

Через тернии – к звёздам, «Красная звезда»



Завершение года пуском трёх ракет с космодрома Плесецк – редкое событие российской космонавтики. Подобное произошло только в августе 1991 года, когда меньше чем за сутки боевые расчёты космодрома произвели учебно-боевой пуск МБР «Тополь», пуск ракеты-носителя «Союз-У» и «Космос-ЗМ». В 2013 году, 24 декабря, произведён первый учебно-боевой пуск МБР РС-24 «Ярс» шахтного базирования; 25 декабря стартовала ракета космического назначения лёгкого класса «Рокот» с блоком космических аппаратов в интересах Министерства обороны; 28 декабря был произведён пуск новой российской ракеты лёгкого класса «Союз-2» этапа 1в с блоком выведения «Волга», который вывел на орбиту малый космический аппарат «Аист».



Конечно, до советских рекордов Плесецку пока всё-таки далеко (тогда в год запускали до 70 космических аппаратов, в 2013-м – всего 9). Но российская конструкторская мысль, мужество офицеров Войск Воздушно-космической обороны, которые были проявлены в период подготовки этих ракет, вызывают неизменное восхищение.

Пуск новой ракеты должен был состояться ещё в 2012 году. Да и в 2013-м по техническим причинам его переносили несколько раз. Вспоминается, как тяжело в 2004-м проходили лётные испытания «Союза-2» этапа 1а. Тогда пуск новой ракеты переносили пять дней подряд.

- Во время проведения комплексных испытаний ракеты «Союз-2» была выявлена необходимость проведения дополнительной доработки наземного технологического оборудования (система выдачи газов для продувки двигателя). В связи с этим проведение комплексных испытаний продлено, - прокомментировал журналистам переносы пуска командующий Войсками Воздушно-космической обороны генерал-майор Александр Головкин. – Но мы намерены произвести пуск ракеты до Нового года, чтобы выполнить план намеченных пусков на 2013 год.

Так что у лёгкой ракеты путь был тернистым. Но к этому на космодроме все относились спокойно: идут испытания новой модификации ракеты, аппарат экспериментальный, поэтому чёткое время и даже дата пуска для него не были принципиальными. Главное, чтобы отработала сама ракета, оправдывая задумку своих создателей. Да и для Министерства обороны важно было убедиться, что оно получает на вооружение надёжную рабочую лошадку.

Новая ракета



Новая модификация королёвских «семёрок» - «Союз-2» этапа 1в открывает путь лёгких «Союзов» на северном космодроме. Зачем нужен новый носитель? Во-первых, разработка ракеты лёгкого класса обусловлена тенденцией увеличения потребности запуска малых космических аппаратов. По

словам экспертов, востребованность носителей для малых аппаратов в мире так велика, что заказчики встают в очередь за каждой новой ракетой, способной их вывозить, ещё на международных космических выставках. Во-вторых, у нас нет штатных лёгких ракет: украинский «Циклон» и омский «Космос-3М», отработав яркую и насыщенную жизнь, ушли в историю. «Рокот» - гептильная ракета – в перспективе не конкурентоспособна. Лёгкая «Ангара» должна полететь в следующем году, но пока она наберёт положительную статистику, Россия может потерять потенциальных клиентов. В-третьих, создание принципиально новой ракеты на базе уже существующего носителя даёт определённую экономию бюджетных средств на разработку, эксплуатацию и запуск.

Чтобы быть в тренде мировых космических тенденций, разработчикам из ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (Самара) пришлось проявить русскую смекалку и предприимчивость: снять всё лишнее и добавить всё полезное. В качестве последнего выступил двигатель НК-33А.

- Почему было принято решение об использовании на РН «Союз-2-1в» двигателя НК-33А? Как его характеристики адаптировались под лёгкий «Союз»? - поинтересовалась я у генерального директора космического центра Александра Кирилина.

- Адаптированный к ракете «Союз-2-1в» двигатель НК-33А является модернизированным вариантом двигателя НК-33. Двигатель НК-33 был разработан Куйбышевским НПО «Труд» под руководством Н.Д. Кузнецова для лунной ракеты Н-1. В 1972 году двигатель прошёл межведомственные испытания, затем изготавливался серийно на Куйбышевском заводе «Моторостроитель». Изготовленные в то время двигатели, не использованные по назначению в связи с прекращением работ по лунной программе, были помещены на хранение в складских условиях КНПО «Труд».

Работы по использованию двигателя НК-33 в «ЦСКБ-Прогресс» были начаты ещё в 1990-е годы. Толчком для них явились сенсационные результаты испытаний двигателя в США на стенде фирмы «Аэроджет». На первом этапе работы проводились в основном в инициативном порядке. В первую очередь необходимо было доказать, что двигатель НК-33 после длительных, сверхнормативных сроков хранения жив и способен работать не хуже, чем в 1972 году. Так, несколько двигателей были подвергнуты разборке и детальному анализу. Убедительным фактом подтверждения работоспособности двигателя НК-33 явилось испытание в 2008 г. на испытательном стенде ОАО «Моторостроитель». Учитывая положительные результаты огневых испытаний, было принято решение об использовании двигателей НК-33 для ракеты «Союз-2-1в» в интересах Минобороны России.

Первоначально на «Союзе-2-1в» предполагалось использовать модификацию двигателя НК-33-1 (форсированный до 115 процентов по тяге и качающийся в карданном подвесе). Но, учитывая сжатые сроки отработки, было принято решение взять НК-33 с минимальными доработками. Адаптированный двигатель НК-33А отличается от НК-33 более длительным временем работы, новыми датчиками и кабельным планом, новыми приводами дросселя и регулятора. В процессе отработки были проведены ускоренные климатические испытания, которые позволили назначить двигателю НК-33А новый гарантийный срок. По словам генерального директора «ЦСКБ-Прогресс» Кирилина, функцию управления «Союз-2-1в» выполняет рулевой двигатель РД0110Р разработки ОАО «КБХА» и производства Воронежского механического завода.



Разработка его проводилась на базе двигателя РД0110, что позволило заимствовать без существенных изменений основные агрегаты двигателя-прототипа. Новыми являются камеры сгорания, арматура питания, узлы качания камер сгорания и блок теплообменников подогрева гелия для наддува бака окислителя. Учитывая высокую степень преемственности двигателя РД0110Р по отношению к двигателю-прототипу, экспериментальная отработка двигателя проведена на минимальном количестве опытных двигателей.

- Экспериментальная отработка маршевого и рулевого двигателей была проведена в рекордные сроки, - добавил Кирилин. - Обе фирмы старались первыми объявить о готовности своего двигателя. Впервые оба двигателя работали совместно в составе стендового блока в ФКП «НИЦ РКП». В августе 2012 года в процессе автоматического цикла запуска двигателей изделия по штатной циклограмме системы управления – системы аварийной защиты была сформирована ложная команда автоматического выключения двигателей. В результате огневые стендовые испытания были сорваны, а стендовый блок был возвращён в центр «ЦСКБ-Прогресс». Огневые стендовые испытания пришлось повторить в июне 2013 года. Их результаты в очередной

раз подтвердили правильность выбранных технических решений, и после устранения полученных замечаний был получен допуск на проведение лётных испытаний ракеты «Союз-2-1в».

- Для коллектива ОАО «Кузнецов» старт ракеты «Союз-2-1в» – знаковое событие. Это первый запуск НК-33 в отечественном проекте после закрытия советской лунной программы, где планировалось его использование,
- прокомментировал «Красной звезде» исполнительный директор ОАО «Кузнецов» Николай Якушин.

- Сегодня важнейшей задачей Объединённой двигателестроительной корпорации является восстановление серийного производства двигателя НК-33. Значительная часть процессов его изготовления на предприятии ОАО «Кузнецов» уже освоена. Учитывая, что в космических закромах осталось не менее 50 лунных двигателей, можно предполагать, что они ещё полетают как в России, так и за рубежом. Таким образом, пуском «Союза-2» этапа 1в российская космическая отрасль продемонстрировала пример реализации смелой идеи, вобравшей в себя технические решения прошлого века, технологии и материалы века настоящего.

Унифицированный старт



Важно отметить, что «Союз-2» этапа 1в - первый лёгкий отечественный носитель, взлетевший со стартового комплекса, предназначенного для ракеты среднего класса. Другими словами, с одного старта теперь могут стартовать сразу две модификации одной ракеты: лёгкого и среднего класса (на старте была изменена геометрия по захвату ракеты-носителя). Таким образом, отечественная космонавтика показала пример унификации стартового комплекса. В мировой современной космической моде в приоритете универсальность. В Америке, например, унифицированные старты у ракет «Титан-4» и «Дельта-4». В Плесецке завершается строительство универсального старта для космического ракетного комплекса «Ангара», который будет выводить лёгкие и тяжёлые ракеты-носители. В начале декабря на космодроме были проведены примерочные испытания лёгкой «Ангара» на стартовом комплексе, которые подтвердили неизменность сроков проведения первых лётных испытаний в II–III кварталах 2014 года.

- Как менялась конструкция старта под лёгкий «Союз»? – спросила я у гендиректора «ЦСКБ-Прогресс».
- Для обеспечения запуска носителя «Союз-2-1в» стартовый комплекс площадки 43 космодрома Плесецк был дооборудован в соответствии с техническим заданием, подготовленным ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс». В частности, ряд систем был модернизирован в связи с особенностями конструкции блока первой ступени ракеты-носителя.

Особый интерес представляет технология заправки баков переохлаждённым жидким кислородом для обеспечения энергетических характеристик двигателя НК-33А. Была разработана новая технология, введены в строй несколько новых агрегатов, которые обеспечивают температуру жидкого кислорода в баках окислителя ракеты-носителя на уровне -183°C . Для поддержания заданной температуры осуществляется постоянная циркуляция жидкого кислорода. Поскольку конструкция носителя «Союз-2-1в» подразумевает отсутствие боковых блоков, была доработана система удержания ракеты-носителя на старте, применены дополнительные кронштейны для установки и закрепления в верхнем и нижнем силовых поясах. Также были введены новые дополнительные площадки на агрегате обслуживания стартового комплекса. Такое дооборудование старта требует дополнительных операций при подготовке стартового комплекса к установке носителя. В связи с этим в технологический график подготовки стартового комплекса была введена новая операция - перевод стартового комплекса из конфигурации пуска РН «Союз-2» этапов 1а и 1б в конфигурацию пуска РН «Союз-2-1в». Данная работа занимает несколько дней в зависимости от загруженности персонала, погодных условий и других факторов. После этого старт готов к приёму ракеты-носителя и выполнению работ по подготовке к запуску.

«Волга», стартовавшая в Поморье

28 декабря 2013 года войдёт в историю российской космонавтики ещё и как день, когда впервые отработал блок выведения «Волга».

- Эта разработка ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» сделана не по ракетной, а по космической технологии, - рассказал первый заместитель генерального директора предприятия Равиль Ахметов. – Правда, наше предприятие уже изготавливало подобный блок под названием «Икар» в 1995-1998 годах. В тот период американские коллеги дважды запускали его вместе со спутником связи. Сегодня БВ «Волга» не составит конкуренцию известным «Фрегатам» и «Бризам». Просто мы хотим открыть свою нишу по созданию блоков выведения, которые способны выводить космические аппараты на высоту до 1.500 км. Имея длительную схему выведения, БВ «Волга» способен маневрировать космическими аппаратами, тем самым достигается высокая точность их выведения при меньшей энергетике. Добавим, что после того, как БВ «Волга» вывел на орбиту космический аппарат, после шести витков вокруг Земли и девяти часов работы он был затоплен в малосудоходной акватории Тихого океана.

«Аист» улетел



Пока лёгкий «Союз» вывел на орбиту калибровочные сферы и опытный образец малого космического аппарата «Аист» - совместный проект Ракетно-космического центра и Самарского государственного аэрокосмического университета. Он обеспечивает отработку средств измерения геомагнитного поля и компенсации низкочастотных микроускорений на борту малого космического аппарата, проведение исследований, связанных со снижением величин микроускорений до минимального уровня, исследование высокоскоростных механических частиц естественного и искусственного происхождения, а также приём, хранение и передачу на Землю информации о работе научной аппаратуры. Добавим, что проект по созданию малого университетского космического аппарата «Аист» инициирован группой студентов Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королёва в 2006 году. Аппараты серии «Аист» создаются в кооперации с «ЦСКБ-Прогресс» при поддержке администрации Самарской области.

Кстати, студенты Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королёва, которые сегодня занимаются разработкой малых космических аппаратов, могли бы задуматься ещё и о том, где и как они будут проходить военную службу по призыву. Например, после окончания вуза можно выбрать службу в научной роте при ОАО «Завод имени С.А. Зверева», что в подмосковном Красногорске. Можно отслужить в рассрочку: теоретическую подготовку пройти на военной кафедре своего университета, а практическую – на трёхмесячных курсах на базе учебных центров Министерства обороны. Главное, чтобы студенты, имеющие высокий научный потенциал, знали и воспользовались теми возможностями, которые предоставляет им военное ведомство. Ведь после успешного запуска в космос малого космического аппарата «Аист» можно рассчитывать на то, что его молодые талантливые создатели будут двигать большую российскую космонавтику дальше.

Так, по словам генерального директора ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» Александра Кирилина, предприятие планирует разработку нового поколения ракет. - Новые носители, не имеющие ничего общего с традиционной «семёркой», будут работать на жидком кислороде и сжиженном природном газе (СПГ). Это более экологически чистые компоненты топлива по сравнению с используемыми сейчас керосином и кислородом, - рассказал «Красной звезде» Александр Кирилин. - Так, разрабатываемая перспективная двухступенчатая ракета-носитель среднего класса «Союз-5» представляет собой сборку из трёх ракетных блоков. На первой и второй ступенях планируется использовать двигатели РД0164 разработки ОАО «КБХА», работающие на жидком кислороде и СПГ. Новый космический ракетный комплекс с ракетой-носителем «Союз-5» в перспективе может использоваться на космодроме Восточный для запусков грузовых кораблей и пилотируемых комплексов, автоматических космических аппаратов на солнечно-синхронные, геопереходные и геостационарные орбиты, в том числе с использованием разгонного блока «Фрегат».

Использование нового носителя «Союз-5» возможно с сохранением достигнутого уровня надёжности космического ракетного комплекса с ракетой-носителем «Союз-2». При этом должны быть снижены показатели удельной стоимости вывода на орбиту единицы полезного груза за счёт реализации

конструктивных, технологических и организационных мероприятий, улучшения эксплуатационных качеств, а также возможного заимствования строительной части наземного комплекса РН типа «Союз-2».

Источник: Красная звезда, Москва – Мирный, Архангельская область

<http://www.redstar.ru/index.php/newspaper/item/13613-cherez-ternii-k-zvjozdam>

Автор текста и фото: Анна ПОТЕХИНА, фото автора и Андрея МОРГУНОВА