ИНДУСТРИЯ

инженерная газета

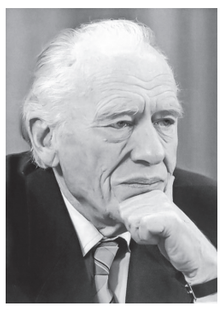
2019 ДЕКАБРЬ № 12 (1691)

газета выходит с 1990 г.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР Г.Е. ЛОЗИНО-ЛОЗИНСКИЙ

110 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский - Герой Социалистического Труда (1975). Награжден также двумя орденами Ленина, орденами Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, Красной Звезды, орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени (1997), удостоен звания лауреата Ленинской и двух Сталинских премий, а также международной премии имени Вернера фон Брауна.



КОСМОС – НАШЕ БУДУЩЕЕ

Эту статью накануне нынешнего тысячелетия написал для «Инженерной газеты» создатель легендарного «Бурана», вице-президент Российской инженерной академии, профессор Г.Е. Лозино-Лозинский. По нашему мнению поднятые в ней вопросы сохраняют актуальность и в наши дни. Поэтому мы вновь предлагаем ее вниманию читателей.

«Человечество никогда не останется на Земле...» Даже для людей моего поколения, вдохновленного этими словами К.Э. Циолковского, они еще не стали по-настоящему пророческими. Нам, захваченным водоворотом текущих проблем, все еще кажется, что вопрос о космической экспансии человечества — дело отдаленного будущего. На самом же деле мы уже сегодня должны готовить подступы к этой грандиозной задаче, от успешного решения которой зависит судьба нашей цивилизации.

Уже при сегодняшних темпах роста населения на планете все ощутимее становится дефицит, образно говоря, в «ресурсах жизни». В первую очередь — в продуктах питания, в энергии, в питьевой воде. Все понимают, что запасы многих полезных ископаемых близки к исчерпанию. И не так уж далек тот день, когда человечество столкнется с дефицитом «жизненного пространства».

Космос открывает перед человечеством почти безграничные возможности в плане решения многих проблем. Вынесенные на орбиты солнечные электростанции с последующей передачей энергии на Землю с помощью СВЧ-пучков позволяют резко сократить потребление дефицитных энергоносителей. Дальний космос может быть использован для захоронения особо опасных отходов — для этого достаточно вывести контейнеры с ними на сверхвытянутые орбиты. С помощью установленных на спутниках легких парусообразных зеркал можно отражать солнечные лучи на затемненные участки земной поверхности, образно говоря, превращая ночь в день. При этом появляется возможность не только снизить затраты на освещение, но и создать более комфортные условия как для жизни людей, так и для роста растений.

В конечном счете все это приведет к тому, что на орбитах появятся своего рода поселения для проживания персонала космических предприятии. А в дальнейшем — и целые мини-города.

Одно из главных ограничений на этом пути — эффективность транспортных средств. В свое время, заменив весла парусом, а потом — и паровой машиной, человек сумел открыть и обжить все континенты нашей планеты. Мы пока выходим в космическое пространство, образно говоря, на веслах. Но должны научиться строить космические «парусники» и «пароходы». Иными словами, такие транспортные системы, благодаря которым стоимость выведения на орбиту 1 кг полезного груза уже в ближайшее время может быть уменьшена не менее, чем в 5 раз.

Совершенно ясно, что одно из решений этой задачи состоит в использовании принципа многоразовости — когда несколько или все элементы космического аппарата после очередного запуска на орбиту остаются пригодными для повторной эксплуатации. И тем самым исключают сегодняшние потери, связанные со сбрасыванием и утратой отработавших ступеней ракет-носителей.

В плане минимизации энергетических затрат и выбора времени для запуска, наиболее перспективной является идея подвижного космодрома. Именно ее преимущества предопределили повышенный интерес к международному проекту «Морской старт». В рамках его создан по сути «плавучий космодром», который можно отбуксировать не просто в выигрышную по энергетике экваториальную зону, а именно в ту точку, которая обеспечивает наиболее экономичный запуск.

Еще более широкие возможности в этом плане открывает идея, образно говоря, «летающих космодромов». Примером попытки ее воплощения может служить разработанный в НПО «Молния» проект многоразовой авиационно-космической системы (МАКС), предусматривающий запуск многоразового орбитального корабля, подобного «Бурану», с фюзеляжа супертяжелого транспортного самолета Ан-225 «Мрия».

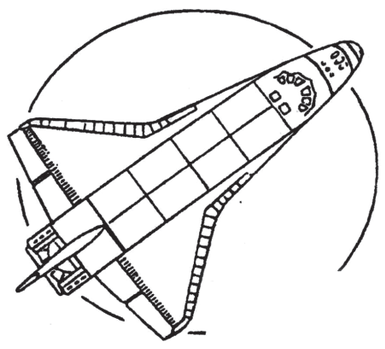
На наш взгляд, привлекательность проекта МАКС состоит прежде всего в том, что он достаточно реалистичен. Самолет Ан-225 уже существует и может быть в сжатые сроки доработан под поставленную задачу. Есть и определенный научно-технический задел, созданный в развитие работ по «Бурану».

Что касается других преимуществ проекта МАКС, то они очевидны. Ан-225 может стартовать практически с любого аэродрома, предназначенного для взлета тяжелых самолетов. На эти же аэродромы, выполнив задачу, может совершать посадки и крылатый космический аппарат. Наконец, в данном случае пригодными к повторному использованию остаются все основные элементы транспортной системы: и самолет-носитель Ан-225, и крылатый орбитальный корабль. Сбрасывается и сгорает в атмосфере лишь простейший по конструкции топливный бак.

Проведенные расчеты показывают, что МАКС способен обеспечить резкое снижение затрат на выведение на орбиту 1 кг полезного груза: по сравнению с чисто ракетным стартом они уменьшаются на порядок.

Сегодня все упирается в деньги. И тем не менее, если мы хотим восстановить лидирующие позиции в космонавтике, а не быть квартирантами на Международной космической станции, то должны пойти хотя бы на такие затраты, которые позволят довести проект МАКС до того уровня, когда участие в нем можно будет предложить мировому сообществу.

Впрочем, все эти доводы отступают перед главным вопросом: какой мы хотим видеть нашу страну в XXI веке? Богатой, могучей, процветающей? Увы, этого мало. Нашему народу, а особенно — молодежи нужны идеи, зовущие вперед. С моей точки зрения идея освоения космоса относится к числу именно тех, что способны увлечь за собой.



Если марш споют инженеры

Президент Международной и Российский инженерных академий, член-корреспондент РАН **Борис Гусев**

В конце прошлого тысячелетия была создана Инженерная академия СССР, которая в последующем была реорганизована как Российская и Международная инженерные академии. В настоящее время Российская инженерная академия объединяет более 1300 действительных членов и членов-корреспондентов. Среди них десятки выдающихся ученых и инженеров. Один из них выдающийся конструктор и инженер Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский – создатель Бурана и целой эпохи в освоении космоса с использованием системы «Самолет-ракета», которому исполняется 110 лет со дня рождения.

«Человечество никогда не останется на Земле...» Даже для людей моего поколения, вдохновленного этими словами К.Э. Циолковского, они еще не стали по-настоящему пророческими. Нам, захваченным водоворотом текущих проблем, все еще кажется, что вопрос о космической экспансии человечества — дело отдаленного будущего. На самом же деле мы уже сегодня должны готовить подступы к этой грандиозной задаче, от успешного решения которой зависит судьба нашей цивилизации. Эти слова в начале нынешнего тысячелетия написал для «Инженерной газеты» создатель легендарного «Бурана», вице-президент Российской инженерной академии, Герой Социалистического Труда Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский.

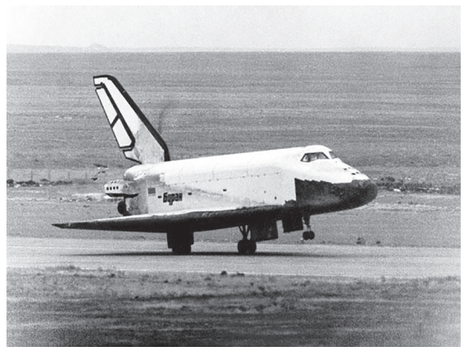
В феврале 1976 от Генерального конструктора системы “Энергия-Буран” академика В.П. Глушко Г.Е.Лозино-Лозинским был получен предварительный вариант Технического задания на систему “Бурана”, согласно которому НПО “Молния” поручалось обеспечение всех функций орбитального корабля при полете в атмосфере, а также обеспечение работоспособности всех бортовых систем и экипажа как в атмосфере, так и в космосе.

Научный и экспериментальный задел, также, как и лабораторно-стендовая и производственная база и ряд важнейших конструкционных материалов, либо отсутствовали, либо были в начальной стадии разработки. Следует подчеркнуть, что самолетостроение к тому времени дошло только до скорости около 1 км/с и высоты около 30 км, в то время как “Буран” должен был летать в диапазоне скоростей от 8 км/с до посадочной скорости 80 м/с и по всей высоте окружающей Землю атмосферы.

В процессе создания “Бурана” были разработаны новые конструкционные металлические и композиционные материалы, обеспечивающие работу конструкции вместе с уникальной жаростойкой теплозащитой во всей гамме воздействий внешней среды в космосе и атмосфере. Всего было создано 23 вида новых материалов. Соответственно были организованы и построены цеха с их уникальным оборудованием - станочным, измерительным и контрольным.

Следует отметить, что одновременно со строительством производственной и лабораторно-стендовой базы, мощного аэродромного и измерительного комплекса шло строительство жилых домов, поликлиник, домов отдыха, обеспечивающих значительное улучшение жизни десяткам тысяч людей.

(Окончание на 3-й стр.)



ПОДПИСКА 2020

Инженерная газета индекс П9194

Открыта подписка на газеты и журналы на 1-е полугодие 2020 года.

На «Инженерную газету» можно подписаться в любом почтовом отделении с помощью Каталога «Почта России» (подписной индекс П9194). Стоимость подписки на полугодие - 223 руб. 44 коп., на 1 месяц - 37 руб. 24 коп.

Возможна также онлайн подписка с помощью электронного каталога «Почты России».

Он оставил нам в наследство дерзость замыслов

Генеральный директор АО «НПО «Молния» **Ольга Соколова**

Глеб Евгеньевич создал наше НПО, получившее известность далеко за пределами нашей страны. В свою очередь его соратники и единомышленники по НПО помогли стать ему великим.

Глеб Лозино-Лозинский родился 25 декабря 1909 года в Киеве, окончил Харьковский механико-машиностроительный институт, был распределен на Харьковский турбогенераторный завод, с 1932 года трудился в Харьковском авиационном институте.

С марта 1942 года Глеб Евгеньевич работает в ОКБ А.И. Микояна над созданием силовых установок (СУ). Спроектированная под его руководством форсажная камера позволила самолту МиГ-17 преодолеть звуковой барьер в горизонтальном полете (1950). За эти работы Лозино-Лозинскому присуждены Сталинские премии 2-й и 1-й степени (1950 и 1952). Затем Глеб Евгеньевич возглавил работы по сверхзвуковому МиГ-19. Его заменил лучший истребитель своего времени МиГ-21. В апреле 1957 года Лозино-Лозинский стал заместителем главного конструктора. За работу по МиГ-21 ему присуждена Ленинская премия. А в 1970 году он назначен главным конструктором сверхзвукового перехватчика МиГ-31, способного достигать скорости полета М = 3.

Этот самолет при длительном патрулировании может вести борьбу со всеми классами воздушных целей в любое время суток и в сложных метеоусловиях. За создание МиГ-31 в 1975 году Г.Е. Лозино-Лозинский удостоен

(Окончание на 2-й стр.)

Теплозащита – сплав стойкости и легкости

Генеральный директор ФГУП «ВИАМ», академик РАН **Евгений Каблов**

15 ноября 1988 года – особая дата в освоении космоса. Именно в этот день совершил свой первый полет советский многоразовый космический орбитальный корабль «Буран». Продолжительность полета составила 205 минут, корабль совершил два витка вокруг Земли, после чего произвел в автоматическом режиме посадку там же, на Байконуре, на аэродроме Юбилейный. Данный факт — полет космического аппарата в космос и спуск его на Землю в автоматическом режиме под управлением бортового компьютера — вошел в Книгу рекордов Гиннесса.

Создание советского многоразового космического корабля «Буран» в рамках программы «Энергия-Буран» был самым масштабным проектом в истории отечественной космонавтики, результатом колоссального труда и продуктом творчества большого коллектива лучших ученых АН СССР и отраслевых институтов.

Сотрудникам Всесоюзного научно-исследовательского института авиационных материалов (ВИАМ) было поручено решение наиболее ответственной задачи – разработка принципиально новых высокоэффективных материалов и технологий, где ключевым направлением являлось создание теплозащиты. Ученые института успешно выполнили все обязательства – разработали более 70 материалов и технологий, которые полностью

(Окончание на 3-й стр.)

Пример, которому нужно следовать

25 декабря ноября выдающемуся ученому, инженеру, организатору научно-практической деятельности Глебу Евгеньевичу Лозино-Лозинскому исполнилось бы 110 лет. Этого человека без преувеличения можно назвать Эверестом в науке и технике.

«Невозможное – это то единственное, чем имеет смысл заниматься», - говорил писатель Оскар Уайльд. Если исходить из этого постулата, созданное Глебом Евгеньевичем Лозино-Лозинским в науке и технике давно зашкаливает границы воображения. Создатель «Бурана», главный конструктор «Спирали». А еще под руководством Г.Е. Лозино-Лозинского в НПО «Молния» была проработана почти сотня проектов, засекреченных до сих пор. Коллеги о нем говорили «человек-легенда», «человек-эпоха». А для нынешнего поколения инженеров его жизнь, его отношение к делу – и сегодня пример, которому нужно следовать.

На самом деле, любой из нас - это то, что мы впускаем в свою жизнь. По воспоминаниям Глеба Евгеньевича Лозин-Лозинского, немаловажным периодом, определившим всю дальнейшую судьбу, было его детство. Оно выпало на непростое время перемен в стране и воспитало качества, помогавшие в любой ситуации не искать легких и проторенных путей.

Детство и юность Глеба проходили в бурные и тяжелые годы начала XX века: первая мировая война, революционный 1917-й и круговерть гражданской войны. Только в 1923 году, когда стала налаживаться мирная жизнь, благодаря домашним занятиям, Глеб пошел сразу в 7-й класс трудовой школы. Затем были два года учебы в профтехшколе города Кременчуга, где юноша получил специальность слесаря. Но молодому человеку, воспитанному просвещенными родителями, этого достижения показалось мало.

В стране был взят курс на индустриализацию. Глеба очень заинтересовала энергетика и проектирование промышленных предприятий. По совету родителей, в 1926 году он становится студентом Политехнического института в Харькове — тогдашней столице Украины.

В те годы умение преодолевать трудности Глеб проявляет не только в учебе. После первого и второго курсов обучения дважды едет на Кавказ, добираясь до Терскола на крышах вагонов и совершает с товарищами восхождения на Эльбрус. Мало того, что это - высочайшая вершина Европы: тогда у восходителей еще не было специального альпинистского снаряжения...

В 1930-м году Глеб Лозино-Лозинский получил квалификацию инженера-механика по специальности «Паротехника» и распределяется на Харьковский турбогенераторный завод.

«Едва ли не все важнейшие повороты в моей

(Окончание на 2-й стр.)

От форсажной камеры до вертикального старта

Ведущий научный сотрудник ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», **Вячеслав Семенов**

Выдающийся советский авиаконструктор Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский вошел в историю не только как один из основоположников создания многоразовых космических систем – наиболее трудного и наукоемкого направления в ракетно-космической промышленности. Все его разработки – от первой отечественной форсажной камеры до ракет-носителей с вертикальным стартом – представляли собой инновационные, прорывные решения, открывающие новые этапы в развитии авиационной и космической техники.

Автору данной статьи как сотруднику Центрального института авиационного моторостроения имени П.И. Баранова (ЦИАМ), головной научной организации в области авиационного двигателестроения, особенно приятно отметить причастность ЦИАМ к ряду новаторских разработок гениального конструктора.

В ОКБ-155 А.И. Микояна будущий главный конструктор многоразового корабля «Буран» с 1941 года работал над освоением силовых установок нового типа, в том числе комбинированных: на основе поршневого и воздушно-реактивного двигателя, с турбореактивными двигателями (ТРД), оснащенными форсажными камерами. Первая советская форсажная камера с регулируемым соплом для ТРД ВК-1Ф была разработана ЦИАМ и ОКБ-155 в 1951 году. Работы в ОКБ велись под руководством Г.Е. Лозино-Лозинского. Основой создания послужила камера сгорания воздушно-реактивного двигателя компрессорного типа (ВРДК) Э3020 (1947 год) конструкции К.В. Холщевникова (ЦИАМ) для опытного скоростного истребителя (МиГ-13, был оснащен поршневым двигателем

(Окончание на 3-й стр.)

Российская инженерная академия

Международный Фонд попечителей МГАТУ им. К.Э. Циалковского

Переплетение судеб гениальных людей

Генеральный конструктор-директор ОКБ имени А.Люльки **Евгений Марчуков**

История авиационной и космической отрасли нашей страны представляет собой удивительное переплетение судеб тех по-настоящему гениальных людей, которые стояли у ее истоков. Один из ведущих разработчиков советской авиационно-космической техники доктор технических наук, академик, один из основателей Российской инженерной академии, Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский и создатель первого отечественного турбореактивного двигателя академик Архип Михайлович Люлька знали друг друга с начала тридцатых годов прошлого столетия - какое-то время они оба трудились на Харьковском турбогенераторном заводе. Но возможность поработать совместно, над одним проектом, им впервые представилась лишь полвека спустя.

Все началось с того, что в 1976 году на Тушинском машиностроительном заводе было создано Научно-производственное объединение «Молния». Там, под руководством генерального конструктора Глеба Евгеньевича Лозино-Лозинского началось проектирование орбитального корабля или космического самолета многоразового использования – сгустка новейших достижений науки и техники. Его назвали «Буран». Активным участником создания изделий для этих космических систем стало ОКБ Люльки.

В конце 70-х «люльковцы» приступили к созданию вспомогательных силовых установок для ракеты-носителя «Энергия» и специальных источников питания, бортовой энергетики для обеспечения жизнедеятельности МКК «Буран». Коллективу предприятия также было поручено спроектировать и изготовить для «Бурана» двигатели типа АЛ-31 без форсажной камеры и с жестким соплом.

Создание на самолете бортового источника питания с целью передачи мощности на гидравлический насос, создающий давление в системе стало одной из сложнейших задач. ОКБ смогло ее успешно решить, разработав под руководством главного конструктора Ю.П.Марчукова, ракетно-турбовальный двигатель РТВД-14 – автономный источник энергии для привода насосов гидросистем летательных аппаратов.

РТВД-14 отличал ряд конструктивных особенностей, не применявшихся ранее в авиационных и ракетных двигателях: высокооборотная турбина с номинальной частотой вращения 55 000 об/мин, потребовавшая создания новых подшипников и уплотнений; пульсирующая подача топлива для снижения удельного расхода и

(Окончание на 2-й стр.)

Пример, которому нужно следовать

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

судьбе всякий раз подготавливались цепочкой случайностей», - говорил о себе Лозино-Лозинский уже после полета «Бурана». В далеком 1930-м именно таким образом судьба привела его в авиапромышленность.

К тому времени Лозино-Лозинский, который участвовал в проектировании первой отечественной паровой конденсационной турбины большой мощности, преподавал на курсах для квалифицированных рабочих и был автором новой методики расчета турбин, завоевал среди своих коллег немалый авторитет. Поэтому неудивительно, что именно его в начале 30-х годов пригласили в Харьковский авиационный институт принять участие в создании паросиловой установки невиданной по тем временам мощности в 3000 лошадиных сил для бомбардировщика, который проектировал Андрей Николаевич Туполев.

В предвоенные годы Лозино-Лозинский выдвинул целый ряд перспективных идей. Сначала он вместе с Михаилом Ефимовичем Гиндесом сконструировал маленькую паросиловую установку, работавшую на выхлопных газах поршневого двигателя, а в конце 37-го — начале 38-го вместе с Гиндесом и Архипом Михайловичем Люлькой обосновал возможность создания газотурбинного двигателя, положив тем самым начало новой эре в развитии авиации.

«Перед самой войной, — вспоминает Лозино-Лозинский, — главный конструктор киевского авиационного завода Таиров, заинтересовавшись работами, которые мы вели с Гиндесом, пригласил нас к себе. В феврале 41-го я переехал в Киев. А 22 июня, в воскресенье, мы с женой проснулись от грохота зениток. Мы тогда еще возмущались: как это можно устраивать маневры в выходной день, да еще с такой стрельбой? В 9 утра узнали, что это не маневры... Третьего июля мне сказали: «Нас будут эвакуировать».

Вместе с вывезенными из Киева сотрудниками авиационного завода Лозин-Лозинский приехал в Куйбышев. А осенью его перевели в перебравшееся туда же КБ Микояна. Здесь он и смог приступить к главному делу своей жизни.

По отзывам людей, с которыми доводилось трудиться, Глеб Евгеньевич был удивительный человек. Ему удавалось быть исполнительным и дерзким, дисциплинированным и творческим, с оптимизмом принимать любые вызовы эпохи и ни разу не пожертвовать принципами. В одном человеке счастливо соединились несколько ипостасей. Не удивительно, что с его именем связан колоссальный прогресс в любом проекте, которым бы он ни занимался.

При создании первого в мире серийного сверхзвукового истребителя МиГ-19 и лучшего истребителя своего времени МиГ-21, Лозино-Лозинский возглавлял в ОКБ Микояна работы по комплексному сопряжению двигателя с воздухозаборником и форсажной камерой. Модифицированный Миг-21, получивший наименование Е-66, в 1959–60 годах установил два абсолютных мировых рекорда скорости в горизонтальном полете, а в 1961 году — абсолютный мировой рекорд высоты.

Как считают специалисты, именно мощная и совершенная силовая установка в первую очередь предопределила превосходство МиГов над самолетами потенциальных противников, что с особой очевидностью выявилось во время локальных конфликтов.

За участие в создании сверхманевренного и высокоэффективного истребителя-перехватчика МиГ-25, скорость которого достигает 3600 километров в час, Лозино-Лозинскому было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

В 70-е годы он переключается на разработку авиационно-космической техники, став руководителем проекта «Спираль».

Авиационно-космическая система «Спираль» состояла из орбитального самолета, который должен был выводиться в космос гиперзвуковым самолетом-разгонщиком, а затем ракетной ступенью на орбиту. Проект «Спираль» был ответом на программу создания в США космического перехватчика-разведчика-бомбардировщика X-20 «Dyna Soar». (И в США, и в СССР эти программы были свернуты на разных стадиях разработки.) Самолет-разгонщик, достигающий шестикратной скорости звука, был первым проектом гиперзвукового летательного аппарата с воздушно-реактивными двигателями.

«Разумеется, выйти в космос могли и ракеты. Но ведь там нужно было еще и маневрировать, отыскивать вражеские объекты и уничтожать их. И Лозино-Лозинский предложил очень изящное решение этих задач. Внешне его орбитальный самолет выглядит почти так же, как обычный истребитель. Создать же миниатюрный аппарат, способный с большей эффективностью работать в космосе было, конечно же, очень нелегко. Если бы нам удалось сделать такой самолет, способный выходить на любые орбиты, то мы получили бы в космосе колоссальное преимущество перед американцами. Думаю, что «Спираль» - это проект, который лет на пятьдесят, по крайней мере, опередил свое время, - вспоминал заместителем министра авиационной промышленности по истребительной авиации И. С. Силаев.

В 1976-1978 годах было проведено 8 испытательных полётов, во время которых аппарат ни разу не летал в космос. Работы над «Спиралью» были окончательно прерваны после начала разработки более современного и казавшегося более перспективным проекта «Энергия-Буран».

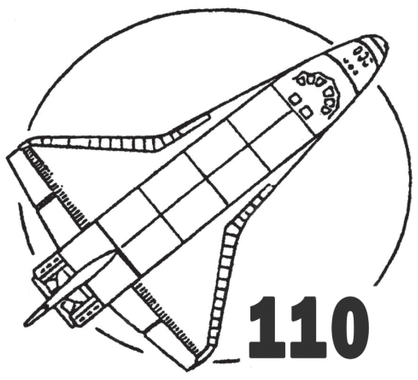
Как относился к несостоявшейся «Спирали» Лозин-Лозинский? На этот вопрос он ответил так: «Об этом не стоит жалеть. «Спираль» сыграла ту роль, которую ей отвела история. Работая над этим проектом, и я, и мои ближайшие помощники — Яков Ильич Селецкий, Лев Пантелеймонович Воинов, Евгений Алексеевич Самсонов, Геннадий Петрович Дементьев — получили огромный опыт, который в итоге и предопределил успешный запуск «Бурана».

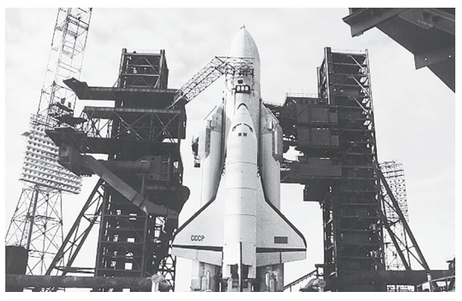
Настоящего инженера всегда привлекает возможность переключиться с одного направления работы на другое. При этом, не забывая того, что было раньше, продолжать и то, и другое. В конце концов, прежде всего для человека творческого важны новые идеи. Так и рождаются новые перспективные технологии.

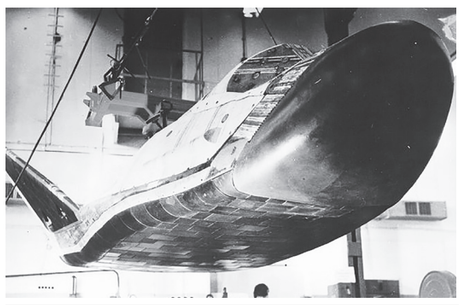
Для создания «Бурана» в 1976 году было специально образовано НПО «Молния», генеральным директором и генеральным конструктором которого был назначен Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский.

Советский многоразовый транспортный космический корабль «Буран», созданный в рамках программы «Энергия-Буран», задумывался, как комплексная система. Корабль предназначался для решения целевых задач в интересах обороны, народного хозяйства и науки, проведения военно-прикладных исследований и экспериментов в обеспечение создания больших космических систем с использованием оружия на известных и новых физических принципах, выведения на орбиты, обслуживание на них и возвращение на землю космических аппаратов, космонавтов и грузов.

Свой первый и единственный космический полёт «Буран» совершил 15 ноября 1988 года. Космический корабль был запущен с космодрома Байконур при помощи ракеты-носителя «Энергия». Продолжительность полёта составила 205 минут, корабль совершил два витка вокруг Земли, после чего произвёл посадку на специально оборудованном аэродроме «Юбилейный» на Байконуре. Полёт прошёл без экипажа в автоматическом режиме с использованием бортового компьютера и бортового программного обеспечения, в отличие от «Шаттла», который традиционно совершаал последнюю стадию посадки на ручном управлении (вход в атмосферу и торможение до скорости звука в обоих случаях полностью компьютеризованы).







Успех «Бурана» стал триумфом Лозино-Лозинского. Ученый не сдержал эмоций, отметив в тот памятный день: «Да, это действительно была эпохальная работа, поэтому, когда «Буран» совершил посадку, я не мог не испытывать душевного волнения...»

Полёт космического аппарата в космос и спуск его на Землю в автоматическом режиме под управлением бортового компьютера - вошёл в книгу рекордов Гиннеса. Реализация этого проекта стала вершиной отечественной космической индустрии конца XX века. Ряд технических решений, полученных при создании «Бурана», до сих пор используются в российской и зарубежной ракетно-космической технике.

В 1990 году работы по программе «Энергия-Буран» были приостановлены. А в 1993 году программа окончательно закрыта - после распада СССР у России не было средств, чтобы продолжить работу над проектом.

Глеб Евгеньевича можно было назвать генератором новых идей, у него было исключительное чутье на все новое, что появлялось в смежных областях науки и техники и могло быть использовано при создании авиакосмических систем. И даже в трудные для отрасли 90-е он не опускал руки.

Однажды его спросили, бывает ли у него плохое настроение, он ответил, что не замечал за собой такого.

- Если будешь все время нервничать, чувствуя себя беспомощным перед кем-то или перед чем-то, то вряд ли проживешь долго, - сказал он. - Чтобы подольше прожить, надо быть уверенным, что живешь не зря, и что свое дело, в основном, делаешь так, как надо...

Сразу же после того как «брановская» программа была закрыта, возглавляемое Лозино-Лозинским НПО «Молния» начало работы над ее логическим продолжением - многоразовой авиационно-космической системой МАКС.

Речь шла о небольшом крылатом корабле, который должен был запускаться с самолета-разгонщика Ан-225 «Мрія», после чего с помощью собственных двигателей выходить на орбиту, совершать маневры и самостоятельно возвращаться на Землю.

При этом предусматривалось, что орбитальный самолёт может быть как пилотируемым, так и беспилотным. МАКС предназначалась для выведения на околоземную орбиту и возврата с нее различных полезных грузов, транспортно-технического обеспечения космических объектов различного назначения, проведения аварийно-спасательных работ, осуществления контроля за космическим пространством, экологического мониторинга земной поверхности.

Программа «МАКС» получила золотую медаль (с отличием) и специальный приз премьер-министра Бельгии в 1994 году в Брюсселе на Всемирном салоне изобретений, научных исследований и промышленных инноваций «Брюссель-Эврика-94».

Помимо «Бурана», возглавляемое Лозино-Лозинским НПО создало космические аппараты «Бор-4» и «Бор-5».

«Такие люди рождаются раз в столетие», — так обычно говорят о тех, кто своим трудом и талантом внес особо ощутимый вклад в развитие мировой цивилизации. Великий ученый XX и XXI веков Глеб Евгеньевич Лозин-Лозинский, несомненно, относится к их числу.

О чем мечтал этот великий человек? Он задумывался о промышленном и военном освоении космоса, о космических разведчиках и перехватчиках, об орбитальных заводах, производящих невиданные на Земле материалы. Эти мечты воодушевляют и его последователей.

Пресс служба МГТУ им. Н.Э.Баумана

Он оставил нам в наследство дерзость замыслов

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

звания Героя Социалистического Труда. В создании МиГ-29, одного из лучших истребителей 4-го поколения, он также принимал непосредственное участие.

Однако во всем мире Лозино-Лозинский известен прежде всего как Главный конструктор крылатых космических летательных аппаратов и авиационно-космических систем.

Практические работы по крылатой космонавтике в начале 1965 года были поручены ОКБ А.И. Микояна, где их возглавил Г.Е. Лозино-Лозинский. По теме «Спираль» создавалась двухступенчатая авиационно-космическая система, состоящая из гиперзвукового самолета-разгонщика и орбитального самолета с ракетным ускорителем. По характеристикам система «Спираль» превосходила американского конкурента Dyna Soar. Аналог орбитального самолета «Спираль» прошел летные испытания на полигоне в Ахтубинске, в 1982-1988 гг. В орбитальных и суборбитальных полетах испытаны масштабированные летающие модели серии «Бор».

Созданный задел и приобретенный опыт ускорили создание крылатого космического корабля «Буран». Многие технические решения, заложенные в проекте «Спираль», в частности, компоновка гиперзвукового самолета-разгонщика и сейчас представляют большой интерес для развития авиации.

23 февраля 1976 года организовано Научно-производственного объединения «Молния» – аэрокосмическое предприятие, которому было поручено создание планера многоразового орбитального корабля (ОК), части его бортовых систем, обеспечение полета при спуске с высоты 100 км и на посадке, создание посадочного комплекса, воздушная транспортировка. НПО «Молния» стало головным предприятием по разработке, а Тушинский машиностроительный завод – по изготовлению корабля.

В состав НПО вошли КБ «Буревестник» и «Молния», Экспериментальный машиностроительный завод, в г. Жуковский. В НПО была переведена группа специалистов, работавших вместе с Глебом Евгеньевичем по проекту «Спираль». Они стали ведущими по тематическим направлениям и организаторами деятельности предприятия – начальниками отделений. В сжатые сроки КБ и опытный завод были укомплектованы молодыми специалистами, проведено их обучение. Привлекались выпускники лучших технических ВУЗов – МФТИ, МАИ, МВТУ, МГУ и других.

Система «Энергия-Буран» должна была обеспечить паритет по задачам, которые возлагались на систему Space Shuttle в рамках Стратегической оборонной инициативы. Но «Буран» отличался от корабля Space Shuttle конфигурацией хвостовой части, составом, весовыми, центровочными и аэродинамическими характеристиками. Он проектировался под отечественную элементную и технологическую базу, что отразилось на его конструктивных особенностях и весовых характеристиках с учетом требований по режимам, нагрузкам, летно-техническим характеристикам.

Создание «Бурана» потребовало решения комплекса проблем с привлечением научных и производственных коллективов авиационной промышленности и организаций других министерств. Ведущими институтами по различным направлениям работ были ЦАГИ, ВИАМ, ЛИИ, НИАТ. В этот период ярко проявился организаторский талант Г.Е. Лозино-Лозинского, его требовательность и целеустремленность.

Требовалась согласованная работа многих предприятий, высочайшая исполнительская дисциплина. И Глеб Евгеньевич никому не давал поблажек – ни себе, ни своим заместителям, ни предприятиям-смежникам. Он был руководителем жесткого типа, полностью посвятил свою жизнь делу, не терпел несоблюдения сроков, небрежности, требовал тщательной проработки всех вопросов, не допускал никаких отступлений от предъявляемых требований.

Важную роль сыграли исследования по программе «Бор», включавшей суборбитальные и орбитальные полеты экспериментальных аппаратов, запускаемых баллистической ракетой с полигона Капустин Яр. «Бор-5», модель «Бурана» в масштабе 1:8, запускался по баллистической траектории на высоту 210 км. В натурных условиях гиперзвукового полета были определены аэродинамические характеристики корабля на скоростях до М 16.

Одна из особенностей работы НПО «Молния» периода создания «Бурана» – разработка и применение сквозной проектно-производственной бесчертежно-бесплазовой технологии формообразования плиток теплозащиты. Было принято решение ориентироваться на автоматизированные методы на базе цифровых вычислительных машин, несмотря на то, что тогда опыта работы с цифровыми базами данных было мало.

Широкое использование вычислительной техники потребовалось практически на всех направлениях работ. Особенно это относится к математическому и полунатурному моделированию при отработке системы управления. Алгоритмы управления и навигации подверглись тщательной проверке при математическом моделировании на вычислительных машинах. Понадобились десятки тысяч часов машинного времени для набора достаточной статистики, подтверждающей работоспособность системы управления движением и навигации (СУДН) на участках спуска, предпосадочного маневрирования и посадки. Были выявлены и исправлены неточности, внесены соответствующие корректировки в программные реализации бортовых алгоритмов.

Алгоритмы и аппаратура системы управления прошли отработку на пилотажных стендах, летающих лабораториях и аналоге БТС-002. В числе пилотажных стендов, располагавшихся на территории НПО «Молния», следует отметить Полноразмерный стенд оборудования (ПРСО), Пилотажный динамический стенд-тренажер (ПДСТ), Пилотажный статический стенд (ПСС).

Отряд летчиков-испытателей ЛИИ (Игорь Волк, Римантас Станкявичус, Анатолий Левченко, Александр Щукин) и ГКНИИ ВВС (Иван Бачурин и Алексей Бородай) блестяще выполнил программу горизонтальных летных испытаний, обеспечившую успешную автоматическую посадку. Прошли всестороннюю отработку алгоритмы как автоматического, так и ручного управления. Но первый полет был выполнен в полностью автоматическом режиме, что было достижением по сравнению с американским «Шаттлом».

Над созданием «высокоинтеллектуальной» автоматической системы управления работали многие специалисты и ученые в таких организациях, как НПО АП, МОКБ «Марс», НПО «Молния», РКК «Энергия», ЦАГИ, ЛИИ и других.

Наиболее сложными задачами при создании корабля «Буран» были:

- обеспечение защиты конструкции от воздействия внешних температур омывающего самолет воздуха, достигающих 1250...1500°С;
- полная автоматизация полета и посадки.

«Буран» воплотил в себе яркие достижения в целом ряде областей науки и техники, включая:

- новые материалы, конструкции и технологические процессы;
- тепловое проектирование, разработку теплозащиты;
- методы автоматизированного проектирования и изготовления корабля;
- методы неразрушающего контроля;
- алгоритмы управления движением и навигации;
- бортовое и наземное оборудование;
- воздушную транспортировку на внешней подвеске самолета-носителя.

Эти достижения используются в различных отраслях, но внедрение прогрессивных результатов программы «Энергия-Буран» в другие отрасли могло бы быть и более широким. Тем не менее научно-технический задел программы «Буран» по-прежнему представляет большой интерес и непосредственно в аэрокосмической области – при разработке крылатых космических кораблей нового поколения (пилотируемых или беспилотных), гиперзвуковых летательных аппаратов (ЛА) с двигательными установками различных типов, крылатых суборбитальных ЛА различного назначения, в том числе демонстраторов.

Необходимо обеспечить преемственность, рациональное использование имеющегося опыта. Это сократит сроки разработки, снизит стоимость и технический риск перспективных проектов, улучшит характеристики новых аэрокосмических летательных аппаратов и систем.

Одним из достижений программы «Энергия-Буран» была транспортировка элементов системы на внешней подвеске самолета ВМ-Т, созданного на базе бомбардировщика 3М конструкции В.М. Мясищева. Позже, по техническому заданию, утвержденному Лозино-Лозинским, был создан более мощный самолет-транспортировщик Ан-225 конструкции О.К. Антонова. В 1989 году с его помощью орбитальный корабль «Буран» был доставлен на авиационный салон в Ле-Бурже (Франция).

Ан-225 создавался не только для транспортировки элементов системы «Энергия-Буран», но и для применения в качестве подвижной стартовой платформы для старта ракетной ступени авиационно-космической системы. Работы по этой системе были начаты в НПО «Молния» еще в 1982 году. Проект получил название МАКС – Многоцелевая авиационно-космическая система.

Подвижный воздушный старт открывает новые возможности в решении задач. При проектировании авиационно-космической системы использовался опыт работ по «Бурану» и «Спирали».

Для орбитального самолета МАКС выбрана конфигурация типа ОС «Спираль», проверенная в пусках аппаратов «Бор-4». Одним из решений, обеспечивающих высокий уровень характеристик МАКС, стало применение новых трехкомпонентных двухрежимных ракетных двигателей разработки НПО «Энергомаш». В 1989 году прошла успешная защита эскизного проекта МАКС.

Понимая, что после 1991 года мир изменился, и вопросы финансирования стали очень сложными, Глеб Евгеньевич пытался организовать международную кооперацию для финансирования проекта МАКС. Его яркие выступления на ряде научно-технических конференций и симпозиумов в США, Испании, Германии, Италии, Китае сделали проект широко известным во всем мире.

Глеб Евгеньевич приложил много усилий для того, чтобы организовать и сделать регулярными международные аэрокосмические конференции и конгрессы в нашей стране. Первая такая конференция была проведена в 1992 году в поселке Менделеево Московской области. Она стала, пожалуй, первой конференцией, на которой специалисты предприятий двух родственных отраслей - авиационной и ракетно-космической – смогли в открытых дискуссиях обсудить результаты своих работ, проблемы и стоящие задачи. Изданы труды конференции в семи томах с полным изложением всех докладов. И эти результаты не утратили своей значимости и в настоящее время.

На итоговом заседании Оргкомитета конференции в своем выступлении Олег Лобов, председатель Экспертного совета при Президенте Российской Федерации, сказал: « ... мы дадим денег на проект Лозино-Лозинского. И этот проект, как локомотив, потянет за собой элементную базу и другие отрасли ...». Позже были организованы работы по дополнениям к эскизному проекту по системе МАКС. Полученные результаты использовались уже в современный период в проектно-исследовательских работах в рамках НИР и ОКР по аэрокосмическим темам.

Программы «Буран» и МАКС создали базу знаний и технологии, которые станут основой для разработки орбитальных самолетов, авиационно-космических систем, гиперзвуковых аппаратов и возвращаемых ракетных блоков нового поколения.

В последние годы своей жизни Глеб Евгеньевич большое внимание уделял воспитанию смены, подготовке кадров. Незадолго до скоропостижной кончины он организовал в «МАТИ» - Российском государственном технологическом университете им. К.Э. Циолковского цикл лекций «История и перспективы аэрокосмических транспортных систем». И 9 октября 2001 года блестяще прочитал вводную лекцию по этому курсу.

Глеб Евгеньевич останется в памяти нескольких поколений, которым посчастливилось работать с ним, яркой личностью, талантливым инженером, конструктором, ученым, посвятившим всю свою жизнь авиации и космонавтике.

Переплетение судеб гениальных людей

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

всего один насос маслосистемы, одновременно напорный и откачивающий. В качестве топлива предусматривался гидразин, одним из главных преимуществ которого является способность создавать реактивную тягу без помощи реакции окисления.

Модификацией РТВД-14 стал ТП-22 – турбопривод для ракеты-носителя «Энергия». В нем было применено другое рабочее тело: вместо однокомпонентного гидразина, разлагающегося на катализаторе, использовался водород высокого давления, отбирающийся от рубашки охлаждения кислородо-водородного ЖРД. В процессе доводки этих изделий возник ряд серьезных проблем. Главной из них стала доводка подшипников основного, самого высокооборотного вала турбины.

На первой стадии доводки турбопроводы ломались буквально через один. Оказалось, что самыми надежными являются подшипники с повышенным радиальным зазором и увеличенным зазором между наружной обоймой и корпусом. Так потребовалось изготовить подшипники специально для этого изделия, у которых почти вдвое увеличены радиальный зазор и зазор между наружной обоймой и корпусом.

В процессе доводки РТВД-14 и ТП-22 прошли множество ресурсных и специальных испытаний на подтверждение буквально каждого пункта требований технического задания – согласно требованиям руководящих документов по подтверждению надежности изделий, предназначенных для космических полетов. Всего было изготовлено и испытано более восьмидесяти изделий.

Управление траекторией полета должно было осуществляться с помощью автоматической системы. Поэтому возникла необходимость в проведении горизонтально-летных испытаний самолета с пилотом для апробации заявленных характеристик, в том числе - и системы управления полетом. Проведенные испытания подтвердили все летно-технические характеристики. Для отработки алгоритма посадки «Бурана» был построен большой транспортный самолет (БТС-002) конструкции В.М. Мясищева – аналог, полностью копирующий внешний вид и геометрию космического корабля. На него установили два форсажных двигателя АЛ-31Ф и два бесфорсажных АЛ-31, с нерегулируемым жестким соплом сферической формы. Эти моторы позволяли аналогу многократно взлетать и приземляться.

15 ноября 1988 года, в день первого полета ракеты-носителя «Энергия» с многоразовым орбитальным кораблем «Буран» Г.Е.Лозино-Лозинский, Ю.П.Марчуков и другие главные конструкторы многочисленных систем и комплексов согласно требованиям безопасности находились в боксе, расположенном примерно в километре от пусковой платформы на Байконуре. Когда первая в мировой практике беспилотная посадка космического самолета на посадочную полосу была успешно завершена – Г.Е.Лозино-Лозинский и Ю.П.Марчуков в числе первых оказались под крылом «Бурана». «Я испытал огромное чувство радости и гордости за наше КБ. Изделия, созданные нами, сработали на «Энергии» и «Буране» без всяких замечаний. К «Бурану» подъехал и Валентин Петрович Глушко... Мы поздравляли друг друга с великолепным окончанием грандиозной эпопеи. Обнимались, целовались. Это был незабываемый праздник для сотен тысяч людей, участников создания комплекса «Энергия» – «Буран», праздник для всей огромной страны, праздник, который никогда не забудется и войдет в историю международной авиакосмонавтики».

Г.Е.Лозино-Лозинский стал легендой еще при жизни. В памяти «люльковцев» он остался как великий энтузиаст своего дела, совершивший в условиях ограниченных технологических возможностей настоящий подвиг во имя своей мечты - обеспечить Родине неоспоримое лидерство в мировом воздушном пространстве. Ценнейшие теоретические и практические знания, накопленные ОКБ им. А.Люльки в ходе сотрудничества с этим талантливым ученым и выдающимся конструктором, стали основой для формирования научно-технического задела, необходимого для создания передовых и конкурентоспособных изделий. К числу последних разработок фирмы относятся изделия 117С для самолетов Су-35, и изделия 117 для ПАК ФА.

Наличие собственной школы проектирования, сформировавшегося стиля конструирования, в котором на первом плане прогрессивность и надежность, позволили КБ стать интегратором по разработке ПД для второго этапа ПАК ФА. А красивым напоминанием о беспилотном полете «Бурана» стали успешно проведенные в год 110- летия со дня рождения Г.Е.Лозино-Лозинского летные испытания БПЛА «Охотник» с адаптированными изделиями 117.

Если марш споют инженеры

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

К счастью, мир уже понял, что войны и вооруженные конфликты сегодня не решают проблему дефицита «ресурсов жизни», а лишь усугубляют ее. Но, сделав ставку на высокие темпы технологического развития, человечество по сути оказалось втянутым в не менее жесткое противостояние, в котором оно несет потери в виде резкого ухудшения климата и экологической обстановки на планете.

В конечном счете все это приведет к тому, что на орбитах появятся своего рода поселения для проживания персонала космических предприятии. А в дальнейшем — и целые мини-города.

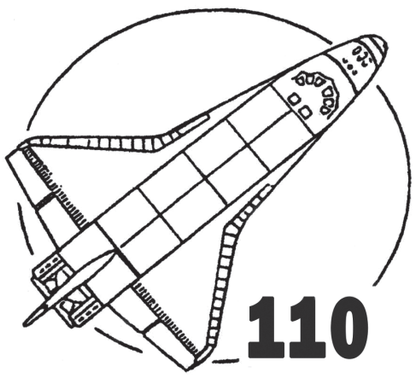
Это — отнюдь не беспочвенные фантазии. Рост населения на планете неизбежно приведет к дефициту жизненного пространства. Человечество наверняка будет пытаться решить эту проблему за счет повышения этажности наземных сооружений, освоения подземных горизонтов, просторов и глубин Мирового океана. Но при этом оно наверняка скоро поймет, что и суша, и атмосфера, и океан — это те же невозобновляемые природные ресурсы, которые следует беречь и экономить. И тогда главным плацдармом его экспансии станет космос.

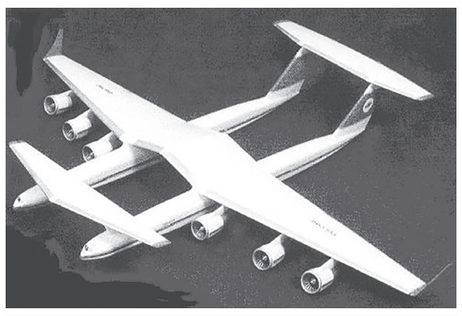
XX век передал эстафету XXI веку ускоренного развития систем, работающих в космосе. Кончно основой является широкое применение информационных и управляющих систем. Однако использование одноразовых дорогих ракетных систем приносит заметный экономический ущерб. Ущерб вызван и частичным использованием токсичных компонентов в системах выведения, а также использованием обширных территорий, отводимых для падающих на землю ракетных ступеней. К этому следует добавить и усиленное загрязнение ближнего космического пространства отработавшими элементами ракетных ступеней и прекратившими работу спутниками. Этот космический «мусор» постепенно накапливается и угрожает запуску новых спутников и в недалеком будущем постепенно тормозясь начнет падать на землю в самые различные точки поверхности.

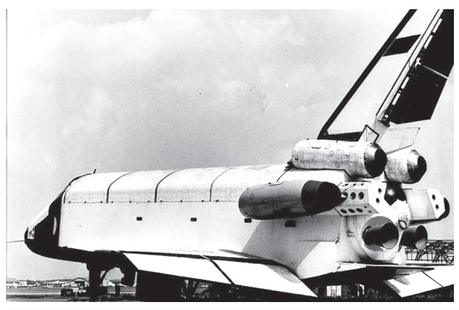
Все вышесказанное по технико-экономическим соображениям (высокая стоимость одноразовых ракет) и по экологическим причинам требует перехода к многоразовым транспортным системам, работающим на экологически чистых компонентах, не требующих зон отчуждения, т.е. не имеющих падающих на землю частей и, что особенно важно, не только не засоряющих космическое пространство, но и обладающих возможностью убирать из ближнего космоса отработанные агрегаты и спускать их на землю.

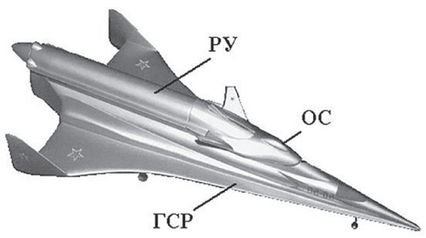
Важным элементом, обеспечивающим создание системы «Энергия-Буран», была отработка системы воздушной транспортировки Бурана и элементов ракеты «Энергия» на специально созданном крупнейшем в мире самолете Ан-225. Эта работа обеспечивает возможность использования грузовых самолетов по перевозке крупногабаритных грузов на внешней подвеске массой до 250 тонн. Это не только новое слово в возможном направлении авиационных грузовых перевозок, но также является отработанной основой для решения проблемы создания подвижного самолетного старта космических транспортных систем. Это хорошо подтверждено разработкой подвижного старта в системе МАКС.

В итоге, можно сказать, была создана новая чрезвычайно перспективная авиакосмическая техника, основа для крылатых многоразовых космических транспортных систем, которые в XXI веке будут флагманом в освоении космоса.









Теплозащита – сплав стойкости и легкости

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

соответствовали техническим заданиям и были применены на корабле «Буран».

История работы нашего института над проектом «Энергия — Буран», по сути дела, логична. Подавляющее большинство материалов, используемых в авиации и космонавтике, так или иначе связано с ВИАМ. Основная их часть разработана в институте, а ряд других материалов прошли здесь различные испытания и паспортизацию.

Генеральный директор НПО «Молния» Г.Е. Лозино-Лозинский, на которого была возложена обязанность Генерального конструктора проекта, в начале февраля 1976 года приехал тогда к нам на улицу Радио и рассказал о предстоящей работе и о трудностях, которые нас ожидали. Особый акцент он сделал на проблеме тепловой защиты многоразового космического корабля, описав свое видение материаловедческих аспектов. И в весьма корректной форме подчеркнул, что решение этой проблемы целиком ложится на ВИАМ. При этом Глеб Евгеньевич предупредил, что устаревшие, недостаточно смелые, «спокойные» решения его не устроят.

Впервые за качество конструкции «отвечали» в основном не традиционные металлические, а неметаллические материалы. Именно эти материалы определяли — быть или не быть «Бурану».

Цель ставилась однозначно: в кратчайшие сроки создать широко известную теперь «плитку» из ультратонкого кварцевого волокна и организовать ее производство. Сложность состояла в том, что к началу проектирования «Бурана» в стране не было необходимого сырья — высокотемпературного, особо чистого, супертонкого (диаметром 1,5–2 мкм) кварцевого волокна, работоспособного при температурах до 1250°С.

12 апреля 1977 года в ВИАМе был издан приказ о создании теплозащиты для «Бурана». К декабрю того же года Иван Степанович Силаев (в то время заместитель министра авиационной промышленности) поставил перед институтом задачу выпустить первые сто плиток. С этой задачей успешно справился коллектив ученых ВИАМ под руководством профессора, доктора технических наук В.Н. Грибкова.

Впрочем, создать плитку — это даже не половина дела, хотя и важнейшая его часть. Перед институтом стояла задача построить полноценную систему тепловой защиты многоразового космического корабля, решив при этом комплекс частных, но от этого ни чуть не менее сложных проблем, начиная от создания клеев и подложек, внешних покрытий, защищающих материал от влаги и атмосферных воздействий, заканчивая раскроем отдельных деталей и организацией послеполетного ремонта и восстановления покрытий.

Поскольку материал теплозащитных плиток должен быть предельно легким (волокнам в нем отводилось менее 10% объема, остальное занимали поры), сложнейшей проблемой было обеспечение его достаточной механической прочности. Для этого нужно было выполнить непростое условие — в местах соприкосновения волокон друг с другом осуществить их соединение, чтобы они в результате образовали единый жесткий пространственный каркас.

Пришлось разрабатывать принципиально новые связующие и технологии изготовления плитки. Более того, для обеспечения ее работоспособности потребовалось создать эрозионностойкое влагозащитное покрытие с высокой степенью черноты (более 0,8) для снижения температуры поверхности. А затем — высокотемпературные клеи и демпфирующие подложки (фетры) для закрепления теплозащитных плиток (ТЗП) на алюминиевой обшивке «Бурана».

Надо отдать должное Г.Е. Лозино-Лозинскому: вначале — еженедельно, а затем — каждые две недели он собирал специалистов ВИАМ для детального обсуждения хода работ и организации необходимой помощи при возникновении трудностей.

Итогом работы стали новые теплозащитные материалы (ТЗМ) на основе нитевидных кристаллов нитрида кремния, кварцевых волокон и волокон оксида алюминия (ТЗМК-10/2,5 и ТЗМК-25), работоспособные до температуры 1250°С. При очень невысокой плотности (соответственно 0,15 и 0,25 г/см3) они обладают также очень низкой теплопроводностью.

Теплозащита многоразового космического корабля предназначена для работы в зоне воздействия высокотемпературного воздушного потока, который может вызвать разрушение поверхности плиток. В связи с этим каждый элемент требовалось снабдить наружным покрытием, которое обеспечивало необходимые оптические характеристики для переизлучения теплового потока, эрозионную защиту и защиту от попадания в плитку воды и влаги. Для этого в институте разработаны покрытия двух типов: «черные» ЭВ-4-4М1У-3 и ЭВ-4 с высокой излучательной способностью – для защиты нижней части планера от наибольших тепловых нагрузок при спуске в плотную атмосферу и «белое» ЭВС-6, ограничивающее температуру нагрева верхней части планера от солнечного излучения в орбитальном полете.

Ничуть не менее сложной задачей была защита плитки от насыщения ее водой. Материал плитки имеет высокую пористость и гидрофилен по своей природе, он может сорбировать до 70% влаги (по массе). Понятно, что это не только приводит к недопустимому повышению массы и может вызвать чрезмерное утяжеление изделия, но и ухудшает все рабочие параметры ТЗП. При выходе изделия на орбиту вследствие интенсивного испарения влаги покрытие просто разрушится вместе с верхним слоем плитки. Допустить этого ни в коем случае нельзя.

И эту задачу в ВИАМ удалось решить. Были разработаны гидрофобизаторы К-21 и К-21ИТ и капиллярная установка для их нанесения на плитку. Вторым этапом стала разработка гидрофобизатора и способа его нанесения на ТЗП непосредственно на изделии, без термообработки. Для объемной гидрофобизации плитки непосредственно на изделии была отработана технология с использованием паровой фазы химических соединений с невысокой температурой кипения, большой летучестью и упругостью паров.

После гидрофобизации на поверхность силикатного покрытия плитки дополнительно наносилась лаковая пленка для защиты от атмосферных осадков, сублимирующаяся при температуре выше 300оС и не влияющая при сублимации на силикатное покрытие плитки. В процессе сублимации с поверхности плитки все загрязнения неизвестного состава улетучивались.

Поскольку теплозащитный материал и обшивка изделия имеют сильно отличающиеся коэффициенты линейного расширения, крепление его непосредственно к обшивке привело бы к появлению в конструкции напряжений и самопроизвольному разрушению плитки. Поэтому плитку не устанавливали непосредственно на металл корпуса, а крепили к обшивке через демпфирующую подложку-фетр. Для его создания были разработаны термостойкие органические волокна типа фенилон, терлон, аримид и лола.

Из этих волокон (в различных сочетаниях) специалисты нашего института создали несколько совершенно уникальных материалов. В качестве демпфирующей подложки использован фетр АТМ-15, для вкладышей, обеспечивающих допустимую температуру в зазорах между элементами ТЗП, — АТМ-16, а для зон планера, где температура не превышает 370°С, — гибкое теплозащитное покрытие АТМ-19. Разумеется, и для этих материалов разработана гидрофобизация, а для материала АТМ-19 — эрозионностойкое покрытие.

Для склеивания материалов в теплозащитном элементе и крепления теплозащитных материалов к обшивке изделия совместно с ГНИИХТЭОС мы создали клей-герметик холодного отверждения Эластосил 137-175М, имеющий в отвержденном виде удлинение выше 100% и диапазон рабочих температур от –130 до +350°С.

Уникальная тепловая защита многоразового космического корабля «Буран» была сформирована на его поверхности под руководством специалистов ВИАМа на Тушинском машиностроительном заводе при участии сотрудников НПО «Молния» и ОНПП «Технология». По целому ряду характеристик (прочность плитки, аэродинамическое качество, степень черноты и каталитичность покрытия) она значительно превосходила американский аналог, разработанный для системы «Спейс Шаттл». Из 38 600 плиток теплозащиты «Бурана» лишь единицы были повреждены или утеряны при посадке, тогда как в первом полете шаттла было потеряно значительно большее количество плиток.

«По сочетанию массы, теплопроводности и теплопрочности внешняя многоразовая теплозащита в виде отдельных элементов — плиток — явилась уникальным решением проблемы теплозащиты орбитального корабля», — так оценили эту работу Генеральный директор НПО «Энергия» Ю.П. Семенов и Генеральный директор НПО «Молния» Г.Е. Лозино-Лозинский.

Особо следует отметить, что при выполнении работ было найдено много новых нетрадиционных решений, выполненных на уровне изобретений и защищенных авторскими свидетельствами и патентами. В результате проведенных исследований созданы научные основы синтеза реакционно отверждаемых терморегулирующих эрозионностойких покрытий. Предложен механизм получения стабилизированной структуры волокон системы Al2O3–SiO2, заключающийся в формировании пространственного муллитового каркаса, стабилизированного зернами Al2O3. Для создания теплозащитных плиточных материалов, удовлетворяющих требованиям эксплуатации орбитального корабля «Буран», ВНИИСПВ под руководством профессора, Героя Социалистического труда М.С.Аслановой впервые были разработаны технологии получения мелкодисперсного штапелированного кварцевого волокна диаметром 1–2 мкм, а во ВНИИВ — технология получения термостойкого полиимидного волокна «аримид».

Особенно важным в работе над материалами по программе «Энергия — Буран» представляется то, что исследования и разработки проводились нашим институтом в хорошо отлаженной кооперации со многими ведущими научными институтами и промышленными предприятиями страны. Среди них НПО «Молния», ОНПП «Технология», ЦАГИ, ЛИИ, ЦИАМ, Ступинский металлургический комбинат, Курчатовский институт, Институт электросварки им. Патона, Институт химии силикатов, ряд институтов Белоруссии и Армении и многие-многие другие предприятия и организации. В процессе проектирования и изготовления теплозащитных элементов для «Бурана» впервые в стране удалось осуществить уникальную технологию производства огромного числа различных по форме деталей без чертежей, на основе компьютерных моделей и программ. Для того времени это было абсолютно исключительным делом.

Опыт создания и освоения подобных прорывных материалов показал, что большие затраты и усилия на этом пути окупаются с лихвой благодаря тем результатам, которые дает их применение, причем не только в аэрокосмической сфере.

Создание многоразовой космической системы «Энергия-Буран», полет орбитального корабля «Буран» и спуск его на землю в автоматическом режиме под управлением бортового компьютера, решение проблемы тепловой защиты — это выдающееся достижение советской науки и техники.

От форсажной камеры до вертикального старта

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

ВК-107А и ВРДК Э3020) и методы ее расчета, разработанные ЦИАМ и ОКБ-155.

И-250 стал логичным шагом на пути развития реактивной авиации в нашей стране.

Стендовые испытания двигателя ВК-1Ф завершились летом 1951 года. На земле он развивал максимальную тягу без форсажа 2600 кгс, с форсажем — 3380 кгс, что превышало возможности базового ВК-1А примерно на 25 %.

Результатом дальнейших работ по комплексному сопряжению двигателя с воздухозаборником и форсажной камерой с целью повышения эффективности силовой установки стало создание МиГ-19 – первого в мире серийного сверхзвукового истребителя. Ему на смену пришли лучший истребитель своего времени МиГ-21 с максимальной скоростью 2М, оснащенный лобовым регулируемым сверхзвуковым воздухозаборником, и «трехмаховый» истребитель-перехватчик МиГ-25, за вклад в создание которого Г.Е. Лозино-Лозинский был удостоен почетного звания Героя Социалистического Труда.

Идея разработки возвращаемого, а впоследствии и многоразового космического корабля витала в умах отечественных и зарубежных конструкторов практически с начала эры космических полетов. Начало интенсивных работ в данном направлении связано с исследованиями в обеспечение создания авиационно-космической системы «Спираль», концепция которой была разработана ЦНИИ 30 ВВС еще в 1965 году – всего через четыре года после первого полета в космос Юрия Гагарина. Глеб Евгеньевич был назначен главным конструктором системы, и в 60-х-70-х годах XX века он курировал теоретические, конструкторские и экспериментальные работы по проекту «Спираль».

Система включала в себя орбитальный пилотируемый самолет с ракетным ускорителем и гиперзвуковой самолет-разгонщик. Запуск орбитальной ступени должен был происходить на высоте 24-30 км при скорости, в 5-6 раз превышающей скорость звука. После завершения полета предусматривался планирующий спуск в атмосфере с «самолетной» посадкой на аэродром. В результате работ были проведены успешные стендовые, бросковые и летные испытания беспилотного орбитального ракетоплана «Бор».

Дальнейшее развитие авиационно-космических систем тесно связано с проектом советского космического корабля-ракетоплана «Буран» многоразовой транспортной космической системы, созданной в рамках программы «Энергия» «Буран». В 1976 году головным разработчиком корабля стало специально созданное НПО «Молния», которое возглавил Глеб Евгеньевич.

Активное участие в работах по двигательной установке создаваемого космического корабля принимали специалисты ЦИАМ. В мае 1977 года было принято решение о назначении института головной организацией по научному сопровождению разработки объединенной двигательной установки (ОДУ) космического корабля «Буран».

В рамках этого проекта ЦИАМ принял участие в создании самого мощного в мире жидкостного ракетного двигателя первой ступени ракеты «Энергия» РД-170/171, двигателей второй ступени РД-0120 и РД-120, уникальных ЖРД управления и ориентации 17Д15 и 17Д16, а также ракетно-турбовального двигателя РТВД-14, служившего автономным источником энергии для привода насосов гидросистем корабля «Буран» на этапе атмосферного полета и посадки. Уникальность объединенной двигательной установки «Бурана» – в том, что впервые в мировой истории в ней был использован криогенный окислитель – жидкий кислород. Это дало возможность обеспечить высокую степень пожаро- и взрывобезопасности на борту, высокую экономичность всей ОДУ и низкую общую массу реактивной силовой установки. Но это и ставило перед разработчиками ряд сложнейших технических задач, которые были решены в ходе реализации проекта.

Инициатором назначения ЦИАМ соисполнителем разработки ОДУ был генеральный конструктор НПО «Молния» Г.Е. Лозино-Лозинский. Между институтом и НПО «Молния» был заключен договор на выполнение требуемого комплекса работ. Оперативно был составлен план работ по исследованиям широкого круга вопросов в части создания ОДУ «Бурана».

Г.Е. Лозино-Лозинский принял активное участие в составлении плана и включил в него большой объем испытаний с использованием экспериментальной базы Научно-испытательного центра ЦИАМ. Основной задачей ЦИАМ в части эксперимента было проведение испытаний двигателей реактивной системы управления, а также других систем и узлов «Бурана» в высотных условиях с воспроизведением параметров траектории полета в атмосфере.

Г.Е. Лозино-Лозинский поддержал предложение ЦИАМ по созданию специального высотного стенда для экспериментальной отработки двигателя управления 17Д15, входившего в состав реактивной системы управления. На этом стенде двигатель 17Д15 прошел полный комплекс конструкторских доводочных испытаний и завершающих доводочных испытаний с имитацией высоты полета до 40 км.

Совместная работа НПО «Молния» и ЦИАМ позволила добиться высокой надежности двигателей. В полете космического корабля «Буран» все двигатели отработали штатно, без замечаний.

После завершения программы «Энергия» «Буран» Г.Е. Лозино-Лозинский начал разработку проекта многоразовой авиционно-космической транспортной системы (МАКС) с горизонтальными стартом и посадкой. Этот проект намного опередил свое время. Заложенные в нем технические решения и сегодня относятся к числу перспективных, призванных заменить в будущем космические ракеты-носители с вертикальным стартом. Данная разработка Г.Е. Лозино-Лозинского получила высокую оценку международной научной общественности – как и многие другие идеи этого выдающегося авиаконструктора, воплощенные в жизнь и поставленные на службу человечеству.

АВИАКОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Ученый секретарь секции «Авиакосмическая» РИА **Э.Н. Дудар**

Летом 1995 года вышел первый номер журнала «Авикосмическая техника и технология». Учредителями и организаторами нового издания выступили Институт технико-экономических проблем (ИТЭП), Государственный комитет Российской Федерации по оборонным отраслям промышленности и Российская инженерная академия (РИА). Цели и задачи журнала полностью соответствовали уставу РИА, призванной активно содействовать научно-техническому развитию России, сближению науки и промышленности. Журнал стал публиковать наиболее интересные и важные результаты научных исследований, связанных с созданием крылатых аэрокосмических летательных аппаратов и авиационно-космических систем, разработками технологий в интересах развития аэрокосмического направления в нашей стране. Журнал предназначался для научных работников исследовательских институтов, инженеров и конструкторов промышленных предприятий, специалистов испытательных центров, военнослужащих, студентов, аспирантов и преподавателей ВУЗов. Несмотря на «строгий» научный формат и отсутствие рекламы, небольшая часть каждого номера выделялась для информации о важных событиях в жизни авиационно-космического комплекса.

Первым главным редактором журнала стал профессор А.Г. Братухин, заместитель председателя Российского комитета по оборонным отраслям промышленности, а его заместителями – профессор Г.Е. Лозино-Лозинский, первый генеральный директор - генеральный конструктор НПО «Молния», член Президиума РИА и профессор МАИ В.Д. Калачанов, генеральный директор Института технико-экономических проблем, член Бюро секции «Авиакосмическая» РИА. Глеб Евгеньевич стал научным редактором журнала, наставником и, можно сказать, «душой», редколлегии, основу которой составила небольшая группа энтузиастов, представителей секции «Авиакосмическая» РИА и НПО «Молния», которая занималась работой с авторами, подготовкой и выпуском номеров. Он придумал формат журнала, в первых выпусках сам работал с авторами, требовал, при необходимости, доработки или полной переделки рукописей, добивался ясности, четкости формулировок и достоверности изложения. С самого начала была задана очень «высокая планка» требований, определившая стиль и научный уровень издания на долгие годы. Журнал был включен в официальный Перечень ВАК ведущих изданий, в которых должны публиковаться научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук: открытая версия – до 2007 года, закрытая – по настоящее время.

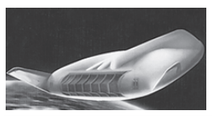
Позже главными редакторами были академики-секретари секции «Авиакосмическая» РИА, которые избирались в разные периоды истории секции на ее общих собраниях из числа руководящего состава предприятий и институтов авиационной и ракетно-космической отрасли: А.С. Башилов (НПО «Молния», Тушинский машиностроительный завод), А.И. Кузин (Центр имени М.В. Хруничева), В.И. Бабкин (ЦИАМ имени П.И. Баранова).

Наиболее активно представляли статьи для публикаций научно-исследовательские институты: ЦАГИ, ЛИИ, ЦИАМ, НИАТ, ВИАМ, Центр Келдыша, Институт медико-биологических проблем, НИИХИММаш, ЦНИИмаш; предприятия: РКК «Энергия», НПО «Техномаш», НПО «Молния», ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, ОКБ «Сухой», ОКБ «Яковлев», МОКБ «Марс», НПО «Энергомаш», Гос. МКБ «Вымпел»; высшие учебные заведения: МАИ, МАТИ им. К.Э. Циолковского, МФТИ, МВТУ им. Н.Э. Баумана, Самарский государственный аэрокосмический университет и другие.

В журнале публиковались статьи и заметки и самого Г.Е. Лозино-Лозинского, в том числе были интересные публикации по анализу наиболее известных проектов многоразовых космических аппаратов и систем. Например, после появления публикаций по одноступенчатому носителю Глеб Евгеньевич в одной из статей провел анализ параметров этого проекта и показал его высокий риск. Его прогноз подтвердился только через несколько лет.

Сегодня уместно отметить всех, кто в разные годы наиболее активно участвовал в организации издания журнала и его регулярного выпуска: Г.Е.Лозино-Лозинский, А.Г.Братухин, А.С.Башилов, А.И.Кузин, В.И.Бабкин, В.Д.Калачанов, Э.Н.Дудар, В.В.Горбатенко, Л.С.Яновский, Е.Г.Залуцкий, С.П.Попов, Е.Б.Кудрина, В.И.Фадин, А.П.Марков, Т.А.Лобзова, Н.А.Кузьмичева, Е.О.Линева, Т.Н. Ануфриенкова, Ю.Б.Куров, В.А.Скороделов, В.В. Булавкин, Б.В.Гусев, М.Р.Либерзон, А.М.Матвеенко, А.А.Медведев, Г.А.Соколовский, Л.М.Шкадов, А.С.Сыров, Ю.А.Яшин, М.А.Погосян, М.М.Опарин, В.Г.Довгань.

Несмотря на нехватку средств на выпуск номеров, журнал стал авторитетным научным изданием. Его банк научно-технической информации может служить хорошей платформой для старта новых проектов. Неоднократно по обращениям организаций и ВУЗов делались тематические подборки по отдельным дисциплинам, оказывалась информационная поддержка аспирантам и молодым специалистам, решившим связать свою профессиональную деятельность с «крылатым космосом». Читатели, авторы статей, редколлегия помнят основателя и научного руководителя журнала «Авиакосмическая техника и технология», и вносят свой вклад в развитие идей выдающегося авиаконструктора Лозино-Лозинского.



ЭВРИКА

Ледовые амбиции и строительство ледоколов

Первый построенный Китаем самостоятельно ледокол «Сюэлун 2» («Снежный дракон 2») сдан в эксплуатацию. Спущенный на воду в сентябре 2018 года, он предназначен для научно-исследовательских полярных экспедиций.

Судно водоизмещением свыше 13,9 тыс. тонн имеет длину 122,5 метра, ширину 22,3 метра, а также максимальную осадку в 7,85 метра. «Сюэлун 2» способен перевозить на борту до 4,5 тыс. тонн груза, а максимальная скорость движения, согласно техническим характеристикам, составляет порядка 15 узлов.

Ледокол спроектирован таким образом, что он может пробивать лед толщиной до 1,5 метра как кормой, так и носовой частью. И двигаться при этом со скоростью 2-3 узла. Судно обладает запасом хода до 20 тыс. морских миль и способно находится в море автономно в течение 60 дней.

Строительство ледокола началось в декабре 2016 года на верфи в Шанхае компанией Jiangnan Shiptard. Ранее сообщалось, что после сдачи в эксплуатацию «Сюэлун 2» вместе с ледоколом «Сюэлун» должен до конца года отправится в экспедицию к Южному полюсу.

Ледокол оснащен оборудованием, которое позволяет осуществлять сложные научно-исследовательские миссии в полярных широтах. И построен в соответствии с передовыми международными стандартами судостроения.

Единственный ранее находившийся у Китая в эксплуатации ледокол «Сюэлун», который был приобретен у Украины, с 1994 года совершил 22 экспедиции в район Антарктики и девять в Арктику.

В июне 2017 года появилась информация о том, что компания Rainbowfish Ocean Technology планирует строительство еще одного ледокола для частной эксплуатации, который должен быть передан заказчику в 2021 году.

Первый частный китайский ледокол водоизмещением 5 тыс. тонн будет иметь 95 метров в длину и 15 метров в ширину. Он сможет взять на борт до 75 человек команды и преодолевать расстояния в 8 тыс. морских миль (15 тыс. километров). На судне установят новейшее исследовательское оборудование, включая вертолет и батискафы.

Сообщалось и о строительстве голландской компанией Damen Group («Дэймен груп») для Китая еще одного ледокола, который получит название Hadal X («Хейдал-экс»). Судно должно быть передано заказчику в 2021 году.

Китай является активным участником полярных исследований. Антарктиду КНР изучает с 1984 года. И заметно активизировал свои усилия на этом направлении в последние несколько лет. На данный момент Китай имеет там четыре станции - «Чанчэн», «Чжуншань», «Куньлунь» и «Тайшань». Последняя была открыта в 2014 году.

Ранее сообщалось, что в настоящее время Китай ведет строительство своей пятой станции в Антарктиде, которая будет располагаться на необитаемом острове Инэкспрессибл в море Росса. Сооружается на Южном полюсе и первый китайский аэродром.

ШАНХАЙ И.Каргапольцев

Собирают новый марсоход

Специалисты НАСА завершили монтаж подвески и шести колес на новом марсоходе Mars 2020 Rover («Марс 2020 Ровер»). Его планируют десантировать на поверхность Красной планеты зимой 2021 года.

«Вот теперь это настоящий марсоход», - отметил один из руководителей программы создания Mars 2020 в Лаборатории реактивного движения (ЛРД) в Пасадине Дэвид Грюел.

Как сообщили в ЛРД, каждое колесо диаметром 52,5 см изготовлено из алюминия и насчитывает 48 грунтозацепов для увеличения проходимости. Штанги и рычаги подвесной системы для большей прочности выполнены из титана. Каждое колесо снабжено мотором, передняя и последняя пары снабжены рулевой системой для того, чтобы Mars 2020 мог совершать оборот на 360 градусов, не сдвигаясь с места.

Марсоход рассчитан на движение по поверхности с наклоном до 45 градусов. Специалисты НАСА, однако, будут подбирать маршрут таким образом, чтобы данный показатель не превышал 30 градусов. В ближайшие недели в ЛРД займутся установкой механической руки-манипулятора, мачты с камерой и системы забора образцов грунта.

Марсоход достигает в длину примерно 3 метров без учета руки-манипулятора, его ширина - 2,7 метра, а высота - 2,2 метра. Масса аппарата составляет 1050 кг. Для запуска Mars 2020 с космодрома на мысе Канаверал (штат Флорида) в июле 2020 года планируется использовать ракету-носитель «Атлас-5».

Посадку аппарата на Красной планете предполагается осуществить 18 феврале 2021 года в кратере Джезеро. Он находится в западной части Равнины Исиды, севернее марсианского экватора. Одна из главных задач марсохода - поиск следов жизни на Красной планете, исследование геологического строения Марса и состава его атмосферы.

НЬЮ-ЙОРК А.Качалин

В проекте «Перехватчик комет»

Эстонские ученые впервые примут участие в миссии Европейского космического агентства (ЕКА). Целью миссии «Перехватчик комет», работу в рамках которой будут вести ученые Тартуского университета, станет изучение кометы, которая вышла из облака Оорта и приближается к Солнцу

«Это - настоящий прорыв для нашей космической технологии: после того, как советская космическая программа закрылась для эстонских ученых и инженеров, у нас впервые появилась возможность участвовать со своими технологиями в крупной миссии», - заявила директор обсерватории Тартуского университета Ану Рейнарт.

В рамках миссии «Перехватчик комет», которую ЕКА отобрало из более чем 20 предложенных проектов, эстонским ученым предстоит разработать основанный на технологии нового поколения оптический телескоп, который способен фотографировать кометы. Такие кометы могут содержать информацию о возникновении жизни в Солнечной системе и потенциальных угрозах для Земли.

ТАЛЛИН Е.Антонов

Карта Луны

Американские ученые составили детальную карту Луны, в том числе - ее темной стороны, - сообщила заместитель директора Центра космических полетов имени Годдарда в Гринбелте (штат Мэриленд) Мишель Таллер.

По ее свидетельству, детальное изображение поверхности естественного спутника нашей планеты было создано благодаря данным, переданным «Лунным орбитальным разведчиком» (Lunar Reconnaissance Orbiter, LRO). Этот американский зонд был запущен к Луне в июне 2009 года. На его борту установлены камеры, способные осуществлять съемку в видимом и ультрафиолетовом диапазонах.

ВАШИНГТОН *Д.Кирсанов*

Запуск спутников с борта самолета

Компания Virgin Orbit («Верджин орбит») британского миллиардера Ричарда Брэнсона успешно испытала в небе над американским штатом Калифорния систему воздушного запуска ракет-носителей, предназначенных для вывода спутников на орбиту Земли.

Испытания проводились во время полета модифицированного самолета Boeing 747 («Боинг-747»), оборудованного системой сброса ракеты, в небе над пустыней Мохаве. Сам аппарат, помимо металлических болванок, нес воду и антифриз для придания необходимой массы. «Вот это мы называем настоящим тестом на сбрасывание. Испытание сброса небольшого носителя, предназначенного для запуска спутников, - заявили в компании. Компания планирует до конца июля завершить сборку ракеты-носителя в ангаре в городе Лонг-Бич (штат Калифорния) и приступить к подготовке к первому испытательному запуску. Его предполагается осуществить до завершения лета.

Схожий принцип пусков использует другое предприятие Брэнсона - Virgin Galactic («Верджин галактик»). В феврале текущего года эта компания провела испытательный суборбитальный запуск корабля SpaceShipTwo («Спейс шип - 2»), который поднялся на высоту почти 90 км. На его борту находились пилоты Дейв Маккей и Майкл Мазуччи, а также руководитель группы подготовки персонала компании Бет Мосес.

Virgin Galactic осваивает суборбитальный туризм. Ожидается, что у этой компании стоимость двухчасового полета, во время которого шесть пассажиров смогут увидеть Землю с высоты 100 км, составит около 250 тыс. долларов. Планы регулярных туристических полетов в космос вынашивают также Blue Origin («Блю ориджин») и SpaceX («Спейс-экс»).

НЬЮ-ЙОРК А.Качалин

Супермикроскоп как платформа сотрудничества

Академия наук Китая (АНК) предоставит другим странам возможность сделать новые прорывные открытия благодаря использованию китайского источника нейтронов ядерного деления (CSNS) - сверхмощного супермикроскопа. Как заявило руководство проекта, Пекин готов объединить усилия с международным сообществом ради перспективных исследований и передовых технологий, которые могут быть использованы в практических целях.

По словам Лян Тяньцзяо, занимающего должность заместителя директора филиала Института физики высоких энергий АНК в городе Дунгуань (южная провинция Гуандун), где находится гигантский микроскоп, перспективный проект уже привлек внимание представителей зарубежных научных кругов.

«CSNS продолжит выступать в качестве платформы для осуществления глобального сотрудничества. Он позволит ученым, а также компаниям со всего мира объединить усилия для прорыва в фундаментальной физике и в промышленной сфере, - считает ученый. В сообществе ученых, занимающихся изучением источников вторичных нейтронов, исторически сильны традиции сотрудничества. Перед нами откроются бесконечные возможности, если мы будем действовать сообща».

В качестве примера Лян Тяньцзяо привел работу над новым литиевым аккумулятором, который, как ожидается, благодаря китайскому сверхмощному оборудованию сможет заработать гораздо более эффективно после «усовершенствования дизайна на атомарном уровне». Замдиректора отметил, что десятки научно-исследовательских организаций уже выразили интерес к сотрудничеству с КНР по использованию микроскопа.

«Спрос очень большой благодаря безопасности, надежности и эффективности этого оборудования. Мы едва успеваем рассматривать предложения», - рассказал он.

ПЕКИН Н.Селищев

Старт марсианской сейсмологии

Французский прибор Seismic Experiment for Interior Structure (SEIS) впервые зафиксировал марсотрясение на Красной планете, - сообщили во Французском центре космических исследований (CNES).

Сейсмометрический датчик был установлен на Марсе автоматической межпланетной станцией Mars InSight («Марс Инсайт») в декабре 2018 года. Как сообщили тогда в Национальном управлении США по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА), сейсмометр стал первым подобным прибором, установленным на поверхности другой планеты.

В CNES отметили, что «6 апреля 2019 года, в 128-й день миссии, был зарегистрирован слабый, но отчетливый сейсмический сигнал, аналогичный тем, что были отмечены на поверхности Луны во время миссии пилотируемых космических кораблей Apollo («Аполлон»)».

Президент CNES Жан-Ив Ле Галль, комментируя это событие, отметил, что «французский сейсмометр является краеугольным камнем сотрудничества в космической области между Францией и США». «Несмотря на то, что он только начал свою миссию, зафиксированное марсотрясение уже стало первым успехом, который поможет нам узнать больше о Красной планете», - подчеркнул Ле Галль.

В свою очередь научный руководитель миссии Mars InSight Брюс Банердт заявил, что «до настоящего времени были зафиксированы шумы. Но это первое марсотрясение знаменует официальное рождение новой дисциплины - марсианской сейсмологии».

Как сообщили в CNES, специалисты зафиксировали также три других сигнала, которые могут иметь сейсмическое происхождение.

ПАРИЖ *А.Лебедева*

Потепление климата и реальные угрозы

В результате глобального потепления средняя температура в Москве к 2050 году может подняться на 5,5 градуса Цельсия и в российской столице будет так же тепло, как сейчас, например, в Софии, - с таким прогнозом выступили швейцарские ученые.

Они смоделировали возможные погодные изменения в 520 крупных городах мира с учетом 19 климатических переменных. В частности, температурных изменений и осадков. И пришли к выводу, что через три десятилетия в Лондоне (плюс 5,9 градуса) летом будет так же жарко, как ныне в Барселоне. И мегаполис столкнется с теми же проблемами, что и каталонцы, в частности, с засухой. Мадрид станет жить по температурной шкале Марракеша в Марокко, а Стокгольм - Будапешта. Самый значительный рост температуры - на 8 градусов - эксперты прогнозируют в Любляне, столице Словении.

В трех четвертях городов произойдут значительные климатические изменения. И чем дальше они расположены от экватора, тем разительнее они будут, словно, по выражению исследователей, оказались на 1 тыс. км южнее. В городах по всей Европе летом и зимой станет теплее - температура в среднем возрастет на 4,7 градуса и 3,5 градуса по Цельсию, соответственно.

В своих прогнозах авторы исследования из Швейцарской высшей технической школы Цюриха исходили из оптимистичных взглядов на будущее - повышения глобальной температуры на 2 градуса по сравнению с доиндустриальным обществом и стабилизации выбросов углекислого газа.

Одна из целей исследования - показать огромные проблемы, с которыми столкнется планета в результате чрезвычайной климатической ситуации, Жан-Франсуа Бастэн, пояснил один из авторов работы. «История неоднократно свидетельствовала о том, что одни только данные и факты не способствуют изменению людьми убеждений или действий», - отметил он.

Одним из наиболее тревожных выводов в докладе его коллега Том Краутер назвал то, что жители примерно пятой части городов мира, включая Джакарту, Сингапур, Нейпьидо и Куала-Лумпур, будут жить в условиях, которых в настоящее время нет ни в одном из мегаполисов. Эти порой экстремальные условия обернутся «новыми политическими, инфраструктурными проблемами, с которыми мы ранее не сталкивались».

ЖЕНЕВА

Под контролем - клетка

Польский ученый, доктор наук из Варшавского политехнического института Войчех Краузе разработал алгоритм, который позволяет «подглядывать» за поведением живых клеток в организме.

«Мы делаем нечто похожее на томографию, но вместо рентгеновского излучения используем лазерные лучи. Мы не обследуем людей, а только отдельные клетки», - пояснил он.

Метод Краузе - это алгоритм, который служит для обработки данных оптического томографа.

ВАРШАВА *И.Полина*

Чтобы найти пропавший самолет

Система глобального охвата Aireon («Эйреон»), позволяющая облегчить наземными службами поиск самолетов в ситуации потери с ними связи, введена в эксплуатацию Ирландским авиационным агентством (IAA). Сообщается, что со временем данный сервис будет доступен на бесплатной основе любой авиакомпании, а также спасательным службам.

Система будет действовать круглосуточно и без выходных на базе IAA в Баллигиррин (графство Клэр). Принцип ее работы заключается в получении данных с помощью системы глобального позиционирования GPS о траектории движения самолета. И, соответственно, о последнем его местоположении, если по какой-то причине связь с наземными радарами потеряна. Временной промежуток фиксации положения воздушного судна при этом составляет 8 секунд, в то время, как используемые в настоящее время системы получают сигнал о местонахождении самолета лишь каждые 14 минут.

В создании «воздушного поисковика», на который было потрачено 30 млн евро, кроме IAA участвовали авиационные агентства из Канады, Дании, Италии и Великобритании.

Радары, используемые сегодня в авиации, покрывают лишь 30% земной поверхности. Огромные «белые пятна» располагаются над океанами, заполярными районами, над обширными территориями Африки и Северной Америки. «Радарной системе, действующей примерно с 40-х годов прошлого века, сегодня приходит на смену GPS. Благодаря этому возможности поиска пропавших самолетов кардинально расширяются», - пояснил управляющий директор службы Aireon Дон Тома.

Он напомнил лишь о некоторых последних трагических эпизодах, связанных с авиакатастрофами и долгими поисками исчезнувших самолетов. «На поиск обломков пропавшего в 2009 году самолета Air France («Эр Франс»), следовавшего из Бразилии во Францию, ушли два года. Малазийский Boeing («Боинг»), пропавший над Индийским океаном в марте 2014 года, до сих пор не удается обнаружить. С системой аварийной локации Aireon эти истории были бы совершенно иными», - отметил специалист.

ДУБЛИН В.Зибров

Голубые мидии любят тишину

Снижение численности мидий в некоторых районах Великобритании вызвано повышением в водоемах уровня шума, приводящего к росту беспокойства моллюсков, - к такому необычному выводу пришла группа британских ученых.

В рамках эксперимента специалисты из Эдинбургского университета Нейпира в сотрудничестве с коллегами из университета Хериот-Уатт собрали мидии у берегов города Масселборо на востоке Шотландии. В специальной лаборатории они изучали реакцию двустворчатых моллюсков на изменение уровня шума. Для этого эксперты имитировали звук корабельного двигателя и наблюдали за поведением голубых мидий.

Результаты показали, что моллюски, подвергшиеся воздействию шума, потребляли на 12% меньше кислорода, чем мидии, обитавшие в более спокойных водах. Это, в свою очередь, способствовало увеличению энергозатрат и потенциально более медленному росту живых существ. Особенно удивительным, по словам ученым, является тот факт, что голубые мидии могут чувствовать колебания уровня звука в окружающей среде, несмотря на то, что у них отсутствуют уши.

«Скорость фильтрации или количество потребляемых моллюсками водорослей уменьшилось более чем на 80%. При этом мидии на 60% больше времени проводили с открытыми створками, что значительно повышало их уязвимость для хищников», - отметил профессор Мэтт Уэйл из Эдинбургского университета Нейпира. По мнению экспертов, именно воздействие шума может иметь далеко идущие последствия для популяции мидий, поскольку оказывает большое влияние на их рост и скорость воспроизводства.

«Голубые мидии считаются чрезвычайно важным видом беспозвоночных в Великобритании. Они имеют высокую коммерческую ценность и играют ключевую роль в экологии, участвуя в строительстве рифов и фильтрации воды», - добавила профессор из Эдинбургского университета Нейпира Карен Диле.

ЛОНДОН

Для испытаний беспилотников

Французские власти дали зеленый свет открытию нового испытательного полигона для беспилотных автомобилей. 12 километров различных дорог с перекрестками и развязками расположатся на территории автодрома «Лина-Монтлери» южнее Парижа.

Тестовый полигон под названием Teqmo («Текмо») будет разделен на шесть зон, среди которых будет автомагистраль, загородное шоссе, городские улицы, парковка, «зона для маневров» и участок для проверки систем экстренного торможения. На полигоне есть подключенные к единой сети светофоры, мобильные препятствия

ПАРИЖ *Д.Орлов*

Птиц все меньше

Исследование, проводившееся экологами и орнитологами университета Нового Южного Уэльса в течение 17 лет, показало, что повышение температуры воды в океане ставит под угрозу несколько десятков видов морских птиц.

Согласно теории, выдвинутой австралийскими орнитологами, причиной сокращения числа птиц стало глобальное потепление, из-за которого воды восточно-австралийского течения стали более теплыми. И их привычные обитатели, на которых охотились птицы, сменили свой ареал. «Можно предположить, что птицы просто мигрировали вслед за своей добычей, - пояснил орнитолог.

СИДНЕЙ *А.Аркаева*

Работают лучше, чем ожидалось

Шесть спутников британской компании OneWeb, запущенные в космос в феврале российским «Союзом-СТ», успешно испытаны и работают лучше, чем ожидалось.

Как сообщила компания, результаты испытаний хорошие. Авионика в норме, энергосистемы в норме, связь в норме, системы управления и контроля в норме.Шесть спутников OneWeb были запущены с космодрома Куру (Французская Гвиана) на ракете «Союз-СТ» и в тот же день успешно выведены на орбиту разгонным блоком «Фрегат».

Ранее гендиректор компании «Главкосмос» (дочернее предприятие Роскосмоса) Дмитрий Лоскутов сообщил, что на 2020 год запланированы еще два запуска спутников связи OneWeb на российских ракетах-носителях «Союз» с космодрома Куру.

ЛОНДОН *Ю.Михайленко*

Древнейшие в Европе

Останки раннего представителя Homo sapiens, найденные в пещере Апидима на юге Греции в конце 1970-х годов, оказались самыми древними из тех, что когда-либо обнаруживали на территории Европы.

Окаменелые фрагменты двух черепов, с которыми работала группа исследователей из Великобритании, Германии и Греции во главе с греческим палеонтологом Катериной Харвати, были сильно повреждены. Но компьютерное сканирование и алгоритмы, позволяющие установить особенности строения черепа по отдельным обломкам костей, помогли ученым сделать неожиданное открытие.

Обладателем первого черепа с массивными надбровными дугами был неандерталец, живший на территории современной Греции около 170 тыс. лет назад. Форма же второго и более старого черепа из Апидимы позволила ученым с уверенностью утверждать, что он принадлежал не неандертальцу, которые в то время населяли Европу, и имел много особенностей, характерных для Homo sapiens.

АФИНЫ

«Водородный порт»

Китайская компания SinoHytec («СиноХайтек») представила на международном конгрессе по новым источникам энергии в Боао (остров Хайнань, Южный Китай) новейшие разработки в области транспорта на водородном топливе.

«Наша компания самостоятельно произвела около 300 грузопассажирских авто на водородном топливе для коммерческих перевозок, которые уже запущены в эксплуатацию в некоторых городах Китая», - рассказал заместитель генерального директора SinoHytec Юй Минь.

По его словам, Хайнань обладает прекрасными условиями и отличным потенциалом для создания развитой системы транспорта на водороде. Он подчеркнул, что благодаря активному внедрению этих технологий местным властям будет легче поддерживать оптимальный экологический баланс в регионе.

Согласно плану энергетического развития провинции, на острове создадут «Хайнаньский водородный порт» - промышленные и инфраструктурные объекты, благодаря которым будет сформирована целостная цепочка по производству, хранению и транспортировке данного вида топлива. Параллельно власти простимулируют развитие предприятий-поставщиков комплектующих для автомобилей на водородном топливе, которые в перспективе должны стать удачной альтернативой легковым машинам на бензине.

ХАЙКОУ

Минироботы действуют как сообщества муравьев

Маленьких роботов, весом около 10 граммов каждый, способных совместно решать задачи, координировать действия, преодолевать препятствия и изменять свою форму создали инженеры Федеральной политехнической школы Лозанны (EPFL). Идею подобного сообщества они подсмотрели в природе, наблюдая за муравьями рода одонтомахус.

Внешне, впрочем, эти роботы больше напоминают не муравьев, а бабочек с тремя крыльями, соединенными под углом в 120 градусов. Когда угол между крыльями-пластинками медленно изменяется, роботы, получившие имя Триботы, «шагают». При резком изменении угла они «прыгают». Но могут также перекатываться с места на место как колесо и передвигать небольшие предметы.

Как сообщили специалисты EPFL, колония муравьев способна осуществлять сложные стратегии и решать трудные задачи. Триботы поодиночке не обладают большой силой. Однако они могут, как и муравьи, объединяться для достижения поставленной цели. Коллективно они могут быстро идентифицировать и преодолевать препятствия, а также передвигать предметы, гораздо более крупные и тяжелые, чем они сами. Инженеры научили Триботов прыгать как муравьи-одонтомахусы, которые в случае опасности перескакивают с листка на листок. В целом, минироботы способны к пяти видам перемещения в пространстве: это вертикальные и горизонтальные прыжки, кувырки, «ходьба» по рельефной поверхности и ползание по гладкой.

Несмотря на схожесть конструкции, Триботы могут быть наделены разными функциями и выполнять специфическую роль в группе. Есть роботы-исследователи, задача которых - выяснять, какие преграды встретятся у группы на пути. О результатах они сообщают роботам-лидерам, которые затем дают инструкции всем членам группы.

В частности, роботам-рабочим может быть предписано отодвинуть в сторону с дороги мешающий движению группы объект. «Каждый Трибот, как и каждый муравей-одонтомахус, может выполнять конкретную функцию. Однако они могут также брать на себя новую роль, если меняется задача, изменилась окружающая среда, или если другие члены группы просто напросто потерялись. Это превосходит возможности реальных муравьев», - пояснила руководитель лаборатории робототехники EPFL Джеми Пак.

ЖЕНЕВА К.Прибытков

Почти сотня пульсаров

Ученые, работающие на сферическом радиотелескопе с пятисотметровой апертурой (радиотелескоп FAST) в юго-западной китайской провинции Гуйчжоу, со времени завершения его строительства в сентябре 2016 года обнаружили 84 новых пульсара, - сообщил главный инженер FAST Цзян Пэн.

Пульсары - источники различных типов излучения. Предположительно - нейтронные звезды со сравнительно небольшими размерами и чрезвычайно высокой плотностью. Их излучение доходит до Земли в виде периодических всплесков.

ПЕКИН А.Кириллов

инженерная газета
Главный редактор Д.Пипко
Адрес для писем : 125009, Москва. Газетный пер., д.9. стр. 4
Телефон для справок: (495)987-10-36, e-mail: info-rae@mail.ru (495)444-83-04, e-mail: dpipko@list.ru
Индекс П9194
Отпечатано в АО «Красная Звезда», 125284, г. Москва, Хорошевское шоссе, 38 www.redstarprint.ru, e-mail: kr_zvezda@mail.ru
19.12.2019
Тираж 1 000 экз. Заказ 5877-2019