



СС СР



ПРЕДПРИЯТИЕ

ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК № М-5539

г. Калининград Московской обл.

телеграф „Гранит“

Экз. № 1

РАССЕКРЕЧЕНО

Акт № 001-4
от 08.07.2014г.

Ваш № _____ от _____

При ответе просьба ссылаться на номер и
дату настоящего письма.

№ 1366 . 27 февраля 1973 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ МОМ

товарищу БЕНДРЫШЕВОЙ Л.Н.

Направляю Вам проект "Заключения на эскизный проект
ракетно-космического комплекса "Союз-М".

Приложение: Упомянутое, маш. № к/1365, _____,
на 14 листах.

/ ДИРЕКТОР

МОЗГОРИН Ю.А.

1068

ЭКЗ. № 2

РАСЕКРЕЧЕНО
АКТ № 001-4 *Лиз*
от 08.07.2014г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

НА ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

"СОЮЗ-М"

К М.Б. К/1365

Экспертная комиссия, назначенная приказом Министра общего машиностроения № 13 от 12 января 1973 года, рассмотрела следующие материалы по комплексу "Союз-М", разработанные ЦКБЭМ, КФ ЦКБЭМ и смежными организациями во исполнение приказа МОМ № 206 от 13 июля 1972 года:

- эскизный проект корабля 7К-ТМ (в 17 частях);
- материалы по ракете-носителю ЦА511У;
- генеральный график экспериментальной отработки комплекса "Союз-М";
- перечень экспериментальных макетов и установок корабля 7К-ТМ;
- совместные советско-американские документы по взаимодействию оборудованию (ДВО-по состоянию на 21 февраля 1973 г);
- совместные советско-американские проектные материалы (ЭПАС"ы - по состоянию на 21 февраля 1973 г.).

Рассмотрение и технический анализ представленных материалов показали, что ЦКБЭМ, КФ ЦКБЭМ и смежными организациями выполнен большой объем проектно-конструкторских, расчетных и экспериментальных работ по обоснованию основных технических решений по комплексу "Союз-М". Результаты эскизного проектирования подтвердили возможность доработки корабля 7К-Т для проведения совместного советско-американского эксперимента по стыковке в орбитальном полете кораблей "Союз-М" и "Аполлон".

В процессе проведения эксперимента по стыковке предусматривается решение следующих основных задач:

- испытание элементов совместимой системы сближения кораблей "Союз-М" и "Аполлон" на орбите ИСЗ;
- испытание андрогинного периферийного агрегата стыковки;
- проверка техники взаимного перехода космонавтов из одного корабля в другой после стыковки;
- отработка взаимодействия экипажей кораблей и наземных служб СССР и США при управлении полетом кораблей;
- накопление опыта проведения совместных полетов космических кораблей СССР и США.

По мнению экспертной комиссии указанный круг задач выбран достаточно обоснованно. В материалах эскизного проекта показано, что имеются все необходимые научно-технические предпосылки для успешного решения перечисленных выше задач.

Генеральный график экспериментальной отработки комплекса "Союз-М" достаточно полно отражает основные этапы работ, которые необходимо выполнить в ходе создания комплекса "Союз-М" увязки их по срокам, а также состав экспериментальных макетов и установок и требуемые сроки их изготовления. Вместе с тем экспертная комиссия отмечает, что в представленных материалах не содержится единого плана наземной и летной отработки комплекса "Союз-М", который определял бы цели и задачи экспериментов, и программы обеспечения надежности комплекса. Согласно ОТТ-70, Решению Комиссии президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам № II4 (1970 г) и приказам МОМ № 82(1969г), 147 (1969 г), 415 (1971 г), 9 (1973 г) указанные материалы должны являться составной частью эскизного проекта. Для комплекса "Союз-М" разработка подробных единых планов наземной и летной

отработки и обеспечения надежности всех бортовых и наземных систем имеет особо важное значение, что диктуется как общими требованиями необходимой безопасности советских и американских космонавтов, так и соображениями престижного характера. В представленных материалах отсутствует также развернутый сетевой график разработки всех элементов комплекса "Союз-М", дополнительного строительства и дооснащения наземных командно-измерительных пунктов, не содержится оценки затрат времени на проведение наземных и летных испытаний и отработку операций взаимодействия бортовых и наземных систем.

Представленный перечень экспериментальных макетов и установок может быть одобрен и принят за основу при осуществлении программы наземной отработки корабля 7К-ТМ.

Совместные советско-американские проектные материалы достаточно полно соответствуют материалам эскизного проекта. В дальнейшем целесообразно договориться с американской стороной о порядке использования этих материалов в печати, на радио и телевидении, исключающем возможность нанесения ущерба престижу советской стороны.

В материалах эскизного проекта окончательно не определена схема взаимодействия с американской стороной, начиная с предстартовой подготовки кораблей и кончая посадкой американского корабля не выбрана схема управления кораблем 7К-ТМ с Земли в периоды стыковки с "Аполлоном" и совместного полета двух кораблей, не решен вопрос об организации работ, возможностях и функциях советских пунктов управления полетом в штатных и аварийных ситуациях.

Общая схема осуществления совместного полета кораблей "Союз-М" и "Аполлон" в материалах эскизного проекта разработана достаточно полно. Вместе с тем комиссия считает, что для более уверенного выполнения штатной схемы полета со стартом "Аполлона" через 7,5 часов целесообразно проработать перенос коррекции с четвертого витка на третий с тем, чтобы иметь два резервных витка (четвертый и пятый) для возможной повторной коррекции. Комиссия рекомендует также в процессе дальнейшей работы по комплексу рассмотреть варианты выхода из аварийных ситуаций, заключающихся в перенесении маневров формирования орбиты на другие витки, а также с применением резервного корабля после старта "Аполлона".

Для целей осуществления первого совместного экспериментального полета кораблей "Союз-М" и "Аполлон" со стыковкой на околоземной орбите правильно и обоснованно выбраны модификация 7К-ТМ (изделие ИФ615 вариант М) транспортного корабля 7К-Т и носитель ИА511У. Запланированный объем наземной и летной отработки вновь создаваемых и доработанных систем носителя ИА511У представляется достаточным. При этом двигатели ИД511 и ИД512 могут быть допущены к эксплуатации в составе изделия ИА511У с пилотируемым космическим кораблем 7К-ТМ при условии выяснения и устранения причин аварии изделия ИА57, имевшей место 2.09.1972 г. Кроме того, комиссия рекомендует рассмотреть возможность дополнительного увеличения количества числа беспилотных пусков носителя ИА511У в 1973-74 гг. в счет запланированных ранее запусков объектов с помощью носителей ИА57 и

IIA5II, что будет способствовать росту надежности носителя IIA5IIY к моменту целевых пусков по программе "Союз-Аполлон".

Принятый в проекте резервный вариант выведения корабля "Союз-М" с использованием носителя IIA5II (вместо IIA5IIY) проработан недостаточно. Жесткие ограничения по несущей способности конструкции носителя IIA5II предопределили размеры головного обтекателя, габариты и предельный вес двигательной установки САС. Поэтому обеспечение приемлемых характеристик надежности средств спасения при наличии этих ограничений и увеличении веса уводимых при аварии отсеков корабля не представляется возможным. Кроме того, использование носителя IIA5II не обеспечивает выведение заданного полезного груза. Вследствие этого вопрос об использовании резервного варианта выведения корабля 7К-ТМ носителем IIA5II остается открытым.

Объем намеченных в настоящее время доработок стартовых позиций в обеспечение пусков носителя IIA5IIY является, в основном, достаточным для проведения запусков этого носителя с кораблем 7К-ТМ. Отсутствие в представленных материалах плана-графика работ и кооперации по переоборудованию ТП и СП для обеспечения пусков корабля 7К-ТМ с помощью носителя IIA5IIY, согласованных с исполнителями, не позволяет полностью определиться в возможности реализации намеченных разработчиками мероприятий по подготовке ТП и СП к решению задачи в намеченные сроки.

Необходимо отметить напряженность весовых характеристик корабля 7К-ТМ. Его общий вес практически равен весу полезного груза, выводимого носителем IIA5IIY на околоземную орбиту. В

дальнейшем необходимо изыскать пути получения весовых резервов, которые могут потребоваться для ликвидации возможных весовых дефицитов по отдельным бортовым системам и расширения программы проводимых экспериментов в космосе.

В эскизном проекте обоснованно выбрано изделие 7К-Т в качестве базового для создания новой модификации корабля 7К-ТМ. Несмотря на отдельные существенные изменения конструкции разработчикам удалось сохранить неизменными многие бортовые системы и узлы, ранее прошедшие наземные и летные испытания. Ряд систем и агрегатов потребует лишь незначительных доработок.

В исходных данных на тепловакуумные испытания стыковочного агрегата предъявляются жесткие требования к имитатору солнечного излучения термобарокамеры ВК-600/300. Тепловые потоки оцениваются величиной $1400 \pm 50 \text{ Вт/м}^2$ на диаметре 2 м. В связи с этим необходимо обратить внимание НИИХИММАШ на меры по обеспечению заданной точности имитации теплового режима. Одновременно необходимо рекомендовать ЦКБЭМ уточнить требования по тепловым потокам с учетом реальных возможностей экспериментальной базы НИИХИММАШ.

Состояние экспериментальной базы для проведения комплексных испытаний системы обеспечения жизнедеятельности определяется наличием соответствующего оборудования в ИМБП и в/ч 52529. Использование базы в/ч 52529 для этих испытаний более предпочтительно, так как потребует минимальных доработок, однако соответствующее решение до настоящего времени не принято.

Заслуживают серьезного внимания вопросы противопожарной безопасности в связи с применением на корабле "Аполлон" чисто кислородной атмосферы. В эскизном проекте отсутствуют материалы по пожаробезопасности переносимого в корабль "Аполлон" оборудования и одежды космонавтов. В процессе дальнейшей работы по комплексу "Союз-М" этот вопрос должен быть решен. В связи с отсутствием достаточного отечественного опыта по разработке пожаробезопасных аппаратуры и материалов для кислородной атмосферы комиссия считает целесообразным приобрести используемые в США кино-фото и телеаппаратуру, кабели, разъемы, материалы для одежды и т.д. с целью комплектования летных изделий и тренировки экипажей.

В материалах ЦКБЭМ не рассматривается вопрос о влиянии силового воздействия струй двигателей системы ориентации корабля "Аполлон" на управляющие кораблем 7К-ТМ в процессе стыковки и расстыковки, вследствие чего неизвестны допустимые силы от воздействия струй на элементы конструкции советского корабля. Отсутствуют также данные по анализу возможности загрязнения оптических поверхностей продуктами сгорания.

Андрогинный периферийный агрегат стыковки отличается повышенной сложностью: в нем насчитывается несколько десятков подвижных и контактирующих в условиях открытого космоса кинематических пар. Заедание или разрушение одного из элементов кинематической цепи может привести к выходу из строя всего агрегата. С этой точки зрения в проекте недостаточно полно проработаны способы защиты открытых механизмов стыковочного агрегата от загрязнения и попадания посторонних предметов.

Программы отработки по большинству видов наземных испытаний андрогинного агрегата еще не выпущены. В проекте приводятся нагрузки на конструкцию корабля 7К-ТМ и в частности на стыковочный агрегат лишь для случая "активного" советского корабля.

Данные по нагрузкам, когда "активным" является корабль "Аполлон", в настоящее время отсутствуют и в дальнейшем, согласно имеющейся договоренности должны быть представлены американской стороной.

Намечаемая отработка андрогинного периферийного агрегата стыковки с учетом динамических испытаний на комплексном стенде в Хьюстоне позволяет с достаточной уверенностью выходить на стыковку с "Аполлоном" в орбитальном полете. В ходе дальнейших работ необходимо тщательно разработать программу этих испытаний, обеспечивающую высокую надежность функционирования андрогинного периферийного агрегата стыковки в летных условиях.

В программах и методиках испытаний экспериментальных установок и макетов целесообразно предусмотреть проверки на герметичность, а при проведении виброиспытаний макета бытового отсека - комплектацию его штатными агрегатами и узлами, входящими в состав гермоконтура, с целью подтверждения их герметичности.

В части аэрогазодинамики, теплообмена и теплозащиты носителя, головного обтекателя, системы аварийного спасения, спускаемого аппарата, аэродинамических характеристик и теплообмена аппарата 7К-ТМ на больших высотах в дальнейшей работе следует расширить объем экспериментальной отработки по следующим направлениям.

Необходимо экспериментально проверить в аэродинамических трубах интегральные аэродинамические характеристики носителей ИАБII и ИАБIIУ с моделированием нового головного блока и САС.

По головному обтекателю САС необходимо:

- предусмотреть дополнительные исследования по уточнению допустимой центровки ОГБ САС и эффективной тяги ЦРД;
- предусмотреть отработку теплозащиты и определение возможного разрушения планов решетчатых стабилизаторов на наиболее напряженных в тепловом отношении режимах полета;
- предусмотреть исследования крупномасштабной модели, отражающей изменение обводы ОГБ;
- провести оценку и учет влияния на моментные характеристики ОГБ возможных отклонений вектора силы тяги ЦРД от центра тяжести ОГБ;
- провести исследования ударно-волнового газодинамического воздействия на головной обтекатель при запуске ЦРД ДУ САС повышенной энергетики.

По спускаемому аппарату и аппарату 7К-ТМ необходимо оценить погрешности данных по аэродинамике и теплообмену на больших высотах.

ВЫВОДЫ

1. Эскизный проект ракетно-космического комплекса "Союз-М" выполнен на достаточном научно-техническом уровне и может служить основой для дальнейшей разработки комплекса.

Для целей осуществления первого совместного экспериментального полета кораблей "Союз-М" и "Аполлон" со стыковкой на околоземной орбите правильно и обоснованно выбраны модификация 7К-ТМ транспортного корабля 7К-Т и носитель 11А51У.

2. Комиссия рекомендует рассмотреть возможность дополнительного увеличения количества беспилотных пусков носителя 11А51У в 1973-1974 гг. в счет запланированных ранее запусков объектов с помощью носителя 11А57 и 11А511, что будет способствовать росту надежности носителя 11А51У к моменту целевых пусков по программе "Союз-Аполлон".

3. В составе эскизного проекта отсутствуют согласованные материалы:

- по выбору схемы управления, организации управления и взаимодействию с американской стороной на всех этапах полета советского и американского кораблей;

- по отработке операций взаимодействия бортовых и наземных систем в штатной и возможных аварийных ситуациях;

- по поиску и устранению неисправностей в полете.

4. Экспертная комиссия рекомендует ЦКБЭМ и КБМ совместно с другими заинтересованными организациями подготовить и представить в комиссию Президиума Совета Министров СССР по военно-про-

мысленным вопросам проект решения о переоборудовании объектов 135 и 353 для своевременного обеспечения пусков носителя ПЛАБТУ.

5. При дальнейшей работе необходимо учесть замечания и рекомендации экспертной комиссии, обратив особое внимание на следующие вопросы:

- разработку единой программы отработки комплекса в наземных и летных условиях с целью обеспечения его высокой надежности;

- разработку развернутого сетевого графика создания всех элементов комплекса "Союз-М", дополнительного строительства и дооснащения наземных командно-измерительных пунктов с целью выполнения директивного срока проведения совместного советско-американского летного эксперимента;

- всестороннюю и полную отработку всех составных элементов комплекса "Союз-М", в частности, предусмотреть достаточно полные испытания андрогинно-периферийного агрегата стыковки;

- полный анализ взаимодействия кораблей и наземных служб двух стран в процессе стыковки, совместного полета и расстыковки; разработку мероприятий по точной оценке и ликвидации последствий влияния корабля "Аполлон" на корабль 7К-ТМ (повышенных ударных перегрузок на элементы агрегата стыковки и панели солнечных батарей, возможной запыленности оптических поверхностей струями двигателей ориентации корабля "Аполлон" и их воздействия на управление кораблем 7К-ТМ в процессе стыковки и расстыковки и пр.);

- изыскание весовых резервов по комплексу в целом для ликвидации возможных весовых дефицитов, которые могут появиться в процессе дальнейшей работы, или расширения программы научных экспериментов в полете.

6. Учитывая важность предстоящего советско-американского эксперимента, комиссия рекомендует в самое короткое время учесть замечания, изложенные в настоящем документе и его приложениях, с целью безусловного соблюдения директивных сроков и надежного решения поставленной задачи.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОМИССИИ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

ЧЛЕНЫ КОМИССИИ:

МОЗЖОРИН Ю.А. ✓

ГРИШИН С.Д. ✓

БАЛАШОВ Л.Л. ✓

БАРМИН В.П. ✓

БОГОМОЛОВ В.Н. ✓

БУШУЕВ К.Д. ✓

ГЛУШКО В.П. ✓

ГОРЯЧЕНКОВ А.Т. ✓

ДЕМЬЯНОВ Ю.А. ✓

ИОВЛЕВ В.П.

КАРМИШИН А.В. ✓

КОВТУНЕНКО В.М.

КОЗЛОВ Д.И. ✓

ЛИХУШИН В.Я. ✓

ЛЕГОСТАЕВ В.П.

МИЛИЦИН А.В. ✓

МНАЦАКАНЯН А.С. ✓

НИЛОГИН Н.А. ✓

ПУЗРИН С.Б.

РЕМБЕЗА А.И. ✓

РЯЗАНСКИЙ М.С. ✓

САПОЖНИКОВ И.Н. ✓

ТИМЧЕНКО В.А. ✓

ТРЕГУБ Я.В. ✓

ШУМ М.Ф.

ОБЩЕСТВЕННЫЙ КОМПЕТЕНТ
ОБЩЕСТВЕННЫЙ КОМПЕТЕНТ