохранение партии ЖРД программы Н-1 позволило сохранить ОАО “Кузнецов” за счёт продажи в США нескольких десятков НК-33. Но самое главное: создание указанного двигателя принесло нашей стране опыт широкого и системного освоения криогенной техники, без чего невозможно было в дальнейшем подступиться к быстрому техническому освоению мощных ЖРД с использованием криогенных технологий.

Николай Дмитриевич Кузнецов родился 23 июня (по новому стилю) 1911 года в Актюбинске. Дальнейшая его судьба могла состояться только в советское время. Сын простого рабочего-котельщика, он заканчивает школу рабочей молодёжи в 1930 году и поступает в Московский авиационный техникум, а затем и на моторостроительное отделение Академии имени Жуковского, которое заканчивает с отличием в 1938 году. Темы его диплома и последующей диссертации – разработки новых авиационных двигателей. Во время Великой Отечественной войны он был на фронте в должности старшего инженера 239-й истребительной дивизии 6-й воздушной армии. Знакомство с крупным партийным чиновником Георгием Маленковым, который высоко оценил способности Кузнецова, определило его дальнейший путь. Он стал заместителем, а потом и главным конструктором Уфимского авиационного завода. С 1949 года возглавил Государственный союзный опытный завод № 2 по разработке и производству опытных реактивных двигателей, названный впоследствии его именем – Самарский научно-технический комплекс имени Н. Д. Кузнецова. Ныне ОАО “Кузнецов” – одно из крупнейших в России предприятий по разработке и созданию опытных образцов газотурбинных двигателей. За всю историю существования на предприятии создано 57 авиационных, ракетных и конвертированных двигателей с аббревиатурой “НК” (Николай Кузнецов). Сегодня эти моторы поднимают в небо пассажирские самолёты Ту-154, Ил-62, Ил-86, практически все самолёты стратегической авиации России. Свыше 30% мощности газоперекачивающих агрегатов ОАО “Газпром” составляют двигатели марки “НК”. Марка “НК” известна в странах СНГ – Казахстане, Узбекистане, Туркменистане, Белоруссии, – а также в Болгарии и Аргентине.

Основные вехи истории прославленного предприятия, безусловно, впечатляют уникальностью созданной им прорывной техники: **16 февраля 1955 года** – первый полёт стратегического бомбардировщика Ту-95 с турбовинтовым двигателем НК-12; **28 июля 1965 года** – первый полёт дальнемагистрального пассажирского самолёта Ил-62 с двигателями НК-8-4; **1968 год** – первый полёт самолёта Ту-154 с двигателями НК-8-2; **31 декабря 1968 года** – первый полёт сверхзвукового пассажирского самолёта Ту-144 с двигателями НК-144; **1974 год** – завершены государственные испытания двигателя НК-12СТ в составе газоперекачивающего агрегата ГПА-Ц-6,3; **15 апреля 1988 года** – впервые в мире осуществлён полёт самолёта Ту-155 с двигателем НК-88, работающим на жидком водороде; **18 января 1989 года** – впервые в мире осуществлён полёт самолёта Ту-155 с двигателем НК-89, работающим на сжиженном природном газе; **1995 год** – испытание до сих пор непревзойдённого по тяговооружённости жидкостного ракетного двигателя НК-33 на стенде фирмы “Аэроджет” (США); **10 августа 1999 года** – на Безьянской ТЭЦ (г. Самара) пущена в эксплуатацию не имеющая аналогов по тем временам по своим параметрам в России и в Европе энергетическая установка на базе двигателя НК-37.

Краткое перечисление основных знаковых вех создания уникальных образцов техники свидетельствует о том, что Николай Дмитриевич ещё при жизни по праву считался выдающимся разработчиком двигателей в России и учёным мирового уровня. Более полусотни двигателей создано под его руководством, и каждый из них является передовым достижением либо в конструкции, либо в технологии, либо в использовании материалов. Всю свою жизнь Кузнецов ставил перед собой предельно сложные задачи. Последнее его детище – винтовентиляторный двигатель НК-93, вне всякого сомнения, является двигателем XXI века.

Николай Дмитриевич ушёл из жизни 31 июля 1995 года... Родина высоко оценила деятельность участника Великой Отечественной войны, генерал-лейтенанта Николая Дмитриевича Кузнецова. Он – академик РАН, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий.

Не могу не рассказать о последней моей встрече с генералом Кузнецовым. Встречи с такими людьми всегда событие и порою надолго озаряют путь человека. Мне довелось встречаться с Николаем Дмитриевичем в течение почти тридцати лет на самых различных уровнях – на ответственных совещаниях, на огневой испытательной площадке, на отдыхе и в домашней обстановке.

Чтобы постичь в полной мере масштаб личности выдающегося конструктора и яркой человеческой индивидуальности, необходимо длительное время, а может быть, и привлечение аналитических способностей не только его современников. Посему не берусь в настоящее время за непосильный для меня труд охватить мысленным взором итоги всех моих встреч с этим выдающимся человеком. Ограничусь только последней встречей с Николаем Дмитриевичем, которая состоялась в Москве 12 марта 1995 года в семейном кругу его дочери Татьяны. Встреча протекала в домашней доверительной обстановке, за бокалом шампанского и чаепитием. Разговор касался самых разнообразных тем – от политических до научно-технических и религиозных. Беседа достаточно полно проявила жизненную позицию Николая Дмитриевича, которые максимально кратко можно выразить следующим образом:

- социализм – наиболее прогрессивная (в сравнении с иными общественными формациями) система, которая ныне терпит временное поражение с тем, чтобы с новой силой возродиться в ближайшем будущем;

- со Сталиным встречался дважды; считал его гениальным государственным деятелем, но осуждал реализацию им передовой общественной идеи неправедными методами;

- отношение к религии терпимое (супруга академика Мария Ивановна была верующим человеком), хотя в основном опирался на неисчерпаемые силы человеческого разума;

- человек ценен своими деловыми и моральными качествами, а национальность не имеет никакого значения при его оценке;

- успехи АО СНТК “Двигатели НК” обусловлены, прежде всего, высоким научно-производственным потенциалом его коллектива;

- ныне специалистами и эксплуатационными службами уделяется недостаточное внимание контролю надёжности авиационных двигателей и профилактическим мероприятиям по поддержанию их уровня, что в ближайшем будущем может иметь серьёзные последствия для безопасности полётов самолётов;

- проявлял твёрдость в отстаивании своей позиции, но с использованием аргументов, а не с помощью своего громадного авторитета;

- проявлял большой интерес в последнее время к материалам об эпохе реформаторской деятельности Петра Первого.

Николай Дмитриевич являлся глубоким, опорным человеком и стал для меня эталоном при оценке нынешних авторитетов, в том числе и политических.

В заключение хотелось бы сказать, что моя профессиональная деятельность складывалась достаточно удачно благодаря тесным и глубоким связям со специалистами ОКБ в составе крупных ведущих сотрудников ЦИАМ. И ныне в нашей организации работает в качестве консультанта ведущий научный сотрудник кандидат технических наук К. Н. Шестаков. Он являлся членом Межведомственной комиссии (МВК) по проведению испытаний двигателя НК-33 с допуском его к ЛКИ, а также членом Совета главных конструкторов в процессе создания ЖРД РД-0120.

В ЦИАМ работаю более 50 лет, с 1986 года по настоящее время в должности начальника сектора по разработке ключевого агрегата мощных криогенных ЖРД – турбонасосного агрегата (ТНА). С 1967 года, с момента подключе-

ния к участию в деятельности МВК, и по сей день тесно взаимодействую со специалистами крупнейших ОКБ страны – ОАО “Кузнецов”, ОАО КБХА и ОАО “НПО Энергомаш имени академика В. П. Глушко”. Могу засвидетельствовать то, с каким напряжением работали мои коллеги над созданием чудотехники нашего времени. Без выходных, долгие годы без отпусков, на пределе человеческих возможностей. В Самаре такой темп работы задавал лично Н. Д. Кузнецов, а также и начальник отдела ТНА – Алексей Иванович Елизаров. Не менее напряжённо трудились и работники ОКБ в Химках и Воронеже в 70–80-х годах прошлого столетия, причём основные усилия и средства коллективов (до 80% – по мнению академика Б. И. Каторгина) были направлены на создание надёжного и эффективного ТНА – сердца двигателя. Мощность ТНА РД-0120 составляет, например, более 100 МВт, что сопоставимо с мощностью тепловой электростанции в городе почти со 100-тысячным населением. Вместе с тем, разместить такой агрегат можно на письменном столе! Вот показатель напряжённости всех узлов, соединённых в одном агрегате. Только окружная скорость вращения водородных крыльчаток достигает 650 метров в секунду для обеспечения давления водорода в 450 атмосфер при его сверхнизких (криогенных) температурах. Руководитель коллектива ЦИАМ по созданию норм прочности авиаракетных двигателей профессор И. А. Биргер оценил достижение представленной скорости на пределе возможностей развития науки и техники того времени.

Тем не менее, ТНА был создан. Уникальный агрегат под стать уникальности водорода. Его создание ещё раз подтвердило утверждение о том, что ТНА является ключевым агрегатом любого мощного (тягой более 40 тонн) ракетного двигателя, а тем более кислородно-водородного ЖРД. Руководителем коллектива отдела ТНА в те далёкие времена был Станислав Петрович Аксёнов, с которым я тесно сотрудничал, и это сотрудничество уже на протяжении 37 лет приняло форму доверительных, почти дружеских отношений. **Итак, чем можно одолеть предел возможностей развития науки и техники? Только беспредельной преданностью делу, беспредельной (а не дозированной) самоотдачей, беспредельной требовательностью, прежде всего, к самому себе.**

А как можно такого достичь? Однажды С. П. Аксёнов признался: “Можешь поверить – каждый день я ходил на работу, как на праздник. Я знал, что служу великому делу великой страны”. Это признание (слегка пафосное по форме) является на самом деле сутью натуры Станислава Петровича и многое объясняет, в том числе и простую истину: “Большие проекты куют больших людей”, опыт работы которых является державным достоянием. Глубокие знания, системность и глубина мышления, умение правильно подбирать кадры, необыкновенная самоотдача и ответственность позволили С. П. Аксёнову сыграть решающую роль в создании уникального ТНА двигателя РД-0120. В течение восьми лет (с 1979 года) С. П. Аксёнов работал без отпусков, с двумя-тремя выходными в год, причём рабочий день начинался в 8 утра, а завершался в 9 часов вечера. Пример жизнедеятельности Станислава Петровича во благо страны является достаточно типичным для работников ОКБ того времени.

Ныне продолжается наше плодотворное взаимодействие с коллегами из ОКБ в направлении совершенствования созданных мощных ЖРД и разработки новых образцов ракетной техники. Огромным успехом стал запуск 23 декабря 2014 года с космодрома “Плесецк” РН тяжёлого класса “Ангара-А5” с использованием на первой ступени кислородно-керосиновых двигателей РД-191 производства НПО “Энергомаш им. акад. В. П. Глушко”. Нет сомнения в том, что РД-191 уверенно приходит на смену заслуженному ветерану с 50-летним стажем – двигателю РД-253.

В нашей теперешней профессиональной деятельности высшим примером державного служения России являются жизненные пути знаковых личностей государственного масштаба, таких как С. П. Королёв, В. П. Глушко, Н. Д. Кузнецов и другие.