

*Международный научный журнал
«Альтернативная энергетика и экология»
ISJAE*



Редколлегия Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология» за значительный вклад в развитие экологически чистой энергетики награждает (посмертно) члена Научного Совета Редколлегии Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология», академика Международной Академии Холода профессора Куприянова Владимира Ивановича международной научной наградой

Редколлегии журнала ISJAE

Орденом Дон Кихота «За честь и достоинство в науке».





Патриарх криогенно-вакуумной техники, Главный Научный сотрудник Научно-технического центра "ТАГА", Член Научного Совета Редколлегии Международного научного журнала "Альтернативная энергетика и экология", лауреат Государственной премии СССР.

В.И. Куприянов родился 12 июля 1935 г. во Владимирской области. После окончания в 1961 г. Московского института химического машиностроения (МИХМ) был направлен в г. Электросталь Московской области на предприятие п/я 11. В 1962 г. был переведен на машиностроительный завод им. 40-летия Октября в г. Балашихе Московской области. Он активно включился в работу по созданию принципиально нового криогенного заправочного оборудования для ракетно-космических комплексов. Под руководством

В.И. Куприянова (начальника отдела криогенно-вакуумных систем и установок НПО «Криогенмаш») была решена проблема создания эффективных промышленных средств безмасляной откачки на основе криоадсорбционных и криоконденсационных методов в широком диапазоне давлений – от атмосферного до сверхвысокого вакуума. В.И. Куприяновым были предложены и исследованы новые пути интенсификации теплообменных процессов в рабочих слоях адсорбентов при криогенных температурах. Новые средства откачки нашли широкое применение в составе оборудования криогенных систем стартовых комплексов (система 11Г742, полигон в Плесецке и другие), в имитаторах космоса, а также при наладочных работах на космических площадках, в производственных цехах и лабораториях (космодромы «Байконур», «Плесецк», «Шар» (Индия), «Sea Launch» (Калифорния, США); крупнейшая в Европе камера КВИ-10000, камера ВК 600/300; изделия НПО «Молния», агрегатного завода «Наука» и другие). В.И. Куприянов является автором более 150 изобретений, более 120 научных публикаций. Под его руководством защищено 7 кандидатских диссертаций. В течение ряда лет В.И. Куприянов был членом ученых советов МВТУ им. Н.Э. Баумана и НПО «Криогенмаш».

Страницы биографии В.И. Куприянова

В.И. Куприянов прошел путь исследователя, производственника, долгие годы возглавлял крупный отдел создания и исследований криогенно-вакуумных систем и установок в "Криогенмаше".

Владимир Иванович в своей работе всегда был нацелен на результат: изделия, аппараты, машины.

К этому подходу он приучил своих учеников. Результатом такого образа действий

явилось создание новых, не имеющих аналогов в отечественной и зарубежной практике целой серии оборудования криосорбционных вакуумных насосов от 100л/с до 100 000 л/с криоконденсационных аппаратов - десублиматоров для вакуумной откачки легкоконденсируемых газов и паров в больших количествах, например, воды, до 30 кг/час.

Изобретения и устройства Владимира Ивановича и его учеников: Исаева А.В., Кряковкина В.П., Сайдаля Г.И. легли в основу создания систем поддержания вакуума в теплоизоляционных полостях (ТИП) криогенного оборудования: в трубопроводах, емкостях, аппаратах различной протяженности, конфигурации и емкости для систем хранения и транспортировки различных криогенных продуктов. Как правило, все изобретения научные работы заканчивались не только научными выводами, но и четкими рекомендациями для конструкторов и технологов. Коллектив Куприянова В.И. работал слажено и четко, без холостых ходов. Большое значение приобрели работы Владимира Ивановича в системах откачки при их внедрении в иммитаторах космоса, в ускорителях, в установках термоядерного синтеза, пищевой промышленности, медицинских камерах. Разработки Владимира Ивановича Куприянова использовались целым рядом предприятий: НПО "Молния", НПО "Лавочкина", РНЦ "Курчатовский институт", НПО "Туполева" и многими другими. Владимир Иванович имеет многочисленные правительственные и научные награды, имеет более 150 изобретений. Все сотрудники лаборатории Владимира Ивановича награждены многими наградами, имеют десятки изобретений, активно участвовали в международных и отечественных конференциях и проектах. Почти со всеми его сотрудниками Владимира Ивановича связывала крепкая дружба. Он воспитал 7 кандидатов наук, создал школу Куприянова.

Ответ на американский космический вызов

Решением Военно-промышленной комиссии при Президиуме Совета министров от 7 января 1981 г., а вслед за ним приказом министерства в развитие Постановления правительства 1976 г. о создании многоразовой космической системы и перспективных космических комплексов генеральные и главные конструкторы ракетно-космических систем В.П.Глушко, В.Ф.Уткин, В.Н.Челомей, Д.И.Козлов, В.М.Ковтуненко, М.Ф.Решетнев обязывались обеспечить выполнение работ по основным направлениям целевого использования многоразовой космической системы. В приказе были оговорены основные темы для проработки.

Ю.А.Мозжорину - Центральному институту - и В.П.Глушко поручалось по результатам научных и исследовательских работ представить в третьем квартале 1982 г. проект комплексной программы целевого использования этой системы до 1995 г.

В июне 1981 г. состоялся Совет обороны, после которого в декабре 1981 г. вышло Постановление правительства и в январе 1982 г. приказ министра, которым

В.П.Глушко обязывался в первой половине 1986 г. представить предложение о проведении работ с целевыми полезными грузами в 1991-2000 гг.

По результатам совещания у Д.Ф.Устинова в феврале 1982 г., в марте приказом министра В.П.Глушко совместно с Главным управлением космических средств и Академией наук обязывался определить во втором квартале 1982 г. состав полезных нагрузок для "Бурана" на этапе летных испытаний. Ю.Н.Коптеву и Ю.А.Мозжорину было поручено образовать в Межведомственном координационном совете специальную секцию для контроля работ по созданию целевых нагрузок и разработке программы целевого использования этой системы и подготовить в четвертом квартале 1982 г. совместное рассмотрение хода работ по целевому использованию "Бурана" Научно-техническим советом министерства. Военно-техническим советом Министерства обороны и президиумом Академии наук.

Решением коллегии в августе 1982 г. В.Ф.Уткину, М.Ф.Решетневу, В.М.Ковтуненко, Вахидову было поручено усилить работы по темам типа КРТ в плане использования их разработок в качестве целевых нагрузок.

Совместное рассмотрение завершилось заседанием Научно-технического совета Минобщемаша, Военно-технического совета Минобороны и Академии наук в октябре 1983 г. В марте 1984 г., по результатам разбора, В.П.Глушко, Ю.А.Мозжорин, Д.И.Козлов, Д.А.Полухин, М.Ф.Решетнев, Милованов должны были выпустить совместные документы технического характера, типа руководства для пользователей многоразовой космической системой в работе с объектами разработки по направлениям главных конструкторов.

Постановлением правительства в августе 1985 года о проведении летных испытаний по целевому использованию "Бурана" и создании на базе этой системы перспективных космических ракетных комплексов, приказом министра В.П.Глушко, Б.И.Губанов, Д.А.Полухин, Д.И.Козлов, В.Ф.Уткин, М.Ф.Решетнев, Г.А.Ефремов, Милованов обязывались выполнить план первоочередных работ для решения задач обороны, научных и народно-хозяйственных задач, в том числе с обслуживанием и возвращением с помощью "Бурана" космических аппаратов разработки этих главных конструкторов.

Решением коллегии Минобщемаша в июле 1986 г. В.П.Глушко, Д.А.Полухин, Д.И.Козлов, М.Ф.Решетнев, В.Ф.Уткин, В.М.Ковтуненко обязывались вести разработку космических систем и космических комплексов, с учетом качественно новых возможностей по габаритно-весовым характеристикам полезных нагрузок создаваемых перспективных комплексов. Предлагалось провести проработки по определению возможностей возвращения на Землю или ремонта на орбите космических аппаратов с учетом эксплуатации орбитальной станции "Мир" и многоразовой системы "Буран". Результаты проработок должны были представить в четвертом квартале 1986 г.

В июле 1987 г. на Совете обороны, кроме состояния и плана дальнейших работ с ракетой-носителем "Энергия" и орбитальным кораблем "Буран", обсуждался вопрос

целевого применения. В августе этого года вышло Постановление правительства и приказ министра: поручалось В.П.Глушко и Ю.А.Мозжорину разработать план работ по целевому применению многоразовой системы и осуществлению пусков этой системы на период до 2000 г.

В апреле 1986 г. этот план был рассмотрен главными конструкторами, и в мае был выпущен приказ министра, согласно которому все главные и генеральные конструкторы - В.П.Глушко, Д.А.Полухин, В.Ф.Уткин, В.М.Ковтуненко, Д.И.Козлов, М.Ф.Решетнев, В.П.Бармин - должны были принять этот план к исполнению как комплексный план по целевому использованию многоразовой системы до 1995 г. Разделы его соответствовали направлениям разработок каждого главного конструктора. Этим же приказом открывалась научно-исследовательская работа под наименованием "Комплекс 3", которая должна была дать оценку целевого использования и план дальнейших пусков до 2005 г. Итоговый отчет планировался в четвертом квартале 1989 г., в том числе отчет "Комплекс 3-3", исполнителем которого был Д.И.Козлов.

Это хронологическое повествование организующих решений по развертыванию работ в направлении целевого использования отечественной многоразовой системы приведено в кратком изложении только с одной целью - показать, что вопрос назначения системы "Буран" с самого рождения проекта был всегда в центре внимания.

Многоразовая система разрабатывалась изначально как космическая, предназначенная для комплексного противодействия и решения целевых задач в интересах обороны страны. Как тяжелая ракета-носитель и как грузовой пилотируемый комплекс "Энергия"- "Буран" обеспечивал возможность построения космической оборонной структуры, которая по своим качествам должна была быть не хуже системы, создаваемой в рамках оборонной инициативы США. В стране были развернуты аналогичные разработки средств поражения боевых ракет вероятного противника, ударные средства боевого применения. Предусматривалось, как для СОИ, создание кинетического и лазерного оружия на новых физических принципах. Такая программа в духе того времени ставила эту ракетно-космическую систему в ряд необходимых средств обороны.

Особое качество системы - это возможность возврата космических аппаратов до 20 т с орбиты на Землю.

Нелишне напомнить, что построение на орбите боевой структуры, обладающей необходимыми характеристиками, в том числе готовностью и большим временем пребывания на орбите, требует энергетики и в том числе ядерных источников. Наличие на орбите ядерных энергетических установок или ядерных боевых устройств в режиме дежурства требует контроля, регламентных проверок, замены и возврата этих систем с целью обеспечения требований безопасности и экологии. В этом случае новое качество возвращаемых кораблей становится незаменимым в структуре орбитальных систем. Возможность надежного возврата создает

предпосылки для беспрепятственного размещения такого рода элементов на орбите.

Вновь созданный М.С.Горбачевым Совет обороны предназначался для восстановления первоначально планировавшихся функций, он должен был стать органом, объединяющим стратегическую масштабность и оперативность решений. Решения Совета обороны подкреплялись затем постановлениями правительства. Парламентский комитет по вопросам обороны и безопасности должен был быть на страже законности действий и соблюдения рационального расходования государственных ресурсов.

Председателем Совета обороны был М.С.Горбачев, членами Совета - Н.И.Рыжков, Д.Т.Язов, Н.Д.Моисеев, Э.А.Шеварнадзе, Л.Н.Зайков, Ю.Д.Маслюков.

Совет обороны об.05.1989 г. отметил в решении, что "в ходе работ по космической системе "Буран" создан существенный научно-технический и технологический задел, внедрение которого в различные отрасли народного хозяйства позволит получить должный экономический эффект. Впервые в мировой практике был решен ряд принципиально новых научно-технических и технологических проблем, отработаны уникальные бортовые и наземные системы и большой объем математического обеспечения, позволившие в том числе осуществить полностью автоматический полет орбитального корабля и посадку его на взлетно-посадочную полосу космодрома Байконур".

Совет обороны отметил большую и самоотверженную работу коллективов НИИ, КБ, НПО, предприятий, организаций, войсковых частей и специалистов Минобщемаша, Минавиапрома, участвовавших в создании системы "Буран", в подготовке и проведении успешного запуска и полета первого орбитального корабля этой системы.

В то же время, как отмечалось в решении, работы по созданию полезных нагрузок для этой системы, заданных постановлениями правительства, ведутся с отставанием от установленных сроков. Создание подлежащих ремонту унифицированных модульных космических аппаратов и крупногабаритных платформ, разгонных блоков, телеоператоров и манипуляторов, позволяющих повысить экономическую эффективность системы "Буран", еще должным образом не развернуто.

С целью обеспечения эффективного, экономически оправданного целевого применения системы "Энергия"- "Буран", сокращения затрат на проведение работ по этой системе и полезным нагрузкам для нее Совет обороны решил: - одобрить разработанные Минобщемашем, Минавиапромом, Минобороны и Академией наук и согласованные с Государственной комиссией Совета министров по военно-промышленным вопросам предложения по уточнению порядка летных испытаний системы "Буран", направленные на ускорение начала эксплуатации этой системы и экономию затрат, необходимых для проведения испытаний, и предусматривающие сокращение общего количества испытательных полетов

орбитальных кораблей с десяти, ранее планировавшихся, до пяти, за счет комплексирования и совмещения задач, решаемых в процессе летных испытаний системы "Буран"; сокращение количества изготавливаемых орбитальных кораблей с пяти, предусмотренных программами 1977 и 1983 гг. до трех; проведение в 1989-1990 гг. работ по подтверждению требуемого уровня надежности и безопасности универсальной ракеты-носителя "Энергия", необходимого для обеспечения запуска пилотируемых орбитальных кораблей, с осуществлением в указанный период одного запуская ракеты-носителя.

- обязать министерства и ведомства, участвующие в создании системы "Буран", обеспечить готовность к запуску орбитальных кораблей этой системы в следующие сроки: беспилотного орбитального корабля, для отработки в космосе операций по стыковке с орбитальной пилотируемой станцией "Мир" и пилотируемым кораблем "Союз-ТМ" и последующей автоматической посадки орбитального корабля без экипажа, в первом квартале 1991 г.; пилотируемого орбитального корабля с экипажем из двух космонавтов, для отработки операций транспортно-технического обслуживания орбитальной станции "Мир", доставки на нее необходимых грузов и расходных материалов, испытаний системы бортовых манипуляторов, средств укладки и доставки на Землю полезных грузов с орбит, в первом полугодии 1992 г.

- обязать министерства и ведомства принять необходимые меры по обеспечению эффективного целевого применения системы "Энергия"- "Буран", по ускорению создания целевых полезных нагрузок для этой системы, в том числе ремонтнопригодных модульных космических аппаратов и крупногабаритных орбитальных платформ, разгонных блоков, манипуляторов и телеоператоров, а также других полезных нагрузок, заданных постановлениями правительства.

- Государственной комиссии Совета министров по военно-промышленным вопросам поручено рассмотреть, по представлению Минобщемаша, Минобороны и Академии наук, состояние работ, проводимых по перспективным многоуровневым космическим системам, включая авиационно-космические системы, воздушно-космические самолеты и многоуровневые крылатые ракетные блоки системы "Энергия"- "Буран", и в четвертом квартале 1989 г. представить в установленном порядке предложения о проведении дальнейших работ, предусмотрев при этом их эффективное целевое применение, в том числе в интересах международного сотрудничества, и исключив параллелизм и дублирование работ в целях снижения расходов на их создание.

- поручить Минобщемашу и другим заинтересованным министерствам и ведомствам дать предложения по использованию отечественных космических средств, включая систему "Энергия"- "Буран", стендовой и производственной баз, научно-технических и технологических достижений в интересах международного сотрудничества, в том числе на коммерческой основе.

- поручить Минобщемашу, Минавиапрому, Минрадиопрому, Минобороны в двухнедельный срок представить в установленном порядке предложения о

поощрении участников работ, обеспечивающих создание, успешные запуски ракеты-носителя "Энергия", полет и автоматическую посадку орбитального корабля "Буран".

Решение подписал М.Горбачев как председатель Совета и секретарь Совета генерал С.Диков.

Вслед за этим, в июне, было подписано постановление правительства о планах дальнейших работ по космической системе "Буран" и ее целевому использованию до 2000 г. В этом постановлении, так же, как в решении, принято предложение о проведении работ по подготовке и осуществлению второго и третьего полетов орбитального корабля "Буран". Принято предложение о сокращении общего количества испытательных полетов и количества орбитальных кораблей. Нами это сокращение понималось как ускорение перехода к эксплуатационному этапу использования многоразовой системы "Энергия"- "Буран". Поручалось осуществить меры по использованию для выпуска народнохозяйственной продукции высвобождающихся в результате уменьшения количества изготавливаемых орбитальных кораблей и сокращения ежегодных пусков системы "Энергия"- "Буран". Наряду с этим, учитывая особую государственную важность ускорения телефонизации страны, было поручено Государственной комиссии по военно-промышленным вопросам совместно с Госпланом и представить проект постановления правительства о дальнейшем развитии телефонной связи в стране в 13-й пятилетке, в том числе выводимых на геостационарную орбиту ракетой-носителем "Энергия" с водородно-кислородным блоком и других космических средств связи. Было указано, начиная с 1990 г., все бюджетные ассигнования, необходимые для выполнения работ по системе "Буран", выделять отдельной строкой в бюджете страны.

Таким образом, основные позиции, которые были необходимы для дальнейшего движения, вошли в директивные документы правительства страны. Особенно важным для разработчиков ракеты-носителя "Энергия" было внесение определенности по пускам на уровне решения правительства - по одному пуску в год: в 1990, 1991 и 1992 гг.

Первоначально предусматривалось на этапе летно-конструкторских испытаний изготовить 5 орбитальных кораблей "Буран" и провести 10 отработочных пусков ракеты "Энергия".

Общая стоимость работ оценивалась в 22,3 млрд. руб. на опытно-конструкторские работы и 4,7 - на капитальное строительство (в ценах 1989 г.). На 01.01.1991 г. затраты по системе "Буран" составили: 12,3 млрд. руб. на опытно-конструкторские работы и 4,1 - на капитальное строительство, итого 16,4 млрд. руб.

Программа летных испытаний "Бурана" была уточнена следующим образом:
- 1991 г. - беспилотный запуск орбитального корабля "Буран" для отработки стыковки с орбитальной станцией "Мир" и кораблем-спасателем;
- 1992 г. - беспилотный запуск "Бурана" с целью отработки комплекта

биотехнологической аппаратуры для получения лекарственных препаратов и новых материалов в автономном полете;

- 1993 г. - первый пилотируемый пуск. Стыковка с орбитальной станцией "Мир", перестыковка ее базового блока и целевых модулей;
- 1995 г. - второй пилотируемый запуск орбитального корабля "Буран" с целью получения лекарственных препаратов и новых материалов.

Созданные уникальные по своим возможностям промышленная и экспериментальная базы, многоцелевой стартово-посадочный комплекс, авиационные средства транспортирования крупногабаритных грузов (самолеты "Мрия"), солидный задел по решению научно-технических проблем разработки ракетных систем на водородном горючем, возвращения с орбиты крылатых летательных аппаратов, автоматического управления ими при спуске и посадке заложили предпосылки для качественно нового витка в развитии космонавтики. Все это является нашим национальным достоянием.

Разработчиками ракеты-носителя "Энергия" предложены направления поддержания и развития созданного комплекса. Суть их в следующем:

- используя одну из главных особенностей носителя - модульно-блочный принцип его построения, разработать на основе имеющегося центрального блока более дешевую вторую ступень с меньшим запасом энергии (в одноразовом исполнении). Тем самым при сохранении всего промышленно-стартового комплекса "Энергии" снижается грузоподъемность ракеты до 30-40 т. Это приблизит ракету по тактико-техническим характеристикам к разрабатываемым в настоящее время в отрасли космическим аппаратам, расширит возможность снятия жестких ограничений на их массу и реализует программу пусков, ориентированную на ракету-носитель "Протон", сокращение пусков которой как экологически опасной - в дальнейшем неизбежно;
- учитывая выявленную коммерческую значимость "Энергии", проявляемую заинтересованность в ее использовании рядом зарубежных фирм, а также одобренную в отрасли разработку тяжелой связанной космической платформы, форсировать создание на существующих мощностях кислородно-водородного разгонного блока, блока довыведения и головного транспортного агрегата, что позволит выводить широкий спектр грузов массой 60-105 т на опорную орбиту и до 18 т на геостационарную. Это позволит, за счет резерва массы, обеспечить высокую надежность создаваемых космических аппаратов, повысить их ресурс до уровня не хуже, чем в США, снизить количество запускаемых объектов. Наконец, обеспечит возможность получения для страны валютных поступлений;
- создать полностью многоразовый всеазимутальный носитель грузоподъемностью 40-50 т со ступенями, оснащенными авиационными средствами приземления - крылом, стабилизатором, другими системами и агрегатами, разработанными ранее для орбитального корабля "Буран", что позволит снизить удельную стоимость выведения в 5-7 раз.

Реализация этих направлений даст, в конечном счете, возможность довести эту сложную ракетную систему до уровня экономически эффективной. Наши предложения были доложены на Совете обороны об.05.1989 г., однако уже на стадии формирования по результатам рассмотрения текстового документа часть из них была нивелирована. Дальнейшие практические действия Минобщемаша приводят к тому, что положение дел после выхода решения Совета обороны не меняется к лучшему.

В этих условиях сохранить накопленный интеллектуальный и промышленный потенциал, тем более в рамках стесненного финансирования, можно только при должной организации работ в этой области. Многолетний опыт и прогрессивный стиль деятельности специализированных КБ - убедительное доказательство целесообразности организации работ на основе совершенной структуры и самостоятельности".

Разобраться и подготовить соответствующее решение было поручено Л.Н.Зайкову, О.Д.Бакланову, И.С.Белюсову и О.С.Белякову - этим вопросом занимался аппарат О.Д.Бакланова.

Принцип криоадсорбционной откачки Куприянова

Еще в 80-х гг. в пионерских работах группы В.И. Куприянова было показано, что в условиях технологических ограничений по созданию и монтажу крупных криогенных резервуаров в условиях космодрома Байконур создание криогенной системы хранения и заправки компонентами ракетного топлива РКК "Энергия-Буран" принципиально возможно только за счет использования криоадсорбционных средств создания и поддержания вакуума в теплоизоляционных полостях криогенных резервуаров и трубопроводов (магистральных и трубопроводов обвязки).

