

Космические ракетные комплексы

Удачное направление

18 августа 1964 года с "сорок первой" площадки полигона Байконур впервые стартовала ракета-носитель 11К65М, самый массовый и надежный носитель легкого класса. Тогда она вывела на орбиту три габаритно-весовых макета космического аппарата "Стрела" (спутники "Космос-38, -39, -40") с передатчиками системы "Маяк", получавшими питание от батареек для карманного фонаря. Руководил первым запуском главный конструктор красноярского ОКБ-10 М.Ф.Решетнев, представители КБЭ А.И.Гудименко и создатель бортовых приборов А.И.Кривоносов. От военных полигона команду на пуск давал А.С.Матренин, будущий заместитель С.А.Афанасьева по боевым ракетным комплексам.

3 сентября 1965 года ТАСС сообщил о выведении пяти новых "Космосов" (№80-84) на круговую орбиту высотой 1500 км. Это было осуществлено ракетой-носителем 11К65М как раз в то время, когда наша бригада, в которую входил и я, находилась на полигоне Байконур с зачетными испытаниями КИА приборов ракеты 8К67.

Именно в эти годы с освоения системы управления ракеты-носителя 11К65М "Киевский радиозавод" подключается к работам по космическим ракетным комплексам.

Сложно отделить системы боевых ракетных комплексов от систем космического назначения. В те годы, как правило, сначала шла разработка комплекса для боевого использования, а затем его модернизация под задачи космического характера - запуски летательных аппаратов. Поэтому их разработка, освоение и производство иногда проходили почти параллельно и, естественно, что многое заимствовалось из одних систем для других, если это касалось разработок одного главного конструктора.

Наиболее значимыми космическими ракетными комплексами (КРК), для которых системы управления изготавливал "Киевский радиозавод", кроме КРК 11К65М ("Космос-3М"), были 11К68 ("Циклон-3М") и 11К25 ("Энергия-Буран"). Во всех трех комплексах использовались уже цифровые системы управления; в первых двух применялись счетно-решающие приборы, а в "Энергии-Буран" - многомашинный комплекс бортовых вычислительных машин. Это был удачный выбор и направление, которое дополняло боевую тематику: разработка, опытное производство и участие в пусках ракет, что позволяло всесторонне готовить специалистов как в КБ, так и на заводе.

Системы управления ракеты 11К65М и первой-второй ступеней ракеты 11К68 были разработаны организацией В.Г.Сергеева в начале шестидесятых годов, а ракеты 11К25 - в конце семидесятых - начале восьмидесятых, с промежутком почти в двадцать лет. Систему управления третьей ступени (С5М) ракеты 11К68 разрабатывало КБ "Киевского радиозавода" в конце шестидесятых -

начале семидесятых годов.

Начав свое существование в 60-70-х годах прошлого века, космическим ракетным комплексам "Космос-3М" и "Циклон-3М" была уготована долгая жизнь, и сейчас, уже в XXI веке, эти ракеты продолжают летать, став самыми дешевыми и надежными комплексами легкого класса. А КРК "Энергия-Буран", создатели которого опередили время, испытал триумф и трагедию...

С созданием в шестидесятых годах изделий 11К65М, 11К68 и 15А14 связано бурное освоение цифровой и вычислительной техники как в КБЭ, так и на нашем предприятии. Конструкторское бюро завода делает серьезные шаги в своем развитии в направлении ракетно-космической тематики, а на заводе начинается строительство новых корпусов приборного сборочно-монтажного направления по выпуску аппаратуры новых заказов.

Первоначально вся цифровая техника в КБ была сосредоточена в лаборатории Ю.А.Романовского, и многие полагали, что развитие это направление не получит. Созданная затем лаборатория Е.И.Брюховича продолжала работать над собственными инициативными проектами. Были небольшие работы и по другим темам, но они не определяли развитие цифровой техники на предприятии.

Прорыв в понимании места цифровых систем в развитии ракетной техники произошел, когда мы получили документацию на систему Управления ракеты 11К65М, в которой бортовая аппаратура была построена на использовании цифровых счетно-решающих приборов аналоговым был только автомат стабилизации.

Еще при работах по КИА приборов ракеты 8К67 на заводском "полигоне" мы организовали курсы по освоению основ вычислительной техники. Первоначально желающих и любопытных было много. В одной из комнат, где проходили занятия, народу набивалось по всем углам. Небольшие лекции читал Е.И.Брюхович и другие работники лаборатории: двоичная система счисления, логические функции и элементы их реализующие, узлы ЭВМ, основы программирования. Однако со временем остались только те, кто по роду своей производственной деятельности начинал сталкиваться с цифровой техникой. Пройдя первоначальное обучение на этих курсах, а затем на лекциях киевского Дома научно-технической пропаганды, они стали активными участниками освоения вычислительной техники на предприятии.

Среди тех, кто учился на наших курсах, был Александр Ефимович Лысенко, ставший впоследствии одним из руководителей целого направления на предприятии - разработка и организация производства мультиплексоров передачи данных (МПД) для вычислительных машин общего пользования и систем числового программного управления (ЧПУ) для токарных, фрезерных станков и обрабатывающих центров. Выпускал эти изделия уже упоминавшийся цех 14 под руководством Николая Григорьевича Юрченко. Должен сказать, что производство станков с программным управлением, для которых мы делали системы ЧПУ, было организовано в сжатые сроки на предприятиях Министерства общего машиностроения и на других предприятиях "оборонки" по решению правительства. Это дало возможность в 1970-1980 годах сделать существенный

прорыв в развитии механообрабатывающего производства для решения насущных задач выпуска не только военных и космических изделий, но и гражданской продукции...

Основной состав конструкторского бюро завода состоял из нескольких тематических отделов, объединяющих лаборатории, занятых проектированием и сопровождением приборов, их проверками и испытаниями, и двух конструкторских отделов, которые разрабатывали и вели собственно конструкцию приборов, курировали технологов, изготовление деталей, сборок и самих приборов в цехах завода. К тематическим относились отделы бортовой аппаратуры, наземных систем, комплексных испытаний и пультовой аппаратуры для автономных заводских испытаний отдельных узлов и самих приборов. Эти отделы соответственно возглавляли Юрий Александрович Романовский, Николай Матвеевич Давыдов, Николай Александрович Сафронов и Евгений Евгеньевич Емнов. Со временем из отдела Ю.А.Романовского выделилось три самостоятельных подразделения теоретический отдел, отдел радиотехнических систем и отдел вычислительных средств для гражданской продукции. Первый возглавлял Михаил Федорович, вторым одно время руководил Игорь Васильевич Бортовой, третьим - Александр Ефимович Лысенко. Должен сказать, что и телевизионное подразделение КБ рождалось в недрах отдела Ю.А.Романовского. Владимир Павлович Крупский, Сергей Арсентьевич Лях были первыми руководителями этого направления в КБ. Орден Ленина, которым был награжден Ю.А.Романовский, достойная награда скромному руководителю отдела КБ за его вклад в развитие конструкторского бюро и "Киевского радиозавода".

Организационная структура собственно конструкторских отделов КБ несколько раз менялась, но сохранилось их главное направление: отдел бортовой аппаратуры и отдел наземных систем. Первый возглавлял Виктор Яковлевич Трошин, второй - Вадим Николаевич Дубинников. Был еще третий отдел, который совмещал функции лабораторий и конструкторов - это отдел источников питания, моточных узлов, трансформаторов, феррит-транзисторных ячеек, плоских модулей и других мелкихборок, где сложно было отделить конструкцию от электрической схемы. Руководил этим отделом Вадим Николаевич Вязьмитин.

При освоении новых заказов конструкторы, так же, как и технологи, всегда принимали первый удар на себя. Получение документации, горы изменений чертежей, ведение всевозможных спецификаций, вопросы цехов и отделов завода - все это проходило через конструкторские подразделения КБ.

В конце шестидесятых годов, с приходом Гудименко в качестве руководителя конструкторского подразделения предприятия, сформировалась основная команда КБ КРЗ. Работа на серийном предприятии изменила некоторые первоначальные взгляды Анатолия Ивановича на роль конструктора. Со временем, когда была поставлена задача повышения технологичности производства, снижения трудоемкости изготовления аппаратуры, он первый согласился на принципиальные изменения во взаимоотношениях конструктора и технолога, призывая их к содружеству. Технолога уже приглашали в КБ, чтобы включить в процесс создания аппаратуры, он был - пока еще на добровольных

началах - советчиком конструктора с самого первого карандашного штриха на ватмане. Конструкторы сразу "видели" производство. Технологи понимали, что такой метод работы намного облегчает решение их задач: исчезали случаи, когда деталь вообще невозможно было изготовить, речь шла уже лишь об упрощении конструкции. Эта работа у нас называлась согласованием на технологичность.

Логика развития диктовала: взаимоотношения КБ и производства неизбежно должны были перейти от содружества конструктора и технолога к этапу более плотной совместной работе конструкторов и технологов над созданием нового изделия. Приказ Министра о назначении главного инженера серийного завода главным технологом проекта нового изделия подтверждал выбранную тактику поведения. Это особенно становилось наглядным и понятным при развернувшейся компьютеризации конструкторских и технологических работ. Так формировались не только организационные, но и психологические предпосылки создания конструкторско-технологической службы предприятия, к сожалению, не осуществленной в те годы...

В КБ я почти все время проработал под руководством Ю.А.Романовского. Сначала в его лаборатории в группе Е.И.Брюховича, а затем начальником лаборатории в его отделе. Я уже говорил, что это был специалист высокого класса. Заместителем Юрия Александровича была Роза Павловна Быкова. Она приехала на завод в середине пятидесятых годов и полностью посвятила себя работам в конструкторском бюро: хорошо разбиралась в технике, много работала с конструкторами, технологами и производством, очень мягко относилась к окружающим ее специалистам, в том числе и молодым, давая им возможность проявить себя на конструкторском поприще, но была строга в вопросах дисциплины и выполнения сроков работ. В те годы было модным осваивать всевозможные новшества в части внедрения сетевого планирования, нахождения критических путей получения конечных результатов и даже их математического расчета, вертикальных, горизонтальных и смешанных схем организации конструкторских разработок. Литература тогда запестрела переводами с иностранного, и Роза Павловна методически изучала сама и нам втолковывала эти вопросы. Она всегда требовала от нас по любому новому делу уметь отвечать на три вопроса: кто руководит проектом, какие и как используются ресурсы и конечные сроки. Если хоть на один вопрос не было ответа, считалось, что мы занимаемся прожектерством.

Юрий Александрович и Роза Павловна всегда дополняли друг друга, и как-то незаметно для окружающих, без криков и всевозможных демонстраций настраивали коллектив отдела на решение непростых задач. Я часто вспоминаю и вспоминаю их сейчас, их принципы организации работы, особенно, когда речь заходит о новом деле.

Премудрости новых технологий

Важнейшей особенностью двухступенчатой ракеты космического назначения легкого класса 11К65М является ее универсальность. Она обеспечивает запуски космических аппаратов на эллиптические, синхронно-солнечные и околокруговые орбиты высотой от 250 до 1700 км, при этом масса

полезного груза составляет от 1500 кг (высота орбиты 250 км) до 500 кг (высота 1700 км). Ракета-носитель 11К65М способна выводить на орбиту в одном пуске до восьми космических аппаратов. Всего же с учетом запусков с космодромов Плесецк, Байконур и Капустин Яр было произведено более четырехсот запусков ракеты-носителя 11К65М. По оценке американских специалистов, проводивших сравнительный анализ 18 типов различных ракет-носителей легкого класса, созданных в различных странах, в настоящее время 11К65М - один из самых совершенных носителей в мире в своем классе.

Ракета-носитель 11К65М была создана в начале шестидесятых годов в КБ "Южное" на базе баллистической ракеты средней дальности Р-14У. Поскольку эта работа несколько выпадала из главного направления деятельности предприятия (создание боевых баллистических ракет), генеральный конструктор днепропетровского КБ М.К.Янгель предложил передать ее в красноярское ОКБ-10 под руководством М.Ф.Решетнева. До 1970 года ракету делал "Красноярский машиностроительный завод", а с 1970 года - производственное объединение "Полет" (г. Омск), которое является одной из крупнейших аэрокосмических корпораций России с широким диапазоном производства (ракеты-носители, космические аппараты, ракетные двигатели, транспортные самолеты и другая техника). Поэтому маршруты командировок специалистов "Киевского радиозавода", в том числе и нашей лаборатории, проходили по сибирским городам Красноярск и Омск.

В декабре 1971 года ракета-носитель 11К65М была принята на вооружение в составе космического комплекса специального назначения.

"Космос-3М", так была названа в средствах массовой информации в девяностых годах ракета-носитель 11К65М, использовался для выведения на орбиту спутников различных серий. С помощью ракеты проводились астрофизические, технологические и другие эксперименты в интересах Академии наук СССР, международной организации "Интеркосмос", отраслевых научно-исследовательских организаций, в том числе с возвращением полезных грузов на Землю. Примерно половина всех проведенных пусков ракеты приходится на суборбитальные полеты для выполнения экспериментов на гиперзвуковых скоростях, продолжительность которых может достигать 48 минут...

Но вернемся к началу развертывания работ по системе управления этой ракеты у нас на предприятии. В лабораторию И.Е.Синчука, а затем и нашу, пришла документация по СРП: к ним – автомат выведения, к нам - приборы регулирования кажущейся скорости и управления по тангажу. Все три прибора были цифровыми СРП, построенные на феррит-транзисторных ячейках. В систему управления входили еще аналоговый прибор автомата стабилизации и релейные коммутационные приборы, их вели еще две специализированные лаборатории (В.М.Корчевский и Н.М.Кисель). Остальные приборы системы управления, а именно - командные приборы (гироскопы), бортовая батарея, некоторые датчики, сборочный ракетный завод получал непосредственно от предприятий, их изготавливающих.

К этому времени (1965 год) мы уже имели определенный опыт работы с феррит-транзисторными ячейками (ФТЯ), на базе которых были сконструированы

СРП. Это было второе серийное изделие на предприятии, в котором широко использовалась элементная база ФТЯ. Производство всех трех приборов было сосредоточено в одном сборочном цехе 22. Цех располагался во вновь построенном четырехэтажном корпусе, где были созданы нормальные для того времени условия для производства радиоэлектронной аппаратуры. До ввода этого корпуса монтажные, сборочные и регулировочные работы подобной аппаратуры выполнялись в одноэтажных корпусах ангарного типа, построенных для развертывания механического производства или для сборки изделий на основе машин, тягачей и подобных им средств, или в бытовых помещениях этих корпусов. Практика использования в те годы "бытовок", как мы называли бытовые помещения цехов, для производственных нужд и служб завода была широко распространена на многих предприятиях. И въехавшие один раз в такие помещения иногда так и не могли поменять своего "места жительства". На "Киевском радиозаводе", в процессе последующего строительства, многое в этом плане изменилось к лучшему, были созданы современные производственные и бытовые условия для многих подразделений, но, к сожалению, в "бытовках" оставались центральная заводская лаборатория, отдел технического контроля и ряд других.

Возвращаясь к цеху 22, необходимо отметить, что это был один из "интеллектуальных" цехов, в котором изготавливалась аппаратура высокого технического уровня. Впервые в этот цех регулировщиками аппаратуры пришли инженерные кадры. Кроме приборов изделия 11К65М в цехе была организована сборка, регулировка и испытания аппаратуры стыковки "Игла" и ряда других сложных в техническом плане изделий. Применяемые в бортовых приборах программные матрицы на ферритовых сердечниках и ячейки ФТЯ изготавливал цех 24 этажом выше в этом же корпусе. Цех специализировался как производитель конструктивно оформленных малогабаритных узлов-модулей, которые в больших количествах применялись в приборах.

В КБ появляется специализированная лаборатория модулей, которой несколько лет руководил Владислав Васильевич Стеценко, один из талантливых инженеров КБ, который, как я уже говорил, еще в конце 50-х годов первым начал освоение и применение полупроводниковой техники в разработках КБ. Он внес неоценимый вклад в освоение элементной базы на ФТЯ и в разрешение тех проблем, которые возникали на нашем пути. Через некоторое время Владислав Васильевич стал начальником лаборатории источников питания, проработав в этой должности до ухода на пенсию.

В августе 1967 года Е.И.Брюхович ушел из лаборатории и через некоторое время перешел на работу в Институт кибернетики. Я был назначен начальником лаборатории. Начальником КБ и главным конструктором предприятия назначается А.И.Гудименко. Он уходит с должности первого заместителя В.Г.Сергеева, переезжает в Киев, и его приход придал сотрудничеству с харьковчанами и другими организациями новый импульс.

Освоение новой техники требовало скрупулезной, иногда поистине исследовательской работы. На серийном предприятии, когда идет поток материалов и комплектующих, всегда возникают вопросы, которые сложно

выявить и учесть разработчику с его несколькими опытными образцами - не та повторяемость процесса и результата. Так, долгое время нас "мучили" проблемы коррозии проводов и элементов в герметичных приборах в местах нанесения клея ЛН. С этим дефектом мы впервые столкнулись именно в бортовых приборах изделия 11К65М. Он проявлялся во времени, нерегулярно, пошли отказы и в эксплуатации. Первоначально разработчики приборов и законодатели нормативных документов по применению клея ЛН серьезно упрекали нас в нарушении технологических процессов. Но когда эта проблема перекинулась на приборы новых изделий, 15А14 и 3М65, пришлось всем провести серьезные исследования и найти срочные решения. Я не буду подробно описывать технику этого вопроса, связанного с выделением агрессивных продуктов из клея ЛН, концентрации их в герметичном объеме прибора и разрушающего воздействия на медные проводники, подчеркну только, что была проведена огромная работа конструкторских и технологических служб нескольких институтов и предприятий, в том числе и нашего, чтобы понять ситуацию и принять меры. Но хлопот было много. И главное, надо было принимать решения по аппаратуре, находящейся в эксплуатации.

Мне пришлось много повозиться с этой проблемой уже в должности главного инженера. К этому времени началась эксплуатация изделия 15А14, и к приборам изделия 11К65М начали добавляться рекламации из эксплуатации боевых изделий. Мы забили тревогу. Центральная заводская лаборатория под руководством В.М.Завирюхи и лаборатория КБ во главе с Н.Г.Николенко провели множество экспериментов, в том числе с имитацией длительного хранения, и исписали горы бумаги, чтобы добраться до сути вопроса. Принятие эффективных мер упиралось в признание, чей это дефект - главного конструктора или производства. Главный конструктор кивал на нормативный отраслевой документ, который разработал другой институт и считал себя чистым, мы - на документацию главного конструктора, где все это было записано. А заказчик требовал мер и, как это делается в таких случаях, остановил приемку. В конце концов, по приборам изделия 11К65М появилось знаменитое решение, которое подписали мы и наш заказчик, Главное техническое и 5 Главное (А.П.Зубова) управления Министерства. Дефект был признан, как конструктивный. КБЭ это решение не подписало. Хотя, что делать с заделом приборов, мы уже знали.

Сложнее оказалось по приборам изделия 15А14. Не признавая дефект конструктивным, но признавая необходимость принятия мер по приборам, стоящим на боевом дежурстве (это уже не шуточки!), мы с КБЭ наметили программу последовательного анализа эксплуатационного задела. С таким решением я и А.Ф.Соболев пустились в поездку сначала в наше Министерство и, подписав там, - к командованию РВСН. Мне нравилось, как Аркадий Федорович, высокий, ростом под два метра, входил в приемную очередного командира и обращался к дежурившему зычным голосом: "Генерал Соболев! Доложите Малиновскому, что я прибыл!". И уже в кабинете, естественно, зная Малиновского: "Георгий Николаевич, это главный инженер КРЗ Василенко". И дальше шло пояснение сути решения. Так мы прошли в Перхушково, где располагалось командование РВСН, управления разработчиков, серийного

производства и эксплуатации. Интересно, что с заменой прибора ПЗУ, а это относилось именно к нему, надо было попасть в момент очередного понижения боеготовности ракеты, и эта процедура неукоснительно выполнялась войсками и службой эксплуатации предприятия.

А клей ЛН был признан непригодным для использования в герметичных приборах, его заменили на неагрессивный...

Появившаяся в 1950-х годах полупроводниковая техника (диоды, транзисторы), в 1960-х получила всестороннее развитие, расширилась номенклатура, улучшались эксплуатационные, например, частотные характеристики элементов. Улучшение этих параметров в принципе расценивалось, как положительное явление в развитии полупроводниковой техники, но в некоторых конструкциях это приводило либо к необходимости изменения схемных решений, либо, как в случае с ФТЯ, к сохранению "старых" параметров, конкретно, транзисторов. Так появились транзисторы с индексом "Я" (ячейка), для чего были сохранены специальные технологические линейки на предприятиях МЭП.

С конструктивными и производственными проблемами этого заказа приходилось неоднократно встречаться с руководством КБЭ, в том числе и с В.Г.Сергеевым, докладывать ему, когда вопрос требовал его личного решения. В 1969 году с определенного периода в производстве СРП начала "барахлить" схема формирования тактовых импульсов в 1000 герц. Мы детально исследовали проблему и пришли к выводу о необходимости доработки приборов, правда, задел их в эксплуатации не надо было трогать. Помогал нам в этих исследованиях В.В.Стеценко. Вся проблема состояла в изменении частотных характеристик полупроводниковых диодов. И сам А.И.Кривоносов, и его исполнители категорически возражали против доработок. Завод срывал план, поэтому руководство вышло на Владимира Григорьевича, и я был отправлен в Харьков. В кабинете В.Г.Сергеева собрались практически все руководители подразделений, причастных к этому заказу. Я был один. На огромной доске, висевшей на стене кабинета, предварительно мелом была разрисована электрическая схема. Первым докладывал Анатолий Иванович. Он оперировал статистикой, информацией со своего и нашего производства: совещанию предшествовала работа бригады специалистов от разработчика на нашем производстве. Все было сведено к нарушению технологии на нашем предприятии. Потом Владимир Григорьевич предоставил слово мне. Мое сообщение длилось не более пяти минут, была доложена наша версия случившегося и предложение по доработке. Больше никто не выступал. В.Г.Сергеев поднялся из-за стола, подошел к доске и сказал, что радиозаводчане правы. В тот же день было подписано решение по доработке аппаратуры, находящейся на предприятии. Владимир Григорьевич тут же позвонил Б.П.Ястребову, он тогда был директором завода, и сообщил, что решение принято...

В автомате стабилизации системы управления для повышения надежности устанавливался двухслойный конденсатор, разработанный специально для этих целей и выпускавшийся одним из предприятий МЭП в Ленинграде. Случился отказ в эксплуатации и прибор был снят с ракеты. Уже на предприятии в

присутствии представителя завода-изготовителя и его заказчика было выявлено замыкание между обкладками конденсатора. Все вроде ясно, но представители не соглашались подписывать акт рекламации, срабатывала боязнь экономических санкций. Конечно, признание рекламации неприятно, но дело требовало объективности, надо было давать в эксплуатацию заключение о нераспространении дефекта на партию. На ракете прибор был заменен, и она ждала команды на пуск. Разговор в ОТК не получился, вопрос вынесли на главного инженера. Тогда им был Э.Ф.Костоломов. Мы сидели у него в кабинете, был май месяц, по-летнему уже теплая погода, и разговор тоже не получался. Вдруг открывается дверь, заходит улыбающийся Анатолий Иванович Гудименко, без пиджака, в белой капроновой рубашке с закатанными рукавами: "Над чем вы тут сидите?", - спросил он. Объяснили. "Судить будем!", - сказал А.И.Гудименко, развернулся и вышел. Ленинградцы начали выяснять, кто это. Объяснили - главный конструктор, кандидат, лауреат. Согласование прошло быстро. Мы никогда не пытались наказать поставщиков, но требовали принятия мер по улучшению качества.

Из таких и многих других случаев по серийным и осваиваемым заказам собственно и складывалась инженерная работа в производстве - обеспечить высокое качество изготавливаемой техники и требуемые сроки ее поставки на сборочные заводы или в эксплуатацию...

Так цифровые системы и системы управления на их основе начали набирать силу, никто уже не говорил, что у них нет перспективы. Пройдя школу по КИА, специалисты лаборатории уверенно осваивали новое изделие. Валерий Михайлович Ковтуненко, Николай Григорьевич Лысенко и другие сотрудники лаборатории стали энтузиастами этих работ, пользовались уважением в коллективе, на заводе, у разработчика и представительства заказчика. С моим уходом в 1970 году в лабораторию бортовых вычислительных машин по новому заказу (15А14) они вдвоем продолжили руководить "старой" лабораторией - первый стал ее начальником, второй - ведущим инженером. Но до этого мы еще прошли собственную разработку - приборы системы управления третьей ступени ракеты-носителя 11К68.

Должен сказать, что надежность феррит-транзисторной элементной базы была высокой. Практически возвратов приборов из эксплуатации по причине ее отказов не было. Особенностью "токового элемента", как мы называли ФТЯ, была простота их схемного решения - феррит, транзистор и резистор, вот и вся цифровая ячейка. Работа транзистора в ключевом режиме, т.е. импульс, с параметрами довольно большого разброса, есть или нет. Старения и отказов таких элементов практически нет. Проведенные КБЭ и лабораторией В.В.Стеценко исследования областей устойчивой работы ФТЯ при граничных параметрах феррита и транзистора позволили построить схемы приборов гарантированной надежности и помехоустойчивости. Поэтому и сегодня ракеты 11К65, 11К68 и 11К69 летают на приборах, изготовленных 20-25 лет назад.

Поскольку феррит-транзисторных ячеек на приборы шло сотни штук, естественно стал вопрос об их производстве в отдельном цехе с разработкой специальной технологии для массового производства. Так, в цехе 24 было

организовано почти конвейерное производство. Организатором этого цеха был В.И.Крыцын, а потом его возглавил Л.Н.Смиллер. Цех изготавливал ФТЯ не только для заводских нужд, но и по кооперации для опытного завода Г.А.Борзенко. В этом же цехе было развернуто производство плоских модулей для системы управления "четырнадцатой машины".

Прогрессивная организация производства, конечно, положительно сказалась на выпуске продукции. Но был один вопрос, который долго преследовал нас. Если случались нарушения технологии, особенно с приготовлением всевозможных компаундов и клеев, то могли получить большие партии брака. Мы зачастую долго разбирались в причинах случившегося, привлекая разработчика, что давало ему повод во многих спорных вопросах проблему перекладывать на нас. Когда я пришел заместителем главного конструктора, то буквально с первых дней был завален проблемами цеха 24. Лаборатория модулей КБ каждый день приходила то с одним, то с другим вопросом. Нужен был анализ причин создавшегося положения. Мы смотрели технику, а вопрос был проще. По принятой на предприятии схеме управления каждый цех основного (специального) производства имел технологическое бюро, которое подчинялось центральной службе главного технолога. Эта центральная служба планировала работу техбюро и оценивала его работу. И только техбюро цеха 24 оказалось в подчинении начальника цеха. К чему это приводит, можно догадаться - желание выполнить план может перевесить другие аргументы. Это привело к искажению основного принципа управления на предприятии, когда конструкторам оппонируют технологи, технологам - производство, производству - эксплуатация.

После настойчивых рекомендаций переподчинить техбюро цеха главному технологу дела с качеством начали поправляться...

Учимся летать

Разработка ракеты-носителя легкого класса 11К68 ("Циклон-3М") начиналась под руководством М.К.Янгеля в конце шестидесятых годов в КБ "Южное" на базе двухступенчатой межконтинентальной баллистической ракеты Р-36. Эта разработка являлась модернизацией ракеты 11К69 ("Циклон-2") путем установки на вторую ступень третьей, названной в документации С5М, со своей автономной системой управления, двигательной установкой и с обеспечением ее двукратного запуска во время автономного полета.

Первый пуск ракеты на космодроме Плесецк состоялся 24 июня 1977 года ("Космос-921").

Как сказано в описании этого космического ракетного комплекса, РН "Циклон-3М" предназначена для выведения на круговые и эллиптические орбиты искусственных спутников Земли космических аппаратов массой до четырех тонн для решения научно-технических, а также коммерческих задач. Носитель выполнен по моноблочной трехступенчатой схеме с последовательным расположением ступеней. На всех ступенях РН установлены жидкостные ракетные двигатели, работающие на высококипящих самовоспламеняющихся при контакте компонентах топлива. Стартовый комплекс ракеты-носителя "Циклон-3М" обладает исключительными качествами по безопасности,

достигаемыми за счет создания автоматизированного процесса подготовки ракетносителей и их пуска, и не требует присутствия обслуживающего персонала. По заранее разработанной программе, в автоматическом режиме производится установка ракеты на пусковой стол, ее испытание, заправка и проведение пусковых операций. Ракета-носитель, проверенная в монтажно-испытательном корпусе, который находится на небольшом расстоянии от стартовой установки, с пристыкованным спутником и закрепленным на верхнем стыковочном шпангоуте головным обтекателем находится на транспортно-установочном агрегате - это исходное положение. Автоматический режим начинается с открытия ворот. Тягачи буксируют поезд с ракетой на транспортно-установочном агрегате. Во время движения производятся соответствующие операции подготовки бортовых систем, и одновременно ведется подготовка систем стартового пускового устройства к приему ракеты.

Выведение космического аппарата осуществляется по одной из двух принятых схем выведения, отличающихся количеством включений маршевого двигателя третьей ступени (одно- или двукратное). Схема с однократным включением маршевого двигателя применяется для выведения космического аппарата преимущественно на низкие орбиты высотой 200-250 км, а схема с двукратным - на орбиты более 250 км. Для космического аппарата весом в 500 кг максимальная высота апогея достигает 17000 км при высоте перигея 400 км.

Я специально привел некоторые характеристики космического комплекса "Циклон-3М", так как в 1968 году это были исходные данные для проектирования. Нам с выездом в КБ "Южное" и в Харьков (система управления первой и второй ступени), Москву и Саратов (командные приборы, датчики угловых скоростей) приходилось все это изучать, а потом уточнять и согласовывать в процессе проектных работ. Руководителем работ в КБ был А.Н.Пулеметов, а переезд А.И.Гудименко в Киев придал нашим действиям большей уверенности и решительности. Несколько раз, воодушевленные его поддержкой, мы организовывали пешие совещания, до позднего часа вышагивая вокруг квартала, где мы жили, и рассказывая Анатолию Ивановичу свое видение и работу будущей системы управления. Он искренне радовался, что мы понимаем предстоящую работу, и давал ценные советы. Для Михаила Федоровича Буденного, нашего теоретика, и для меня такие совещания дали многое...

В начале работ по "Циклону-3М" я познакомился с Я.Е. Айзенбергом. В первый приезд к теоретикам КБЭ нас принял Яков Ейнович. Руководил нашей бригадой М.Ф.Буденный. Он представился и представил нас. Когда начали уходить, Яков Ейнович почему-то подошел ко мне и спросил: "Этот Буденный имеет какое-то отношение к тому Буденному?". Я засмеялся и сказал, что нет. А у теоретиков мы подробно изучали схему работы первых двух ступеней ракеты 11К69 и требования к третьей. Мы уже понимали, что такое пневмогидросхема, оперировали различными терминами: клапана, пиропатроны, магистрали и трубопроводы, наддув баков, проблема согласования осей командных приборов второй и третьей ступеней, и разными другими специфическими выражениями. Все это было в разговорах с А.И.Гудименко, он смеялся и подбадривал нас.

Приборная реализация новой для нас работы проходила драматически.

Распределение работ было проведено с учетом сложившейся загрузки подразделений КБ по приборам изделия 11К65М. Цифровой прибор - автомат выведения - поручили проектировать лаборатории И.Е.Синчука. Наша лаборатория разрабатывала систему регулирования кажущейся скорости, управления по тангажу и формирования временных команд. Иван Евгеньевич не стал выдумывать что-то новое и успешно применил схемные решения автомата выведения разработки КБЭ. Мы же отказались от проектирования отдельных приборов, копирования решений харьковчан, и, используя опыт работы по КИА изделия 8К67, предложили создать один прибор, который будет выполнять эти функции на основе уже небольших вычислительных процессов. Наш подход первоначально вызвал непонимание и неприятие многими коллегами и специалистами, предвещая громкий скандал и провал. Это была одна из первых разработок КБ системы управления для ракеты-носителя, и многие предлагали повторить схемные решения приборов разработки КБЭ, но как обеспечить их длительную работу в автономном полете никто не знал. Несколько раз заседал научно-технический совет у А.И.Гудименко. Но мы настояли на своем, и Анатолий Иванович нас поддержал.

Так появился необычный СРП третьей ступени РН "Циклон-3М" с использованием двоично-пятеричного кода (автоматическое обнаружение ошибок), двухканальное исполнение вместо традиционного аппаратного троирования, и, самое главное, обеспечивающий непрерывную работу в полете в течение 2,5 часов без создания специальных комфортных условий для бортовой аппаратуры. В то время (1968 год) бортовых вычислительных машин, функционирующих непрерывно в течение такого времени, не существовало, а проектировавшиеся БЦВМ были рассчитаны на условия полета 10-15 минут (это были машины для боевых ракетных комплексов) и слишком дороги для решения такой задачи. Эти особенности бортовой аппаратуры третьей ступени РН "Циклон-3М" обеспечили также создание наземного комплекса с высокой степенью автоматизации проверок и контроля выполнения предстартовой подготовки и пуска...

Производство нашего СРП (индекс заказчика 11Л654) было развернуто в цехе 25. Как только поступала вся комплектация из других цехов, сборка и испытания прибора не представляли никаких трудностей. Для его проверки в цеховых условиях была создана оригинальная аппаратура, в разработке которой активное участие принимал Альберт Кузьмич Лексиков, Владимир Александрович Репко, Анатолий Филиппович Мазур. В.А.Репко стал впоследствии (после П.И.Подоплелова) руководителем КБ - Президентом ОАО "Научно-производственный комплекс "Курс".

Наземная автономная отработка приборов была выполнена с такой тщательностью, что когда вышли на комплексный стенд, замечаний практически не было.

Рассказывает Алексей Николаевич Пулеметов:

"В семидесятые годы КБ завода выполнило самостоятельную разработку автономной системы управления третьей доразгонной ступени ракеты 11К68. Это было знаком высокого

доверия к нашим техническим возможностям. Я возглавил эту разработку. Начинали мы с чистого листа, проектировали, макетируя в лабораторных условиях, уточняли технические задания, разрабатывали конструкцию приборов, согласовывая их габариты и размещение с КБ "Южное". Естественно, при разработке был использован весь накопленный опыт. Комплект giroприборов, статический преобразователь бортового питания, бортовые батареи мы использовали с ранее разработанных систем управления ракет. Но основные бортовые приборы и наземная регламентная и стартовая аппаратура были собственной разработки. Особое внимание уделяли счетно-решающему прибору, который обеспечивал выдачу команд в процессе полета третьей ступени, и комплексной отработке системы в целом.

Производственный цикл изготовления приборов был сложным и затяжным, но несмотря на это мы, в конце концов, вышли на комплексные испытания. Комплексные испытания прошли нормально с записью всех режимов работы систем на шлейфовом осциллографе. А режимы работы пиропатронов проверили с реальным подрывом. Это была эффектная канонада в последовательности реального времени полета.

В 1972 году начались летные испытания. Я в составе технической бригады выехал на Госкомиссию на полигон. Приехал, естественно, на первый пуск и Анатолий Иванович Гудименко. Еще до заседания комиссии, общаясь с руководством и специалистами полигона, мы убедились, что наши конструкторы и руководство находятся на хорошем счету и оцениваются по высокому разряду. Поэтому А.И.Гудименко доверил докладывать на Госкомиссии мне. Мое выступление было достаточно подробным и убедительным, дополнительных вопросов не было. Госкомиссия приняла решение допустить ракету к пуску. Вывоз ракеты с технической позиции на стартовую площадку проходил в торжественной обстановке. Провожали ее все руководство полигона и представители промышленности. Это был впечатляющий момент. До этого я видел меньшие по размеру 8К63, 8К64, но это зрелище было ни с чем не сравнимо и незабываемо.

На стартовой площадке, куда мы прибыли вслед за ракетой, нам устроили небольшую экскурсию, ознакомив со стартовым комплексом, который был создан впервые на северном полигоне для такого класса ракет. Нельзя не отдать должное главным конструкторам этого комплекса Бармину и Соловьеву, впечатление по тому времени было грандиозное. Стартовые проверки и ввод полетного задания прошли без замечаний, и мы со смотровой площадки проводили взором ракету в полет, который прошел успешно.

Так начались летные испытания ракетного комплекса 11К68 с нашей системой управления третьей доразгонной ступени 11С683 (С5М). Дальше один пуск за другим проходили без замечаний и появились предложения о досрочном завершении летных испытаний.

Но на шестом пуске произошло ЧП. Было это зимой, в феврале месяце. Стояли лютые морозы. Регламентные проверки на технической позиции ракета прошла без замечаний, а на стартовой позиции на заключительном этапе по вводу полетного задания для нашей ступени получили отбой - полетное задание не вводилось. Руководство полигона, члены Госкомиссии, боевой расчет в замешательстве, и все взоры обращены на меня. Мы проанализировали несколько версий, но все предположения рушатся, так как регламент на технической позиции прошел нормально. Это был ответственный момент. Принимаем решение - сливать топливо, так как ракета была уже запровадена, и возвращать ее на техническую позицию. Пуск сорван по нашей вине!

На технике внимательно несколько раз проводим проверки, включая ввод полетного задания, - все нормально. Проконсультировались с Киевом. Остановились на версии - что-то нарушилось при транспортировке. Докладываю на Госкомиссии о проделанной работе и принимается решение на пуск. На старте нервы напряжены до предела в ожидании заключительной операции - ввода полетного задания. И, о ужас, вновь отбой - полетное задание не вводится. Сотрудники полигона, понимая последствия за срыв пуска, начали давить на меня, чтобы заблокировать эту операцию и пустить ракету. Я не мог на это пойти и принимаю решение сливать ракету и возвращать на техническую позицию. Начальник полигона Юрий

Алексеевич Яшин с сожалением говорит, что обязан доложить обстановку в Москву. Я понимал, что мне уже несдобровать, но иначе поступить не мог. К этому времени прилетел А.И.Гудименко с группой специалистов. И вновь на техничке все нормально, но на всякий случай меняем счетно-решающий прибор. Получаем добро на старт с выдачей гарантии, что все будет нормально. Но на заключительной операции ввода полетного задания - отбой. Нервное состояние и напряжение трудно описать. Как я не потерял самообладания, не представляю! Принимаю решение искать причину на старте с заправленной ракетой, что по штатной схеме недопустимо. Ю.А.Яшин, понимая ситуацию, дает согласие, за что я ему был очень благодарен. В конечном итоге, отстыковывая разъем одного из кабелей, в том числе и на ракете, мы нашли короткое замыкание одной из цепей на корпус. Причем, этот дефект пропадал при покачивании разъема кабеля. Картина прояснилась. Ракету вернули на техничку, подтвердили дефект, заменили комплект кабелей, и пуск прошел нормально.

Задержка пуска была трое суток, но стоило это мне больших волнений. Я возвратился домой, и домашние меня не узнавали - побелела не только шевелюра, но и брови стали седыми. Объяснить я им ничего не мог - такие были времена.

Далее прошло еще пару пусков и, учитывая положительные результаты, летные испытания были закончены досрочно. По случаю принятия комплекса 11К68 на вооружение, полигон выпустил памятную медаль персонального назначения. Затем были награждения на государственном уровне".

Рассказанный А.Н.Пулеметовым случай произошел, когда я был уже главным инженером. Тогда вновь, как и на НТС у А.И.Гудименко, возникла ситуация, когда наши "помощники" подняли головы, пытаясь свалить задержки в работах на северном полигоне на особенности нашего прибора. Этот случай хорошо известен. К счастью, А.И.Гудименко был на том пуске. При разборках на полигоне кто-то "подсказал", что, наверное, виноват этот хитрый прибор с непонятной системой кодирования. Пришлось идти на заводской комплексный стенд и еще, еще раз убеждаться и доказывать, что все нормально, а дефект нужно искать в другом месте. Как потом рассказывал Анатолий Иванович, очень сильно давила Москва и начальник полигона Ю.А.Яшин. В конечном итоге дефект нашли, а система контроля нашего прибора не допускала аварийный пуск ракеты. Как известно, после замены кабеля пуск ракеты прошел успешно.

Конечно, состоялся разбор этого случая на коллегии у С.А.Афанасьева. Докладывали В.В.Грачев (КБ "Южное", руководитель работ на полигоне по комплексу) и А.И.Гудименко. Сергей Александрович начал, как всегда, грозно. Когда очередь дошла до Анатолия Ивановича, он снял напряжение у коллегии, представив конечное событие - удачный пуск, как победу всех и его лично. Министру нравилась непосредственность и находчивость Анатолия Ивановича. Тем не менее, В.В.Грачев, А.И.Гудименко, А.Н.Пулеметов и я получили от Министра серьезное замечание. Запомнились слова Сергея Александровича с той коллегии - отказы надо не объяснять "потом", а предотвращать "до того". Я много раз слышал этот тезис Министра при разборе аварийных ситуаций, когда он с пристрастием допрашивал виновных...

Рассказывает В.М.Чернецкий:

"Для проведения летно-конструкторских испытаний отводилось 10-11 ракет. Но с самого начала испытания были настолько успешными, что только два первых изделия были пущены с макетами космических аппаратов, а уже с третьего пошли запуски штатных космических

аппаратов. В варианте ЛКИ пустили всего восемь ракет. На шестом изделии была заминка, которая не повлияла на конечный результат - успешный пуск ракеты.

Мне пришлось участвовать почти в половине пусков ракеты 11К68. Причем, меня всегда включали в боевой расчет, и я находился в пусковой команде...".

Владимир Михайлович с первых шагов по созданию "Циклона-3М" активно участвовал в создании системы управления, был разработчиком комплексных схем и стенда на предприятии, много работал со смежниками, участник многих пусков на полигоне. Благодаря его смелости и знаниям, спокойствию и уравновешенности были разрешены сложнейшие ситуации при подготовке изделий к пускам. В.М.Чернецкий стал Заслуженным машиностроителем Украины.

Штатная эксплуатация РН "Циклон-3М" началась в 1980 году. Все пуски осуществлялись с космодрома Плесецк (Архангельская обл.). Только за период 1986-1996 годов было осуществлено более 100 пусков. За разработку этого комплекса в 1980 году группа днепропетровских, харьковских и киевских специалистов были удостоены звания лауреатов Государственной премии СССР, в том числе я и заместитель главного конструктора предприятия Алексей Николаевич Пулеметов.

Работа по системе управления космического ракетного комплекса "Циклон-3М" дала очень многое нашему предприятию. Главное - выросли и окрепли кадры конструкторов, технологов, производственников. Мы стали более уверенно чувствовать себя с разработчиками крупных комплексов, понимать их проблемы, подсказывать нужные решения...

31 августа 1995 года ракетой-носителем "Циклон-3М" осуществлен запуск украинского космического аппарата "Сич-1" для наблюдения Земли. Запуск этого аппарата ознаменовал официальное вступление Украины в содружество космических государств мира.

"Энергия-Буран". Вызов принят

В 1980-е годы в КБ "Электроприборостроения" была выполнена одна из самых масштабных разработок - система управления сверхтяжелой ракеты-носителя "Энергия", а на "Киевском радиозаводе" была создана мощная производственная база и изготовлены экспериментальные и штатные комплекты этой аппаратуры. Самоотверженный труд специалистов двух предприятий и высокая надежность системы управления обеспечили успешный запуск ракеты-носителя "Энергия" с космическим кораблем "Скиф" 15 мая 1987 года и с космическим кораблем "Буран" 15 июля 1988 года...

Здесь, в этом разделе, я хочу воспользоваться материалами из книги Бориса Ивановича Губанова "Триумф и трагедия "Энергии" (1999 год, издательство НИЭР, Нижний Новгород) в своем изложении, не нарушая содержания книги по интересующим нас вопросам.

Какими же были основные причинные связи при принятии решения о разработке проекта, и что он давал Советскому Союзу? Прежде всего, следует сказать о том, что в конце 1970-х и в первой половине 1980-х годов создание многоцветной космической системы (МКС) "Энергия-Буран" стимулировалось

появлением американской многоцветной транспортной космической системы "Спейс шаттл", возможностью ее военного применения и индустриального освоения космоса. В то время военные и политические круги СССР стремились к выравниванию положения и к созданию отечественной системы, которая по своим возможностям не уступала бы системе "Спейс шаттл". В связи с этим, при разработке МКС "Энергия-Буран" учитывались как военные аспекты, так и проблемы мирного освоения космоса, в том числе - перспективные планы разработки космической техники и необходимость создания задела для будущих крупных космических проектов (развитые орбитальные комплексы, базы на Луне, межпланетные перелеты и т.п.).

Успешный пуск ракеты-носителя "Энергия", а затем и "Энергия-Буран" и первая в мире автоматическая посадка многоцветного орбитального корабля показали высокий уровень научного, технологического и производственного потенциала ракетно-космической отрасли СССР и ее возможности по реализации самых сложных научно-технических проектов. Советский Союз стал обладать ракетно-космической системой, которая сопоставима с американской системой "Спейс шаттл", а в ракетной части превосходит ее, и которая при необходимости способна служить основой противодействия американской СОИ (стратегическая оборонная инициатива) с планом использования мощных лазеров для "звездных войн", т.е. быть сдерживающим началом. Тем самым был сделан важный вклад в создание предпосылок для последовавшего оздоровления обстановки в мире.

Такие возможности и перспективы использования КРК "Энергия-Буран" виделись в конце 1980-х - самом начале 1990-х годов. Позже ситуация изменилась...

Решение о развертывании работ по созданию отечественной многоцветной космической системы было принято в мае 1974 года после назначения Валентина Петровича Глушко генеральным конструктором и генеральным директором "Научно-производственного объединения "Энергия". Он и предложил программу создания ракет-носителей большой массы для выведения на орбиту Земли орбитальных станций, организации межпланетных экспедиций и создания лунных баз.

Проработки НПО "Энергия" в 1975 году легли в основу правительственных решений. В феврале 1976 года принимается постановление "О создании многоцветной космической системы и перспективных космических комплексов", обеспечивающих выведение на орбиты высотой 200 км полезных грузов весом до 30 т и возвращения с орбиты грузов до 20 т. Тактико-технические требования были утверждены 8 ноября 1976 года у Д.Ф.Устинова. Все промышленные министерства, заказывающие управления Минобороны, Академия наук СССР подписали этот исходный документ. Был выпущен эскизный проект, который стал базовым для последующих его вариантов. Ракета представлялась как самостоятельная структура, а полезный груз - орбитальный корабль, любой другой космический аппарат или платформа.

В индексациях Министерства обороны со времени утверждения тактико-технического задания многоцветный космический комплекс стал называться 1К11К25, двухступенчатая ракета-носитель - 11К25, орбитальный корабль -

11Ф35. Было установлено, что летные испытания ракетного комплекса должны начаться в 1983 году.

В эти же годы в КБ "Южное" создается ракетный комплекс 11К77 ("Зенит"). Постановление правительства о дальнейших работах по этой ракете было принято 16 марта 1976 года. Оно подразумевало разработку ракеты таким образом, чтобы первая ступень могла быть использована в качестве стартовых блоков рождавшейся в то же время суперракеты системы "Буран"...

В декабре 1977 года приказом Министра Общего машиностроения главным конструктором темы "Буран" назначается первый заместитель Генерального конструктора НПО "Энергия" И.Н.Садовский, а в конце января 1982 года его заменяет Борис Иванович Губанов, который долгие годы проработал в КБ "Южное". Главным конструктором орбитального корабля "Буран" был Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский, руководитель НПО "Молния" Министерства авиационной промышленности.

В ноябре 1976 года решением Военно-промышленной комиссии Совета Министров СССР был утвержден перечень основных исполнителей работ по созданию комплекса. КБ "Электроприборостроения" в этом решении не было. Не все знают, что разработка системы управления для ракетного комплекса "Энергия" первоначально была поручена другому главному конструктору, был уже сделан эскизный проект, и подключение организации В.Г.Сергеева произошло позже, когда появились признаки, что может произойти провал...

12 апреля 1981 года, ровно через двадцать лет после полета Ю.А.Гагарина, состоялся первый полет многоразового корабля "Спейс шаттл", стартовала "Колумбия" с астронавтами Дж.Янгом и Р.Криппеном на борту. До полета советского "Бурана" оставалось шесть лет, один месяц и три дня.

Многомашинные компьютерные технологии

При создании ракеты-носителя "Энергия" было решено множество больших и малых научно-технических, производственных и строительных проблем, среди которых одной из важных являлась автоматизация и компьютеризация борта и полета, надежность, безопасность и наземная экспериментальная отработка. Обратимся непосредственно к некоторым фрагментам из книги Б.И.Губанова, которые касаются работ КБЭ по разработке системы управления ракеты, некоторых оценок развития событий вокруг ее создания и дающих представление о масштабности этого проекта:

"При создании "Энергии" и "Бурана" были объединены усилия сотен конструкторских бюро, заводов, научно-исследовательских организаций, военных строителей, эксплуатационных частей космических сил. Десятки министерств и ведомств организовали работу предприятий. Академия наук СССР и академии союзных республик работали над решением проблем создания уникального комплекса. Всего в разработке участвовало более 1200 организаций. Над созданием этой системы работали около миллиона человек во всех отраслях промышленности Советского Союза..."

Учитывая, что в создании участвовали несколько союзных министерств, десятки республиканских, а всего 79 государственных органов управления, решением Военно-Промышленной комиссии был создан Межведомственный координационный совет. Постановлением правительства председателем Совета назначался руководитель Министерства

общего машиностроения, как головной организации. Председателем до 1983 года был С.А.Афанасьев, затем О.Д.Бакланов, В.Х.Догужиев и О.Н.Шишкин. В состав совета входили министры головных министерств, заместитель министра обороны по строительству, начальник управления космических сил Министерства обороны, генеральные и главные конструкторы, руководители предприятий, военные, ученые...

Межведомственный координационный совет проводился, как правило, на месте событий. В период разработки документации - в головных организациях, после начала строительства и реконструкции объектов - на полигоне, весь состав периодически выезжал на Байконур. Самый тяжелый, напряженный период был с начала 1982 года, когда полный объем работ по "Бурану" подходил к своему максимуму. С.А.Афанасьев организовал и управлял работами впечатляюще. Его мощная фигура на фоне строительных сооружений Универсального комплекса стэнд-старта, огромного котлована, уникальных систем заставляла сравнивать его с полководцем. Во все въедался, разобрался, требовал...

Мы всегда находили понимание и помощь со стороны украинского ЦК, секретаря КПУ Василия Дмитриевича Крючкова и Владимира Павловича Горбулина. Оба выходца из Днепропетровского "Южмаша" и КБЮ до тонкостей разбирались в состоянии дел по ракете "Энергия". Украина и ее КБ, промышленные предприятия тянули ощутимый груз в этой разработке. Дело не только в таких организациях, как КБЮ, КБЭ, КРЗ, завод "Арсенал", которые были в ряду головных разработчиков. Наряду с ними работали производства тяжелой и судостроительной промышленности Краматорска, Жданова, Херсона, Днепропетровска, Днепродзержинска всего более пятидесяти предприятий республики. Мы неоднократно прибегали к их помощи, и она была эффективной...

Кстати, 5 мая 1986 года мы были очевидцами реакции общественности Киева на аварию в Чернобыле, произошедшую несколькими днями раньше. Железнодорожный вокзал был забит желающими выехать из города. Кто-то усиленно устрасал население. Поливальные машины регулярно обмывали улицы и деревья водой. Нас поселили на верхних этажах гостиницы - менее опасно. Мы ни по каким признакам не ощущали этой опасности. На базаре продавали первые овощи - редиску, огурцы (видимо, парниковые), все было дешево. На заводе КРЗ, куда мы прибыли самолетом из Байконура во главе с Министром, режим работы никак не изменился. Гостеприимный Д.Г.Топчий, как всегда, по-украински тепло принимал гостей, правда, с начальством. Завод производил аппаратурную часть системы управления ракеты "Энергия". Были проблемы.

Дмитрия Гавриловича я знаю давно - еще по системам боевых ракет. Рачительный хозяйственник и дальновидный директор крупного радиозавода..."

Так в тот период многие видели Чернобыльскую катастрофу. Когда беда не рядом, а ходит где-то далеко за сотни и тысячи километров, человек привык не ощущать ее на себе. Говорят, чтобы сильно сопереживать, надо самому побывать в беде, хлебнуть "лиха". Но я никого не виню, дай бог, чтобы беды обходили каждого...

Особенности ракеты-носителя "Энергия" потребовали решения ряда сложных научно-технических проблем. Особое место занимала разработка системы автономного бортового управления ракетой с гироскопическим комплексом, системой бортовых вычислительных машин. КБЭ было создано ее математическое обеспечение и проанализированы все возможные варианты аварийных ситуаций и выработаны алгоритмы их парирования. В самой системе управления была создана многоуровневая система резервирования, включая резервирование отдельных элементов и крупных узлов.

Сложность и разнообразие задач управления определили облик многомашинной структуры вычислительного комплекса системы управления

"Энергии", которая включала центральную вычислительную машину М4М, расположенную на блоке второй ступени, вычислительные машины М4М на каждом блоке первой ступени и вычислительную машину на блоке второй ступени для решения задач контроля и защиты двигателей. Кроме того, в составе наземной аппаратуры комплекса автономного управления были применены группа вычислительных машин М-4 и СМ-2.

Как я уже говорил, харьковчане подключились к работам значительно позже. Это обстоятельство, очевидно, определило частое появление в КБЭ представителей головной организации. Б.И.Губанов пишет:

"Второе КБ, в которое мы организовали рейды специалистов - это НПО "Электроприбор" (так в то время называлось КБЭ - примечание мое), Харьков, разработчик комплекса аппаратуры управления. Главным конструктором НПОЭ был Владимир Григорьевич Сергеев, который также прошел длинный путь с ОКБ-586, с тех времен, когда Днепропетровское и Харьковское конструкторские бюро вставали на ноги после потрясений октябрьской 1960 г. катастрофы. В.Г.Сергеев - человек сложного характера, спонтанный, особенно при совместном обсуждении проблем, непредсказуемый. Были размолвки, были радости, были отклонения от единого направления, но когда человек был понятим своим коллективом и не без успеха им руководил, то это становилось главным. Однако решать текущие вопросы с ним было сложно...

Главным конструктором системы управления ракеты-носителя был Андрей Савич Гончар. Согласно первоначальным исходным правительственным документам, головным КБ по системе управления в целом было НПО АП объединение, которым руководил Николай Алексеевич Пилюгин. Позднее было подключено сергеевское КБ, и функции разделились между этими двумя разработчиками. Харьковское КБ отвечало за создание системы управления ракетой, московское - за систему управления орбитального корабля. Головным оставалось НПО АП.

Идеологом, теоретиком и проектантом системы управления ракеты-носителя у Сергеева был Яков Ейнович Айзенберг. Он с рождения КБЭ работал в контакте со многими организациями - разработчиками ракет, с которыми связывала судьба КБ. Обходительный, гибкий, не влезающий в "политику", он решал с нами практически все вопросы по исходным началам разработки. Его требования к нам сводились к суммированию со стороны нашего головного КБ всех заданий. Дело в том, что выданное Харьковскому КБ задание на разработку непрерывно пополнялось и изменялось. Эти изменения текли по многим каналам - от наших проектантов, теоретиков и кураторов разработки. Он часто обращал внимание на то, что для принятия совместных решений в нашем КБ ему приходилось проходить многие подразделения. Поэтому в первый же наш приезд мы установили такой же порядок, как и с Куйбышевским филиалом. Готовили заранее все вопросы и проблемы. Мы в нужном составе приезжали или прилетали с вчерне обсужденными внутри "наших" решениями, и начиналась проработка вопросов. Работали допоздна. Предварительной подготовкой и текущими связями с конструкторским бюро занимались Владимир Михайлович Караштин и Павел Федорович Кулиш, а от теоретиков Павел Михайлович Воробьев. От них зависело многое. Они ко всему прикладывали свое желание и стремление наладить должную работу. В.Г.Сергееву, как правило, докладывались результаты согласования.

Позднее КБЭ руководил А.Г.Андрущенко, но тяжелая болезнь рано вывела его из строя. Я.Е.Айзенберг стал руководителем этой организации. Она потом будет называться "Хартрон".

Из основных проблем, с которыми мы столкнулись в создании системы управления, назову "зависания" или "заклинивания" вычислительной машины, потому что эта проблема встала во весь рост, когда ракета 6СЛ уже полным ходом готовилась к полету... Мы настояли на продолжении поиска причины дефекта. После длительных поисков и экспериментов на стендах НПОЭ причина была найдена...

На первых порах, кроме того, было большое количество отказов приборов при

проведении испытаний входного контроля, автономных и комплексных.

Бригада НПОЭ на полигоне, работавшая с нами в монтажно-испытательном корпусе и старте, была одной из многочисленных. Работала слаженно, не считаясь со временем. Бригадой руководил А.С.Гончар, В.А.Страшко - терпеливые, сдержанные, контактные и, самое главное, преданные делу люди.

В полете ракет "Энергия" замечаний к системе управления не было...".

Работа на износ

В.Г.Сергеев брался за работу по системе управления ракеты-носителя "Энергия" в большом раздумии, как он говорил - нужно выслушать всех, а посоветоваться с самим собой. Он, очевидно, понимал или чувствовал, что это последняя его большая работа. Владимир Григорьевич, конечно, знал, что существует определенное противостояние и даже противодействие этому проекту в среде главных конструкторов, руководителей министерств. Определенная несогласованность в верхах сказывалась на отношении к этому проекту и у украинского руководства. Мы уже не чувствовали того внимания, которое существовало, например, при освоении боевых изделий или даже при подготовке к пуску станции "Мир".

Наше предприятие не было избаловано визитами городских и республиканских властей. Министр С.А.Афанасьев, приезжая в Киев, всегда принимался первым секретарем ЦК КПУ. В феврале 1984 года, в порядке подготовки городской партийной конференции, предприятие посетил В.В.Щербицкий. Это было его единственное посещение нашего коллектива.

В демонстрационном зале заводского музея состоялся доклад директора завода Д.Г.Топчия о развитии предприятия и выполнении заданий по основной номенклатуре. Когда разговор зашел о системе управления "Энергии", Владимир Васильевич только спросил, не подводим ли мы В.Г.Сергеева, и больше внимания уделил другим изделиям, в том числе телевизорам, и решению социальных вопросов.

Однако В.Г.Сергеев понимал, что участие в такой масштабной работе - это дальнейшие шаги в развитии КБЭ. Не последней была и финансовая сторона дела. Поэтому раскрутку работ он организовал быстро. Только появился скелет системы управления, Владимир Григорьевич приехал к нам с директором опытного завода и своим первым заместителем Г.А.Борзенко. Та встреча была простой и деловой. Нас никто не обязывал включаться в освоение и изготовление новой системы управления. Таких решений не было даже в главке Министерства. Владимир Григорьевич рассказывал о прожитом и новых трудностях, о складывающемся непонимании в верхах. Рассказал он и о том, как в самый сложный период освоения 15А14 украинское ЦК предложило ему: "Владимир Григорьевич, может Вам помочь?" В.Г.Сергеев отказался, сказав, что справится сам. Он знал, что согласие на помощь - это кадровые оргвыводы...

В ту встречу было подписано решение о подключении "Киевского радиозавода" к производству аппаратуры системы управления ракеты-носителя "Энергия". Мы знали, что все, с чем столкнемся, будет нашей проблемой. Все первые образцы аппаратуры проходили полный цикл изготовления на предприятии Г.А.Борзенко, поэтому это было не простое опытное производство, а

со всей технологической цепочкой, что позволяло серийному заводу быстро вести подготовку производства, а иногда и пользоваться его услугами. Георгий Андреевич согласился существенно помочь нам с освоением этого заказа, особенно это касалось довольно сложной, но в единичных экземплярах контрольно-испытательной аппаратуры для проверки штатных приборов.

Приборно-контейнерная конструкция аппаратуры, технология изготовления которой максимально использовалась из идущей в производстве системы управления ракеты 15А18, позволяли быстро осваивать новое изделие, хотя, по моей оценке, аппаратура была значительно сложнее, чем приборы боевых изделий. Конечно, схемные решения приборов были иные, расширилась элементная база, уплотнился межплатный и внутрисприборный монтаж, количество приборов было значительно больше, чем на боевой ракете. И чувствовалось, что проектирование сделано в спешке, а элементная база еще требовала дополнительной отработки на заводах их изготовления. Поэтому правильно сказано у Б.И.Губанова, что на начальном этапе отказов приборов на полигоне было много. Мы так и не почувствовали, что будет дальше. Если бы проект продолжался, потребовались бы не меньшие усилия страны, чем это было сделано по боевым ракетным комплексам, чтобы довести все это хозяйство до надлежащего уровня.

Была новой и испытательная аппаратура, которую разработчик старался максимально унифицировать. Но новых технологий практически не было. Это позволило сразу включиться в выпуск готовой аппаратуры, максимально используя кооперацию с опытным заводом разработчика и подтягивая изготовление собственной оснастки, где это было экономически выгодно. Комплексный стенд испытаний на "Киевском радиозаводе" было принято не создавать на первом этапе, когда еще не было программного обеспечения. А необходимые проверки изготавливаемых нами приборов предусматривалось проводить в Харькове. Тем не менее, мы готовились к серийным поставкам системы управления, и с пуском второго штатного изделия закончили у себя создание комплексного стенда системы управления блока А.

Небольшое отступление. Я уверен, что при проектировании электронной части ракетных комплексов необходимо закладывать самые современные и перспективные решения и добиваться их промышленной реализации. Опыт показывает, что технически "стареет", в первую очередь, электронное оборудование, сдерживая улучшения характеристик комплексов. Известно, что при глубокой модернизации ракет, самолетов и другой аналогичной техники, разговор всегда идет о замене систем управления. К сожалению, в системе управления "Энергией", которая создавалась в 1980-х годах, закладывались конструкторские решения и технологии 1960-1970-х годов, а технологический прорыв обеспечивался только в программном продукте. Может поэтому "Энергия" так быстро "постарела"...

Практически отработка приборов у разработчика и выпуск на серийном предприятии проходили с небольшим временным разрывом. В такой работе были и положительные и отрицательные моменты. С одной стороны, ускорялся процесс отработки, и это было хорошо. С другой стороны, нас мучили постоянные

доработки, и мы срывали согласованные графики поставок. Тем не менее, дело двигалось вперед, было изготовлено более десятка комплектов аппаратуры разной комплектации для экспериментальной наземной отработки составляющих ракеты-носителя и пять комплектов штатной аппаратуры в полной комплектации. Штатной - это значит с приемкой заказчика по всему технологическому циклу производства.

Запуски космического корабля "Скиф" и космического корабля "Буран" выполнялись ракетами-носителями "Энергия", которые были укомплектованы штатными комплектами системы управления, изготовленных "Киевским радиозаводом" и принятых представительством заказчика.

После ухода В.Г.Сергеева обязанности главного конструктора и руководителя КБЭ часто исполнял Я.Е.Айзенберг. Ему было сложно вникать во все детали производственных вопросов. Ведь он поднялся в руководители из другой службы и прекрасно владел теоретическими и комплексно-системными вопросами. Производством он никогда не занимался ни у себя на предприятии, ни, тем более, на серийных заводах. Но дело надо было делать и реагировать на все вопросы. Поэтому мы с самого начала договорились с ним, что я и наши конструкторские и производственные службы решают вопросы со всеми его заместителями и производством. Только в тех случаях, когда дело стопорилось, я мог выйти на него. Он только просил сформулировать, кто в КБЭ и что должен сделать. В таких случаях Яков Ейнович полностью доверял нашему решению или предложению. Это давало возможность ему сосредоточиться на других более важных вопросах комплекса. Аналогичная ситуация была и с А.И.Кривоносовым, тем более, что Анатолий Иванович практически не сидел на предприятии, а все время проводил на полигоне или в НИИ АП, пока не были решены вопросы стыковок бортовых машин.

В.Н.Шмаров, который был начальником специального производства, полностью зарылся в эти проблемы, постоянно курсировал между Киевом и Харьковом, принимал делегации разработчиков и наших конструкторов, которые каждый день несли извещения на доработки. Качества всесторонне грамотного руководителя проявились у В.Н.Шмарова именно в процессе работ по освоению комплекса систем управления ракеты-носителя "Энергия". Он взвалил на себя весь груз управления как внутри предприятия, так и с разработчиками и потребителями аппаратуры. Необходимо подчеркнуть, что успех в таких сложных работах всегда есть там, где появляется человек такого класса, который способен скоординировать работу конструкторов, технологов, производства, заказчика, где появляется взаимное понимание, уважение и своего рода подчинение ведущему. Я убеждался в этом многократно при освоении новых изделий, когда необходимо было замкнуть промежуточные вопросы на себя, стать лидером, и тогда многое упрощается в организации дела. В.Н.Шмаров был таким руководителем - он брал на себя больше, чем требовалось по функциональным обязанностям. Именно эти его качества, очевидно, были замечены и способствовали его служебному продвижению.

В.Н.Шмаров, 1945 года рождения, кандидат технических наук. С предприятия Валерий Николаевич ушел в 1988 году, став директором

Жулянского механического завода (Министерство авиационной промышленности), затем в 1992-1993 годах он становится первым заместителем генерального директора Национального космического агентства Украины, а в 1993-95 годах - вице-премьером по вопросам военно-промышленного комплекса Украины. В 1994-96 годах В.Н.Шмаров первый в истории Украины гражданский министр обороны. В 1997 году он - президент Ассоциации государственных предприятий авиационной промышленности "Укрaviaпром", а с 1998 года по 2002 являлся депутатом Верховной Рады Украины третьего созыва. С 13 июня 2002 года - генеральный директор Государственной компании "Укрспецэкспорт".

Должен сказать, что явных провалов и крупных задержек по отработке всего комплекса по вине системы управления не было. Хотя были приборы, которые нас доставали сильно. Один из них - Ц-18, разработки запорожского филиала КБЭ. Руководил этим филиалом Сигизмунд Владиславович Раубишко. У завода и КБ лично с ним и его предприятием были самые хорошие отношения - они разрабатывали, а мы изготавливали бортовую телеметрическую аппаратуру для боевых и космических ракетных комплексов. Это были не очень сложные бортовые приборы, и проблем у производства никогда не было. Разработка же прибора Ц-18, а это была практически своеобразная БЦВМ, и ряда других потребовала больших усилий по отработке, и мы вместе с запорожцами, конечно, "поплыли". В цехе 33 Б.Г.Баева безвылазно сидели бригады конструкторов, но приборы выходили медленно. Были и оргвыводы у главного конструктора. В конечном итоге пуски "Энергий" были обеспечены, но в дальнейшем предусматривалась существенная переделка этой аппаратуры.

Самым отстающим звеном в КБЭ, конечно, было программное обеспечение, и, естественно, наше и их отставание по приборам ПЗУ (постоянное запоминающее устройство). Комплексный стенд в Харькове был внушительный, работы там велись круглосуточно, все время менялись исходные данные головной организации. Даже у выдавших нелегкие времена по боевым комплексам сотрудников КБЭ нервы были на пределе. Приезжая в Харьков и встречаясь с Г.И.Лящевым, А.С.Гончаром, В.Я.Страшко, А.И.Кривоносовым и другими, я видел их осунувшиеся лица, ввалившиеся глаза от недосыпания и раздражение, когда речь заходила о сроках выполнения работ. Это была работа на износ. И не все выдерживали...

И снова Байконур

Для обеспечения работ по комплексу "Энергия-Буран" в Министерстве было организовано Главное управление, руководителем которого был назначен Павел Никитович Потехин, работавший до этого начальником Главного технического управления МОМ. Павел Никитич знал все наши министерские предприятия и в деле был требовательным, настойчиво занимался вопросами технического перевооружения предприятий отрасли, не покрывал их, а "долбал" отстающих. Доставалось иногда и нам. Став начальником нового главка и получив большие полномочия, он методически жал по всем направлениям, много времени проводил на полигоне, так как сборка ракеты проводилась непосредственно на созданном там производственном филиале куйбышевского

завода "Прогресс".

Однажды Потехин позвонил с Байконура по ВЧ на завод. Это была летняя суббота, но мы, как всегда, были на работе. Павел Никитич сказал, что в понедельник будет Министр О.Д.Бакланов и другие высокие руководители, состоится разбор состояния дел, нужно приехать к нему и подписать график работ до начала совещания. Мы знали содержание графика, и у нас не было возражения против проставленных сроков. Поэтому, чтобы не ехать, предложили Павлу Никитичу подписать график ВЧ-граммой. Но он категорически отказался и настоял на приезде. Созвонились со своим главком Министерства. Узнали, что в понедельник в восемь утра из Внуково-3 летит спецрейс на полигон. Договорились, что меня впишут в полетный лист, а в шесть утра у министерства будет ждать машина для доставки в аэропорт. Я начал собираться в дорогу, выезжал в воскресенье ранним поездом с прибытием в Москву в понедельник в пять утра.

Во Внуково-3 собралась группа военных, в основном полковники и генералы во главе с заместителем министра обороны по вооружению генералом армии В.М.Шабановым, и представители промышленности.

Вылетели с большой задержкой, так что в Ленинске оказались к шести часам вечера по местному времени. Встречал рейс О.Н.Шишкин, он был тогда заместителем Министра. Нас посадили в автобусы и повезли по всем объектам, связанным с бурановским проектом. Оказывается, такой маршрут был предусмотрен для показа всех сооружений высокому руководству так что в течение нескольких часов мы прослушали подробные доклады начальников объектов о готовности к работам с "Энергией" и "Бураном". Только часам к десяти вечера мы попали в главный корпус, где находилось руководство, и велась сборка блоков "Энергии", корпус 112. Я разыскал П.Н.Потехина, он обрадовался и повел меня в комнату, где почти во всю стену висел график завершающих работ по комплексу. Внизу на графике уже стояла масса подписей. Я открыл ручку и тоже расписался. "Что дальше?", - спросил я у Павла Никитича. "Ты свободен", - сказал он. Я с удивлением посмотрел на него: это надо же ехать в такую даль, чтобы поставить только одну подпись! Павел Никитич, наверное, понял свой промах, засуетился и сказал, что вот завтра будет большое совещание с участием О.Д.Бакланова и я, на всякий случай, должен быть готов. Я понял, что никому уже не нужен, и побрел искать знакомых, чтобы устроиться на ночлег. Встретил В.М.Михайлова, руководителя работ от КБЭ. Владимир Михайлович недавно закончил службу в армии, был он районным инженером при КБЭ, и мы хорошо знали друг друга по многим боевым и космическим изделиям В.Г.Сергеева. Он предложил мне уехать на "десятку" (собственно Ленинск), хорошо, что в его распоряжении был УАЗ.

Утром в девять утра мы снова приехали в главный корпус и отправились в зал проведения совещания. Кратко докладывали головники. Выступил Г.Е.Лозино-Лозинский и О.Д.Бакланов. Перед началом совещания в коридоре я встретил мчавшегося, озабоченного В.М.Караштина с кипой бумаг, он только кивнул головой и растворился в потоке пестрой публики.

В.М.Караштин окончил Таганрогский радиотехнический институт в

1956 году. Как и И.Е.Синчук, он был в числе студентов первого выпуска, и я знал его мало. Мы познакомились ближе, когда работали над "Энергией". Блоки преобразования и фильтрации информации с датчиков системы аварийной защиты двигателей разрабатывали сами конструкторы НПО "Энергия", а производство разместили на нашем предприятии. Разработка запаздывала, поэтому было много изменений в документации. В конечном итоге производство остановилось. Владимир Михайлович приехал к нам в Киев для решения возникших вопросов. Целый день прошел в согласовании вопросов. Наконец подписали решение, устраивающее обе стороны. Никто из нас так и не заикнулся об институте. Гости уехали к поезду, а я чувствовал себя не в своей тарелке. Минут через пять - десять сел в машину, по дороге купил бутылку коньяка и поехал на вокзал, пришел в купе и извинился, что не раскрылся перед ним. Владимир Михайлович признался, что знал, кто я, но тоже постеснялся. Коньяк был уничтожен, мы расстались друзьями. Потом я поздравлял его с шестидесятилетием; часто бывая в Подлипках, встречал Владимира Михайловича, он живо интересовался делами в Киеве. В описанную поездку на Байконур по делам "Энергии" ему было не до меня: он готовил совещание с участием В.П.Глушко, О.Д.Бакланова и Г.Е.Лозино-Лозинского. Позже я с радостью узнал, что за этот комплекс В.М.Караштину было присвоено звание Героя Социалистического Труда...

В разгар окончания отработки системы управления КРК "Энергия" с должности главного конструктора и руководителя КБЭ вынужден был уйти Владимир Григорьевич Сергеев. Практически вся материальная часть системы управления, в том числе и нашим предприятием, была сделана; шла шлифовка математического обеспечения на комплексных стендах, созданных у разработчика в сжатые сроки. В августе 1986 года в Харькове состоялось совещание с участием Министра О.Д.Бакланова. Ход отработки программ и сроки поставки приборов ПЗУ докладывал В.Я.Страшко. Совещание закончилось, и было сказано, кому из присутствующих руководителей подразделений КБЭ остаться. Мы начали выходить, но Владимир Григорьевич показал на меня и Н.А.Сафронова, который был со мной, и попросил остаться. Вторую часть совещания он открыл сам. Выступил кратко: принято решение, и он уходит со своих должностей, благодарен всем, жалеет только об одном, что "гнилые яблоки, которые падали с дерева, он вовремя не убирал". Мы все молчали, а сказанную им последнюю фразу, каждый понял по-своему.

Из книги Б.И.Губанова:

"Когда весной 1986 г. ему предложили уйти на пенсию, мы ему сочувствовали. Смена руководства - жизненный процесс. Главные конструкторы, как правило, все же находились на посту до конца своих дней. Предложение к отдыху "досрочно" - это удар. Большой группой во главе с Министром мы летели с полигона в Москву. Первая запланированная посадка на нашем пути - Харьков. Владимир Григорьевич знал, для чего прилетают большие руководители. Встречал, широко улыбаясь, суетился. День прошел в докладах о состоянии дел, а второй разговор Министра с ним - один на один... Сергеев подписал заявление".

Я знаю, что поступки Сергеева иногда раздражали руководство

Министерства и некоторых организаций, он не вписывался в образ послушного и управляемого главного конструктора, и поэтому, учитывая его возраст, с определенного момента началось давление на него и его окружение по организации ухода. Как это произошло, мы уже знаем.

Триумф и трагедия "Энергии"

В мае 1987 года стартовала первая "Энергия" с космическим аппаратом "Скиф". В сообщении ТАСС от 15 мая, посвященному этому запуску, говорилось:

"В Советском Союзе начаты летно-конструкторские испытания новой мощной универсальной ракеты-носителя "Энергия", предназначенной для выведения на околоземные орбиты как многоразовых орбитальных кораблей, так и крупногабаритных космических аппаратов научного и народнохозяйственного назначения. Двухступенчатая универсальная ракета-носитель... способна выводить на орбиту более 100 тонн полезного груза... 15 мая 1987 года в 21 час 30 минут московского времени с космодрома Байконур осуществлен первый запуск этой ракеты... Вторая ступень ракеты-носителя... вывела в расчетную точку габаритно-весовой макет спутника. Габаритно-весовой макет после разделения со второй ступенью должен был с помощью собственного двигателя быть выведен на круговую околоземную орбиту. Однако из-за нештатной работы его бортовых систем макет на заданную орбиту не вышел и приводнился в акватории Тихого океана..."

Как указывалось потом в аналитическом отчете, причиной невыведения изделия на орбиту явилось прохождение не предусмотренной циклограммой команды системы управления на отключения питания усилителей мощности двигателей стабилизации и ориентации (ДСО) в ходе программного разворота до выдачи первого импульса доразгона. Такая нештатная ситуация не была выявлена в ходе наземной отработки из-за непроведения головным разработчиком системы управления КБЭ на комплексном стенде проверки функционирования систем и агрегатов изделия по полетной циклограмме в реальном масштабе времени. Проведение аналогичной работы на КИСе завода-изготовителя, в КБ "Салют" или на техническом комплексе было невозможно. Между прочим, в контрольных записях, которые делали самописцы при проведении комплексных испытаний, факт отключения усилителей мощности ДСО был аккуратно зафиксирован. Вот только времени на расшифровку этих записей не оставалось - все очень спешили запустить "Энергию" со "Скифом-ДМ".

Я уверен, что если бы Владимир Григорьевич Сергеев был на месте, этого бы не произошло. Он не допустил бы непроведения полного цикла испытаний и анализа полученных результатов. Может и сроки пуска были другие, но это кого-то не устроило бы, и в очередной раз вызвало бы недовольство В.Г.Сергеевым.

Но, в конечном итоге, это был успех, и жаль, что его Владимир Григорьевич встречал уже не в должности главного конструктора...

И все же самой впечатляющей по уровню сложности и по достигнутому результату была работа ракеты-носителя "Энергия" с космическим кораблем многоразового использования "Буран". В отличие от американского челнока, который с самого начала разрабатывался как пилотируемый корабль, советский "Буран" должен был уметь летать в беспилотном режиме. Это усложняло задачу разработчиков системы управления. Надо было заранее предусмотреть все

режимы диагностики, все случаи ликвидации неисправностей и выхода из сложных положений.

Ровно через полтора года состоялся второй, успешный запуск, на этот раз вошедший в историю, - "Энергия" вывела на орбиту космический корабль многоразового использования "Буран". Самое знаменитое детище Г.Е.Лозино-Лозинского - орбитальный корабль многоразового использования "Буран", который 15 ноября 1988 года, совершив два витка вокруг Земли, сел на космодроме Байконур. Его полет стал сенсацией: создателям "Бурана" удалось осуществить посадку в автоматическом режиме. После более чем трехчасового полета в космосе и в атмосфере отклонение "Бурана" от программы в момент остановки на полосе составило одну секунду, а от осевой линии полосы - 1,5 метра. На борту корабля не было людей - более полусотни систем управления "Бураном" в свою очередь управлялись автоматически по программам, заложенным в бортовую ЭВМ.

Создание в 1980-х годах систем управления ракетой-носителем "Энергия" и космическим челноком "Буран" можно, наверно, считать творческой вершиной советской школы бортовых ЭВМ...

Вследствие ослабления напряженности в мире утратили свою значимость военно-политические аспекты возможного использования комплекса "Энергия-Буран". Подписанные в начале 1990-х годов соглашения о сотрудничестве в космической области с НАСА, Европейским космическим агентством, космическими агентствами других стран были направлены на совместное использование взаимодополняющих возможностей и космических разработок с тем, чтобы сократить расходы стран-участниц на космические программы и высвободить средства на решение других национальных задач. Так, в США и уже в России были пересмотрены программы создания самостоятельных космических станций "Фридом" и "Мир-2" и достигнуто соглашение о создании на их базе Международной космической станции с привлечением стран-членов Европейского космического агентства, Японии и Канады.

И еще несколько слов о назначении и использовании орбитального корабля "Буран". Я уже писал выше, что создание "Бурана" и комплекса "Энергия-Буран" вызывало в свое время и продолжает вызывать сейчас неоднозначную оценку в среде специалистов разного профиля, главных конструкторов, руководителей министерств. В печати можно встретить утверждения о том, что США совершили ошибку, приняв решение о разработке многоразовой транспортной космической системы "Спейс шаттл", а СССР, в свою очередь, подражая Америке, необоснованно втянулся в космическую гонку.

Наиболее жесткая позиция была и остается у летчика-космонавта СССР Героя Советского Союза, доктора технических наук Константина Петровича Феоктистова:

"Создание многоразового корабля такой конструкции - дурацкая затея. Уже по шаттлу было видно, что эта конструкция неудачна в своей основе. Что и подтвердили катастрофы "Челленджера" и "Колумбии", а также баснословные расходы по эксплуатации. Стоимость доставки 1 кг на орбиту на шаттле минимум в 2 раза больше, чем на одноразовых ракетах. И эта

стоимость с годами не уменьшается, а постоянно возрастает. Чем дольше летают шаттлы, тем очевиднее: это тупиковый путь. Даже хорошо, что с "Бураном" хотя бы на полпути мы сумели остановиться. В качестве транспортного космического средства шаттл и "Буран" совершенно бессмысленны.

Сама идея многоразовых космических самолетов перспективна, но требуются другие инженерные схемы. И они предлагались еще в то время. Почему от них отказались? Потому что побыстрее хотели догнать США...".

Летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза Игорь Петрович Волк, кандидат в командиры первого экипажа "Бурана":

"Главная проблема "Бурана" - отсутствие денег. Главное достижение - создание сложнейшего космического корабля без предварительных исследований, чему американцы уделяют очень много внимания. Это было впервые в истории техники: из-за нехватки средств и времени мы сразу начали ОКР (опытно-конструкторские работы), пожертвовав этапом НИР (научно-исследовательские работы). Кроме того, впервые в нашей стране удалось создать цифровую систему управления кораблем. Работа шла с невероятной отдачей. Я не склонен к пафосу, но это был героизм ученых, инженеров, испытателей.

Главная ошибка в том, что ставку сделали на автоматическую систему управления, хотя американцы проводили посадку в ручном режиме. Это значительно проще и дешевле...

Мне жалко своих ребят, прекрасных летчиков, верных товарищей. Никто на "Буране" так и не слетал".

Лауреат Ленинской и Государственных премий, заместитель директора Института прикладной математики Российской академии наук Эфраим Аким:

"Как ученый могу сказать определенно: работа над "Бураном" позволила освоить множество недоступных ранее технических проблем. К сожалению, "Буран" не получил развития, и эти возможности остались неиспользованными. Это большая потеря не только для отечественной космонавтики, но и для всей нашей промышленности".

Я воспринимаю историю создания комплекса "Энергия-Буран" так, как это произошло, и больше склоняюсь к последней оценке случившегося. Это закономерный и, может быть, необходимый шаг в создании средств выведения и орбитальных комплексов.

Сегодня повторять в первоначальном виде такой проект, наверное, было бы нецелесообразно, особенно в части построения систем управления: они выглядели бы совершенно по-иному. Однако, опыт, приобретенный при проектировании и создании комплекса не пропадет, его будут изучать и использовать при строительстве новых, еще более грандиозных космических объектов.

Б.Е.Василенко

"Хождение в ракетную технику. Записки главного инженера".
Киев, 2004. ©ООО "Новый друк", 2004; © Б.Е.Василенко, 2004.