

# ТРИДЦАТЬ ТРИ ГОДА В РАКЕТНОЙ ТЕХНИКЕ: УСПЕХИ, РАЗНОГЛАСИЯ, КОНФЛИКТЫ

Вячеслав Фёдорович Рахманин,  
Лауреат Государственной премии СССР, к.т.н.

(Продолжение. Начало в 4-6 - 2015, 1-6 - 2016, 1-6 - 2017)

## СОЗДАНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ РАКЕТ, РАЗРАБОТКА РАКЕТЫ Н1

В окружающей нас природе практически каждое возникающее воздействие на внешнюю среду вызывает соответствующее противодействие. Этот естественный закон существования живой природы распространяется и на человеческое общество. Уже на начальной стадии его формирования появились средства нападения и средства защиты: говоря в обобщённом плане - меч и щит. В течение тысячелетий существования человека одним из главных направлений технического, а затем научного прогресса являлось совершенствование вооружения и средств защиты. В XX веке появление очередного "меча" - баллистических ракет с ядерными боеголовками привело к созданию соответствующего "щита" - противоракетной обороны (ПРО).

Научно-технический прогресс позволил создать средство контроля полёта баллистической ракеты уже на начальном участке и по её траектории определять довольно точно место падения боеголовки. Это дало возможность разрабатывать эффективные средства для уничтожения летящих ракет или боеголовок на этапе их движения к цели поражения. Соответственно, успехи в создании средств эффективного противодействия ракетному нападению вызвали дальнейшее развитие ударных средств, способных успешно преодолевать существующую ПРО.

Одним из таких способов стал полёт ударной ракеты не по баллистической траектории, а по низким орбитам с неожиданным для противника торможением и последующим падением боеголовки на избранную цель. Движение ударной ракеты по низкой орбите высотой около 150 км позволяет обнаружить её средствами ПРО на расстоянии 500...600 км, что при скорости движения ракеты не даёт возможности использовать эффективные средства ПРО. Кроме этого, достоинством орбитального движения в отличие от баллистического полёта является то, что оно позволяет наносить удары с неожиданного направления. Всем хорошо это глобальное оружие, кроме точности попадания в цель. Но и для устранения этого недостатка были найдены эффективные способы повышения точности поражения цели.

В СССР глобальные ракеты разрабатывались в 60-х годах прошлого века в ОКБ-1 под руководством С.П. Королёва и в ОКБ-586 под руководством М.К. Янгеля.

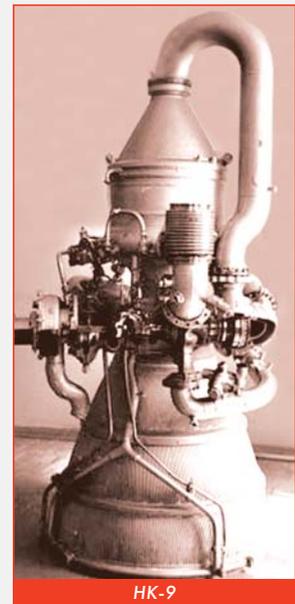
Начнём с работ ОКБ-1. В сентябре 1962 г. вышло правительственное Постановление о разработке глобальной ракеты ГР-1 с началом ЛКИ в третьем квартале 1963 г. Для создания такой ракеты можно было бы использовать ракету Р-9А, оснастив её третьей ступенью с двигателем 8Д726, разрабатываемым в двигательном отделении ОКБ-1 под руководством М.В. Мельникова. Это был наиболее короткий путь создания глобальной ракеты, т.к. её основа - ракета Р-9А к этому времени практически была уже готова. Но Королёв принял другое решение. Он решил всё-таки реализовать свою идею использования на ракете двигателей НК-9. Что двигало тогда Сергеем Павловичем? Доказать состоятельность своего предложения использовать на ракете Р-9А двигатели НК-9 или выполнить свои обещания Н.Д. Кузнецову применить двигатели разработки его ОКБ на ракете, разработанной в ОКБ-1? Такое реше-

ние, стоящее сотни миллионов рублей, может показаться безответственным. Но для людей, творящих историю и создающих крупные государственные проекты, доказательство своей правоты зачастую превалирует над другими доводами, включая затраты дополнительных государственных средств.

Создание ракеты ГР-1 началось в ОКБ-1 с разработки эскизного проекта, завершённого в мае 1963 г. В соответствии с этим проектом ракета ГР-1 состояла из трёх ступеней: на первой ступени устанавливалось четыре двигателя НК-9 суммарной тягой около 150 тс, на второй ступени - один двигатель НК-9, на третьей ступени - двигатель 8Д726 тягой 6,8 тс. Однако из-за возникших сложностей с разработкой двигателя НК-9 начало проведения ЛКИ было перенесено на более поздние сроки, а затем в 1964 г. в связи с неотработанностью двигателя НК-9 проект глобальной ракеты был закрыт.

Но в юбилейном выпуске книги "РКК "Энергия" имени С.П. Королёва, 1946-1996 гг." причина закрытия проекта ГР-1 трактуется иначе: "В 1964 г. работы по ГР-1 были прекращены из-за принятых СССР международных обязательств по использованию космического пространства для размещения в нём оружия". Если авторы этой книги имели в виду "Договор о нерасположении оружия массового уничтожения в космосе", то он на ракету ГР-1 не распространялся - она не относилась к космическим, т.к. не делала полного оборота вокруг Земли, а договор ОСВ-2 был заключён позднее - в июне 1979 г. Так что указанная в книге причина прекращения работ по ракете ГР-1 является неуклюжей попыткой спрятать настоящую причину - крушение надежды руководства ОКБ-1 всё-таки использовать в своей ракете так полюбившийся двигатель НК-9.

Однако ракета для нанесения ядерного удара по территории США со стороны южного полушария Земли в СССР была создана. Параллельно с ОКБ-1 такое же поручение в апреле 1962 г.



НК-9



Ракеты ГР-1 на параде 7.11.1965 г.

было дано ОКБ-586. Для выполнения этого поручения Главный конструктор ОКБ-586 Янгель выбрал вариант исполнения, отвергнутый Королёвым - использовать в качестве базового образца уже имеющуюся боевую ракету из семейства ракет Р-36.

Эскизный проект новой ракеты был завершён в декабре 1962 г. На двухступенчатую баллистическую ракету Р-36 устанавливалась третья ступень с двигателем 8Д612 (разработка КБЮ), тормозящим моноблочную боеголовку для попадания в цель. Ракета получила обозначение Р-36орб (в отличие от принятого в ОКБ-1 наименования "глобальная ракета" в ОКБ-586 такая ракета называлась "орбитальной").

ЛКИ ракет Р-36орб начались в декабре 1965 г., на вооружение ракеты была принята в 1968 г., всего было развёрнуто 18 шахтных пусковых установок. Орбитальная ракета была снята с вооружения в 1983 г. в соответствии с принятым соглашением ОСВ-2.

Неудача ОКБ-1 с разработкой глобальной ракеты ГР-1 стала предтечей драматической главы в истории отечественного ракетостроения - создания сверхмощной космической ракеты Н1. Эта разработка была прекращена в мае 1974 г. после четырёх аварийных пусков ракет и в связи с бесперспективностью продолжения дальнейших работ. Закрытие проекта "Н1" стало практически фактическим признанием утраты приоритета СССР в мировой космонавтике.

Значительные исторические события, как правило, обрастают легендами. Не осталась в этом отношении в стороне и история развития ракетно-космической техники. Этому в немалой степени содействовала её закрытость на протяжении многих лет. И когда в начале 90-х годов прошлого века были сняты цензурные ограничения, в том числе и с публикаций по ракетно-космической тематике, многие восприняли это как вседозволенность высказывать произвольные суждения, не неся никакой ответственности за преднамеренное или неумышленное искажение фактов и необоснованные обвине-

ния отдельных лиц и даже организаций в злонамеренных поступках.

В печати наряду с исторически достоверными публикациями появилось множество домыслов и вымыслов. Одной из популярных тем таких публикаций стала история создания грандиозной ракеты Н1 и последующие события по прекращению этих работ. Не утруждая себя поисками документов, отражающих происходившие события, некоторые журналисты, а ещё большее количество людей, считающих себя причастными к созданию космической техники, во все тяжкие устремились рассказывать "правду" о тщательно замалчиваемой в 60-е - 70-е годы драматической странице истории советской космонавтики. Эти рассказы должны были по замыслу их авторов снять завесу таинственности с истории создания РН Н1 и объяснить причину провала отечественной Лунной программы.

В докладах на различных чтениях, конференциях, симпозиумах, а также в газетных и журнальных статьях, в книгах воспоминаний об истории развития отечественной ракетно-космической техники эта легенда имеет ряд инвариантов, отличия которых заключаются в подробностях излагаемых событий, однако эти различия не имеют принципиального значения и в осреднённом виде идеологическая линия легенды имеет следующий вид.

*Во время разработки носителя Н1, предназначенного для посещения советскими космонавтами Луны, С.П. Королёв рассчитывал, что созданием ракетных двигателей займётся В.П. Глушко, его постоянный партнёр по разработке ЖРД. Однако Глушко неожиданно отказался и этим подвёл Королёва, который после такого отказа вынужден был обратиться за помощью к генеральному конструктору авиационных двигателей Н.Д. Кузнецову. Несмотря на активные противодействия Глушко, двигатели были разработаны, но накануне установки усовершенствованных двигателей в ракету Н1 № 8Л, предназначенную для 5-го пуска (о предыдущих 4-х аварийных пусках обычно скромно умалчивается), Глушко, заменивший в то время В.П. Мишина в должности Главного конструктора ракетного ОКБ, закрыл тему Н1.*

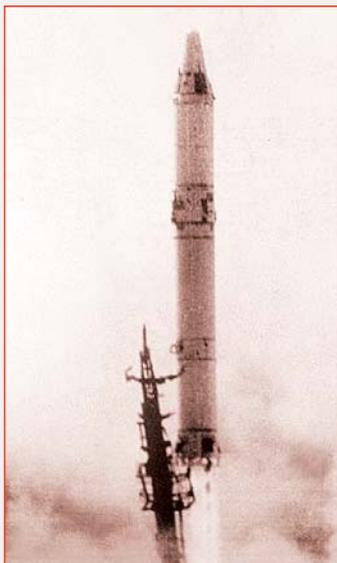
В этой легенде упомянуты практически все события, действительно происходившие в период разработки и прекращения работ по РН Н1. Однако отсутствует причинно-следственная связь, временная последовательность событий, мотивы поступков участников и опущены важные подробности, в принципе меняющие акценты излагаемых в легенде событий. Кроме того, в самой легенде на мой взгляд заложено противоречие. С одной стороны, раз утверждается, что Глушко своим отказом разрабатывать двигатели для Н1 подвёл Королёва, то можно сделать вывод, что при участии Глушко всё получилось бы хорошо. Но за этим стоит недоверие к техническим способностям Кузнецова заменить Глушко в роли разработчика двигателей. И в то же время утверждается, что Глушко неправоммерно "закрыл" тему Н1 в тот момент, когда Кузнецов добился необходимой надёжности двигателей. Противоречие относится к оценке работы Кузнецова, что же касается Глушко, то он виноват в любом случае. Прямо по пословице: "И в шапке дурак, и без шапки дурак".

Несмотря на указанные недостатки, легенда канонизировалась временем, к моему великому сожалению, в книгах авторитетнейших в среде ракетно-космического сообщества Б.Е. Чертока и Ю.А. Мозжорина. Фамилии менее авторитетных авторов не будем упоминать. В книге Чертока "Ракеты и люди" эти события излагаются автором следующим образом: "Противоречия между Королёвым и Глушко во взглядах на перспективу развития тяжёлых носителей к этому времени обострились. Глушко оказался вначале оппонентом, а затем и открытым противником Королёва при выборе компонентов топлива для новых ЖРД. Все предложения ОКБ-1 предусматривали использование для первой ступени новой тяжёлой ракеты ЖРД на жидком кислороде и керосине. [...] Однако, несмотря на богатый опыт, который накопили Глушко и его коллектив с 1946 г. по созданию кислородно-керосиновых двигателей... Глушко упорно предлагал для будущей тяжёлой ракеты использовать ЖРД большой тяги на высококипящих компонентах - азотном тетроксиде (АТ) и несимметричном диметилгидразине (НДМГ).

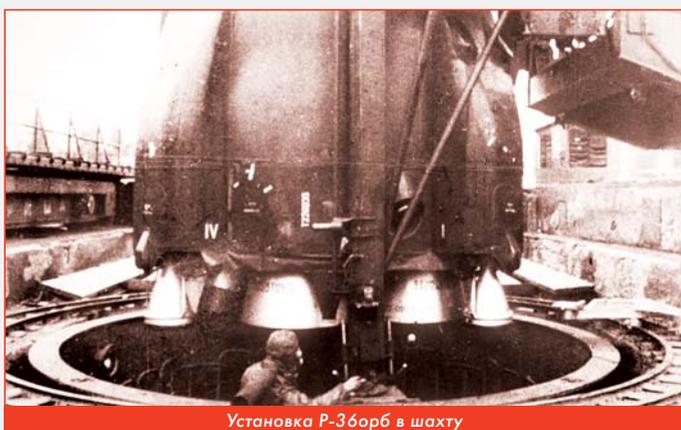
[...] При обсуждении проблем двигателей для первой ступени ракеты Н1 Глушко на всех уровнях заявлял, что для его организации



Р-36орб на стартовом столе



Уход Р-36орб со стартового стола



Установка Р-36орб в шахту

не составит особого труда разработать двигатели тягой до 600 тс на топливе АТ и НДМГ. В то же время создание двигателя такой размерности на кислороде и керосине, по мнению Глушко, было связано с неприемлемо длительными сроками".

В книге второго автора "Так это было" события по выбору двигателя и топлива для ракеты Н1 излагаются так: "Главный и постоянный помощник С.П. Королёва по двигательным установкам В.П. Глушко вдруг отказался разрабатывать мощные, в 600 тс, двигатели на жидком кислороде и керосине, которые задавал головной разработчик - С.П. Королёв. Валентин Петрович из верного последователя применения жидкого кислорода в качестве окислителя стал сторонником использования азотного тетроксиде. Он усиленно рекомендовал Королёву свой двигатель в 600 тс, который по срокам разработки и размерности удачно подходил к носителю Н1. Сергей Павлович на заседаниях Совета Главных конструкторов резко возражал против этого... Спор двух маститых конструкторов втянул в свою орбиту крупных учёных и конструкторов во главе с президентом Академии Наук СССР М.В. Келдышем. Комиссия поддержала Королёва, считая его доводы обоснованными. Валентин Петрович не согласился с мнением комиссии. В результате продолжительного и безрезультатного обмена мнениями с Глушко Сергей Павлович привлёк для работы над ЖРД видного конструктора турбореактивных двигателей Николая Дмитриевича Кузнецова, задав ему, новичку в области ракетной техники, разработку двигательной установки на жидком кислороде и керосине тягой в 150 тс... Несмотря на мнение головного разработчика РН С.П. Королёва и позицию большинства причастных к проекту, В.П. Глушко упорно продолжал настаивать на своём... [...] Несмотря на то, что двигатель в 600 тс на азотном тетроксиде и НДМГ не имел своего потребителя, Глушко продолжал его разрабатывать...".

Чувствуется, что этот фрагмент истории написан уважаемым Ю.А. Мозжориним по памяти, а т.к. книга вышла в 2000 г., то он основывался на существующей легенде.

Действительно, под руководством В.П. Глушко в 60-х годах велась разработка двигателя 8Д420 на компонентах топлива АТ и НДМГ тягой 640 тс, но это делалось не по прихоти Глушко, а в соответствии с правительственным Постановлением от 26.06.1962 г. № 631-257 и приказом ГКОТ от 18.07.1962 г. № 434, и вовсе не для РН Н1. Этот двигатель предназначался для первой ступени космической ракеты УР-700, разрабатываемой в ОКБ-52 главным конструктором В.Н. Челомея.

Имеются и другие "свидетельства неблаговидной деятельности" Глушко по отношению к разработке РН Н1, а также по его рекомендациям применить другие перспективные компоненты ракетного топлива.

Известный исследователь творческого наследия Королёва Г.С. Ветров в книге "С.П. Королёв и его дело" (Москва, "Наука", 1998 г.) в своих комментариях к публикуемому им документам за подписью Королёва утверждает: "Дело в том, что В.П. Глушко был противником внедрения так называемой замкнутой схемы ЖРД для носителя Н1, которая позволяла добиться эффективности, близкой к теоретической". И далее в этом же абзаце: "Двигатель на компонентах кислород + НДМГ создать так и не удалось". А откуда же в таком случае появился двигатель 8Д710 (РД-119), многие годы отработавший на этом топливе в составе второй ступени РН "Космос-2"? И как быть с моим производственным опытом разработки с января 1960 г. в ОКБ-456 двигателей с дожиганием генераторного газа? И все варианты двигателей в эскизном проекте для ракеты Н1 выполнены по схеме с дожиганием! Вот так одним росчерком пера внесены нужные автору "поправки" в историю ракетной техники.

Искажение истории выбора двигателей для РН Н1, которая будет изложена на документальной основе в предлагаемой читателю

статье, а также сведений о разработке двигателя тягой 600 тс вызвали у меня закономерные сомнения в достоверности и других приведённых в книге фактов, что очень меня огорчило. Воспоминания людей уровня Б.Е. Чертока, Ю.А. Мозжорина, Г.С. Ветрова являются "хлебом" для нас, рядовых историков отечественной ракетно-космической техники, для которых всё ещё малодоступны пласты технических документов, пылящихся в архивах под грифом "секретно" и "сов.секретно".

Изначальным предназначением ракет в представлении человечества были полёты в космическое пространство, в иные миры. Фактически же практическим началом использования принципа реактивного движения стало создание боевого оружия. Но не будем исследовать историю ракетного вооружения, сосредоточимся на работах советских конструкторов ракетной техники.

К интересующему нас 1960 г. в СССР были разработаны так называемые ракеты дальнего действия Р-1, Р-2, Р-5М, Р-11 и МБР Р-7. Королёв, главный конструктор этих ракет, успешно использовал двойное назначение ракетной техники: при замене боеголовки ракета использовалась для запуска высотных зондов (ракеты Р-1 - Р-11) или космических аппаратов - ракета Р-7. Успешная работа по боевой тематике позволила Королёву ещё на стадии разработки ракеты Р-9А приступить к воплощению своей мечты - созданию ракеты тяжёлого класса для полётов в дальний космос. Авторитет Королёва в тот период времени был настолько велик в правительственных кругах и лично у Н.С. Хрущёва, что ему не составило большого труда при активной поддержке академика Келдыша в мае 1959 г. в докладной записке, направленной в правительство, обосновать необходимость создания мощной космической ракеты без конкретного изложения программы её использования. Создание такой ракеты по замыслу авторов должно было существенно расширить возможности советской науки и закрепить ведущее в мире положение СССР в исследовании планет и межпланетного пространства.

Эта инициатива была поддержана выходом Постановления правительства от 23 июня 1960 г. Оно имело заголовок "О создании мощных ракет-носителей, спутников, космических кораблей и освоении космического пространства в 1960 - 67 годах". Постановление наметило широкий фронт работ в космической отрасли. Нас же интересует только создание тяжёлого носителя, вошедшего в историю отечественного ракетостроения под обозначением Н1. Причина замены привычной буквы "Р" (ракета) на букву "Н" мне не известна. В мемуарных статьях встречалось два толкования: первое: Н1 - "Наука-1", второе: Н1 - "Носитель первый". Думается, что оба варианта названия - мнение авторов мемуаров.

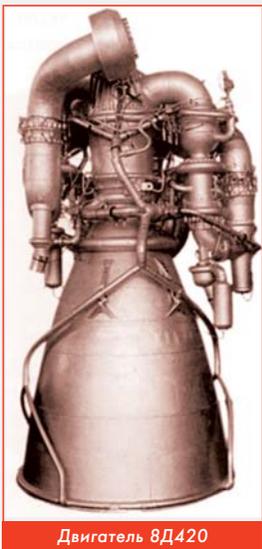
Этим постановлением определялась кооперация исполнителей по созданию в течение 1961-1963 гг. новой мощной ракеты-носителя Н1, которая должна обеспечивать выведение на околоземную орбиту искусственного спутника Земли (ИСЗ) массой 40...50 т и разгонять до второй космической скорости полезную нагрузку массой 10...20 т. Вторым этапом планировалось на базе этой ракеты создать в течение 1963-1967 гг. носитель, выводящий на орбиту ИСЗ груз массой 60...80 т и разгоняющий до второй космической скорости аппараты массой 20...40 т.

В этом постановлении обращает на себя ряд моментов:

- общая длительность разработки определена в 7 лет, т.е. в основу положено принятое Н.С. Хрущёвым семилетнее планирование вместо сталинских пятилеток;
- окончание работ приурочено к 1967 г. - 50-летию Октября-



УР-700



Двигатель 8Д420

кой революции, что сказалось на развитии последующих событий.

На примере этого постановления можно дать характеристики принимаемым в то время правительственным решениям. Напомним, что вся переписка и предложения главных конструкторов касались создания мощного космического носителя для дальнейшего развития отечественной космонавтики, в тексте же постановления указывалось, что ракета Н1 предназначается для решения ряда военных задач в околоземном космическом пространстве. Задачи научно-хозяйственного плана, такие как зондирование земной поверхности, создание глобальной связи, запуск автоматических космических аппаратов к планетам Солнечной системы, исследование и посещение человеком Луны являлись вторичными. Такое построение очередности задач вытекало из того, что необходимые средства и ресурсы можно было получить лишь для укрепления обороноспособности страны, всё остальное финансировалось по остаточному принципу. В дальнейшем сама жизнь расставляла акценты по использованию имеющихся ракет. Так, боевая межконтинентальная ракета Р-7 некоторое время параллельно использовалась как космическая ракета "Спутник" и далее на базе Р-7 были созданы РН "Молния", "Союз" и т.д. Разрабатываемая как боевая ракета тяжёлого класса УР-500 с первых же лётных пусков превратилась в РН "Протон". Также на базе боевых ракет Р-12, Р-14, Р-36 были созданы космические РН "Космос-2", "Космос-3М", "Циклон-2" и "Циклон-3". И для всех этих ракет изначальное финансирование выделялось применительно к созданию боевых ракетных комплексов. Вообще же любая жидкостная ракета, являясь средством доставки груза, рассматривается как изделие двойного назначения: если в головной части практически у одной и той же ракеты расположен боезаряд - это боевая ракета, если космический аппарат - космический носитель.

И ещё одна особенность, характерная для постановлений, подобных рассматриваемому. Они, как правило, юридически оформлялись предложения, внесённые в правительство главными конструкторами. Практически каждое из таких постановлений начиналось словами: "Принять предложения..." и далее следовал перечень министерств (с указанием в скобках фамилии министра), НИИ и ОКБ (фамилии директора и главного конструктора), АН СССР (фамилия президента АН). Затем приводились основные тактико-технические требования и характеристики разрабатываемого изделия и кооперация разработчиков и изготовителей с указанием фамилий главных конструкторов и директоров заводов. Всё чётко и предельно ясно. Все указанные в Постановлении от 23 июня 1960 г. величины масс выводимых полезных грузов и сроки проведения работ были названы будущими исполнителями этого постановления. Так что за выявленные в процессе проведения работ ошибки в определении указанных сроков и масс выводимых нагрузок несёт ответственность не подписавший постановление Н.С. Хрущёв, а С.П. Королёв и члены возглавляемого им Совета главных конструкторов.

Для обсуждения технических характеристик проекта новой ракеты сверхтяжёлого класса, предназначенной для решения широкой программы космических исследований и других задач, в дополнение к главным конструкторам - разработчикам ракетных систем и наземной инфраструктуры - были привлечены руководители промышленности, специалисты научных организаций и военные, всего 87 человек. Собрание состоялось 23 сентября 1960 г. на космодроме. В собрании приняли участие К.Н. Руднев, С.П. Королёв, В.П. Глушко, Н.А. Пилюгин, М.С. Рязанский, В.И. Кузнецов, В.П. Бармин, А.М. Исаев, Н.Д. Кузнецов, С.А. Косберг, А.Ф. Богомолов, А.Г. Мрыкин, К.Д. Бушуев и др.

По установившейся традиции, подчёркивающей равенство всех постоянных членов кооперации, на собрании председательствовал поочерёдности один из Главных конструкторов. На этот раз собрание вёл В.П. Глушко.

Собравшиеся заслушали информацию С.П. Королёва: "О ходе эскизной разработки комплексной ракетной системы первого этапа (объект Н1)". Последующие выступления участников совещания составили широкий спектр предложений по конструкции и компонентам топлива будущей ракеты. Ниже приводятся в тезисной

форме выступления некоторых участников совещания.

В.П. Глушко. Представленные технические материалы являются итогом серьёзной, всеобъемлющей эскизной проработки носителя Н1. В предлагаемой схеме наличие силового каркаса позволяет использовать возможность кольцевой компоновки двигателей. Но наряду с этим целесообразно проработать вариант объединения баков с блоками двигателей, т.к. это даёт экономию веса за счёт исключения силового каркаса. Схема носителя из-за отказа от несущих баков предусматривает применение бустерных преднасосов, что приводит к увеличению веса изделия.

Следует однозначно решить вопрос о применении топлива АК-27+НДМГ на первой ступени и  $O_2$ +НДМГ на второй и третьей ступенях. НДМГ является наиболее эффективным горючим как с АК-27, так и  $O_2$  по удельному импульсу тяги, по стабильности рабочего процесса, упрощению и надёжности запуска.

В настоящее время ОКБ-456 может взяться за разработку однокамерного двигателя тягой 100 тс для первой и второй ступеней Н1. Можно создать камеры тягой до 300 тс, но это потребует значительного удлинения сроков. Согласен с предложением об использовании в дальнейшем двигателей на  $O_2$ + $H_2$  на второй и третьей ступенях по мере отработки таких двигателей.

ОКБ-456 считает правильным выбранный стартовый вес ракеты 2000...2300 т и согласно разрабатывать двигатели для Н1.

Н.А. Пилюгин. Высказывается за применение высококипящего топлива на первой ступени Н1, что значительно упростит эксплуатацию изделия: накопление и хранение топлива, возможность заправки задолго до старта и т.д.

В.П. Бармин. Высказывается за применение НДМГ в качестве горючего, при этом двигатели первой ступени целесообразно разрабатывать в двух вариантах: на топливе  $O_2$ +НДМГ и АК-27+НДМГ.

М.В. Келдыш. Доводы Глушко о максимальном рубеже по тяге в одной камере 100 тс неубедительны. Вопрос о создании больших камер должен быть решён совместно специалистами ГКОТ и ГКАТ.

А.М. Исаев. Предлагает принять участие в создании двигателей на АК-27+НДМГ.

Н.Д. Кузнецов. Двигатели необходимо создавать по замкнутой схеме, что теперь является не риском, а технически выполняемой задачей, хотя и сложной в инженерном отношении. О размерности камер: принципиальная возможность создания камер на 100 тс и 150 тс одинакова, отличия технологического характера, для камер на 150 тс нет оборудования (вакуумных печей и др.) Относительно рационального числа камер в одном двигателе серьёзного анализа не проводилось. Сейчас не ясно, что лучше с точки зрения надёжного функционирования: много малых камер или меньшее число мощных камер. Система защиты двигательной установки путём отключения аварийных камер - ложный путь, нужно повышать надёжность агрегата.

Современный уровень двигателестроения не позволяет быстро (за 1-2 года, как это требуется для изделия Н1) создать мощные камеры тягой 200...600 тс. Поэтому нужно в заданные сроки создавать камеры тягой 100 тс, 125 тс, 150 тс. В последствии, если будут созданы камеры тягой в 300 тс и более, их на Н1 не применять, т.к. это потребует дополнительной отработки всего изделия. Так как начальный вес изделия в 2000 т не предел, будут создаваться более тяжёлые носители и для них потребуются камеры 300...600 тс. Об этом нужно думать сейчас и вести проектные проработки, создавать производственную базу с тем, чтобы подготовиться к обеспечению перспективных носителей мощными двигателями.

Выбор компонентов топлива необходимо сделать в ближайшие 2-3 месяца и вести работу без дублирования основного направления.

Что касается планов ОКБ-276, то считаем целесообразным взяться за разработку двигателя для третьей ступени Н1.

Л.А. Гришин. На первой и второй ступенях следует применять топливо АК-27+НДМГ, т.к. оно работает "мягче" и позволяет создавать более надёжные двигатели.

С.А. Косберг. На первой ступени целесообразно применять АК-27+НДМГ. Тяга одной камеры должна быть как можно больше,

чтобы иметь меньшее число камер. Это будет способствовать повышению надёжности. Аварийную защиту путём выключения одной из камер считает ошибочным предложением, т.к. аварийная камера, как правило, взрывается и разрушает соседние. Считает, что в настоящее время в кислородно-керосиновом двигателе замкнутой схемы получить удельный импульс тяги в пустоте 345 единиц не удастся, над этим ещё придётся долго работать. Для изделия Н1 ОКБ-154 готово разработать двигатель третьей ступени.

А.Г. Мрыкин: *"Прошу разрешения поставить следующие вопросы: для каких целей предназначены разрабатываемые тяжёлые корабли и каково их применение для военных целей? Считаю необходимым также определение научных целей корабля"*. В отношении выбора топлива высказался за высококипящие окислители и поддержал выступление Н.Д. Кузнецова и С.А. Косберга в части проведения работ по созданию мощных камер.

В заключительном выступлении Королёв отметил следующее:

1. По существу прошёл семинар Главных конструкторов.
2. Если принять предложение Глушко о создании двигателей тягой 100 тс, то Н1 не имеет двигателей - в два ряда располагать невозможно.
3. Не вижу перспектив создания мощных - 300...600 тс - двигателей, но если они появятся, будем искать им применение.
4. Использование НДМГ для боевых ракет не целесообразно, однако для первой ступени Н1 целесообразно применить АК-27+НДМГ.
5. От Министерства обороны ОКБ-1 ждёт предложений о военном применении ракеты Н1.

После заключительного выступления было принято решение: *"Принять к сведению информацию главного конструктора ОКБ-1 т. Королёва С.П. "О ходе эскизной разработки комплекса ракетной системы первого этапа (объекта Н1)" и рекомендовать ОКБ-1 выдать исполнителям технические задания"*.

Здесь уместно сказать, что предложение Глушко использовать высококипящее топливо основывалось на успешном опыте отработки двигателей на АК-27+НДМГ для ракет Р-14 и Р-16 ОКБ Янгеля, в то время как доводка двигателей на кислороде с керосином для королёвских ракет Р-7 и особенно Р-9А была трудоёмкой и заняла длительный период времени. Это было общеизвестно и нашло своё отражение в выступлениях участников совещания Главных конструкторов.

Большинство выступивших на совещании высказались за применение на первой ступени топлива АК-27+НДМГ, это же отметил, подводя итоги совещания, и Королёв. Но спустя неделю, 01.10.60 г. ОКБ-1 направило в ОКБ-456 на согласование техническое задание (ТЗ) на разработку двигателей для первой и второй ступеней ракеты Н1, которое отличалось от мнения большинства участников совещания. Видимо, "на миру" Королёв не решился стать в оппозицию авторитетным специалистам ракетной техники и развязать дискуссию. Свою линию он решил проводить в традиционно принятом порядке - выпуском ТЗ на разработку двигателей.

В направленном в ОКБ-456 на согласование ТЗ предлагалась разработка двигателей тягой 150 тс в двух вариантах:

1. Двигатель на  $O_2$ +НДМГ для первой и второй ступеней (основной вариант).
2. Двигатель на АК-27+НДМГ для первой ступени (дублирующий вариант).

Первоочередными работами считалась разработка основного варианта двигателя с поставкой первого лётного комплекта во втором полугодии 1962 г. Работы по дублирующему варианту проводить во вторую очередь.

На первую ступень ракеты устанавливалось 24 двигателя.

ОКБ-456 приняло полученное ТЗ в проработку. Аналогичное ТЗ на разработку двигателей на кислородно-керосиновом топливе практически в тот же день было направлено генеральному конструктору ОКБ-276 Н.Д. Кузнецову, при этом, в отличие от ТЗ для ОКБ-456, на двигатели всех трёх ступеней. Этим рядовым, незначительным на первый взгляд решением, Королёв заложил "мину" под дальнейшую совместную работу с Глушко. А пока Глушко активно

участвовал в выборе компонентов топлива и других работах как основной разработчик двигателей для ракеты Н1.

О результатах проработки полученного ТЗ и свои предложения Глушко сообщил Королёву в письме от 25.11.1960 г. Из текста письма приведём только вопросы, касающиеся выбора топлива. ОКБ-456 считает целесообразным вести разработку обеих ступеней и просит ОКБ-1 направить в ОКБ-456 ТЗ на разработку дублирующего двигателя на топливе АК-27+НДМГ и для второй ступени, с целью унификации двигателей.

Расчётно-конструкторская проработка однокамерных двигателей с тягой 150 тс у Земли (при давлении в камере 150 атм) в ОКБ-456 показала, что двигатели на АК-27 по сравнению с кислородными будут иметь большую надёжность благодаря работе на менее напряжённом режиме. У кислотного двигателя давление на выходе из насосов окислителя и горючего ниже, чем у кислородного на 34 атм и 20 атм соответственно, температура в камере ниже на 500 °С. Кроме того, целесообразность одновременной разработки двигателей на топливах  $O_2$ +НДМГ и АК-27+НДМГ представляется безусловной, поскольку это делает менее вероятными серьёзные задержки с разработкой двигателей по новой схеме на столь высокие параметры. Поэтому до получения первых надёжных результатов стендовых испытаний экспериментальных двигателей не представляется возможным однозначно отдать предпочтение одному из рассматриваемых топлив.

Проведённое 24.9.60 г. совещание Главных конструкторов с участием руководящего состава различных ведомств показало высокую эффективность такого мероприятия. Это послужило основанием провести 31.01.61 г. очередное совещание расширенного состава, включая Главных конструкторов и ведущих специалистов ОКБ ракетной промышленности, а также представителей партийных и государственных органов, военных и академических НИИ.

В совещании приняли участие: С.П. Королёв, В.П. Глушко, В.П. Бармин, М.С. Рязанский, А.Ф. Богомолов, В.И. Кузнецов, С.А. Косберг, М.В. Келдыш, Б.Н. Петров, А.Ю. Ишлинский, Д.Е. Охочимский, С.А. Зверев, Б.А. Строганов, К.А. Керимов, В.А. Боков, Л.А. Воскресенский, Б.Е. Черток, С.С. Крюков и др. Совещание проходило под председательством В.П. Бармина.

Ниже в тезисном изложении приводятся выступления некоторых участников совещания.

Основную информацию о состоянии дел с работами по ракете Н1 сделал С.П. Королёв.

С.П. Королёв. На совещании в сентябре 1960 г. ОКБ-1 было поручено провести проработку носителя Н1 с использованием двигателей разработки ОКБ-456, ОКБ-276, ОКБ-154, ОКБ-165 на компонентах топлива  $O_2$ +керосин,  $O_2$ +НДМГ, АК-27+НДМГ. Дополнительно в ОКБ-1 проведена проектная проработка носителя с предложенными ОКБ-456 двигателями на топливе АТ+НДМГ.

Многоблочная схема Н1 с 30-ю баками на первой и второй ступенях ОКБ-1 отклонена. Моноблочная схема определена как предпочтительная, дающая выигрыш в полезной нагрузке до 5 тонн.

В ОКБ-276 проведены эскизные проработки двигателей с тягой 170 тс, 300 тс и 600 тс на топливе  $O_2$ +керосин. В ОКБ-1 проработаны компоновки носителя Н1 с двигателями тягой 600 тс, результаты признаны неудовлетворительными.

В.П. Глушко. ОКБ-456 провело проектную проработку двигателей тягой 150 тс для первой и второй ступеней на топливе  $O_2$ +НДМГ и АК-27+НДМГ. Предпочтение следует отдать азотно-кислотному двигателю, т.к. вес полезной нагрузки мало отличается от случая применения кислородных двигателей. Проработан третий вариант двигателя на топливе АТ+НДМГ и он оказался самым предпочтительным. Прирост удельного импульса тяги по сравнению с АК-27 составил 13 с у земли для первой ступени и 15 с - для второй ступени. Далее выступающий подробно изложил эксплуатационные и стоимостные характеристики и сделал предложение рассмотреть двигатель на АТ+НДМГ в качестве третьего варианта для первой и второй ступеней носителя Н1 и высказал уверенность, что это будет основной вариант двигателя.

М.В. Келдыш. Рассматриваемые варианты топлива обеспечи-

вают примерно равную полезную нагрузку. Отличия незначительные. В связи с этим, критерием выбора топлива должны быть экономические показатели и эксплуатационные условия. При разработке эскизного проекта должен быть проведён серьёзный анализ выбираемого топлива по указанным критериям.

В.П. Бармин. Условия хранения топлива обеспечивают практически постоянную температуру, так что использование АТ вполне реально. При выборе компонентов топлива необходимо принимать во внимание их стоимость и удобство эксплуатации.

Л.А. Воскресенский. Материалы показывают, что рассматриваемые топлива не оказывают существенного влияния на величину полезной нагрузки носителя Н1. Поэтому топливо нужно выбрать из соображения удобства эксплуатации и экономики. По нашему мнению, по этим критериям наиболее рациональным является пара  $O_2$ +керосин.

И.И. Райков. Полезная нагрузка от предложенных топлив зависит слабо, но при использовании высококипящего топлива возрастает стартовый вес ракеты, поэтому топливо  $O_2$ +керосин лучше. В этом согласен с Воскресенским. При разработке двигателей по замкнутой схеме следует ожидать более стабильного процесса горения, что уменьшает преимущество применения АТ. В настоящее время нет оснований для ориентации на высококипящее топливо, нужно сосредоточить усилия на разработке системы предотвращения аварийных исходов в работе двигателей.

В.П. Глушко. ОКБ-456 проработало вопрос создания системы аварийной защиты двигателей. Необходимо подключить смежные организации и академические институты для создания такой системы.

Из заключительного выступления Королёва приводится только информация, касающаяся выбора ракетного топлива.

1. Раз топливо мало влияет на величину полезного груза, то при разработке Н1 следует отдать предпочтение дешёвым нетоксичным топливам. Окончательное решение ещё подлежит проработать.

2. На стадии эскизного проектирования будут прорабатываться все компоненты топлива. Мы приняли к проработке топливо АТ+НДМГ как вариант и будем следить за работами ОКБ-456 на этих компонентах.

В итоге проведённых обсуждений совещание приняло следующее решение.

1. Принять к сведению информацию Королёва и Глушко.

2. Одобрить проработку варианта двигателей первой и второй ступеней на АТ+НДМГ и выдать ТЗ наряду с другими компонентами.

3. Провести на стадии разработки эскизного проекта тщательное технико-экономическое обоснование выбора топлива для носителя Н1.

Получив от ОКБ-1 технические задания на разработку двигателей, работающих на топливе АК-27+НДМГ,  $O_2$ +НДМГ и АТ+НДМГ, ОКБ-456 подготовило эскизные проекты двигателей для каждого из указанных топлив. Объединённый эскизный проект состоял из 8 томов, в которых была изложена следующая техническая информация:

- обоснование выбора компонентов топлива,
- обоснование выбора схемы и параметров двигателей,
- обоснование основных характеристик двигателей,
- описание конструкции двигателей и их агрегатов,
- основные требования к двигателям при эксплуатации,
- описание проведённых экспериментальных работ и подготовок производства,
- комплект основных чертежей двигателей и их агрегатов,
- специальные расчёты по обоснованию конструкции двигателей.

Эскизный проект был завершён и утверждён Главным конструктором ОКБ-456 в апреле 1961 г. Не будем раскрывать содержание эскизного проекта, воспользуемся кратким изложением оценки представленных в проекте материалов, главным образом по выбору топлива, приведённых в Заключении Военного представительства 210 при ОКБ-456 (подписано 27.5.1961 г.) и 4-го Управления ГУРВО МО (подписано 26.6.1961 г.).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ ВП 210 НА ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ СТУПЕНЕЙ РАКЕТЫ Н1

Эскизный проект разработан ОКБ-456 на основании Постановлений ЦК КПСС и СМ СССР от 23 июня 1960 г. Разработка велась в соответствии с ТЗ ОКБ-1 по трём направлениям по использованию окислителя: жидкого кислорода, АК-27 и АТ при единственном горючем НДМГ. Эскизный проект представлен в восьми томах.

Двигатели первой и второй ступени по схеме и конструкции максимально унифицированы, различия заключаются лишь в большей степени расширения газов в соплах камер второй ступени. По схеме двигателя выполнены с дожиганием окислительного турбогаза в камере.

Все двигатели имеют давление в камере 150 атм, двигатели первой ступени имеют тягу у Земли 150 тс, второй ступени - 175 тс.

Исходя из комплекса энергетических и эксплуатационных характеристик, ОКБ-456 предлагает выбрать в качестве топлива АТ+НДМГ, имеющего высокую удельную тягу при высоком удельном весе топлива.

Рассмотрев представленный эскизный проект, военное представительство отмечает, что разрабатываемые двигатели являются дальнейшим развитием проектирования отечественных ЖРД, в которых нашли отражения новые конструктивные решения и схемы.

Основной вывод.

Эскизный проект содержит в себе обоснование выбора топлива, конструкторских и схемных решений двигателей и их агрегатов, которые обладают высокими характеристиками и являются крупным шагом в развитии отечественных ЖРД. Проект заслуживает положительной оценки и может быть положен в основу для разработки установки изделия Н1.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ 4-го УПРАВЛЕНИЯ ГУРВО НА ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ НОСИТЕЛЯ Н1

Исходя из стремления обеспечить высокую удельную тягу при удовлетворительных весовых и габаритных характеристиках носителя, ОКБ-456 останавливает свой выбор на АТ как высококипящем окислителе, хотя и несколько уступающем по удельному импульсу кислороду, но дающему преимущество с точки зрения полезной нагрузки благодаря большему удельному весу топлива. Выбор высококипящего окислителя, представляющего с НДМГ самовоспламеняющуюся пару, облегчает запуск двигателей, что особенно важно для двигателей второй ступени, работающих в вакууме. Транспортировка и хранение высококипящего окислителя более удобна, чем кислорода.

Заявленные расчетные данные и характеристики представленных в эскизном проекте двигателей при выбранной схеме, топливе и принятых исходных параметрах представляются реальными, а конструкция осуществимой.

Далее авторы заключения высказывают обеспокоенность, что в процессе доводочных испытаний двигателей возможно возникновение неустойчивого горения в камерах и предлагают поручить академическим и отраслевым НИИ проведение комплексных теоретических и экспериментальных исследований по разработке надёжных методов обеспечения устойчивой работы двигателей.

Основной вывод.

Представленные в эскизном проекте материалы свидетельствуют о реальной возможности создания мощных ЖРД, обладающих высокими характеристиками и могут быть положены в основу при дальнейшей разработке двигательной установки изделия Н1.

Выполнив в предписанный срок - апрель 1961 г. - эскизный проект и получив положительное Заключение от Управления МО - июнь 1961 г. - ОКБ-456 интенсивно работало по созданию двигателей.

В середине 1961 г. были выпущены эскизные проекты всех ракетных систем и проектанты ОКБ-1 вели разработку эскизного проекта ракеты Н1. В это же время конструкторы ОКБ-456 продолжа-

ли совершенствовать предложенную в эскизном проекте конструкцию двигателя, что вызывало необходимость согласования некоторых вопросов с конструкторами ОКБ-1. В процессе этих контактов выяснилось, что в разрабатываемой ракете Н1 предусматривается использование только кислородно-керосинового топлива, возможность применения АТ+НДМГ вообще не прорабатывается. Эта информация была доведена до сведения руководства ОКБ-456 и Глушко пытался выяснить у Королёва положение дел с выбором топлива, но тот отвечал, что этот вопрос всё ещё находится в стадии проработки.

Не получив внятного ответа, Глушко, проявляя обеспокоенность в связи с задержкой принятия окончательного решения по выбору топлива для ракеты, 10 ноября 1961 г. обратился к Королёву с письмом, в котором приводит доказательства преимущества применения предложенного ОКБ-456 топлива АТ+НДМГ перед другими компонентами и просит ускорить принятие окончательного решения по выбору топлива. Письмо достаточно обширное, на семи машинописных страницах, в связи с чем далее приводится в конспективном изложении. Чтобы выделить изложение материалов письма из авторского текста статьи, они приведены в кавычках, но без курсива.

"Согласно Постановлению ЦК и СМ от 23.06.60 г. и утверждённого ОКБ-1 ТЗ (письма от 01.10.60 и 09.09.61 г.) ОКБ-456 ведёт разработку двигателей для первой и второй ступеней ракеты Н1. В срок, определённый Постановлением (апрель 1961 г.), представлен эскизный проект на разработку этих двигателей. Разработана и спущена в производство конструкторская документация на эти двигатели. Готовы натурные макеты. Проведены первые экспериментальные работы. По Вашему требованию двигатели разрабатываются в однокамерном варианте на тягу 150 тс.

Эскизный проект выполнен на три варианта (по топливу) двигателей. Предпочтение отдано варианту топлива АТ+НДМГ перед  $O_2$ +НДМГ и АК-27+НДМГ.

Сравнение эффективности применения этих топлив показало:

- первая ступень - АТ вместо  $O_2$  - полезный груз больше;
- первая и вторая ступени - АТ вместо  $O_2$  - полезный груз одинаков;
- первая и вторая ступени  $O_2$ +керосин - полезный груз меньше.

Низкая температура кипения жидкого кислорода усложняет эксплуатацию, применение переохлаждённого кислорода и его теплоизоляции требуют дополнительных затрат, в том числе и по массе ракеты.

Стоимость АТ+НДМГ дороже кислорода с керосином, но при увеличении количества их производства цена станет приемлемой и сопоставимой с учётом затрат на организацию переохладения кислорода и его термоизоляции.

АТ+НДМГ - самовоспламеняющаяся пара, что упрощает конструкцию двигателя и его запуск, сокращает время стендовой отработки. Это не должно привести к снижению надёжности ракеты-носителя, т.к. уже имеется солидный положительный опыт отработки и эксплуатации двигателей в составе ракет Р-14 и Р-16. АТ+НДМГ обладают более устойчивым процессом горения и обеспечивают работу камер и газогенераторов без возникновения высокочастотных колебаний давления, что также сокращает время отработки и повышает надёжность. Влияние токсичного топлива исключается уже имеющимися средствами защиты.

Выводы

1. Использование топлива  $O_2$ +керосин менее эффективно по выводу полезной нагрузки, чем топлива АТ+НДМГ.
2. Стоимость АТ+НДМГ немногим дороже топлива  $O_2$ +керосин с учётом затрат на обеспечение переохладения кислорода и его термоизоляции.
3. Эксплуатация жидкого кислорода сложнее из-за его переохладения и потери на испарение.
4. Азоттетроксидные двигатели проще по конструкции и надёжнее кислородных, не требуют специальных средств для зажигания и запуска на высоте.

Итоги сравнения кислородного топлива с азоттетроксидным позволяют принять однозначное решение в пользу топлива

АТ+НДМГ для первой и второй ступеней Н1".

Финальная фраза письма приводится полностью: *"Имея известное Вам неоднократное, прямое, личное указание товарища Н.С. Хрущёва об ответственности ОКБ-456 за разработку мощных двигателей для носителя более тяжёлого, чем на базе Р-7, и учитывая необходимость всемерного форсирования крайне трудоёмких работ по разработке конструкции и подготовке серийного производства этих двигателей, прошу Вас не замедлить с выбором топлива для первой и второй ступеней носителя Н1"*.

Следует обратить внимание, что, изложив в тексте письма технико-экономические доказательства в пользу своего предложения, Глушко в финальной фразе письма приводит ещё один довод, ссылаясь на *"прямое, личное указание"* Н.С. Хрущёва. Это, видимо, по замыслу Глушко, должно было оказать соответствующее психологическое воздействие на Королёва при выборе им топлива для ракеты Н1.

Содержание этого письма Глушко обсудил с Королёвым при личной встрече в ОКБ-1 10 ноября 1961 г. Разговор состоялся тет-а-тет, подробности остались неизвестными. Известен только конечный результат - каждый остался при своём мнении. Получив отказ от Королёва, Глушко решил подключить к принятию решения по выбору топлива руководителей различного ранга, причастных к проекту ракеты Н1. С этой целью он 14 ноября 1961 г. направил копию адресованного Королёву письма 10 ноября 1961 г. в адреса И.Д. Сербину (ЦК КПСС), М.В. Келдышу (АН СССР), К.С. Москаленко (Минобороны), Л.В. Смирнову (ГКОТ), М.К. Янгелю (ОКБ-586), В.Н. Челомею (ОКБ-52), В.П. Бармину (ГСКБ), А.И. Семёнову (ГУРВО), В.Я. Лихущину (НИИ-1), В.С. Шапку (ГИПХ).

В сопроводительном письме Глушко отмечал, что в выполненном ОКБ-456 эскизном проекте двигателей для первой и второй ступеней ракеты Н1 в результате всесторонней проработки компонентов топлива было выбрано высококипящее топливо АТ+НДМГ. В связи с тем, что ОКБ-1 не сообщило о своём решении по этому вопросу, в ОКБ-1 было доставлено письмо от 10.11.61 г. по сравнительной оценке азоттетроксидного и кислородного топлив с просьбой ускорить окончательный выбор топлива. В заключительной части письма указано: *"Совместное обсуждение этого письма с тов. Королёвым С.П. 10.11.61 г. не привело к единому мнению. В связи с важностью принятия решения в ближайшем будущем направляю Вам копию письма от 10.11.61 г."*

Видимо, Глушко рассчитывал, что ранее высказывающиеся за применение высококипящего топлива и на этот раз поддержат его предложение и Королёв уступит мнению большинства. Это была последняя попытка и надежда Глушко принять участие в престижнейшем космическом проекте - создании ракеты Н1.

Однако надежды Глушко не оправдались. Технические аргументы и авторитет "Главного двигателя" ракетной отрасли не возымели ожидаемой Глушко реакции. Никто не посчитал нужным вмешиваться в решения разногласного между Королёвым и Глушко вопроса. Ситуация была не однозначна: выбор ракетного топлива был прерогативой головного разработчика, что и заставило Глушко просить Королёва ускорить этот выбор, так как практически все трудности, связанные с особенностями выбранного топлива, ложились на плечи двигателистов. И это породило необходимость принятия согласованного между ракетчиками и двигателистами решения. "Третья сторона" могла быть только пассивным союзником одного из них. Возможно, конечно, и волевое решение одной из высших государственных инстанций, в приказном порядке определить выбор топлива. Но кто бы взял на себя ответственность диктовать находящемуся в то время в зените славы Королёву технические характеристики разрабатываемого под его руководством проекта новой ракеты? Даже в начальный период становления отечественного ракетостроения выбор топлива занимался Королёв, тому примером применение кислорода в ракетах Р-2, Р-3, Р-5 несмотря на настоятельные требования военных использовать высококипящий окислитель. Да и трудно представить эффективную творческую работу, выполняемую вопреки собственным убеждениям. Анализируя один из подобных случаев,

Ю.А. Можжорин сделал следующий вывод: "...обязывать ОКБ, не считаясь с его убеждённою и замыслами, менять техническое направление... - значит поставить в чрезвычайно сложное положение успешность решения всей проблемы в целом".

Рассмотрение эскизного проекта ракеты Н1 проходило со 2 по 16 июня 1962 г. экспертной комиссией под председательством академика М.В. Келдыша. Представленная в эскизном проекте ракета Н1 имела следующие характеристики: стартовая масса - 2160 т, масса полезного груза, выводимого на круговую орбиту в 300 км - 75 т, суммарная тяга двигателей первой ступени (на Земле) - 3600 тс, второй ступени - 1405 тс, третьей - 160 тс, компоненты топлива - жидкий кислород и керосин (РГ-1), удельный импульс у двигателей первой ступени (у Земли) - 296 с, второй и третьей ступеней - 347 с.

Негативное отношение Королёва к топливу АТ+НДМГ предопределила выбор для всех трёх ступеней единого топлива кислород+керосин (РГ-1), разработка двигателей поручалась ОКБ-276 Н.Д. Кузнецова.

На защите проекта с докладом выступил Королёв. В соответствии с предварительно избранной тематикой нашей статьи, ограничимся только вопросами выбора топлива.

В обоснование выбранного топлива Королёв привёл следующие доводы:

- масса выводимой полезной нагрузки слабо зависит от применяемого топлива,

- затраты на создание и эксплуатацию кислородной ракеты существенно меньше по сравнению с предложением Глушко:

- а) стоимость кислорода и керосина значительно ниже стоимости АТ и НДМГ;

- б) применение кислородно-керосинового топлива позволяет использовать имеющийся старт с минимальными доработками. При использовании высококипящего топлива старт, системы хранения, заправки, а также нейтрализации остатков сливаемого топлива необходимо делать заново;

- ОКБ-1 имеет солидный опыт разработки кислородных ракет,
- самовоспламеняемость и токсичность высококипящего топлива увеличивает требовательность к герметичности соединений. Особенно возрастает опасность для обслуживающего персонала при ненормальной работе агрегатов и систем,

- применение замкнутой схемы двигателя позволяет предотвращать неустойчивое горение топлива. По этому поводу Королёв, полемизируя с Глушко, утверждал: *"Вся аргументация о трудностях отработки кислородно-керосиновых двигателей построена только на опыте ОКБ Глушко по разработке двигателей открытой схемы, в которой окислитель (кислород или тетроксид) подаётся в камеру в жидком и холодном состоянии. Те трудности, на которые ссылается ОКБ Глушко, не имеют никакого отношения к двигателям с принятой для ракеты Н1 "замкнутой" схемой, в которой окислитель (кислород) поступает в камеру сгорания в горячем и газообразном состоянии". (Как говорится: "Эти бы слова да Богу в уши". И в камерах "замкнутой" схемы двигателям приходилось бороться с возникновением неустойчивого горения, в том числе и работникам ОКБ-276 Кузнецова в разрабатываемых ими двигателях для ракеты Н1).*

Практически ничего нового в аргументации выбора кислородно-керосинового топлива у Королёва по сравнению с обсуждаемыми с Глушко вопросами не было. По всем пунктам Глушко уже представлял развёрнутые обоснования своей позиции, но они не были приняты Королёвым во внимание. Он имел резервный вариант разработки кислородных двигателей силами ОКБ-276 Кузнецова. И это позволяло Королёву твёрдо стоять на своих позициях.

Было и ещё одно обстоятельство, которое напрямую не упоминалось, но оно создавало определённый фон в пользу предложения Королёва. Имеется в виду катастрофа азотнокислотной ракеты Р-16 на стартовой позиции 24 октября 1960 г. В результате этой аварии в общей сложности погибло около 100 человек. Объективно причины аварии и количество жертв не были прямым следствием применяемого топлива и в случае кислородно-керосинового топлива последствия могли быть и более катастрофичны, т.к. в этом слу-

чае произошёл бы не пожар, а грандиозный взрыв. Но это рассуждения из области предположений, а факт - море огня и облако токсичных газов привели к гибели множества людей, хотя главной причиной их гибели явилось грубейшее нарушение всех писанных правил и не писанных законов техники безопасности.

Экспертная комиссия положительно оценила представленный ОКБ-1 эскизный проект. *"В проекте обоснована правильность выбора принципиальной компоновочной схемы ракеты, её двигателей, компонентов топлива, проектно-конструкторских и баллистических параметров, аэродинамических характеристик, методик эксплуатации экспериментальной отработки ракеты... В целом проектные материалы ... могут быть положены в основу для разработки рабочей документации".* Так авторитет ракетчика Королёва взял верх над доводами двигателялиста Глушко по использованию ракетного топлива. "Коллективный разум" (экспертная комиссия) избрал путь, приведший в тупик Лунную программу страны - первопроходца Космоса.

В ноябре 1962 г. ГУРВО представило в правительство своё заключение на эскизный проект ракеты Н1. В заключении, утверждённом главкомом РВСН В.Ф. Толубко, в частности отмечалось: *"Из анализа материалов эскизного проекта видно, что ракета Н1 разрабатывалась прежде всего как мощная ракета для изучения космического пространства и вопросы военного использования ракеты проработаны в эскизном проекте неосновательно".*

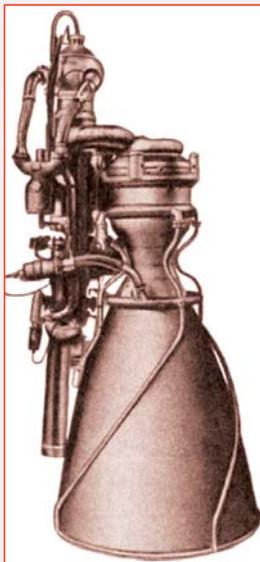
Это замечание насторожило разработчиков ракеты Н1. Ведь все предыдущие ракеты разрабатывались в интересах Министерства обороны и отказаться от такого назначения ракеты Н1 означало потерять главного заказчика, а с ним и необходимое финансирование работ. В связи с этим был разработан план стратегического применения ракет Н1 с перечислением решения многочисленных боевых задач. Но, как показали дальнейшие события, Министерство обороны большого интереса к этим предложениям не проявило, а в дальнейшем военная составляющая назначения Н1 постепенно свелась к декларации её потенциальных возможностей.

Так почему же Глушко так настойчиво отстаивал применение на первых двух ступенях носителя Н1 топлива АТ+НДМГ в противовес кислородно-керосиновому? Предшествующий этим событиям опыт его работы по созданию двигателей для РДД, начиная от Р-2 и заканчивая Р-9А, показывает, что он не был принципиальным противником использования кислорода в качестве окислителя. Кроме того, об этом свидетельствуют сделанные им в начале 1960 г. предложения, направленные Председателю ГКОТ К.Н. Рудневу и Главным конструкторам Королёву (февраль 1960 г.) и Янгелю (март 1960 г.) о разработке тяжёлых четырёхступенчатых носителей Р-10 и Р-20. Для носителя Р-10 Глушко предлагал использовать кислородно-керосиновое топливо, а для Р-20 - кислород+НДМГ. Однако трудности и длительность отработки кислородных двигателей для ракеты Р-7 и, особенно для ракеты Р-9А, и сравнительно быстрая и успешная доводка двигателей на азотнокислотном топливе для ракет Р-14 и Р-16 привели Глушко к мысли использовать высококипящее топливо и на ракете Н1.

Глушко безусловно хотел принимать участие в создании пресущественнейшего носителя Н1. Но он понимал, что наступивший этап развития мировой космонавтики, а вместе с ним и Правительство поставили перед разработчиками ракеты Н1 двуединую задачу - не только создать новый сверхмощный носитель, но и опередить эксплуатацию этой разработки рвущихся к реваншу в космических успехах американцев. В то же время предложенные Королёвым и затверждённые в Постановлении сроки выхода на лётные испытания ракеты с мощными кислородно-керосиновыми двигателями в 1965 г., т.е. через 3 года после одобрения экспертной комиссии эскизного проекта, он считал не реальными. Для выполнения этих сроков Глушко и предложил применить топливо АТ+НДМГ, которое по своим энергетическим характеристикам удовлетворяло требованиям по выведению в космос определённой Постановлением массы полезного груза и при этом не потребовало бы длительной отработки двигателей. Кроме того, Глушко настаивал на реализации своего предложения ещё и потому, что его позицию разделяли мно-

гие ведущие специалисты ракетной техники. Думается, что и это обстоятельство тоже повлияло на решение Глушко продолжать настаивать на своём предложении. И он до последнего момента боролся за свой вариант, а этим и за своё участие в разработке Н1, выдвигая всё новые доводы в пользу своего предложения. Невозможно представить, чтобы Глушко при его честолюбии добровольно отказался от участия в престижнейшей космической программе, тем более из корыстного желания "подвести" Королёва. Совсем уж по поговорке: "Выколю себе глаз, чтобы у моей тещи зять был кривой". И вообще, слово "подвёл" в данном случае употребляется неправомерно. Подвести можно в том случае, если человек обещал, допустим, помощь или участие, а потом неожиданно отказался. А его партнёр рассчитывал, надеялся и, столкнувшись с обманом, потерпел неудачу. Теперь, зная историю выбора разработчика двигателей для ракеты Н1, читатель сам может сделать вывод кто кого "подвёл".

По воспоминаниям людей из ближайшего окружения Глушко, он очень переживал своё исключение из числа участников разработки ракеты Н1, что стало моральным ударом по его авторитету двигателя №1 в СССР и одного из первопроходцев отечественного ракетостроения. Моральный "удар", нанесённый Глушко Королёвым, сказался на их личных отношениях. Разногласия в выборе топлива относятся к профессиональной деятельности и с принятым техническим решением можно соглашаться или опротестовывать его в вышестоящих инстанциях. В нашем случае выбор топлива был одобрен Государственной экспертной комиссией, решение которой "обжалованию не подлежит". Это производственная область, как теперь говорят бизнесмены: "Ничего личного". А вот коварное с точки зрения Глушко поведение Королёва во время обсуждения концепции ракеты Н1 и подготовки эскизного проекта вызвало у Глушко личную обиду. Некоторую моральную компенсацию за нанесённую обиду Глушко получил спустя три года. Его прогноз по срокам наземной отработки двигателей, предложенных в эскизном проекте для первой ступени ракеты Н1 на топливе АТ+НДМГ, подтвердился. Отклонённый Королёвым двигатель 11Д43 после незначительной доработки был использован Челомеем в ракете УР-500 (РН "Протон"). Лётные испытания этой ракеты начались в июле 1965 г., т.е. в срок, назначенный правительственным Постановлением от 24.09.1962 г. для начала ЛКИ носителя Н1. А первое лётное испытание ракеты Н1 в трёхступенчатом варианте Н1-Л3 с двигателями Кузнецова состоялось только 21 февраля 1969 г. и окончилось аварийным отключением двигателей НК-15 на 55 секунде полёта. Необходимая для многодвигательной первой ступени ракеты Н1 надёжность усовершенствованного двигателя НК-33 была достигнута только в 1976 г. после проведения существенной модернизации базовой конструкции двигателя НК-15. Но "дорога ложка к обеду", а "обед" -



Двигатель 11Д43



УР-500

проект Н1 - к этому времени был закрыт.

"Глушко отказался участвовать в разработке ракеты Н1 и этим подвёл Королёва" - так многие авторы различных статей и докладов трактуют неучастие Глушко в разработке ракеты Н1, но практически никто не даёт объяснения этим обвинениям - зачем и почему так поступил Глушко. Их позиция предельно кратка: "отказался и этим подвёл Королёва", подразумевая, по умолчанию, в этом причину краха проекта Н1.

В приведённой нами истории проведения предварительных работ по созданию ракеты Н1, включая выпуск и утверждение эскизного проекта, изложено участие ОКБ-456 и лично Глушко в подготовке материалов по ракете Н1. Приведены и выводы автора этой статьи.

Но некоторым читателям этого может показаться недостаточным. Для них приводится мнение авторов, авторитетных в среде историков ракетной техники: Б.И. Губанова и Г.С. Ветрова.

Б.И. Губанов в книге "Триумф и трагедия "Энергии", размышления главного конструктора", том 2, так анализирует причины неучастия ОКБ Глушко в разработке ракеты Н1.

"В.П. Глушко не был инициатором отказа от участия в разработке Н1, хотя и имел принципиально отличающийся взгляд на выбор топлива и, позднее, размерности двигателей. Связывать неудачи создания уникального ракетного комплекса Н1 с отсутствием специалистов ОКБ, руководимого Глушко, в составе разработчиков при больших возможностях технических сил страны - крайне примитивно.

Глушко обвиняют, что он не взялся...разрабатывать кислородно-керосиновый двигатель, который предлагал Королёв и этим вынудил привлечь "малоопытное" в ракетных двигателях авиационное ОКБ, что привело к неудаче.[...] Глушко никогда не утверждал, что разработка надёжного кислородно-керосинового двигателя невозможна. Возможно, но необходимо было время для доведения его "до ума". Четырёх-пяти лет, которые отводились для такого двигателя, было недостаточно. Тот же двигатель, который предназначался для Н1 на самовоспламеняющихся компонентах, ОКБ Глушко довело достаточно быстро, и он был успешно применён на УР-500. Не капризы Глушко были причиной, а кавалерийская стратегия разработки Н1".

Биограф и популяризатор работ С.П. Королёва Г.С. Ветров в своей книге "С.П. Королёв и его дело, свет и тени в истории космонавтики" приводит деловые письма и другие документы, написанные лично Королёвым, и даёт к ним свои комментарии. В комментариях к письму Королёва от 15.04.1963 г. "О разногласиях с ОКБ В.П. Глушко" в адреса Л.В. Смирнова и С.А. Зверева Ветров пишет: "Неудача с парой компонентов кислород+НДМГ (имеется в виду сорванные сроки отработки двигателя 8Д710 на указанном топливе для третьей ступени космической ракеты Р-7 - В.Р.) поставило Глушко перед выбором: либо предложить для Королёва ЖРД с освоенными компонентами АТ+НДМГ, что сулило "спокойную жизнь", либо браться за проблематичную разработку мощных ЖРД на кислородно-керосине. Трудности Глушко с отработкой ЖРД для ракеты Р-9 на таких компонентах в 60-х годах дали ему повод утверждать, что создание кислородного двигателя нужной для Н1 мощности невозможно (оставим это несуществующее "утверждение о невозможности" на совести автора - В.Р.). Однако позднее это было им самим отвергнуто. В то же время положение монополиста позволило Глушко начать многолетнюю тяжбу с ОКБ-1 за внедрение в конструкцию тяжёлого носителя компонентов АТ+НДМГ, которая в конечном итоге закончилась его поражением".

Какое же "поражение" имел в виду Ветров? Отказ Королёва принять предложенное Глушко высококипящее топливо и этим исключить Глушко из участников разработки ракеты Н1? По этому поводу есть и другое мнение. Здесь уместно привести цитату из статьи "Блеск и затмение лунной программы" С.С. Крюкова, одного из заместителей Королёва: "Сергей Павлович выиграл борьбу за кислородные двигатели, но эта победа оказалась пирровой и имела трагические для Н1 последствия, т.к. привела к затяжке работ и окончательно разорвала продуктивное многолетнее сотрудничество

между двумя коллективами - ОКБ Королёва и ОКБ Глушко".

В споре о выборе топлива для ракеты Н1 победил Королёв. Собственно, спора, как такового, не было. И Королёв, и Глушко понимали, что двигатели можно сделать на любом из рассматриваемых топлив. Их разногласия основывались на чисто практических соображениях, основанных на различиях собственного видения особенностей проведения работ, оценки сроков их окончания, финансовых затратах и ...личных взаимоотношениях.

В жизни, при принятии практически любого решения, "срабатывают" два фактора: объективный и субъективный.

Содержание объективной части принятого Королёвым решения по выбору топлива приведено выше, при изложении аргументов при защите эскизного проекта.

Субъективный фактор состоял в том, что на всём протяжении обсуждений по выбору топлива для ракеты Н1 Королёв решал двукратную задачу: на первых трёх ступенях ракеты использовать кислородно-керосиновое топливо и получить в качестве разработчика двигателей для этих ступеней главного конструктора ОКБ-276 Кузнецова. В.Н. Орлов, работавший с 1962 г. по 1996 г. заместителем главного конструктора в ОКБ-276, в своей книге "Н.Д. Кузнецов - Человек и Конструктор" (изд. ООО "Самара - Авиагаз", 2011 г.) поведал, что имела предварительная договорённость между Королёвым и Кузнецовым, что тот возьмётся за разработку двигателей на кислороде. Об этом же свидетельствует С.Н. Хрущёв ("Никита Хрущёв: кризисы и ракеты", книга 2): на Совете Обороны в феврале 1962 г. Королёв, докладывая Н.С. Хрущёву о разработке перспективной космической ракеты, "отметил, что в отличие от предыдущих разработок, двигатели для Н1 он хочет поручить делать не Глушко, а Кузнецову. Договорённость с ним уже достигнута". В дополнение к этому напомним, что первые ТЗ на разработку двигателей были направлены одновременно в ОКБ Кузнецова и ОКБ Глушко.

Итак, исполнитель был определён заранее. Оставалось нейтрализовать возможную претензию Глушко на разработку двигателей на кислородно-керосиновом топливе. В таком случае все технические аргументы и мнение большинства научно-технических специалистов, а также руководителей ракетной отрасли и министерства Обороны были бы на стороне Глушко, и Королёву не удалось бы осуществить задуманное. Но Королёву повезло, т.к. Глушко, как это принято говорить сейчас, "сам подставился", предложив применить высококипящее топливо. Королёв в выступлениях на совещаниях ни разу не возразил Глушко, после каждого предложения Глушко изменить состав топлива подписывал новое техническое задание, чем всё далее уводил Глушко от возможности его неожиданного поворота к согласию разрабатывать кислородно-керосиновые двигатели. После предложения Глушко использовать топливо АТ+НДМГ, Королёв на совещании Главных конструкторов отметил, что ОКБ-1 "не ориентируется только на кислород и керосин и не боится при необходимости применения НДМГ, мы приняли к разработке АТ+НДМГ (как вариант) и будем следить за работой ОКБ-456 на этом топливе".

Такое поощрение предложений должно было создавать у Глушко иллюзию убедительности приводимых им технических доказательств в преимуществе предлагаемых им топлив. И уловка Королёва сработала.

Обращаясь к событиям 55-летней давности, появляется чувство удивления - как же это могло произойти, что мудрый и осторожный Глушко попал в технический капкан, который лишил его возможности участвовать в престижнейшем в то время космическом проекте? Ответ всплывает из воспоминаний о том времени - Глушко считал себя (и по праву!) главным авторитетом в стране в области химических ракетных топлив и ракетных двигателей и не мог допустить даже мысли, что он во главе ОКБ-456 не примет участия в разработке носителя Н1, что его можно будет не включить в число участников.

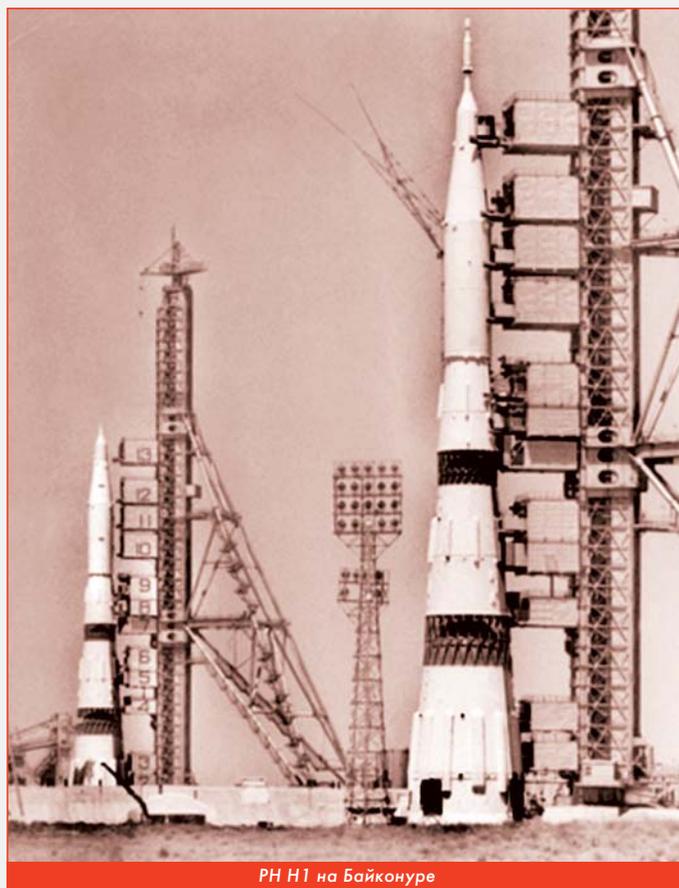
А ведь проводимая Королёвым операция по исключению Глушко легко читалась. С чего бы это Королёв вдруг изменил своё отношение к кислороду, с которым работал с 1946 года? И все эти годы

он резко отрицательно относился к высококипящему топливу, используя своё монопольное положение в ракетостроении, он игнорировал настойчивые требования военных заменить кислород. Но Глушко всё это оставил без внимания. Его, видимо, усыпляло его собственное в те годы монопольное положение на разработку маршевых ЖРД большой тяги. При обсуждении комплектации ступеней ракеты Н1 двигателями, ни А.М. Исаев, ни С.А. Косберг не претендовали на разработку двигателей первой и второй ступеней, а Н.Д. Кузнецов, по мнению Глушко, ещё ничего не сделал, чтобы его брать в расчёт.

Попытка Королёва использовать двигатели НК-9 разработки Кузнецова на ракете Р-9А не была поддержана руководством ракетной отрасли. Но Королёв этим не ограничился и продолжил поиск возможности привлечения Кузнецова к ракетной технике. Об этом свидетельствует следующая попытка использовать всё тот же двигатель НК-9 на глобальной ракете ГР-1. И опять неудачно. Однако это не помешало Кузнецову быть одним из Главных конструкторов - "соискателей" на разработку двигателя для ракеты Н1. А Глушко при выборе Главного конструктора считал выше всего способность успешной разработки двигателя и...ошибся. Личные симпатии и доброжелательные взаимоотношения взяли верх над технически более опытным, но конфликтным и "неуместно вмешивающимся в дела, являющимся прерогативой ракетного КБ" партнёром.

О желании Королёва иметь в качестве разработчика двигателей Кузнецова свидетельствует В.Н. Орлов, который в уже упомянутой книге даёт им такую характеристику: "По всему было видно, что С.П. Королёв и Н.Д. Кузнецов быстро нашли общий язык. Это не удивительно - по складу характера, по образу мышления и действия, по подходу к решению задач, по необыкновенно острому чутью и восприятию нового и прогрессивного, по широте взглядов и способности к глубокому аналитическому охвату проблем они были величайшими талантами и единомышленниками".

Итак, топливо для ракеты Н1 выбрано, разработчик двигателей на первых трёх ступенях определён. А мы продолжим изложение истории работы ОКБ-456 после его исключения из участников разработки ракеты Н1.



РН Н1 на Байконуре