

Нужно поджимать сроки и следить за эффективным распределением средств, но, конечно, зачастую новое изделие невозможно создать в те сроки, которые устанавливаются. Тот, кто считает, что можно сразу, без ошибок и неудач, сделать работоспособное изделие, просто некомпетентен. Так не бывает. Освоение любого изделия занимает от 2 до 5 лет. При благоприятных условиях — 2 года минимум. Еще раз повторю — чудес не бывает.

— Спасибо за исчерпывающие ответы на наши вопросы. И в заключение нашей беседы, пожалуйста, сформулируйте, что же необходимо предпринять для

того, чтобы предприятия ОПК могли конкурировать на рынке гражданской продукции?

— Это сложная, но вполне разрешимая задача, и ее нужно решать поэтапно. Ведь сегодня ВПК не в состоянии конкурировать на рынке гражданской продукции. Продукция, произведенная на военном заводе, всегда будет дороже. И переходный период, в котором отрасль пока завязла, должен закончиться с появлением современных инновационных предприятий. Вот тогда можно будет говорить о конкуренции в гражданских отраслях.

Подготовил Дмитрий Джепа, начальник отдела внешних связей ГОС «Обуховский завод».

«Каждый новый аппарат — это новая философия и новая экономика»

ОАО «Информационные спутниковые системы» им. академика М. Ф. Решетнева — одна из ведущих компаний космической отрасли России. Две трети космических аппаратов всей орбитальной группировки РФ разработаны и изготовлены решетневцами. Всего же в ИСС создано более 1200 спутников фиксированной и мобильной связи, навигации, геодезии, ретрансляции, действующих на всех основных типах орбит: от низких круговых до высокоэллиптических. Компания владеет технологиями полного цикла создания КА, включая прикладные исследования, проектирование и разработку, изготовление и испытания, осуществляет управление аппаратами на орбите и поддерживает эксплуатацию. Спутники, созданные в Сибири, по всем основным характеристикам на равных конкурируют с мировыми образцами космической техники. О том, как сегодня развивается ИСС, рассказывает, генеральный конструктор и генеральный директор **Н. А. Тестоедов**.



— Николай Алексеевич, ваше предприятие было создано более 50 лет назад как восточный филиал ОКБ-1 Сергея Павловича Королева. Можно сказать, что история создания уже «обрекла» ИСС стать лидером космической отрасли и делать то, что не могут другие. А чем вы, как руководитель, особенно гордитесь?

— Вы знаете, огромное счастье и огромная удача работать на предприятии замкнутого цикла — от выдачи исходных данных, включая проектирование, конструирование, производство макетов, испытания, производство боевых образцов, предполетную подготовку до запуска и последующего обслуживания. Таким образом, у нас востребованы специалисты всех специальностей. И мы работаем в первую очередь по крупнейшим стратегическим программам таким, как Федеральная космическая программа, Федеральная целевая программа ГЛОНАСС, государственный оборонный заказ, также выполняем коммерческие заказы.

На сегодняшний день в орбитальной группировке России работает 115 спутников, из них 76 — нашего производства. Мы доминируем в сегменте автоматических космических аппаратов. Еще большее наше при-

сутствие в орбитальной группировке Министерства обороны — 85%. В последние три года ИСС выиграл тендеры и подписал контракты с международными операторами Израиля, Индонезии, Украины.

Еще несколько цифр, которые меня радуют. За пять последних лет мы увеличили объем производства в шесть раз. Даже без инфляционной составляющей — это колоссальный рост. Растет объем собственных работ, мы только половину приборов получаем из кооперации, а другую половину создаем сами. При этом численность наших сотрудников увеличилась всего лишь на 25%. Постоянное повышение производительности труда идет за счет внедрения нового оборудования, современных технологий и методов расчета и конструирования, электронного документооборота.

ИСС участвует и в структурных преобразованиях Роскосмоса. В 2009 г. к нам были присоединены девять предприятий, а на втором этапе интеграции, который закончится в 2013 г., в корпорацию войдут такие предприятия, как НПО им. С. А. Лавочкина (Химки), НИИЭМ (Москва) и ряд других. Сегодня в мире не осталось маленьких космических фирм, и в России происходят такие же процессы, как и везде. Пять лет назад в Роскосмос входило 105 предприятий,

сегодня уже 14 структур типа нашей, через два года предполагается семь.

Безусловно, каждый год происходит эволюция космических аппаратов, улучшается их качество. По этой причине сегодня не нужно иметь огромное количество спутников. В советское время мы выпускали, например, спутник «Горизонт», у которого срок существования на орбите составлял три года, и на котором было восемь транспондеров. Теперь наши аппараты служат 15 лет и гражданский спутник «Экспресс-АМ6», который мы готовим к запуску в 2012 г., будет иметь 84 транспондера. При этом пропускная способность каждого транспондера многократно выросла за счет перехода на цифровое вещание и современные методы сжатия сигнала. Вот настолько эффективной становится спутниковая связь. Поэтому замену старых аппаратов на новые не следует рассматривать как обычную модернизацию. Каждый новый аппарат — это новая философия и новая экономика. Если еще 5–7 лет назад предсказывали спутниковой связи нишу не более шести процентов в общем объеме связи, то сейчас все понимают, что при таких темпах повышения характеристик, конечно же, спутниковая связь резко увеличит свое присутствие на рынке связи.

— А каковы наши позиции в мире?

— Конечно, российские 115 аппаратов (включая гражданские) не могут сравниться с 450 аппаратами американской группировки. Но на самом деле между нами нет большого разрыва. Те аппараты, которые работают на геостационарной орбите, в основном выполняют все необходимые для России функции. При этом нужно учесть, что Россия никогда не декларировала наступательной политики. Мы не ведем локальных войн, не содержим военных баз, и зоной обеспечения всех звеньев вооруженных сил у нас является территория России и прилегающих стран СНГ. Поэтому нам хватает меньшего числа спутников, чем американцам. Чтобы покрыть территорию России с геостационарной дуги, достаточно трех точек. Так что имеющиеся аппараты вполне обеспечивают МО те информационные ресурсы, которые им требуются. И последние учения в конце лета 2010 г. обеспечивались как раз нашей космической связью.

Но нельзя не учитывать того, что Россия — северная страна. И с геостационарной дуги северное побережье выше 70 широты и Севморпуть не видны. Для этого всегда работала группировка спутников системы «Молния». Она имела несколько сечений, потому что каждый аппарат был предназначен для своего рода войск: РВСН, ВМФ, общего применения. Сегодня мы восполняем эту группировку аппаратами серии «Меридиан». Это современный и очень эффективный спутник с тремя ретрансляторами, обеспечивающий нужды одновременно трех родов войск. Причем, «Молнии» работали от одного года до трех лет, а «Меридиан» — семь. Так что запуск одного нового спутника заменяет 12 старых.

В конце февраля был успешно запущен спутник «Глонасс-К» с улучшенными техническими характеристиками и увеличенным сроком активного суще-

ствования на орбите. Эти аппараты будут постепенно заменять «Глонасс-М». Сегодня у нас работают 22 спутника в орбитальной группировке. Чтобы система ГЛОНАСС охватывала весь земной шар, необходимо 24 рабочих спутника.

— То есть, в планах ИСС нет стремления догнать своих конкурентов по численности спутников? А качество связи и скорость передачи информации не зависит от количества аппаратов?

— Безусловно, чем больше мы будем запускать аппаратов, тем выше будет качество телевидения, скорость информационных потоков, качество навигационных систем. Но есть несколько критериев, сколько государству нужно спутников. Например, количественный аспект. Население России более 140 миллионов, а в США в 2010 г. родился 300-миллионный житель. Исходя из этого, американцы в два с лишним раза больше потребляют услуг связи.

Кроме того, США «съедают», по-моему, треть мирового потребления энергии. Это означает, что население России смотрит обычный телевизор, а США — высокой четкости, который, как минимум, в 4–5 раз требует большего потока информации, пропускаемой через спутник. Мы смотрим 40 программ, американцы — 600. Это еще увеличение потока. И вот этот набор и обеспечивается разным количеством спутников.

Конечно, можно сожалеть о том, что после развала Советского Союза мы потеряли свое преимущество по разным группировкам. В США сейчас на орбите летает 30 навигационных аппаратов, у нас — 26; у них в системе дистанционного зондирования Земли работает 13 аппаратов, у нас — один фотоспутник и так далее. Но в группировках низколетающих аппаратов в интересах спецведомств мы не отстаем.

Если говорить о военных группировках США и Российской Федерации с точки зрения пропускных способностей сегодняшних аппаратов, то наши перспективные спутники, бесспорно, имея лучшие характеристики, уступают западным по двум причинам. США могут создавать и создают спутники специализированные, например, спутник К-, С-, Х-диапазона и т. д. Мы, вследствие меньшего количества аппаратов на орбите, вынуждены создавать комбайны. На эффективном спутнике «Меридиан» установлены частоты от 0,2 до 6 Гц. Эти ретрансляторы стоят на одном аппарате! Как следствие, каждому ретранслятору нужна своя антенная система, возникают проблемы электромагнитной совместимости и падает эффективность работы аппарата в целом. Мы это знаем, и это знают и военные, поэтому в Государственной программе вооружений до 2020 г. уже заложен выпуск спутника-передатчика с гигантской пропускной способностью С- и К-диапазона. Мы планируем уйти от универсальных комбайнов для повышения эффективности группировки. Но уже и «Меридиану» приходят на смену аппараты нового поколения, как на высоком эллипсе, так и на стационаре, которые обеспечат преимущество и развитие этой орбитальной группировки в интересах Министерства обороны.

Вторая причина, влияющая на качество спутников военной группировки, это электронная компонентная база. Гражданские спутники тридцатилетней давности были на 100% отечественными. Аппараты настоящего времени формируются только на 25% отечественной начинкой. А спутники Министерства обороны, где ограничено использование западной базы, наоборот, укомплектованы только на 25% начинкой зарубежных производителей. Поэтому повышение эффективности аппаратов, конечно же, связано и с повышением, в первую очередь, электронно-компонентной базы.

— Как вы, производители аппарата, можете влиять на качество элементной базы?

— Российскую компонентную базу мы проверяем и тренируем для того, чтобы она выдерживала суровые условия космоса: все 100% элементов российской базы передаем на одно из наших предприятий на испытание. Несколько сотен часов электротренировок. Через каждую сотню часов — проверка параметров. И если мы видим, что по итогам проверок элемент хотя и соответствует техническим условиям, но начался тренд его характеристик к границам допуска, мы отбраковываем его, как потенциально ненадежный. Далее: от каждой партии закупаемых элементов мы проводим проверку образцов на радиационную стойкость, тяжелые заряженные частицы, дозовые эффекты, высокоэнергетические протоны. Учитывая, что у нас самые долгоживущие аппараты в России, мы тут на переднем фронте.

И в любом случае, независимо от происхождения элементной базы, мы резервируем внутри приборов параллельные цепи, функциональные блоки и сами приборы. К примеру, устанавливаются по три прибора командно-измерительной системы. И применяется функциональная избыточность систем. Если отказал точный гироскоп, есть более грубый или иной резервный алгоритм работы.

Кроме того, есть еще и организационные меры. ИСС — головное предприятие. И все требования, про которые я вам говорил, жестко применяются к продукции предприятий-поставщиков и холдинга. Мы проводим на них аудиты, проверяем систему качества. С нами обязательно согласовываются все комплексные программы по разработке приборов и результаты серийных приемо-сдаточных испытаний. Это очень длительный и кропотливый процесс, например, только повторные электрические испытания длятся 45 дней. Но такие серьезные проверки позволяют нам находить все ошибки.

— Современная спутниковая система сложна. Как осуществляется управление надежностью этой системы?

— Есть понятие «вероятность безотказной работы» (ВБР). Сегодня ВБР спутников в зависимости от того, насколько он отработан — опытно конструкторский или уже серийный, — колеблется от 0,7 до 0,85 для серийных аппаратов. Надежность собственно спутников обеспечивается резервированием основных приборов

и функциональной избыточностью систем. Это означает, что если отказала одна система, можно другой системой ее подменить.

Все системы наземного управления обязательно резервированы. Есть комплексы основные и резервные. И в каждом из них дублируются антенны и приемо-передающие комплексы. И кроме того все это еще замкнуто единой системой передачи данных через волокно и другие средства связи. То есть дублирование идет по аппарату посредством управления и приема информации и по географическому признаку. Все это обеспечивает надежное управление аппаратами и, соответственно, их работу.

Спутник — умная машина, если что-то отказало, то бортовой компьютер спутника (БЦВК) переключает прибор на резервный блок. Проблема с резервным — немедленно формируется сигнал «вызов НКУ», т. е. наземного комплекса управления. Если вызова не последовало, БЦВК переводит спутник в режим автономной солнечной ориентации. То есть, закручивает аппарат так, чтобы панели все время смотрели на солнце, и постоянно поступала энергия. Режим автономной ориентации на разных аппаратах длится от 30 до 90 дней. Можно спокойно месяц-два работать с аппаратом через наземные средства, выявляя, в чем проблема. Комбинацией этих средств и обеспечивается надежность системы спутниковой в целом.

— Чем вы компенсируете недостаток новизны научных разработок, с которым сегодня все чаще сталкиваются предприятия ОПК?

— То, что ИСС выигрывает тендеры у западных фирм, говорит о современности и инновационности наших разработок. На предприятиях — современное проектирование, 3D-моделирование, количественно-элементное моделирование и расчеты. Все самое новейшее. Сорок процентов документации прямо с компьютера идет на станок. Потому мы и делаем успешно вместе с компанией Thales Alenia Space спутники для международных операторов. Многие самые высокие технологии разрабатываются у нас, например, так, как мы, производим сотовые панели, не делает никто в мире. На западных производствах делают соту, две обшивки и наполнитель, далее сверху ставят тепловую трубу и потом — ретранслятор. У нас же внутри этих панелей прокладывается 80 метров жидкостных трактов, встраивается тепловой контур внутрь сот, и это позволяет более эффективно отводить тепло. Внутри сотовых панелей устанавливается до пяти тысяч закладных элементов, после чего конструкции проверяются контрольно-измерительными машинами и отправляются на установку приборов во Францию. По этой технологии ИСС сделали уже 15 спутников и не получили ни одной рекламации! Точность размещения этих пяти тысяч отверстий — 0,1 мм. Мы делаем невероятные конструкции из высокомодульного углепластика, крупногабаритные антенны. Сегодня в мире их выпускают только в США и в России — наше предприятие

По заказу Роскосмоса ИСС сделали две уникальные платформы. Первая — «Экспресс-1000» весом

1600 кг, мощностью на полезную нагрузку 5,6 кВт, и со сроком работы 15 лет. Вторая — «Экспресс-2000» весом до 3300 кг с мощностью на полезную нагрузку до 14,5 кВт и сроком работы 15 лет. Это — из лучших показателей в мире.

— То есть, вы растите своих ученых?

— Да, мы стараемся для своих работников создавать все условия для научного роста. Сегодня у нас работают 46 кандидатов и 12 докторов, по нашим меркам, недопустимо мало, поэтому в ИСС 146 аспирантов. У каждого — два руководителя, один на предприятии, другой — в вузе или научном учреждении, где он учится. Поэтому у нас хорошее научное будущее. Я ожидаю через год-два просто взрыв защит диссертаций и, соответственно, повышение нашего научного уровня.

Слово «нано», которое сегодня у всех на слуху, мы используем уже лет сорок, потому что на каждом нашем спутнике, например, стоят теплорегулирующие покрытия — это наноструктуры толщиной меньше 100 нанометров. Комбинация этих нанослоев одновременно обеспечивает противоречивые характеристики: пропускание света, отражение света, снятие электростатики, пропускание тепла, определенный коэффициент отражения, и так далее. Инновационные идеи внедряются не только в конструкции и материалы, но и в технологии. Например, раньше мы, а американцы продолжают до сих пор, на подготовку к запуску спутника тратили по три-четыре месяца. В ИСС разработана технология спутников высокой заводской готовности, когда специальный стенд имитирует транспортировку на уровнях, которые гарантированно выше, чем уровни реального нагружения на ракете, но ниже, чем уровни квалификационные. Проведя на производстве механические испытания, электроиспытания, мы отправляем спутник на космодром и сразу — на ракету. Спутник готовится сейчас 30 дней, а не четыре месяца. То есть, даже такая простая внешне вещь, как организация производства, конечно, потребовала огромных исследований, мы 10 лет шли к этому, но эффект очевиден.

— Сколько лет вы делаете навигационные спутники, сколько стоит вопрос о наземных системах сопровождения. Что-нибудь изменится в скором будущем в этой проблеме?

— Конечно, парадоксальным является то, что сегодня, когда мы обновляем навигационную орбитальную группировку по эволюционной схеме, основная причина повышения точности характеристик лежит не в спутниках, а в наземном комплексе управления. Мы закладываем множество точных параметров, учитывая вращение Земли, приливы, движение тектонических

плит и еще множество других, чтобы точнее определить расстояние до спутников, повышаем технические характеристики бортовой аппаратуры. Дальнейшее, и большее, повышение точности навигационных систем определяется комплексом наземных станций. Эту работу мы успешно выполняем с ОАО «Российские космические системы» (г. Москва).

За последний год существенно повысилась точность местоопределения. И если два года назад мы отставали от американцев по точности в 3–4 раза, то сейчас у них 3–5 метров в плане, а у нас 6, то есть разрыв небольшой. Разработана специальная программа повышения точности с увеличением орбитальной группировки до 24-х аппаратов, с развертыванием систем обеспечения эфемеридного и наземного измерения. К 2014 г. ГЛОНАСС должен по точности сравняться с GPS. Система «Галилео», которую разрабатывают европейцы, опаздывает уже на 10 лет по сравнению с задуманным, это еще только технологические аппараты. Европейцы запланировали ввод системы «Галилео» в 2011 г., но в лучшем случае это произойдет в 2015.

В чем причина проблем гражданского использования? Изначально ГЛОНАСС создавался как военная система. Только два года назад Министерство обороны РФ сняло запрет на использование приборов с точностью определения менее 30 метров. А в США это сделали 15 лет назад и успели коммерциализировать систему. Теперь в России запрет снят, и, как вы знаете, принят закон о навигации, и сегодня уже так называемые регулируемые потребители — МЧС, скорая помощь, строительная техника, дорожная техника — все оснащаются приборами ГЛОНАСС. Но факт остается фактом — сегодня во всем мире сотни миллионов американских навигационных приборов и только сотни тысяч отечественных — в России.

— Сегодня ИСС — лидер российского спутнико-строения и одна из сильных компаний в мире. А что можно сказать о будущем? Есть ли уверенность, что положение останется таким же прочным?

— Я могу уверенно сказать, что у нас абсолютно точно сформированы направления и объемы до 2020 г. Почему? Подписана ГПВ 2020 г., мы там представлены очень достойно. Сейчас формируется федеральная целевая программа «ГЛОНАСС» до 2020 г. Мы единственные в России делаем эти спутники: сроки, количество — все рассчитано. Предприятие достаточно представлено и в Федеральной космической программе. Мы активно участвуем в международных тендерах. Кажется, немного выигрываем, по одному спутнику в год, но это шаг вперед: в течение 15 лет мы не выигрывали ничего. В целом, в 2010 г. мы запустили 14 спутников, а в 2011 г. планируем 20–25.

Подготовила Татьяна Зернова.