



Николай Иванович Игнатъев окончил ХАИ в 1962 г., после чего 5 лет работал в авиапромышленности. В течение последующих 33 лет работал в КБЭ «Электроприборостроения» (ныне АО «Хартрон»), принимая участие в создании систем управления ракетно-космической техники.

НАКАНУНЕ ТРИУМФА «ЭНЕРГИИ»

Триумфом ракетно-космической техники Советского Союза явился первый и последний пуск ракетно-космической системы «Энергия-Буран» 15 ноября 1988 года. Но увы, блестящие технические достижения, воплощенные в этой системе, не получили продолжения.

Участие в грандиозном по своему значению и размаху проекте Харьковско-го НПО «Электроприбор» (НПОЭ) было не из рядовых. В его рамках была выполнена одна из самых масштабных разработок предприятия — система управления ракеты-носителя «Энергия» — комплекс автономного управления (КАУ). Уникальность его состояла и в том, что вероятность аварии при подготовке ракеты-носителя к пуску, пуске и на начальном этапе полета из-за тяжести возможных последствий должна была быть сведена практически к нулю (!). В связи с этим комплекс автономного управления построен с поэлементным и схемным резервированием. На него возлагались, кроме задачи обеспечения выведения орбитального корабля, функции контроля и парирования аварийных ситуаций.

Система управления прогнозировала возможность появления аварийных ситуаций в двигательных установках ракеты, принимала меры по обеспечению безопасности полета, осуществляла выведение на одну из расчетных орбит или реализовала маневр возврата и посадки корабля «Буран», в случае необходимости, принимала решение о катапультировании членов

экипажа (чего нет на печально известных американских «челноках»). Вместе с этим она обеспечивала проверку агрегатов и систем в процессе заводской сборки ракеты и предстартовой подготовки. При разработке математического обеспечения и программам управления, помимо штатных условий

полета, было проанализировано более 500 вариантов аварийных ситуаций и найдены алгоритмы их парирования.

В комплект поставки только лишь для «Энергии» входило около двухсот бортовых приборов и большое количество стоек наземной аппаратуры.

В конечном итоге система управления обеспечила успешный запуск ракеты-носителя «Энергия» с полезной нагрузкой 15 мая 1987 года, и с космическим кораблем «Буран» 15 ноября 1988 года, причем — в условиях возникающих нештатных ситуаций и штормовой погоды.

Много чего случилось и произошло за те более тридцати лет, которые отдал автор работе на бывшем ОКБ-692, еще до сих пор в Харькове именуемом «шестьдесят седьмым ящиком». Были встречи, чаще мимолетные, интересные, часто не очень приятные с людьми, так или иначе влиявшими на ход развития ракетно-космической техники. Были вызовы «на ковер» к главному конструктору, случалось бывать на совещаниях у Владимира Григорьевича Сергеева, много сил и энергии отдавшего становлению и развитию ОКБ-692/КБЭ/НПО «Электроприбор», с тех времен, когда Днепропетровское и Харьковское конструкторские бюро вставали на ноги после потрясений катастрофы в октябре 1960 года.

Много чего было за эти годы...

Но представляется интересным рассказать об одном событии и связанной с ним командировке (как обычно «всего на недельку») не по случаю, а по необходимости.

Шел последний месяц зимы 1986 года, завершалась



Модель K25 на стенде



Изделие 5С на стартовой системе УКСС

напряженная работа по доведению до кондиции ракетно-космической системы «Энергия-Буран».

Параллельно к натурным (летно-конструкторским) испытаниям готовилась и аппаратура заказа 806 (такой шифр имела опытно-конструкторская разработка системы 17Л34).

С одной проблемой из целого их ряда при создании КАУ столкнулись с «зависанием» центрального процессора (бортовой прибор 17Л34-Ц01М) комплекса автономного управления ракеты-носителя.

Случались «зависания» и в процессе наземной и стендовой отработки приборов системы 17Л34. Проблема встала во весь рост, когда ракета-носитель «Энергия» уже полным ходом готовилась к первому полету.

Суть «зависания» бортовой вычислительной машины заключалась в том, что процесс ее работы останавливался, как бы спотыкался в режиме самоконтроля, без перехода в режим функционального управления системами. Вероятность появления этого дефекта в полете была чрезвычайно низкой — статистическая оценка вероятности проявления дефекта укладывалась в требования по надежности к системе... Но, «на всякий случай» (как позднее оказалось) шло давление на конструкторское подразделение «Электроприбора», которое, якобы, не обеспечивало нужные тепловые режимы и снижение механических нагрузок до уровня допустимых для элементов электрической схемы. Позже, уже после закрытия темы, во времена

разгула гласности стало известно, что виновными были все-таки схемные «недоразумения». Причина была найдена — она находилась в неточной настройке тактов теста самопроверки и функционального процесса машины.

А всего под отработку систем, узлов, агрегатов и ракеты-носителя в целом было задействовано по стране более двухсот стендов.

Для огневых испытаний отдельных блоков и всей РН «Энергия» в сборке был построен универсальный комплекс стенд-старт (УКСС), который является поистине «циклопическим» сооружением (глубина газоотражательного лотка — 40 м, высота молниезащиты — 225 м). Он может быть использован для испытаний и запусков ракет со стартовой массой до 4750 т и суммарной тягой двигателей свыше 6000 т. Находился УКСС в ведении НИИХиммаша, территориально расположен на «Южном полигоне», как в неофициальных разговорах называли Научно-испытательный полигон №5 Министерства обороны СССР (ныне это космодром «Байконур»).

Куйбышевский завод «Прогресс» (бывший завод МАП №1 им. И. Сталина) планировал сборку корпуса блока Ц вести на площадке 112 НИИП-5 МО, в бывшем монтажно-испытательном корпусе «лунной» ракеты Н-1. Даже клепально-сборочные работы по изготовлению межбакового и хвостового отсеков готовились вести здесь. Но по основному варианту сборку блока Ц вели в Куйбышеве с последующей

перевозкой воздушным транспортом на полигон. Для этой цели разрабатывался и изготавливался самолет Ан-224 «Мрія». Но тогда, на этапе подготовки первых пусков «Энергии», до готовности этого самолета-гиганта было далеко... И переправка блока Ц на полигон производилась отдельно, по частям, самолетом ВМТ.

Окончательная сборка блока Ц для проведения огневых испытаний двигательной установки (ДУ) второй ступени ракеты в составе изделия 5С была выполнена на Байконуре.

Испытания обеспечивались комплектом бортовой и наземной аппаратуры. Для ее сопровождения на полигоне постоянно находилась бригада представителей НПО «Электроприбор» из преданных делу людей, которые работали, не считаясь со временем.

Все было готово для проведения сложнейшего испытания 21 февраля.

19 января 1986 года сюда доставили и жестко «пришвартовали» к стартовому столу экспериментальное изделие №5С (стендовое), главной частью которого был кислородно-водородный блок Ц — вторая ступень ракеты «Энергия». Это был центральный блок ракеты. Он «связывал» в единый пакет четыре блока первой ступени (четыре блока А) и орбитальный корабль.

Заправка компонентов топлива начиналась за два часа до старта ракеты. В начале выполнялось предварительное охлаждение баков и заправка пониженным расходом, затем с номинальным (большим) расходом и заканчивалась за 45 мин до старта при достижении уровня 98% объема заправляемого топлива с последующей подпиткой до полного уровня. Заправка бака кислорода прекращалась за 182 секунды до старта, бака водорода — за 112 секунд, после чего дренажные клапаны на топливных баках закрывались.

Управление системами и технологическими операциями осуществлялось из защищенного бункера (сооружение 60) на площадке 250А полигона. Связано это было с повышенной взрывоопасностью компонентов топлива (кислород + водород), которые, случайно смешавшись, образовывали взрывоопасный «гремучий газ». На следующий день, 22 февраля в 9:47 (московского времени), была выдана команда на начало заправки блока жидким кислородом, весь обслуживающий персонал выведен в зону, удаленную на 9 км от стартовой системы УКСС.

Через 2 часа 56 минут заправка изделия топливными компонентами

закончилась: в баке окислителя оказалось 618 тонн жидкого кислорода, в баке горючего — 105 тонн жидкого водорода.

В 15 часов 59 минут и 9 секунд руководитель огневых испытаний выдал команду «Подготовка ДУ, готовность 10 минут».

За полтора часа до этого момента были задействованы водяные насосы системы охлаждения, а перед самым огневым режимом в лоток стартового сооружения хлынул водопад — за 200 секунд было подано около четырех тысяч тонн воды.

В 16:09:11 двигатели блока Ц запустились, но через 4,2 секунды (за 2,53 сек до условного сигнала «Контакт подъема») КАУ сформировал команду «Аварийное прекращение пуска» (АПП) и аварийное выключение ДУ из-за отказа насоса горючего одного из четырех ЖРД: на 13-й секунде после начала раскрутки его ротор остановился.

Шутники тут же связали это с пропажей шапки у технического руководителя испытаний системы управления, мол она попала в насос и стала виновницей отказа — заклинила его.

Шутки шутками, но после прохождения команды АПП возникла очень серьезная нештатная ситуация — слив компонентов топлива в автоматическом режиме стал невозможен! Дальнейшее развитие событий неминуемо вело к аварии с катастрофическими последствиями: «вспухание» криогенных компонентов, разрушение баков и пролив топлива наружу, образование взрывоопасной гремучей кислородно-водородной смеси, затем пожар, взрыв и потеря стартовых систем и агрегатов уникального УКСС.

По сути дела на карту была поставлена программа «Энергия-Буран» в целом. На плечи руководителя испытаний легло тяжкое бремя, к тому же с необходимостью принятия решения о направлении специалистов НИИХиммаша во взрывоопасную зону.

Тем не менее, общими усилиями участников испытаний за 55 минут аварийная ситуация была локализована. Управление процессом испытания восстановлено, компоненты слиты в наземные хранилища, УКСС приведен в исходное положение.

В последующие две недели (с 23 февраля по 16 апреля) на изделии № 5С шла

напряженная работа, связанная с доработкой ДУ блока Ц. Проводилась без съема макетного экземпляра ракеты с пусковой установки.

Таким образом, Ц01М не подвел, но опасения на возможное его «зависание» оставались.

В связи с этими событиями 4 марта два представителя конструкторского отделения НПО «Электроприбор» в составе очередной бригады предприятия, направленной для продолжения испытаний системы 17Л34, ступили с трапа Ту-134А на землю аэропорта «Крайний» — воздушные ворота Байконура. Были направлены «на недельку» для ознакомления с результатами замеров вибрационных, акустических и тепловых режимов нагружения приборов заказа 806, особое внимание необходимо было уделить прибору Ц01М.

Был период действия «сухого закона». И встречающие с надеждой интересовались, не нарушители ли мы этого закона? И с первых шагов по земле Байконура мы осознали, какой допустили промах, когда принимали решение ничего «из мокрого» не брать с собой, дабы укрепиться в трезвом образе жизни. Это опрометчивое решение стоило нам — двоим новичкам — потери как минимум пяти дней на оформление всякого рода допусков и ознакомление с обстановкой. Нас просто преследовало «всеобщее незнание» местных порядков.

Но, так или иначе, мы обжились и оказались в среде, где сглаживались должностные границы, складывались доверительно-деловые отношения, которые способствовали решению возникающих больших и маленьких проблем оперативно, без признаков

волокиты.

После преодоления всех барьеров, связанных с допусками и пропусками, состоялось первое вхождение в МИК, где шла окончательная сборка «Энергии», сборка МБО и монтаж в нем приборов системы 17Л34. Мы, новички-посетители, были на грани шока — настолько поразили размеры блока Ц. Его диаметр более, чем на полтора метра превышает диаметр туннеля метрополитена.

А в это время, выполняя указание руководства о срочном введении в состав аппаратуры КАУ нового прибора, на харьковском «ящике» аврально трудились без сна и отдыха над проектированием, изготовлением и испытаниями прибора Ц25. Его присутствие на борту РН предусматривалось на случай «зависания» штатной бортовой ЦВМ. Отсюда и кличку ему остряки присвоили — «Жандарм». В течение полутора недель штурмом готовился этот прибор для отправки на полигон для укомплектования экспериментальной РН «Энергия».

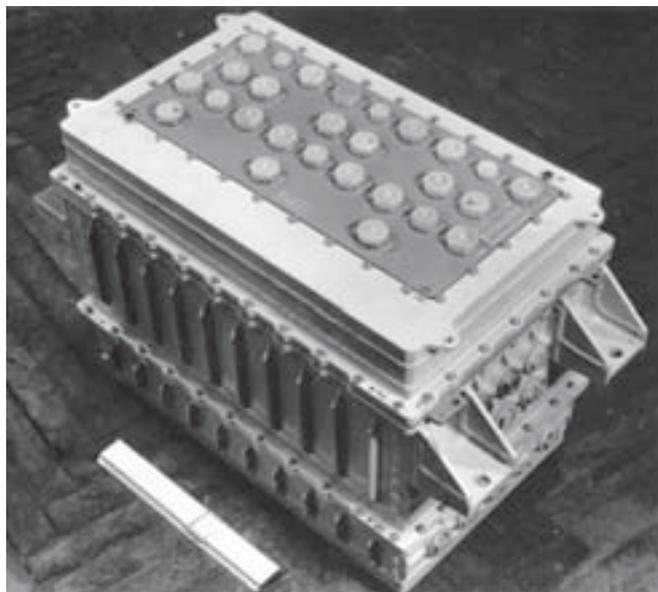
А мы, два представителя конструкторского отделения, мотались по службам и по площадкам полигона, разбросанным на огромной территории, разыскивая нужных специалистов и убеждая их в необходимости уменьшения диапазона температур (снизу и сверху) продуваемого азота в процессе термостатирования зоны размещения (прежде всего) прибора Ц01М. Оно было подписано и разослано по службам к началу повторной попытки «прожига» ДУ второй ступени «Энергии».

25 апреля 1986 года огневое испытание блока Ц было проведено в полном объеме длительностью 290 секунд.

Дорога к старту «Энергии» (изделия №6СЛ) 15 мая 1987 года с космическим аппаратом «Скиф-ДМ» (с демонстрационным макетом станции «Полус») была открыта.

А «Жандарм», разместившись на месте тогда ненужного одного из ПЗУ, в качестве пассажира отправился в суборбитальный полет.

Ц01М — высшее достижение разработчиков БЦВМ НПО «Электроприбор» — и в тот раз не подвел, укрепляя уверенность в своей работоспособности у людей, сотворивших его. Впереди был триумф «Бурана»...



Таким был центральный процессор Ц01М