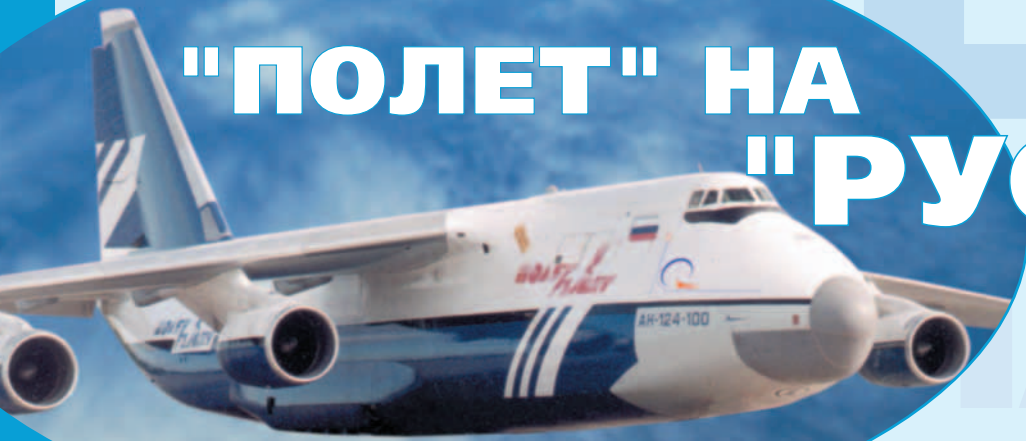


# "ПОЛЕТ" НА "РУСЛАНЕ"



**Анатолий Карпов,**

генеральный директор ЗАО

"Аэрокосмическая корпорация "Воздушный старт"

*Аэрокосмическая корпорация "Воздушный старт" разрабатывает собственный вариант одноименного авиационно-ракетного комплекса, предназначенного для вывода на опорную орбиту космических аппаратов массой до 3,8 т. В качестве самолета-носителя предполагается использовать Ан-124-100 "Руслан", а вновь разрабатываемую ракету-носитель "Полет" оснастить надежными, прошедшими обширный цикл испытаний кислородно-керосиновыми двигателями. Реализация проекта "Воздушный старт" осуществляется на коммерческой основе при поддержке со стороны государства, зафиксированной в распоряжении правительства РФ № 1702-р от 1 декабря 1998 г.*

Идея создания авиационно-ракетных комплексов (АРК) в начале 70-х годов привлекла внимание специалистов главным образом потому, что она рассматривалась в качестве одного из путей повышения живучести межконтинентальных баллистических ракет в случае внезапного развязывания полномасштабной ядерной войны. Вариант воздушного базирования рассматривался на этапе создания новой американской ракеты MX. В интересах проверки осуществимости идеи в 1974 г. американские ВВС произвели запуск МБР "Минитмен" с борта тяжелого транспортного самолета С-5 "Гэлэкси". Впоследствии в США до стадии коммерческой эксплуатации был доведен АРК, включавший самолет-носитель L-1011 и крылатую ракету "Пегас".

Не было недостатка в проектах АРК и в нашей стране. К наиболее известным на сегодняшний день относятся комплекс "Бурлак-Диана" разработки Государственного машиностроительного КБ "Радуга" и "МАКС", предложенный НПО "Молния". В первом случае речь идет об использовании в качестве самолета-носителя переоборудованного стратегического ракетоносца Ту-160 в сочетании с космическим разгонщиком; во втором — о системе, включающей сверхтяжелый транспортный самолет Ан-225 "Мрия" и водородно-кислородную ракету. Разрабатываемый нами АРК "Воздушный старт" по массе полезной нагрузки, выводимой на орбиту, занимает промежуточное положение между "Бурлаком", способным доставлять на низкие околоземные орбиты космические аппараты массой до 1,1 т и "МАКСом", предназначенным для вывода в космос полезных грузов массой до 9,5 т (в беспилотном варианте). Что же касается стоимости создания, то АРК "Воздушный старт" обладает заметными преимуществами перед другими проектами, поскольку предполагает использование:

- находящегося в эксплуатации самолета-носителя Ан-124-100;
- освоенных технических решений по десантированию грузов;
- модификаций существующих маршевых ЖРД (НК-43М для первой ступени и 11Д58МФД для второй) в составе ракеты-носителя "Полет".



Схема РН "Полет"

По имеющимся оценкам в период до 2015 г. мировое сообщество предполагает произвести запуск порядка 1800 легких космических аппаратов. Потенциал рынка легких ракет-носителей (РН) оценивается в \$10...15 млрд. Существующие и разрабатываемые РН легкого класса с наземным стартом не в полной мере удовлетворяют требованиям заказчиков из-за высокой стоимости пуска и ограничений, накладываемых допустимым диапазоном наклонений рабочих орбит соответствующего стартового комплекса. Кроме того, в ряде случаев зарубежный заказчик по тем или иным соображениям может быть не заинтересован в запуске спутника с российской территории.

АРК "Воздушный старт" свободен от указанных недостатков. Типовой алгоритм его применения предполагает базирование самолета-носителя в Самаре, перелет с незаправленной РН "Полет" на аэродром заказчика, где производится ее стыковка с полезной нагрузкой (головной частью), перелет на промежуточный аэродром на Аравийском полуострове, с последующей заправкой РН компонентами топлива и, наконец, полет в зону пуска над западной частью Индийского океана. Пуск над морской акваторией снимает проблему отчуждения (и оплаты) полей падения отделяемых элементов РН. Автономность и мобильность АРК принципиально позволяют осуществлять пуски над различными районами мирового океана в диапазоне наклонений орбит от 0 до 115°.

Возможными областями применения АРК "Воздушный старт" могут быть:

- развертывание и восполнение низкоорбитальных группировок спутниковых систем связи;
- выведение спутников мониторинга поверхности и атмосферы Земли, контроля чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера;
- развертывание и поддержание группировок спутниковых систем навигации;
- выведение на высокоэллиптические и отлетные траектории космических аппаратов, предназначенных для научных исследований Земли, Луны и планет Солнечной системы.

На начальном этапе разработки проекта в качестве горючего предполагалось использовать сжиженный природный газ (СПГ). В качестве маршевых двигателей обе-

их ступеней рассматривались метановые модификации РД-0124, спроектированные КБ Химавтоматики для РН "Союз-2". Однако необходимость сокращения расходов на разработку комплекса в сочетании с по-



#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЕЙ РН "ПОЛЕТ"

Характеристика	НК-43М	11Д58МДФ
Тяга, тс	194	8
Удельный импульс, с	346	367
Надежность (точечная оценка)	0,9985	0,998

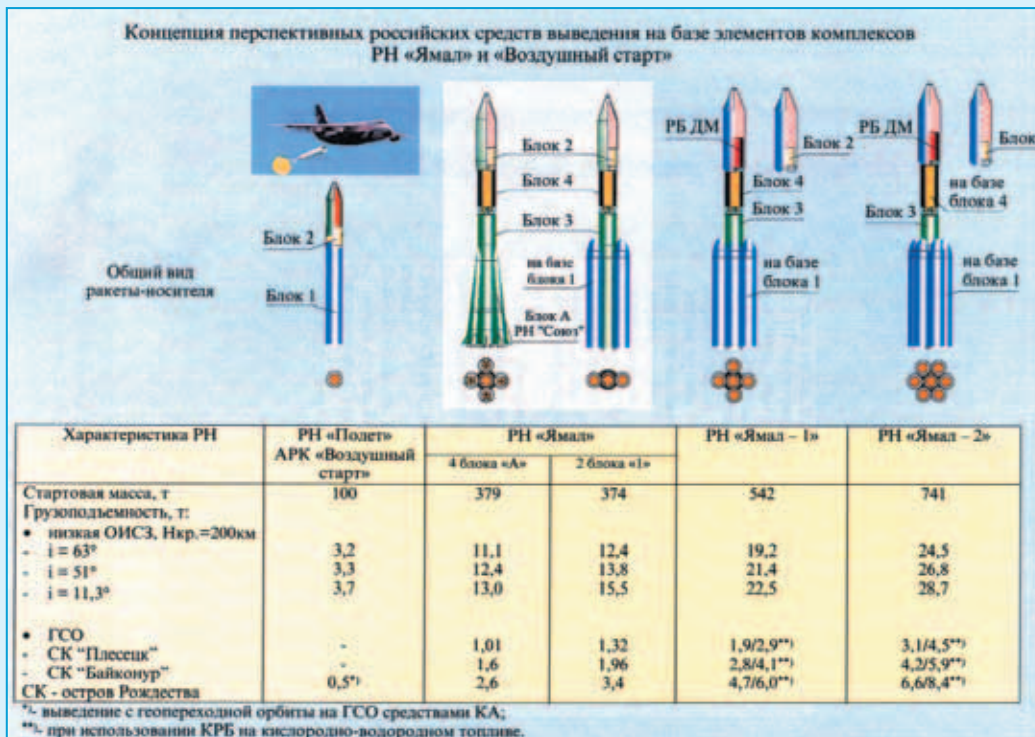


вышенными требованиями к надежности РН потребовали пересмотра конструкции двигательной установки. В начале 1999 г. руководство корпорации приняло решение об отказе от СПГ в качестве горючего и переходе к паре "керосин + жидкий кислород".

Типовая схема десантирования предусматривает выполнение горки самолетом-носителем, катапультирование РН "Поле-

т" из транспортно-пускового контейнера с помощью пневмосистемы на высоте 10,5...11,5 км при скорости 650...700 км/ч и угле наклона траектории 17...26°, выпуск стабилизирующего парашюта и запуск двигателя первой ступени через 7 с после начала движения РН. Двигатель НК-43М за 144 с работы обеспечивает вывод РН на высоту 102 км и разгон до скорости 3,83 км/с, после чего первая ступень отделяется. Затем в течение 500 с работает двигатель второй ступени, обеспечивая достижение высоты 200 км и скорости 7,78 км/с.

Безопасность самолета-носителя при пуске обеспечивается пятисекундной задержкой запуска двигателя первой ступени после отделения РН от самолета-носителя, что гарантирует ей отставание на расстояние 200 м. Проанализированы различные варианты аварийных ситуаций, в том числе с отменой пуска РН и возвращением на аэродром (в этом случае производится слив компонентов топлива).



Применение авиационного керосина Т-6 позволяет упростить аэродромные средства заправки РН, снижает ее пожароопасность, позволяет использовать богатый опыт работы с керосином, накопленный при эксплуатации ракетной и авиационной техники. При выборе двигателя для первой ступени учитывалось и то обстоятельство, что ЖРД НК-43М представляет собой модифицированный НК-33, созданный в свое время для сверхтяжелой "лунной" ракеты Н1 в ОКБ Н.К. Кузнецова. Характеристики и технические решения двигателя НК-33 остаются на уровне современных требований и сегодня, а многолетняя доводка обеспечила ему высокую надежность. Кроме того, ориентация на этот двигатель тесно увязана с планами его производства в России в ОАО "Моторостроитель" для программы создания перспективной РН "Ямал" и в США на фирме "Аэроджет". Аналогичным образом использование двигателей второй ступени 11Д58МДФ обусловлено высоким уровнем их отработки в РКК "Энергия" при создании и эксплуатации блока "ДМ". Заметим, что этими двигателями будет оснащаться одна из ступеней РН "Ямал".

Инженеры нашей корпорации предложили концепцию использования двигателей, которые применены в

этом случае производится слив компонентов топлива).

Разработчики АРК "Воздушный старт" полагают, что комплекс стоимостью \$120...130 млн может быть создан за 3 года, и его коммерческая эксплуатация может начаться уже в 2003 г. При средней коммерческой стоимости пуска \$20 млн темп запусков может быть доведен до 10-11 в год, при этом период окупаемости проекта составит 3,5...4 года.

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АРК "ВОЗДУШНЫЙ СТАРТ"

Максимальная взлетная масса Ан-124-100 с РН "Поле-т", т	392
Максимальная масса РН "Поле-т", т	100
Максимальная масса полезной нагрузки, выводимой на:	
опорную полярную орбиту, т	3
опорную экваториальную орбиту, т	3,8
Габариты (длина x диаметр) РН "Поле-т", м	30 x 3
Габариты отсека полезной нагрузки, м	7,2 x 2,7
Диапазон высот орбит выведения, км	150...10 000
Диапазон наклонений орбит, °	0...115
Надежность выведения	0,99
Максимальная дальность полета СН:	
с заправленной РН "Поле-т", км	4500
с незаправленной РН "Поле-т", км	10 000

## DIGEST

"Vozdushniy Start" Aerospace Corporation is designing its own version of a space launcher complex of the same name intended for putting into a reference orbit 3.8-t space vehicles. "Ruslan" AN-124-100 is supposed to be used as a carrier-aeroplane, and "Poliot" carrier-rocket under development is to be powered by a reliable, thoroughly tested, lox/kerosene engines. "Vozdushniy Start" project is a commercial program supported by Russian government as stated in Order # 1702-r dated December 1, 1998..

## FLYING BY "RUSLAN"