

КОСМИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ

Игорь КРОХИН: «Все основные элементы конструкции КРК «Ангара» проходили испытания у нас»



Статические испытания РН «Ангара».

Запуском первой лётной версии тяжёлой ракеты-носителя (РН) «Ангара-А5» завершился начальный, самый ответственный этап лётно-конструкторских испытаний семейства новейшей российской разработки ракетно-космической отрасли. Экспериментальная отработка лётных образцов подтвердила правильность выбранной стратегической линии развития средств выведения и конструкторских решений, воплощённых в семействе РН «Ангара».

«Действительно, для нашей ракетно-космической отрасли и, пожалуй, для России в целом это большое, очень важное событие... Своим успехом инженеры, конструкторы, испытатели и военнослужащие показали, что Россия остаётся одним из признанных мировых лидеров в освоении космического пространства» — так охарактеризовал произошедшее событие Президент России Владимир Путин.

«Ангара» — новое поколение ракет-носителей, работы над созданием которых были начаты в 1995 году. В основу конструкции был заложен принцип модульной сборки, когда для создания носителя более высокого уровня используются унифицированные блоки — модули. Разные варианты ракеты реализуются с помощью универсальных модулей: один модуль для носителей лёгкого класса, три — для носи-

теля среднего класса и пять — для носителя тяжёлого класса. Масса выводимой на орбиту полезной нагрузки — от 1,5 тонны до 25 тонн.

Универсальные ракетные модули (УРМ) прошли опережающую отработку ещё в составе экспериментальной РН лёгкого класса «Ангара-1.2ПП», успешный пуск которой в июле 2014 года положил начало лётным испытаниям космического ракетного комплекса (КРК) «Ангара» на космодроме Плесецк. Кроме того, прототип первой ступени «Ангара-1.2ПП» — УРМ-1 — прошёл лётные испытания в составе первой южнокорейской ракеты-носителя KSLV, три пуска которой были проведены в 2009-м, 2010-м и 2013 годах соответственно.

Ввод КРК «Ангара» в эксплуатацию позволит России запускать космические аппараты всех типов со своей территории и обеспечить нашей стране гарантированный независимый доступ в космос. Уникальные технические решения, заложенные при проектировании КРК, позволяют с одной пусковой установки осуществлять пуски всех РН семейства «Ангара» — лёгкого, среднего и тяжёлого классов.

Ведущая роль в экспериментальной отработке конструкции в целом, отдельных блоков, узлов и агрегатов КРК «Ангара» на прочность, динамические и виброиспытания принадлежит Центру прочности ФГУП ЦНИИмаш, которым руководит кандидат технических наук, лауреат Государственной премии СССР и премии Правительства Российской Федерации Игорь Крохин. Сегодня Игорь Александрович рассказывает о возглавляемом им центре и участии в отработке РН «Ангара».

— **Игорь Александрович, какие задачи решаются Центром прочности института?**

— Центр прочности ФГУП ЦНИИмаш является головным научно-исследовательским подразделением Федерального космического агентства (Роскосмос) по отработке прочности и динамики изделий РКТ и решает весь спектр вопросов, стоящих перед разработчиками различных объектов космической инфраструктуры.

Наши специалисты сопровождают весь цикл создания и эксплуатации образцов новой техники в части их прочности и динамики, начиная с экспертизы проектной

документации, проведения теоретических и экспериментальных исследований в части статической, термостатической, вибрационной, ударной и ресурсной прочности конструкций, прочности конструкционных материалов и энергетических установок. Мы оцениваем результаты наземной отработки изделий, выдаём заключения о допуске объектов к эксплуатации и при продлении их ресурса.

Кроме того, сотрудники центра определяют политику ракетно-космической отрасли в части обеспечения необходимых свойств изделий, разрабатывая нормативно-техническую документацию, содержащую нормы, правила и методы расчётно-экспериментальной отработки прочности и динамики изделий, методические и справочные материалы, методики и программное обеспечение расчётов нагрузок.

Центр также принимает участие в исследованиях прочности конструкций гражданского назначения: створок шлюзовых ворот гидротехнических сооружений, в том числе судоходных каналов, элементов нефтепроводов, другие работы. В 1990-е годы, когда государство испытывало трудности с финансированием работ по модернизации сети внутренних водных путей, наши исследования позволили сэкономить миллиарды бюджетных рублей.

— **Какие исследования проводились в Центре прочности при разработке конструкций и экспериментальной отработке КРК «Ангара» и, в частности, РН «Ангара-А5»?**

— Ввиду статуса Центра прочности ЦНИИмаша в структуре Роскосмоса понятно, что все основные теоретические и экспериментальные работы по обеспечению прочностных и динамических характеристик КРК «Ангара», выдаче заключений на допуск к лётным испытаниям проводились на нашей базе.

Дважды в Центре прочности проводились зачётные статические испытания базового элемента РН «Ангара-А5» — универсального ракетного модуля. Все элементы УРМ также проходили виброиспытания у нас. Работы сотрудников центра позволили обеспечить прочность паяных соединений сопла двигателя РД0124А. На нашей базе проводились динамические



Начальник Центра прочности И.А. Крохин.

испытания натурного бокового блока РН «Ангара-А5», была разработана динамическая схема РН «Ангара-А5» для создания системы управления.

В ходе испытаний выявлялись и устранялись дефекты конструкции РН «Ангара-А5». Так, например, во время зачётных статических испытаний в обеспечение прочности промежуточного отсека первый экземпляр сборки в ходе испытаний был разрушен, а выявленные при этом конструктивные недостатки были устранены при изготовлении второго отсека. Повторные испытания сборки были завершены в марте 2011 года с положительным результатом.

Научными сотрудниками центра было выпущено заключение по результатам научно-технического обеспечения отработки прочности РН «Ангара-А5», перед началом лётных испытаний выдано положительное заключение о допуске РН «Ангара-А5.1Л» в части прочности.

В работах по обеспечению успешного старта и полёта первой лётной версии тяжёлой РН «Ангара-А5» — «Ангара-А5.1Л» — принимали участие многие специалисты Центра прочности. Особо хотелось бы отметить заслуги Анатолия Ивановича Лиходеда, Льва Викторовича Докучаева, Александра Андреевича Малинина, Сергея Аркадьевича Владимирова, увы, ныне покойного Виктора Владимировича Забудкина. Большой вклад в общее дело внесли многие другие сотрудники центра.

К словам Игоря Александровича Крохина можно добавить, что КРК «Ангара» будет способен выводить практически весь спектр перспективных полезных нагрузок во всём требуемом диапазоне высот и наклонений орбит, в том числе и на геостационарную, обеспечивая действительно гарантированную независимость отечественного космоса.

Беседовал
Владимир ЛОМАКИН

КНИЖНАЯ ПОЛКА

«Нули на пьедесталах»

— так называется новая книга Анатолия Филипповича Евича, чьи предыдущие работы «Книга о ракетчике» и «Бутылка шампанского» давно знакомы ценителям творчества этого интересного автора. В состав книги вошла и повесть «Стеша», переключившаяся сюда из «Бутылки шампанского».

В прологе, озаглавленном «Сюжеты неначатого романа», автор посвящает потенциального читателя в некоторые секреты своей творческой лаборатории:

«Незаконченная картина... Неоконченная симфония... Не хватило дней и ночей, отпущенных судьбой, чтобы завершить труд, создававшийся годами. Обидно и грустно за авторов. Но ещё больше можно было бы назвать неначатых дел.

Спросите у любого русского человека, много ли у него планов на будущее. И он скромно ответит: «Да есть маленько». А в этом «маленько» — вся Вселенная.

Иногда попутчику в дороге расскажет что-то из своих задумок, может быть, расскажет о самой сокровенной из них.

Знал я одного инженера-ракетчика. Он немного пописывал в научно-популярном

жанре. Хобби у него такое. Наверное, его статьи были интересны для читателя, потому что нередко появлялись в столичных и периферийных газетах и журналах.

Однажды он мельком упомянул о своём... неначатом романе. И хотя первый разговор о романе был сверхкратким, эта информация основательно поселилась в моей памяти. При каждой нашей встрече я просил рассказать о развитии сюжетов, действующих лицах. И восхищался.

— Как ты классно всё придумал!

— Да ничего я не придумывал, это чистейшая правда, никем персонально не сочинённая, а сотворена многими.

— Напиши обо всём этом, будет интересно.

— Не буду даже начинать. Не издадут.

Вот тут я с ним категорически не согласился. В наше время расцвета демократии, неограниченной свободы слова и цензуры можно писать, говорить (начальству!), петь о чём угодно, играть на каком угодно инструменте, в танце совершать любые телодвижения. Никто не запретит. Если захотят, всё напечатает, покажут по

телевизору. Пусть народ читает, смотрит, слушает. Пусть развлекается и не задумывается о житейских неурядицах.

Много наговорил мне автор неначатого романа. Благо, времени у нас было достаточно: вместе ездили за город. Осваивали садово-огородные участки, строили домики, которые мы возвышенно и высокомерно называли дачами. Дорога была не ближней. Туда — двумя электричками и автобусом, затем пешком полчаса. Назад таким же способом. И продолжалось это четыре года.

— А что, если я опишу рассказанные тобой события и издам? Конечно, на тебя сошлюсь, — сказал как-то я.

— Как хочешь... Твой вопрос. Только меня не втягивай в это бесполезное дело, от авторства отказываюсь. Не моё это.

Сказал, как топором рубанул.

Думал я, думал. И решил обнародовать некоторые запомнившиеся сюжеты неначатого романа. Многие помогли мне словом и делом при подготовке и издании сюжетов, окаймлённых рамками мыслемого, но неначатого романа. Простое перечисление фамилий моих помощников заняло бы целую страницу, а если с инициалами — полторы. Это не читабельно...



Всем, всем, кто помогал, — моё огромное спасибо и пожелания житейских успехов».

А дальше читателю надо самому пускаться в путешествие по страницам книги, где гармонично сосуществуют и «производственная проза», и детектив, и любовная история, и встречи со знакомыми по жизни персонажами.