

УДК 62 (477) (09)

А. В. Агарков*Государственное предприятие «Конструкторское бюро “Южное”»
имени М. К. Янгеля», г. Днепропетровск***ПОЛЕТ В БУДУЩЕЕ!****(к 30-летию первого пуска ракеты-носителя «Зенит»)**

Ракету-носитель (РН) «Зенит» называли ракетой XXI века, ракетой будущего. За ее техническое совершенство, за потенциальные возможности. И не будем гневить Бога – «Зенит» состоялся, общепризнан как выдающийся образец ракетно-космической техники (РКТ) в мире. «Зенит» был востребован и реализован в различных модификациях: в проекте «Энергия-Буран», «Зенит-2», «Зенит-3SL», «Зенит-3SLБ», «Зенит-3SLБФ», «Антарес». Но чувство неудовлетворенности остается, а сейчас особенно усилилось. Нет новых заказов «Зенитов» на Байконуре – ни федеральных, ни коммерческих. Нет пусков на Морском старте. Нет дальнейшего развития потенциальных возможностей «Зенита». Пока. А значит, то самое будущее не наступило, мы еще не в зените, и полет в будущее продолжается.

В создании РН «Зенит» и космического ракетного комплекса (КРК) «Зенит» принимала участие большая кооперация СССР и это – общая заслуга. И если право «отцовства» на «Зенит» могут оспаривать много претендентов, то эксклюзивное право «материнства» на «Зенит» у нас не заберет никто – конструкторское бюро «Южное» (КБ «Южное») и Южный машиностроительный завод («Южмаш»).

Любой ракетно-космической фирме создания одного лишь «Зенита» хватило бы для всемирной известности, славы и работы на долгие годы. А КБ «Южное» одновременно с РН «Зенит» создавало еще пять боевых ракетных комплексов – 18М «Сатана», БЖРК (боевой железнодорожный комплекс), шахтный вариант – аналог американской ракеты МХ, две легкие боевые ракеты, одна из которых – «Периметр» – командная, которая при полете по высокой траектории при необходимости может давать команды на запуск всех баллистических ракет, а также космический аппарат (КА) «Целина-2» – радиотехнической разведки, повторить который не удалось в России до сих пор.

То, что поручили разработку такого РН из всех ракетно-космических предприятий бывшего Союза именно Днепропетровскому КБ, было признанием авторитета и возможностей нашего предприятия.

История и опыт создания КРК «Зенит» – от зарождения идеи до практического воплощения – отличаются нетрадиционностью подходов к разрешению основополагающих проблем комплекса и по целому ряду аспектов выходили за рамки устоявшихся представлений.

Дальнейшее развитие ракетно-космических комплексов требовало новых подходов к их созданию. Первым и единственным универсальным комплексом стал КРК «Зенит» с РН среднего класса, потребность в котором была наиболее острой. Идея его создания связана с обсуждавшейся в начале 70-х гг. XX в. проблемой создания единого ряда (в том числе пилотируемого варианта) перспективных РН легкого, среднего, тяжелого и сверхтяжелого классов с унификацией двигателей, систем управления, разгонных блоков, наземного технологического оборудования и т.д.

Сущность новых подходов заключалась в следующем. КРК «Зенит» изначально проектировался КБ «Южное» и «Конструкторским бюро транспортного машиностроения» (КБТМ) – разработчиком технического и стартового комплексов как полностью автоматизированный, не требующий присутствия обслуживающего персонала при нахождении РН на пусковом устройстве (ПУ) с высокой

производительностью пусков. При его проектировании впервые в практике ракетостроения был реализован принцип комплексного подхода к решению проблем системы «РН – наземное оборудование», учитывающий взаимные требования со стороны РН и наземного технологического оборудования.

И тогда и сейчас вызывает споры абсолютизирование идеи автоматизации всех процессов подготовки РН на стартовом комплексе. Проще и дешевле многие операции делать вручную – и проще и дешевле. Так делалось раньше в США, Европе, так делается во многом и сейчас, особенно для коммерческих программ.

Такие решения тогда диктовались необходимостью достижения высокой боеготовности для запуска военных КА в особый период. Пуск должен был осуществляться через 1,5 часа с начала движения РН из хранилища на ПУ и через 2 часа проводится следующий пуск как для построения, так и для восполнения системы спутникового наблюдения.

Эти работы обеспечивались научным, техническим и технологическим потенциалом СССР, а также практически неограниченным финансированием.

Разработка и ввод в эксплуатацию КРК «Зенит» стали этапной работой для коллектива КБ «Южное». Специалисты данного предприятия и «Южмаша» до этого не имели опыта разработки, изготовления и эксплуатации носителей с использованием криогенных компонентов ракетного топлива. Существенно увеличивались габаритные размеры РН. Впервые разработка ракеты космического назначения начиналась с нуля. Разрабатываемые до этого в КБ «Южное» РН представляли собой доработанные под задачу вывода на орбиту КА баллистические ракеты боевого назначения, уже имеющие высокую надежность. Это известные всем РН «Космос», «Циклон-2», «Циклон-3».

Все это потребовало перегруппировки сил при организации и проведении работ, подключения к этой теме новых подразделений, радикального обновления базы для экспериментальной отработки узлов носителя и ввода в строй новых производственных мощностей и технологий на Южмаше.

Сейчас такой объем работ кажется фантастическим.

В качестве отличительных особенностей экспериментальной отработки КРК «Зенит» следует отметить:

– перенос акцента отработки на наземные испытания и существенное увеличение их объема по сравнению с отработкой предшествующих образцов РКТ, вплоть до введения нового этапа – предполетного этапа полигонной отработки;

– широкое использование при наземной и летной отработке специальных полноразмерных макетов, имитирующих характеристики штатной материальной части (макеты РН для заправочных и примерочно-отладочных работ на технической позиции (ТП) и стартовом комплексе (СК), электромакет и электрозаправочный макет РН, динамические макеты КА и другие эквиваленты полезной нагрузки);

– создание уникальных стендов и оборудования для отработки двигателей и системы управления, испытаний средств удержания РН на пусковом столе, отработки процессов стыковки коммуникаций «земля–борт» и др., позволивших провести тщательную и всестороннюю отработку и испытания систем в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным.

При изучении и анализе всех решений при создании грандиозных проектов, в том числе и этого, необходимо учитывать два положения. Во-первых, начинать анализ надо с понимания условий и обстановки того времени, когда создавалось то или иное чудо техники. Какая острая необходимость диктовала облик, назначение и характеристики объекта изучения и какие задачи решались. Во-вторых – особенности личностей, которые определяли эти решения и ... взаимоотношения между ними. Этот личностный фактор в истории науки и техники часто становится решающим или влияющим. Плохие отношения, соперничество приводили

к трудно объяснимым деформациям в науке и технике. Самый классический пример – Нобель, лишивший всех математиков мира навсегда Нобелевской премии... из-за того, что известный математик того времени ухаживал за его женой. Но в то же время хорошие, дружественные отношения творили чудеса и благотворно влияли и на технические решения, и на сроки создания.

О влиянии дружеских отношений на выбор места старта «Зенита» мне рассказывал Главный конструктор темы В. Г. Команов: «Местом дислокации КРК 11К77 мог стать полигон Плесецк в Архангельской области. Окончательное решение было принято после дружеской беседы члена ЦК КПСС Генерального конструктора КБ «Южное» В. Ф. Уткина с заместителем министра обороны СССР по строительству Н. Ф. Шестопаловым. Николай Федорович сказал: «Владимир Федорович, я не смогу тебе помочь в строительстве стартового и технического комплексов в Плесецке, так как все мои строительные отряды будут направлены на Байконур для выполнения приоритетной задачи – создание КРК «Энергия - Буран». А вот на Байконуре у меня будет возможность маневра, и я тебе обещаю всяческую поддержку». Это стало решающим аргументом в определении месторасположения старта КРК».

Строительные работы по СК начались в 1978 г., а в 1982 г. старт был сдан.

Кто знает, если бы КРК «Зенит» создавался на северном полигоне Плесецк и строительство СК затянулось бы лет на пять, то судьба «Зенита» могла быть другой – в 90-е гг. XX в. уже было бы не до «Зенита».

Достаточно вспомнить судьбу разгонного блока 11С851 разработки КБ «Южное» для РН «Зенит», существенно расширяющего возможности РН «Зенит» как трехступенчатого носителя собственного изготовления. Разработку остановили решением Министерства в 90-е гг. XX в.

Первая ракета для летных испытаний была изготовлена и сдана Заказчику в канун 1985 г. и срочно отправлена на Байконур.

Для координации и контроля за ходом работ на полигоне тогдашний министр общего машиностроения СССР О. Д. Бакланов направил главного инженера первого главка В. А. Счастливого и заместителя начальника пятого главка Г. А. Семенова, отвечавших соответственно за создание всего КРК и РН, а также за системой управления (СУ) РН и «наземки». Они пробыли на полигоне три месяца, впрочем, это можно было понять и без объяснений, когда после пуска в апреле в шапках, тулупах и сапогах они уезжали домой.

Понятно, что Председатель Госкомиссии по проведению летных испытаний КРК «Зенит» космонавт Г. С. Титов хотел провести пуск именно 12 апреля.

Это было бы символично – пуск в День космонавтики нового носителя, открывающего ряд перспективных ракет космического назначения, включая пилотируемый вариант «Зенита», под председательством второго космонавта. Надо сказать, что 12 апреля была страстная пятница, а в воскресенье – Пасха и, с христианской точки зрения, пуск в эти дни проводить было страшным грехом.

Утром в столовой гостиницы КБЮ на 43-й площадке во время завтрака под Генеральным конструктором В. Ф. Уткиным вдруг разламывается на части стул – плохая примета. Начальник экспедиции В. П. Липка, на котором в этот момент не было лица, быстро заменил стул. Владимир Федорович сделал вид, что ничего не произошло, и не проронил ни слова.

В тот день с утра был сильный ветер, порывы достигали 15 м/с, а ограничение скорости ветра на первый пуск было до 12 м/с. Владимир Федорович сам ходил контролировать по приборам скорость ветра. К счастью, перед стартом ветер поутих и разрешение на пуск было получено.

На командном пункте (КП) в комнате Госкомиссии собрались Генеральные и Главные конструктора, представители Министерства В. Ф. Уткин, В. П. Глушко, В. Н. Соловьев, В. П. Радовский, Ю. В. Трунов, В. А. Счастливый, Г. А. Семе-

нов, В. Г. Команов и автор этих строк. Компания была не разговорчивая, по причине не очень дружеских отношений первых лиц, да и предпусковое напряжение способствовало этому.

В помещении были и телефон с высокочастотной связью (ВЧ-связью), и внутриволноводная связь. На мрачного цвета стенах висели монитор, показывающий СК и РН, электронные часы обратного отсчета – большое достижение по тем временам и громкоговоритель, по которому велся репортаж о происходящих событиях на СК. Обязательные противогазы и старый потертый и продавленный диван – вообще, очень спартанская обстановка. Однако 12 апреля 1985 г. пуск не состоялся. Первая попытка из-за просадки напряжения в сети энергоснабжения закончилась отбоем в наземном проверочно-пусковом комплексе.

Повторная попытка также закончилась неудачей. Уже на заключительных операциях пусковой циклограммы после заправки РН компонентами топлива под воздействием реальных нагрузок заклинило фиксатор гидроцилиндра правого захвата стрелы установщика. Операция по отводу одного из захватов не выполнялась, и предстартовая подготовка РН была прекращена.

Репортаж о предстартовой подготовке пуска для министра общего машиностроения О.Д. Бакланова в Москву вел В. А. Счастливый – главный инженер первого Главного управления Минобщемаша. Когда началась операция развода захватов транспортного установочного агрегата (ТУА), он передавал: «Начался развод захватов установщика, один из захватов медленно-медленно, очень медленно отводится – в это время ему настойчиво шепчут, что один захват не отвелся и введена отмена пуска, он тут же сориентировался, – но так и не отвелся». Несмотря на неудачу, трудно было сдержать улыбку в той драматичной ситуации. Это немного разрядило обстановку.

После отмены пуска 12 апреля было единодушно предложено 13 (!) апреля не пускать РН – разобраться с причиной, устранить замечания, пусковой команде отдохнуть и 14 апреля выйти на пуск. Но В. Ф. Уткин в неожиданно резкой форме отреагировал на это предложение и выбрал меньшее с его точки зрения зло – пуск назначил на 13 апреля на 13:00. «Ну вот, вам пяти лет не хватило, чтобы в воскресенье пускать!» – сказал Владимир Федорович. Тогда этот религиозный фактор никто не отметил – все были безбожники. А на 60-летию С. Н. Конюхова в пансионате «Лесной» на следующий день после юбилея я рассказал 13 апреля В.Ф. Уткину эту мою трактовку событий, он с интересом слушал, хитро улыбался и сказал: «Продолжай, продолжай!», но все же не признался в причинах такого решения.

И на следующий день, 13 апреля 1985 г., в 13:00 пуск РН «Зенит» №1Л был проведен успешно, несмотря на аварийное прекращение полета второй ступени из-за перепутанной полярности в системе управления расходом топлива (СУРТ). Главное – старт цел, и полет состоялся!

Новый ракетно-космический комплекс (РКК) «Зенит» был принят на вооружение в 1988 г. Комплекс по уровню технических и эксплуатационных характеристик не имел равных в практике мирового ракетостроения, что позволило зарубежным специалистам оценить его как наивысшее достижение в этой области техники.

И. Маск – создатель компании «Спейс Х» и семейства РН «Фалкон» – признался, что «Зенит» был для него кумиром и примером как лучшая ракета современности.

Результаты летных испытаний и последующего этапа штатной эксплуатации комплекса утвердили высокий престиж РН «Зенит» как самого совершенного носителя на мировом рынке пусковых услуг.

Высокие эксплуатационные характеристики, удачные технические и схемные решения, реализованные в ракете-носителе «Зенит», обусловили выбор ее в ка-

честве базового изделия для разработки трехступенчатого носителя в одном из самых грандиозных технических проектов XX века – международном проекте «Морской старт».

Кстати, «Зенитом» РН стала гораздо позже, по инициативе первого заместителя Генерального конструктора Ю. А. Сметанина, когда встал вопрос ее коммерческого использования. Название «Зенит» предложил начальник сектора проектного отдела В. Н. Федоров, а ранее ракета именовалась РН 11К77.

Первый запуск 13 числа наложил свой отпечаток – у «Зенита» сложилась трудная судьба. Тяжелейшая авария на старте по причине неисправности двигателя первой ступени полностью разрушила стартовый стол на второй пусковой «нитке». Это случилось в октябре 1990 г. Восстановить его в условиях развала СССР уже не удалось. Дважды аварии происходили из-за маршевого двигателя первой ступени, а затем дважды – из-за маршевого двигателя второй ступени. Поиск и устранение причин приходилось вести в 90-е гг. XX в. в трудных условиях отсутствия финансирования. В этот же период резко сократилось количество заказов на пуски, а первая попытка коммерческого использования «Зенита» закончилась крупной аварией, в которой были уничтожены 12 КА «Глобалстар». Но «Зенит», как птица Феникс, каждый раз поднимался благодаря целеустремленности и профессионализму коллективов разработчиков во главе с КБ «Южное», испытателей Байконура и многих других предприятий и организаций.

За время эксплуатации комплекса «Зенит» во многом изменилась идеология его использования. В свое время РКК «Зенит» создавался как высокоэффективный, скорострельный, имеющий большой запас автономии комплекс для несения боевого дежурства и ведения «звездных войн». С развалом Советского Союза и изменением внешнеполитической обстановки исчезли предпосылки для такого применения комплекса. И вместо этого родилась и окрепла идея его коммерческого использования в международных космических программах.

Несмотря на аварийные пуски, престиж РН «Зенит» как самого совершенного носителя на мировом рынке пусковых услуг сохранился вне всяких сомнений. Этим и обусловлен был выбор РН «Зенит» в качестве базового изделия для разработки трехступенчатого носителя для комплекса «Морской старт».

Создание Государственным конструкторским бюро «Южное» в содружестве с РКК «Энергия» трехступенчатой ракеты-носителя «Зенит-3 SL» для комплекса «Морской старт» по праву можно считать вторым рождением «Зенита».

Сейчас «Зенит» используется в разнообразных конфигурациях: двухступенчатой, трехступенчатой, в вариантах для морского и наземного стартов, с разгонными блоками ДМ-SL и «Фрегат», что значительно расширяет возможности его применения. Тем не менее потенциал «Зенита» далеко не исчерпан и это дает твердую уверенность в его перспективах на будущее.

Немного об уроках «Зенита»

Первый урок

Хотелось бы развеять один миф о том, что «Зенит» создавался главным образом для РН «Энергия» в проекте «Энергия-Буран» в качестве боковых блоков ускорителей – то есть как придаток. Это послужило одним из аргументов для РКК «Энергия», когда в 90-х годах XX в. она хотела забрать себе права на РН «Зенит» как правопреемник, для использования его в «Морском старте» и других программах. Основанием для этого в том числе считали принятую очередность постановлений о создании РН «Энергия – Буран»: в феврале 1976 г. и последовавшего затем 16 марта 1976 г. постановления о создании РН 11К77 и РКК К11К77. Именно поэтому Генеральный конструктор РКК «Энергия» В. П. Глушко приезжал на первые четыре пуска «Зенита», а после благополучного их завершения, особенно после полета первой ступени, встал и сказал: «Ну, вот,

РН «Энергия» полетела». Он имел в виду, что фактически четыре боковых ускорителя первой ступени РН «Энергия» успешно отработаны и готовы обеспечить полет РН «Энергия». Все было бы так, если бы не принятая концепция о едином ряде перспективных РН, в котором именно РН «Зенит» занимал центровое место. Кстати, РН «Зенит» единственный из всего ряда, который реализовался и эксплуатируется сейчас. Вывод – мало создать удачные КРК и РН, необходимо рекламировать и разъяснять его значение достоинства и создателей.

Второй урок. Подходы к проектированию

Первоначально проектирование СК и РН 11К77 шло разрозненно – каждое предприятие по своей схеме. Как и было принято во всех ракетных организациях в то время. Но КБТМ, стремясь к дальнейшему совершенству, а у нас уже был совместный опыт создания частично автоматизированных комплексов «Циклон-2» и «Циклон-3», вышло с предложением к В. Ф. Уткину пойти на жертвы и в ущерб энергетике РН принять непопулярные решения. В интересах комплекса взять на борт ракеты часть элементов ПУ СК и тем самым достичь совершенства в автоматизации, технологичности и временах готовности – всего 1,5 часа с момента вывоза ракеты из хранилища на СК до пуска, а затем через 2 часа провести её повторный пуск – и по другим характеристикам, которые были заложены в тактико-технические требования КРК К11К77. РН всегда была «священной коровой» и такое решение считалось страшной крамолой в то время.

Главный конструктор КБТМ В. Н. Соловьев сначала убедил В. Ф. Уткина, а затем на совещании с проектантами КБ «Южное» были приняты совместные решения, тем самым открыв прогрессивный подход в проектировании КРК, который стал законом для нашего КБ.

К сожалению, многие выдающиеся технические решения и подходы, реализованные в те годы, являются не востребуемыми в настоящее время другими разработчиками при создании новых КРК и РН. Кстати, специалисты Боинга активно «изучали» технические решения «Зенита» на «Морском старте» и внедряли на своих РН.

Третий урок. Конфликтная ситуация, в частности, возникла на Байконуре, когда решался вопрос, по чьей документации на полигоне будут работать расчеты испытательной части при подготовке и пуске РН: по документации головного разработчика КРК КБ «Южное» или по документации разработчика технического комплекса (ТК) и СК КБТМ. В соответствии со сложившейся в Ракетных войсках стратегического назначения практикой мы предлагали автономную подготовку систем ТП и СК проводить по документации разработчиков этих систем, а все работы с РН как на ТП, так и на СК выполнять только по документации КБ «Южное». Специалисты КБТМ настаивали на том, чтобы работы (и автономная подготовка систем, и работа на системах с РН) выполнялись по документации их разработки.

Рассудить этот спор мог только Заказчик. И он принял достаточно мудрое решение. Разработчикам документации объявили, что окончательное решение по этому вопросу будет принято перед началом летных испытаний после анализа качества документации испытательными подразделениями полигона.

Атмосфера здоровой конкуренции и творческого соперничества в этом вопросе сыграла свою положительную роль. А после практической проверки документации в ходе предполетного этапа Заказчик принял решение о выполнении работ с РН на ТП и на СК по документации, разработанной КБ «Южное»

Многие российские специалисты, руководители Роскосмоса впоследствии признавались, что эксплуатационную документацию (ЭД) и методы подготовки пусков КБЮ лучшие по сравнению с другими российскими предприятиями. Это результат разнообразного опыта эксплуатации различных комплексов: боевых, космических, наземных, шахтных, железнодорожных, морских – и сложившихся подходов в КБ «Южное».

Вывод – необходимо хранить и развивать традиции при разработке ЭД на основе полученного опыта эксплуатации РН в новых, в том числе и международных проектах.

Четвертый урок. Конечно, мы победили в этом вопросе, но в ходе летных испытаний РН «Зенит» приходило понимание, что КБТМ как разработчик ТК и СК имеет определенные основания так рассуждать и претендовать на руководство работами на СК. При этом управление предстартовой подготовки и пуском велось с наземного технологического оборудования (НТО), разработчиками которого были главным образом КБТМ со своей кооперацией. У нас была только РН, комплексная ЭД и главная ведущая роль.

Неудовлетворенность такой ситуацией привела к первой попытке при разработке модернизированного РН 11К77В с РБ 11С851 собственной разработки, который так и не увидел жизнь, создать собственную автоматизированную систему управления подготовкой и пуском (АСУ ПП), но тогда мою идею не поддержали. КБ еще не было к этому готово. А уже в 2005 г. нам удалось внедрить на Байконуре по проекту «Наземный старт» свои две системы: автоматизированное рабочее место руководителя работ (АРМ РР) – высшее звено и систему автоматического дистанционного управления пневмогидравлической системой (САДУ ПГС) РН как низшее звено. Большого нам на Байконуре не позволили. Но это дало нам необходимый опыт и уже на КРК «Циклон-4» и далее АКРК и «Маяк» мы стали полноправными головным предприятием. Реальное управление предстартовой подготовкой и пуском было закреплено за КБ «Южное». Кроме того, мы научились создавать и ТК и СК – весь наземный комплекс, чтобы реально быть головной организацией и управлять пуском.

Пятый урок. Создание КРК «Зенит» велось 12 лет со дня выхода постановления на разработку совместными усилиями больших коллективов ученых, конструкторов, проектантов, технологов, строителей, монтажников, испытателей, эксплуатационников многих предприятий и организаций различного профиля. Накопленный при создании бесценный опыт по организации крупномасштабных проектов, взаимодействию коллективов, принятым техническим решениям и полученным результатам не должен кануть в Лету, оставаясь лишь достоянием архивов. Он и сегодня, в иных экономических условиях, может и должен оказаться полезным в деле дальнейшего развития отечественных ракетно-космических средств. Необходимо организовать системное изучение этого опыта.

Кроме того, должна соблюдаться преемственность поколений создателей РКТ, практический опыт разработки должен быть у всех поколений. Именно поэтому Генеральный конструктор – Генеральный директор КБ «Южное» С. Н. Конюхов в свое время добивался, чтобы молодежь КБ «Южное» пока еще работали ветераны, создавшие боевые и космические комплексы, участвовала в разработке космического и боевого комплексов – «Циклон-4» и «Сапсан».

Шестой урок. Никогда не сдаваться. Сейчас у «Зенита» нет видимых перспектив, настали трудные времена. Не так давно пресс-атташе корпорации Роскосмос Буренков заявил, что «Зенит – ракета прошлого века, 30 лет! – Зачем нам такая!». Это при российских «Союзах» и «Протонах», созданных более 50 лет назад! В связи с этим вспоминается судьба их ракет: «Протона» и «Союза». РН «Протон» собирались списать как экологически грязную ракету, а РН «Союз» как устаревшую – и заменить их «Зенитом».

Однако «Протон» сейчас самый востребованный тяжелый носитель, а РН «Союз» постоянно модернизируется и массово эксплуатируется. Вспоминается научно-технический совет Министерства общего машиностроения (НТС МОМа) в 1988 г., в котором мне довелось участвовать. Несмотря на отчаянное сопротивление Генерального конструктора КБ «Салют» Д. А. Полухина, аргументированное и с доказательствами своей правоты, РН «Протон» фактически решили списать. Но судьба распорядилась по-иному.

Вывод – надо быть настойчивыми и последовательными, верить в свое детище и никогда не сдаваться.

Наша задача – продолжать реализовывать конкурентные возможности «Зенита» вопреки всем трудностям.

О судьбе «Зенита»

«Зенит» не раз переживал тяжелые времена: аварии, сложности 90-х гг. XX в., разрушенные старты на Байконуре и «Морском старте», трудности на российском рынке, сегодняшняя судьба «Морского старта» и «Наземного старта», авария «Глобалстара». Но всякий раз «Зенит» с честью выходил из всех сложных ситуаций. И не вина «Зенита» и его создателей, что не все планы по развитию этого ряда пока сбылись – не создана легкая, сверхтяжелая ракета и пилотируемый вариант. Есть еще нереализованные возможности, есть еще надежды, а значит, – полет продолжается.

Надійшла до редколегії 26.01.2016