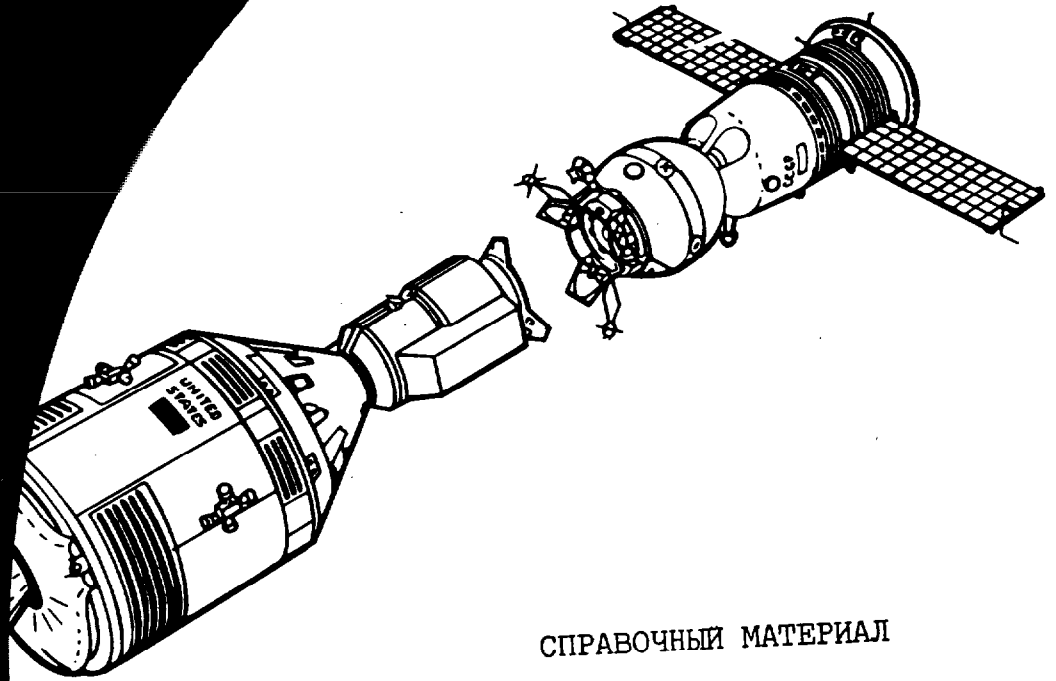


«КОЛОН» КАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ



СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ
ПО ПРОЕКТУ

СССР - США

НАСА HISTORICAL
ARCHIVES



APOLLO
11

СОДЕРЖАНИЕ

Общие сведения	1-4
История ЭПАС	5-6
Цели и задания полета ЭПАС	7-9
Предстартовая подготовка и старт	10
"Сатурн IV/Аполлон"	11-12
Этап запуска	13
Окна старта.	14-15
Схема полета	16-20
Последовательность событий ЭПАС.	21-24
Переходы экипажей.	25-27
Научные эксперименты ЭПАС.	28-53
МА-048 Мягкое рентгеновское излучение.	32
МА-083 Чрезмерное ультрафиолетовое излучение	33
МА-088 Свечение гелия.	33-34
МА-148 Искусственное солнечное затмение.	34
МА-151 Радиоактивное облучение кристаллов.	35
МА-059 Ультрафиолетовое поглощение	36
МА-007 Измерение аэрозолей стратосферы	36
МА-136 Наблюдение и фотосъемки Земли	38
МА-089 Слежение по Допплеру.	39
МА-128 Геодинамика	39
МА-106 Феномен светового эффекта	39-43
МА-107 Биокомплект	39-43
МА-147 Зонаобразующие грибки	39-43
AR-002 Микробный обмен	43-44
МА-031 Иммуностойчивость клеток	43-44
МА-032 Устойчивость нейтрофилов.	43-44
МА-011 Экспериментальная технология электрофореза.	44-46
МА-014 Электрофорез - немецкий эксперимент	46
МА-010 Экспериментальная система универсальной электропечи	46-48
МА-041 Конвекция в результате поверхностного напряжения.	49
МА-044 Одноструктурные и многоструктурные сплавы	49-50
МА-060 Маркировка поверхностей раздела в кристаллах.	50-51
МА-070 Обработка магнитов.	51
МА-085 Кристаллообразование в условиях выпаривания	51-52
МА-131 Эвтетика галогенидов.	52
МА-150 Эксперимент СССР - сплав сложных материалов	52-53
МА-028 Кристаллообразование.	53

Тренировка экипажа	54-55
Обеспечение экипажа	56-58
Аварийный комплект	56
Аптечки	56
Полетная одежда	56-57
Личная гигиена	57-58
Меню на "Аполлоне"	59-63
Меню Томаса П. Стаффорда	60
Меню Вэнса Д. Бранда	61
Меню Дональда К. Слейтона	62
Биографии экипажа "Аполлона"	64-71
Биография Томаса П. Стаффорда	64-66
Биография Вэнса Де Во Бранда	67-68
Биография Дональда К. Слейтона	69-71
Корабль "Аполлон"	72-84
Командно-служебный модуль	72-80
Стыковочный модуль	80-84
Ракета-носитель "Сатурн IB"	85-92
Запуски "Сатурна IB"	85-87
Описание ракеты	87-89
Краткая история создания ракеты	89
Вехи развития	90
История ракеты-носителя ЭПАС	90-91
Служба слежения и связи	92-102
Работа сети станций слежения	97-99
Система связи	99
Связь через спутник	100
Корабли слежения	100-101
Самолеты, чрезвычайного обеспечения связи	101
План бортовых телевизионных передач	101-102
Кинофотосъемки и телевизионные репортажи	103
Подготовка оборудования	104-105
Участок предстартовой подготовки - последовательность работ и ограничения к ним	106-109
Пусковой комплекс №39	110-114
Здание сборки космических кораблей	110-111
Центр управления запуском	111
Передвижная пусковая установка	111
Транспортеры на гусеничном ходу	111
Дорога для гусеничных транспортеров	112

Передвижная ферма обслуживания	112
Система обводнения	112
Дефлектор факела	112
Зона пусковых площадок	112
Изменения, вызванные требованиями программы ЭПАС	112-114
Организация управления проектом.	115
Главное управление НАСА.	115
Косм. центр им. Джонсона	116
Косм. центр им. Кеннеди.	116
Косм. центр им. Маршалла	116-117
Косм. центр им. Годдарда	117
Военное ведомство.	117
Главные подрядчики ЭПАС	118
Переводная таблица стандартных мер	119

ТАБЛИЦЫ И РИСУНКИ

Профиль полета ЭПАС	7
Этапы полета ЭПАС	8
Окна старта	15
Без названия	17
Траектория маневра схода с орбиты	20
Последовательность событий ЭПАС	21
Первый переход	27
Схема размещения аппаратуры для экспериментов и оборудования для связи через спутник ATS-6 /КАМ III/. . .	29-29а
Научные эксперименты ЭПАС.- Размещение оборудования в КМ	30-30а
МА-148 Эксперимент "Искусственное солнечное затмение" . .	34
МА-059 Эксперимент "Уф-поглощение" - Земная атмосфера . .	36
МА-059 Эксперимент "Уф-поглощение" - Атмосфера кораблей . .	37
МА-089 Слежение по Допплеру	40
МА-128 Геодинамика	41
МА-106 Феномен светового эффекта	42
МА-011 Технология электрофореза	45
МА-014 Электрофорез	47-47а
Меню Т.П. Стаффорда	60
Меню В.Д. Бранда	61
Меню Д.К. Слейтона	62
Меню космонавтов на "Аполлоне"	63
Командный и служебный модули корабля "Аполлон" /КСМ/ . .	73
Экспериментальный проект встречи и стыковки космических кораблей "Союз" и "Аполлон"	74
Конфигурация корабля "Аполлон" /вид сбоку и спереди/ . .	75
Конфигурация корабля "Аполлон" /вид сверху и спереди/ . .	76
Основные изменения КСМ 111 ЭПАС	77-77а
Ориентация внутренних отсеков командного модуля	78
Общее устройство командного модуля	79

Стыковочный модуль ЭПАС	82
Основные элементы типового стыковочного устройства . .	83
Стартовая конфигурация ЭПАС	86
Стартовая конфигурация КСМ "Аполлона" и стыковочного модуля	88
Сеть станций слежения	93-93а
Схема связи ЭПАС	95
Зоны связи через ATS	96
Сводка режимов наземных станций	98
Установка мачты молниеотвода	113

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий документ, содержащий материалы о предстоящем экспериментальном полете космических кораблей "Союз" и "Аполлон", состоит из двух частей, подготовленных соответственно советской и американской сторонами.

Каждая часть содержит сведения о задачах и программе полета, устройстве и конструкции космических кораблей, схеме полета, совместных и односторонних научных экспериментах. В документе приводятся краткие биографии космонавтов и астронавтов - участников совместного полета, описывается работа технических служб, обеспечивающих управление полетом, приводятся сведения о руководителях ЭПАС с советской и американской сторон.

Советская и американская части подготовлены независимо. Поэтому в некоторых разделах, отражающих совместную деятельность, возможно повторение одних и тех же сведений.

Документ предназначен для представителей прессы и других средств массовой информации.

NASA News

National Aeronautics and
Space Administration

Washington, D.C. 20546
AC 202 755-8370

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для опубликования :
10 июня 1975 г.

ВСТРЕЧА КОСМОНАВТОВ И АСТРОНАВТОВ В КОСМОСЕ

Пятнадцатого июля состоится вывод на околоземную орбиту двух космических кораблей. Запуск одного из них произойдет с Острова Меррит в штате Флорида, а второй стартует из Средней Азии. Им предстоит выполнение заключительного этапа соглашения о создании общей системы для стыковки космических кораблей будущего, подписанного в мае 1972 года Соединенными Штатами и Советским Союзом.

Девятидневный экспериментальный полет кораблей "Союз" и "Аполлон" явится первым в истории случаем космической встречи пилотируемых кораблей двух государств для проведения совместных технических и научных исследований.

Первым в космос уйдет под командой А.А. Леонова, с борт-инженером В.Н. Кубасовым на борту, советский корабль "Союз", старт которого запланирован с советского космодрома в Байконуре на 8 часов 20 минут вашингтонского времени 15 июля. Вслед за ним, через семь с половиной часов, - в 15 час. 50 мин. вашингтонского времени - под командой Томаса П. Стаффорда, с пилотом командного модуля Вэнсом Брандом и пилотом стыковочного модуля Дональдом К. Слэйтоном на борту, с пускового комплекса 39 Б в Космическом центре имени Кеннеди стартует космический корабль "Аполлон".

Как дальнейший шаг по выполнению соглашения о сотрудничестве в космосе, хьюстонский и московский Центры управления совместно руководят с Земли полетом кораблей, обмениваясь рабочей информацией и данными слежения.

В целях обеспечения наилучшего качества связи корабля "Аполлон" с ЦУП-Х и состыкованных кораблей "Союз" и "Аполлон" с обоими Центрами управления трансляции голосовых, телевизионных и других данных в реальном масштабе времени будет проводиться через спутник связи. Находящийся на синхронной 35 900 километровой /22 260 мильной/ орбите над Кенией автоматический спутник связи 6 (ATS-6) будет использован в 55% случаев проведения связи с оснащенной управляемой антенной высокого усиления кораблем "Аполлон" и обоими кораблями в состыкованном состоянии. Так искусственный спутник будет впервые применен для связи между пилотируемым космическим кораблем на орбите и станциями слежения на Земле. Данные, предназначенные для сведения управляющих полетом, и сеансы для информации общественности о ходе полета, будут передаваться с корабля "Аполлон" по цветному ТВ как в реальном масштабе времени, так и в записи на пленку.

Основной технической задачей ЭПАС является разработка универсальной системы стыковки применимой в международном сотрудничестве в области космических полетов в будущем. Кроме того,

в задачи полета входит изучение вопросов управления ориентацией состыкованных кораблей, межкорабельной связи и координации действий наземного управления.

Подлежащие выполнению во время полета научные исследования относятся к космонавтике, биологии и прикладным наукам.

Летные экипажи обеих стран много поработали, изучая русский и английский языки. Во время совместных этапов полета американский экипаж будет обращаться к своим советским коллегам по-русски, а космонавты будут отвечать им по-английски. Со своим Центром управления каждый экипаж будет разговаривать на родном языке.

У командира "Аполлона" Томаса П. Стаффорда большой космический опыт: пять раз он успешно выполнял маневры сближения в полете и пробыл в космосе на борту кораблей "Джемини-6", "Джемини-9" и "Аполлон-10" в общей сложности 290 часов и 15 минут. Пилоты Слэйтон и Бранд в космос еще не летали.

Командир корабля "Союз" А.А. Леонов, вылетев в космос 18 марта 1965 года на борту корабля "Восход-2", первым совершил выход в открытый космос. Космический полет В.Н. Кубасова состоялся 11-16 октября 1969 года на корабле "Союз-6".

Корабли "Союз" и "Аполлон" встретятся и сойдутся в космосе 17-го июля и, приблизительно, в 12 часов 15 минут вашингтонского времени произведут стыковку над территорией Германии. Полет кораблей в состыкованном состоянии будет продолжаться 2 дня. За это время экипажи обменяются визитами, совершая при этом четыре перехода с корабля на корабль через стыковочный модуль, совместно проведут ряд научных экспериментов и поделятся рационами питания.

Окончательное разделение кораблей произойдет 19-го июля приблизительно, в 11 час. 01 мин. вашингтонского времени. 21-го июля корабль "Союз", сойдя с орбиты в 6 час. 06 мин. вашингтонского времени, совершит посадку на территории СССР в 6 час. 51 мин. по вашингтонскому времени, - т.е. примерно через 42 часа после прощания с экипажем "Аполлона" и слов: "До свидания - Good by".

Выполнив маневр схода с орбиты над Индийским океаном, командный модуль "Аполлона" приводнится 24-го июля, в 17 час. 18 мин. по вашингтонскому времени, в Тихом океане западнее Гавайских островов.

ИСТОРИЯ ЭПАС

Переговоры, состоявшиеся между ныне покойными академиком Анатолием А. Благонравовым и заместителем директора НАСА д-ром Хью Л. Драйденом, привели к соглашению в июне 1962 г. которое предусматривает:

- координированные американско-советские запуски экспериментальных метеорологических спутников, и последующий обмен данными по линии связи Вашингтон - Москва;
- запуски спутников обеих стран оборудованных абсолютными магнетометрами с последующим обменом данными, в целях создания карты магнитного поля Земли в космосе;
- проведение совместных экспериментов по связи, посредством пассивного спутника связи США "Эхо-2".

Переговоры Благонравова с Драйденом привели в ноябре 1965 г. ко второму соглашению о подготовке и опубликовании совместного отчета по космической биологии и медицине. /Эта работа была завершена и в настоящее время находится в печати/.

В 1969 году Директор НАСА д-р Томас О. Пэйн в письме на имя Президента Академии Наук СССР М.В. Келдыша и академика А.А. Благонравова снова призвал проявить инициативу сотрудничества в космосе, в основных областях наук, в программе встреч и стыковки пилотируемых космических кораблей.

В 1970 году в Москве состоялось обсуждение возможности разработки, каждой стороной отдельно, конструкций космических кораблей с совместимой системой стыковки. Обсуждение этих вопросов продолжалось на встрече в январе 1971 года. Затем были созданы рабочие группы и выработаны технические требования к конструкции этих систем. В апреле 1972 года, после решения ряда организационных и технических вопросов, было достигнуто соглашение на правительственном уровне по экспериментальному полету "Союз"- "Аполлон".

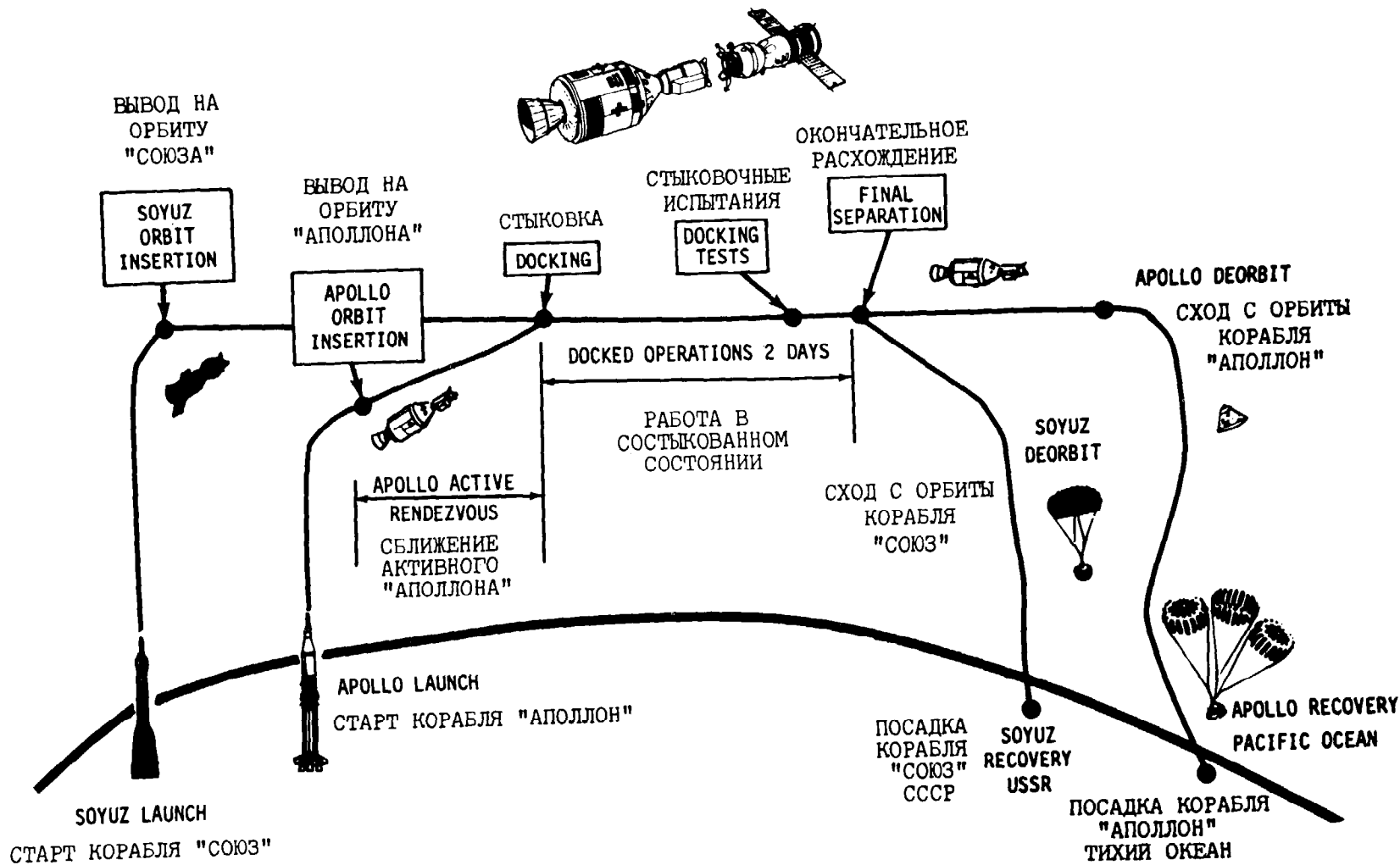
Более подробные переговоры по вопросам сотрудничества в космосе состоялись в январе 1971 года. В результате этих переговоров стороны пришли к соглашению, предусматривающему:

- обмен образцами лунных пород, полученных в программе полетов "Аполлона" и станции "Луна-16" на Луну;
- обмен данными метеорологических спутников между Национальным управлением по океанологии и метеорологии США и Метеорологической службой СССР;

- координацию метеорологического зондирования с помощью ракет по выбранным меридианным линиям;
- выработку координированной программы применения методик исследований космоса и природных богатств Земли в целях изучения естественных условий в районах обобщенной заинтересованности.
- совместное рассмотрение наиболее важных научных задач, для обмена результатами исследования околоземного пространства, Луны и планет;
- обмен подробными медицинскими данными реакции человека на условия космической среды.

Программа ЭПАС получила свое официальное утверждение в соглашении о сотрудничестве по исследованию и использованию космического пространства, подписанном в Москве 24-го мая 1972 года Президентом США Ричардом М. Никсоном и Председателем Совета Министров СССР А.Н. Косыгиным, которое обязывает обе стороны к выполнению решений, принятых НАСА и АН СССР в январе 1971 г.

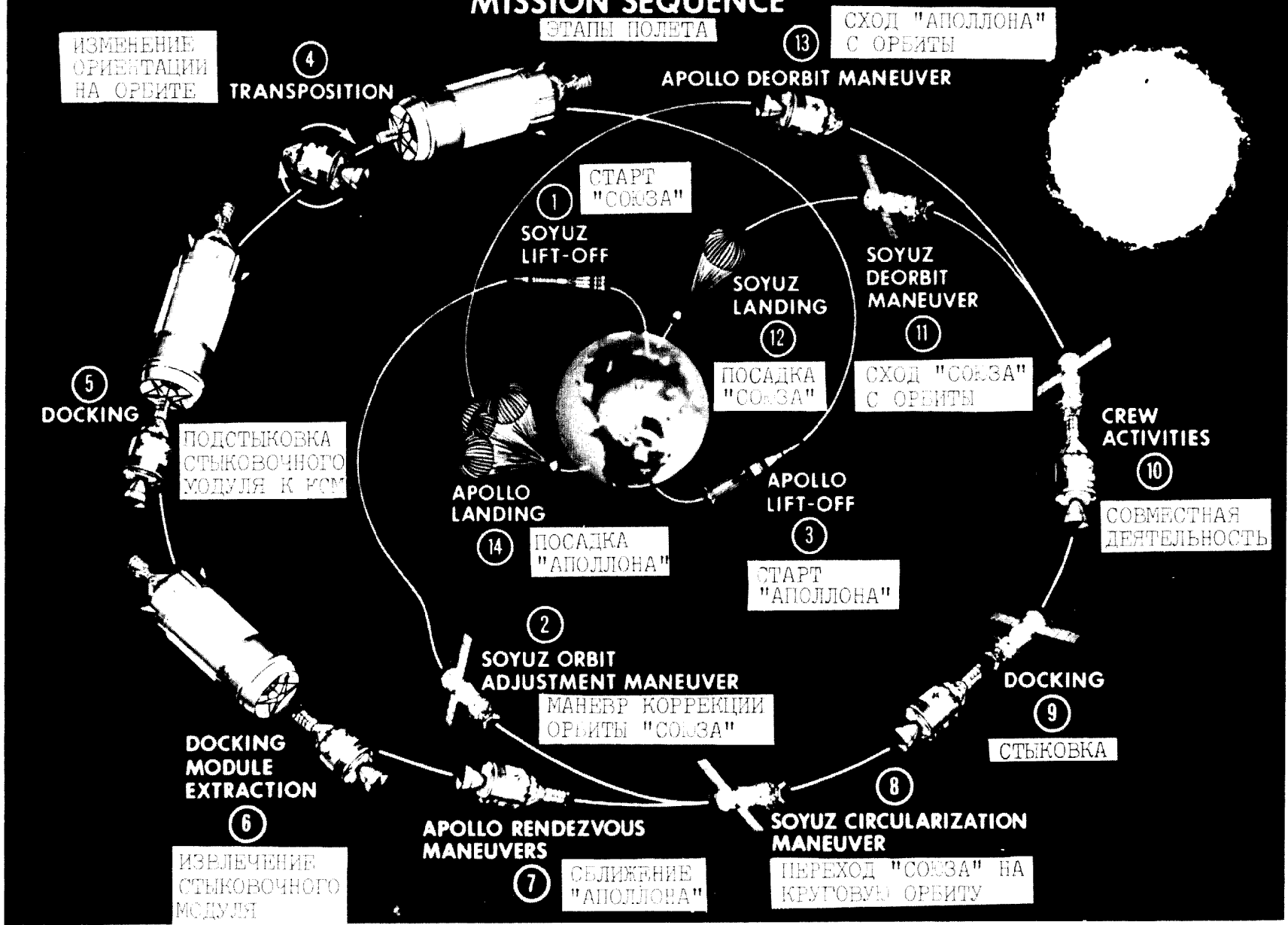
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ "АПОЛЛОН-СОЮЗ"
 СХЕМА ПОЛЕТА
APOLLO SOYUZ TEST PROJECT
MISSION PROFILE



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ "АПОЛЛОН-СОЮЗ"

APOLLO SOYUZ TEST PROJECT MISSION SEQUENCE

ЭТАПЫ ПОЛЕТА



ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПОЛЕТА

Основной задачей экспериментального полета кораблей "Союз"- "Аполлон/ является проведение испытаний совместимых средств сближения и стыковки, разрабатываемых для будущих советских и американских пилотируемых космических кораблей и космических станций СССР и США, на основе соглашения о сотрудничестве в космосе, подписанном в мае 1972 года Президентом США Ричардом М. Никсоном и Председателем Совета Министров СССР А.Н. Косыгиным.

Создание совместимых средств сближения и стыковки служит повышению безопасности пилотируемых полетов в космосе и способствует расширению возможностей проведения совместных экспериментов в будущем. Технические решения проекта составляют основу для создания унифицированной технологической международной системы сближения и стыковки пилотируемых космических кораблей.

Кроме испытаний совместной стыковочной системы на орбите, экипажам "Аполлона" и "Союза" предстоит выполнить маневры стыковки и расстыковки кораблей и провести ряд научных экспериментов и технических исследований. Специалисты в Центре управления полетом в Хьюстоне и их коллеги в советском Центре управления полетом в Калининграде, под Москвой, приобретут опыт совместного проведения работ по полету.

В программу экспериментов, подлежащих выполнению во время полета кораблем "Аполлон" и совместно, кораблями "Аполлон" и "Союз", входят: эксперимент МА-148, "Искусственное солнечное затмение", "Зонаобразующие грибки" - МА-147, эксперимент AR-002 "Микробный обмен"; эксперимент МА-059 "Универсальная печь; эксперимент МА-059 "Ультрафиолетовое поглощение" и немецкий эксперимент МА-014 "Электрофорез".

ПРЕДСТАРТОВАЯ ПОДГОТОВКА И СТАРТ

На работах по подготовке запуска и старту корабля "Аполлон/Сатурн IB" по программе ЭПАС в Космическом центре им. Кеннеди будут работать около 500 специалистов, служащих государственных и промышленных предприятий.

Приблизительно 440 человек, специалистов по запуску корабля "Аполлон/Сатурн IB", будут находиться в Центре управления запуском, в зале службы тяги №3. Остальные 60 человек будут заняты на предзапусковых работах, касающихся корабля "Аполлон", в здании Службы обеспечения пилотируемых кораблей, в производственной зоне Космического центра им. Кеннеди.

Последний этап подготовки до начала времени запуска корабля по программе ЭПАС начинается за три дня до запуска и включает в себя работы по механической компоновке и обслуживанию корабля.

Окончательный отсчет времени перед стартом по программе ЭПАС начинается в Т минус 9 часов. Ниже приводится перечень основных работ на этапе. Отсчет времени в США синхронизирован с подготовкой к запуску корабля "Союз" с космодрома Байконур в СССР. Необходимые объяснения о стартовых "окнах" и связанных с двойным отсчетом времени порядковых последовательностях и ограничениях даны в соответствующих местах настоящей подборки информационных материалов.

"САТУРН 1В/АПОЛЛОН"

Т-9 часов	Начало подготовки взрывоопасной зоны к заправке ракеты-носителя топливом.
Т-8 часов 8 минут	Первый ввод уточненных баллистических данных для сближения с "Союзом" в Цифровую вычислительную машину ракеты-носителя.
Т-6 часов 50 минут	Заправка ракеты-носителя топливом: первая ступень заправляется жидким кислородом, вторая ступень - жидким кислородом и водородом. Продолжительность заправки - 4 часа 22 минуты.
Т-5 часов 15 минут	Экипаж начинает готовиться к посадке на корабль.
Т-5 часов	Медосмотр экипажа.
Т-4 часа 30 минут	Завтрак-обед экипажа.
Т-3 часа 30 минут	30 минут запланированного резерва времени.
Т-3 часа 06 минут	Экипаж переезжает специальным автобусом из Здания службы управления запуском пилотируемых кораблей в LC-39.
Т-2 часа 48 минут	Экипаж приезжает на пусковую площадку В.
Т-2 часа 40 минут	Начало посадки экипажа в корабль.
Т-1 час 51 минут	Активизация системы выявления аварийных ситуаций на корабле.
Т-1 час 21 минут	Ввод уточненных баллистических данных для сближения с "Союзом" в Цифровую вычислительную машину ракеты-носителя.

Т-58 минут	Проверка готовности ракеты-носителя к переходу на автономный режим питания.
Т-45 минут	Отвод передвижного мостика обслуживания "Аполлона" на 12 градусов в резервное положение.
Т-42 минут	Окончательные проверки безопасности рабочего диапазона ракеты-носителя /до 35 минут/.
Т-35 минут	Заключительный ввод уточненных баллистических данных для сближения с "Союзом" в Цифровую вычислительную машину ракеты-носителя.
Т-15 минут	2 минуты /максимум/ резервного времени для корректирования времени запуска.
Т-15 минут	Полное включение систем автономного питания корабля.
Т-6 минут	Заключительная проверка состояния корабля.
Т-5 минут	Полный отвод передвижного мостика обслуживания "Аполлона".
Т-3 минут 7 секунд	Подается команда включения двигателей /автоматическая последовательность/.
Т-50 секунд	Переход ракеты-носителя полностью на режим автономного питания.
Т-3 секунд	Начало последовательности включения двигателей.
Т-1 секунда	Все двигатели работают.
Т-0	Старт.

ЭТАП ЗАПУСКА

По условиям номинального полета корабль "Аполлон" стартует из Комплекса 39-В Космического центра имени Кеннеди по северо-восточному азимуту $45,2^{\circ}$ и выводится на орбиту 150×167 км / 93×104 статутных миль / с наклоном $51,8^{\circ}$.

Исходя из расчета номинального времени старта и взлетного азимута, двигатель первой ступени "Сатурн 1В" по израсходованию топлива прекратит работу через 2 минуты 20 секунд после старта, на высоте 56 км / 36 миль /. Пролетев 486 км / 302 мили /, опустевшая первая ступень через 9 минут после старта упадет в Атлантический океан. Координаты места падения первой ступени - $31,67^{\circ}$ северной широты и $76,97^{\circ}$ западной долготы, приблизительно, в 482 км / 300 миль / на восток от города Саванна, в американском штате Джорджия. Запас топлива второй ступени "Сатурна 1В" кончится на высоте 158 км / 98 миль /, через 9 минут 42 секунды после старта, но эта ступень вместе с кораблем будет выведена на орбиту и только позднее отстрелена в Тихий океан.

ОКНА СТАРТА

Ввиду того, что полет корабля "Союз" продолжится максимум шесть дней и его номинальный старт назначен на 8 часов 20 минут восточного времени 15 июля 1975 г., для корабля "Сатурн IV/Аполлон" возникают пять стартовых возможностей. В целях обеспечения запуска корабля "Союз" в запланированные сроки предусмотрено использование соответствующих ежедневных "окон" старта, каждое продолжительностью приблизительно 10 минут. На время открытия этого окна и назначен номинальный старт корабля.

"Союз" стартует из Байконура в северо-восточном направлении и выводится на орбиту 188 x 228 км /117 x 142 миль/ с наклоном 51,8°. Через пять часов 19 минут после старта "Союз" выполняет первый из двух маневров перехода на круговую орбиту высотой 225 км /140 статутных миль/.

Расчеты северо-восточного азимута запуска корабля "Аполлон" основываются на том, что благодаря земному вращению, примерно через каждые 23 часа 35 минут, географическая точка месторасположения пускового комплекса № 39 в космическом Центре им. Кеннеди пересекает наклоненную на 51,8 градусов плоскость орбиты корабля "Союз".

Если бы момент запуска "Аполлона" точно совпал с моментом пересечения плоскости орбиты "Союза" пусковым комплексом № 39, то требования по управлению рысканием запускаемого корабля полностью бы отпали. Т.е. чем ближе к моменту пересечения орбиты пусковым комплексом № 39 произойдет запуск космического корабля, тем выше будут качественные характеристики старта и проще и легче условия выполнения маневров по сближению кораблей в космическом пространстве. Однако продолжительность запланированного на 15-е июля окна старта будет только восемь минут. Точное выполнение плана полета ЭПАС, и осуществление запуска 15 июля, приведут к сближению кораблей "Аполлон" и "Союз" на 29-ом витке "Аполлона", и к стыковке в 51 часов 55 минут полетного времени "Союза". В номинальных условиях полет в состыкованном состоянии займет 43,8 часов.

Если по какой-либо причине запуск корабля "Аполлон" не состоится в срок первой запланированной возможности, то для старта можно воспользоваться одним из резервных "окон", которые приходятся на последующие дни.

/См. след. страницу/

<u>Дата запуска</u>	<u>Промежуток времени между стартом "Союза" и "Аполлона" /часов.мин./</u>	<u>Время запуска "Аполлона" /вашигтонское время/</u>	<u>Приблизительная продолжительность стартового окна "Аполлона" /в минутах/</u>	<u>Время стыковки /ПВ "Союза"/* /часов.мин./</u>	<u>Номер витка "Аполлона" для сближения</u>	<u>Продолжительность состыкованного полета /в часах/</u>
7-16	31.05	15.25	5	51.55	14	43,8
7-17	54.40	15.00	8	75.38	14	43,8
7-18	78.15	14.35	8	99.20	14	21,6
7-19	101.49	14.09	8	121.33	13	7,5

*ПВ -- Полетное время

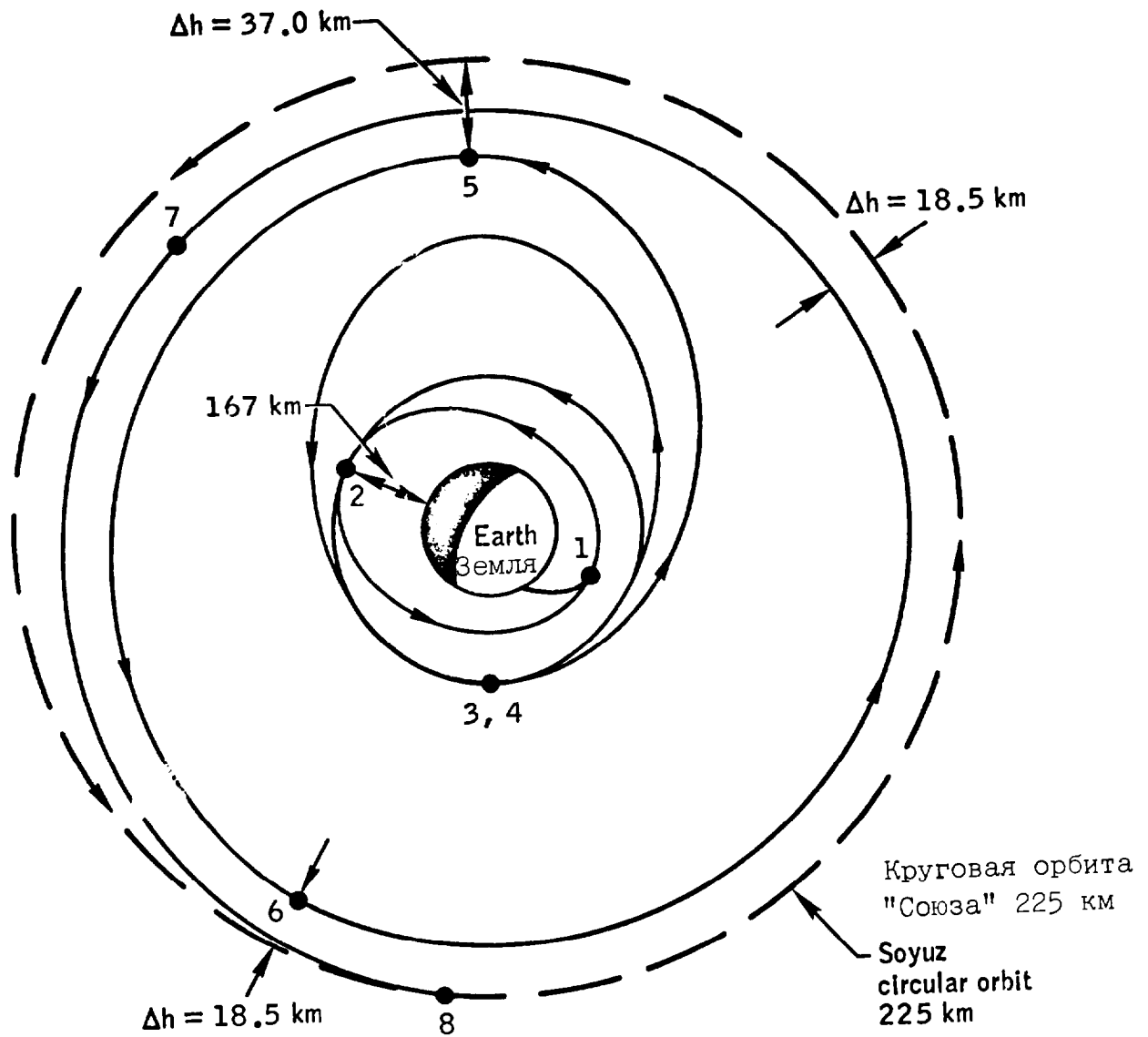
СХЕМА ПОЛЕТА

Космический корабль "Союз" стартует с космодрома Байконур близ ст. Тюратам в Казахстане / $47,8^{\circ}$ северной широты, 66° восточной долготы/ в 8 часов 20 минут по вашингтонскому времени 15-го июля и выводится на околоземную орбиту 188 x 228 км /117 x 142 мили/ с наклоном $51,8^{\circ}$. На четвертом витке после старта, "Союз" проведет, если потребуются, первый из двух маневров перехода на круговую орбиту. Второй маневр перехода на круговую орбиту высотой 225 км /140 миль/ будет проведен "Союзом" 16-го июля на 17 витке.

Орбитальные данные с "Союза" будут передаваться станциями слежения в Центр управления полетом США и Центр управления запуском "Аполлона" для точного определения времени и азимута старта корабля "Аполлон". Старт корабля "Аполлон" с пускового комплекса 39В Космического центра им. Кеннеди запланирован на 15 часов 50 минут вашингтонского времени, т.е. на 7 часов 30 минут полетного времени "Союза". После запуска "Аполлон" выводится на исходную орбиту 150 x 167 км /93 x 104 мили/.

Примерно в 1 час 13 минут полетного времени "Аполлона" командно-служебный модуль "Аполлона" отделится от ракеты-носителя Сатурн S-IV B, выполнит маневр по тангажу в 180° , и проведет стыковку и извлечение стыковочного модуля из специального переходника, аналогичного тому, который применялся для хранения лунного модуля при полетах на Луну. Чтобы избежать соударения с ракетой-носителем после извлечения стыковочного модуля, "Аполлон" произведет маневр ухода разгонным импульсом 1м/сек /3.3 фута/сек/. Если на ракетеносителе S-IVB останется достаточно топлива, то будет сделана попытка спустить ракету в воды отдаленного района Тихого океана.

Начиная с момента перехода "Аполлона", в результате разгонного импульса 6,3 м/сек /20,7 футов/сек/, на круговую орбиту 169 км /105 миль/ в 19 часов 35 минут вашингтонского времени, последовательность маневров по сближению кораблей будет такой-же, какой она была в программе "Скайлэба". Маневрами сближения являются: первый фазирующий маневр (NC1), назначенный на 21 час 30 мин. вашингтонского времени [разгонным импульсом 20,2 м/сек /66,3 фута/сек/]; и сопровождающая его возможность проведения маневра изменения плоскости орбиты в 22 часа 35 минут вашингтонского времени, с целью исправления возможных углов отклонений от плоскости орбиты "Аполлона". Переход корабля "Союз" на круговую орбиту 225 км /140 миль/ запланирован на 8 часов 46 минут вашингтонского времени 16-го июля, разгонным импульсом 12,2 м/сек /40 футов/сек/.



- 1 Insertion - 150 by 167 km
- 2 Circularization
- 3 Phasing 1 (NC1)
- 4 Phasing 2 (NC2)
- 5 Corrective combination (NCC)
- 6 Coelliptic (NSR)
- 7 TPI
- 8 Braking (TPF)

- 1 Выведение - 150 x 167 км
- 2 Переход на круговую орбиту
- 3 Фазирование 1 (NC1)
- 4 Фазирование 2 (NC2)
- 5 Комбинированная коррекция (NCC)
- 6 Переход на коэллиптическую орбиту
- 7 TPI (NSR)
- 8 Торможение

Для обеспечения сближения, "Аполлону" предстоит выполнить следующие маневры: маневр коррекции фазы (PCM), назначенный на 16 часов 42 минуты вашингтонского времени - номинально с нулевым изменением скорости; второй фазирующий маневр (NC2), приуроченный к 8 часам 45 минутам вашингтонского времени 17-го июля, с разгонным импульсом 11,1 м/сек /36,4 фута/сек/; комбинационный маневр коррекции (NCC), в 9 часов 38 минут вашингтонского времени разгонным импульсом 12,2 м/сек /40 футов/сек/; коэллиптический маневр (NSR), подлежащий выполнению в 10 часов 15 минут вашингтонского времени для обеспечения разности высот 18,5 км /11,1 мили/ и скорость сближения 1,85 км/мин /1,1 мили/мин/ при разгонном импульсе 8,3 м/сек /27,2 фута/сек/. Начало конечной фазы (TPI), приходится на 11 часов 14 минут вашингтонского времени, когда угол линии визирования "Союз"- "Аполлон" будет равен 27° /при разгонном импульсе 6,7 м/сек = 22 фута/сек/. Начало торможения предусмотрено на 11 часов 43 минуты вашингтонского времени, а начало зависания кораблей "Союз" и "Аполлон" - на 11 часов 52 минуты вашингтонского времени. Жесткая стыковка кораблей над Европой произойдет в 12 часов 15 минут по вашингтонскому времени на 36-ом витке "Союза" и 29-ом витке "Аполлона".

За двое суток, когда корабли "Союз" и "Аполлон" будут находиться в состыкованном состоянии для выполнения совместных работ, экипажи совершат четыре перехода из одного корабля в другой.

Расстыковка "Союза" и "Аполлона" произойдет 19-го июля в 8 часов 2 мин. вашингтонского времени. После этого корабль "Аполлон" сыграет роль диска, затеняющего Солнце, в эксперименте MA-148 "Искусственное солнечное затмение", который проведет экипаж "Союза". Завершив эксперимент, корабли осуществят повторную тестовую стыковку и на этот раз активная роль отводится "Союзу". Окончательная расстыковка состоится 19-го июля в 11 часов 1 мин. вашингтонского времени. В период проведения эксперимента MA-059 "Ультрафиолетовое поглощение", корабль "Аполлон" совершит облет "Союза" на расстоянии от 150 м до 1000 м /от 492 футов до 0,6 мили/. 19-го июля в 16 часов 4 мин. вашингтонского времени, в целях предотвращения соударения с "Союзом" на предстоящем участке полета, "Аполлон" проведет маневр разделения со скоростью 0,7 м/сек /2,3 фута/сек/.

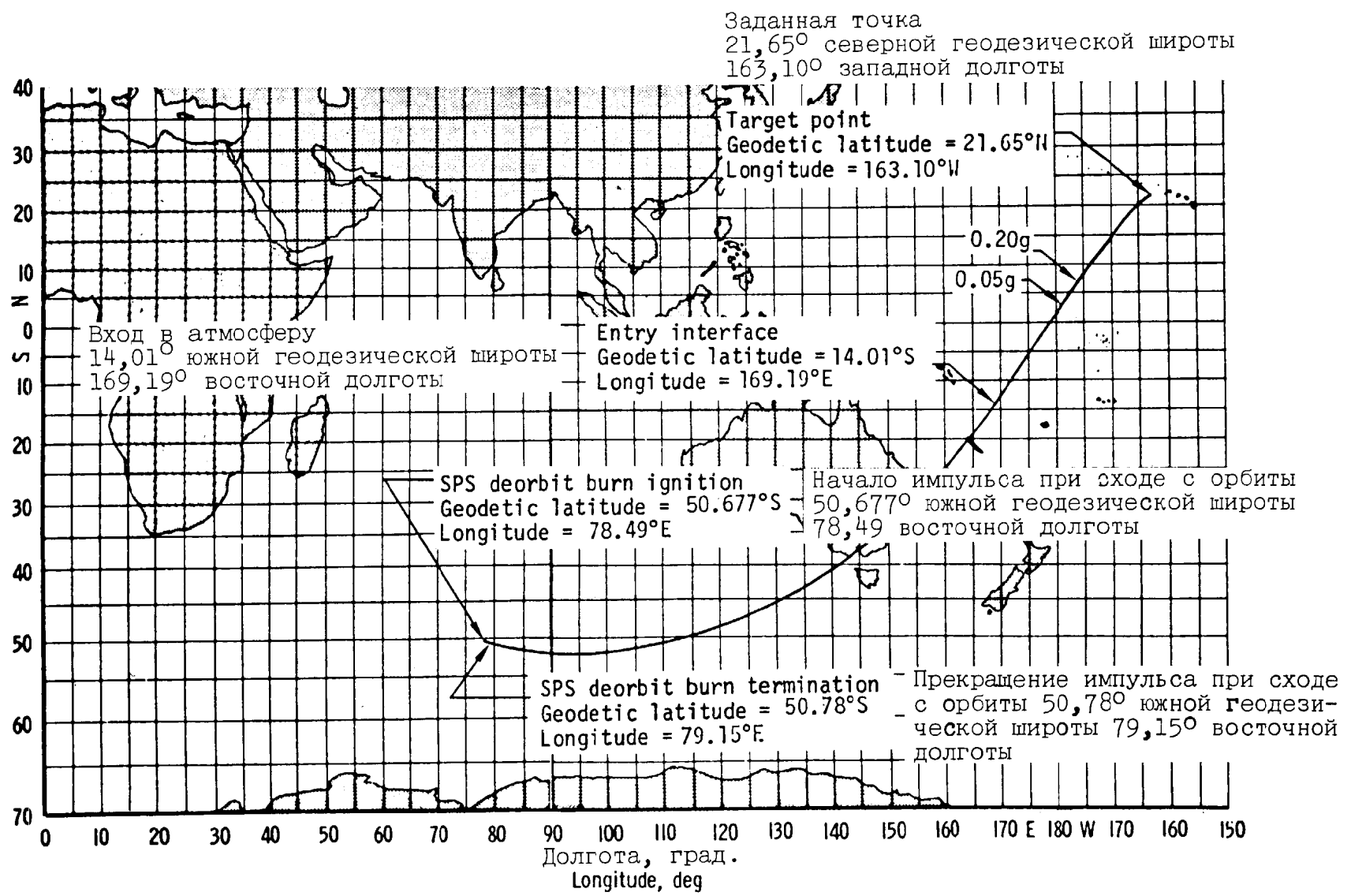
21-го июля в 6 часов 6 минут вашингтонского времени, т.е. примерно через 43 часа после окончательной расстыковки, "Союз" выполнит маневр торможения и схода с орбиты со скоростью 65,2 м/сек /214 футов/сек/, а в 6 часов 51 минут по вашингтонскому времени совершит посадку на территории Казахстана в районе

Караганды / 50° северной широты, 71° восточной долготы/.

Орбитальный полет "Аполлона" после разделения кораблей продлится еще 5 суток. В этот период экипаж "Аполлона" проведет ряд самостоятельных научных экспериментов, включая эксперимент MA-089 "Слежение по системе Допплера", основанный на отстреле стыковочного модуля со скоростью вращения вокруг поперечной оси 5° /сек. Отстрел стыковочного модуля приурочен к 15 часам 41 минуте по вашингтонскому времени 23 июля. В результате выполнения соответствующего двухфазового маневра командно-служебным модулем "Аполлона" между ним и стыковочным модулем установится расстояние около 500 км /310 миль/. Оба маневра осуществляются 10,4 м/сек /34 фута/сек/ импульсами двигательной установки.

Сход "Аполлона" с орбиты начнется над южной частью Индийского океана 24-го июля в 16 часов 38 минут по вашингтонскому времени выполнением маневра торможения посредством импульса двигательной установки в 58,6 м/сек /192 фута/сек/. Через 40 минут, т.е. в 17 часов 18 минут по вашингтонскому времени, "Аполлон" приводнится в Тихом океане, приблизительно в 555 км /345 миль/ западнее Гонолулу /в районе 22° северной широты, 163° восточной долготы/. Отстрел служебного модуля произойдет через 5 минут после окончания маневра схода с орбиты и выключения двигателей "Аполлона". Трансляция связи через спутник ATS-6 прекратится с момента отстрела служебного модуля, т.к. с ним уйдет и смонтированная на нем антенна высокого усиления.

Геодезическая широта, град.
 Geodetic latitude, deg



- Entry ground trace for an SPS deorbit maneuver.
 Траектория маневра схода с орбиты.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ ЭПАС

Событие	Полетное время "Союза" /час:мин:сек/	Июль 1975 число/вашигг-тонское время	ΔV м/сек /футов/сек/	Цель маневра и образуемая орбита
Старт "Союза"	00.00	15/8.20		
Выведение "Союза" на орбиту	09.05	15/8.29		188 x 228 км /117 x 142 миль/ наклонение 51,8 град.
Старт "Аполлона"	7.30.00	15/15.50		
Выведение "Аполлона" на орбиту	7.39.52	15/15.59		150 x 167 км /93 x 104 миль/, наклонение 51,8 град; 7818,6 м/сек /25.653 футов/сек/.
Начало стыковки/ извлечения СМ	8.41.00	15/17.01		
Уход "Аполлона" от S-IVB	10.04.00	15/18.24	1 /3,3/	Предотвращает вторичный контакт КСМ/S-IVB.
Переход "Аполлона" на круговую орбиту	11.15.00	15/19.35	6,3 /20,7/	КСМ переходит на круговую орбиту 169 км /105 миль/ для обеспечения условий для сближения.
Первый фазовый маневр "Аполлона" (NC1)	13.11.28	15/21.31	20,2 /66,3/	Увеличение апогея до 233 км /145 миль/ и изменение фазового угла относительно "Союза".
Изменение плоскости орбиты "Аполлона" (NPC)	14.17.52	15/22/38	0	NPC позволяет скорректировать боковые рассогласования орбит кораблей "Аполлон" и "Союз".
Переход "Союза" на круговую орбиту	24.26.00	16/8.46	12,2 /40/	"Союз" переходит на круговую орбиту 225 км /140 миль/ с целью выполнения маневров сближения и стыковки.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ ЭПАС /продолжение/

Событие	Полетное время "Союза" /час:мин:сек/	Июль 1975 число/вашигтонское время	ΔV м/сек /футов/сек/	Цель маневра и образуемая орбита
Корректирующий маневр фазирования "Аполлона" (PCM)	32.21.36	16/16.42	0	PCM позволяет скорректировать ошибки фазирования, возникшие при NC1 или в результате маневра перехода "Союза" на круговую орбиту.
Второй фазовый маневр "Аполлона" (NC2)	48.34.04	17/8.54	11,1 /36,4/	Сокращение апогея "Аполлона" до 186 км /115 миль/ и корректировка разностей орбит "Аполлона" и "Союза".
"Аполлон" выполняет маневр комбинированной коррекции (NCC)	49.18.03	17/9.38	12,2 /40/	Увеличение орбиты "Аполлона" до 186 x 206 км /115 x 128 миль/; Корректур фазирования дифференциальной высоты и плоскости для обеспечения маневра перехода на коэллиптическую орбиту.
Переход "Аполлона" на коэллиптическую орбиту (NSR)	49.55.03	17/10.15	8,3 /27.2/	Обеспечение орбитальной разности "Аполлона" и "Союза" 18,5 км /11,3 миль/; высота "Аполлона" в это время - 205 км /127 миль/, а высота "Союза" - 225 км /140 миль/.
Начальный маневр "Аполлона" в конечной фазе сближения (TPI)	50.54.25	17/11.14	6,7 /22/	Выполнение конечной последовательности сближения; маневр начинается в момент, когда линия визирования от "Аполлона" к "Союзу" проходит под углом 27° , а расстояние между кораблями составляет 35 км /22 мили/.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ ЭПАС /продолжение/

Событие	Полетное время "Союза" /час:мин:сек/	Июль 1975 число/вашигтонское время	ΔV м/сек /футов/сек/	Цель маневра и образуемая орбита
Начало маневра торможения "Аполлона"	51.22.55	17/11.43	18,3 /60/	Выполнение маневра торможения "Аполлоном", для остановки на расстоянии зависания около "Союза".
Стыковка "Аполлона" с "Союзом"	51.55.00	17/12.15	-	Положение обоих кораблей на круговой орбите 221 км /137 миль/.
Первая расстыковка "Союза" и "Аполлона"	95.43.00	19/8.03	-	К этому времени радиус совместной круговой орбиты уже сократился до 218 км /135 миль/.
Окончательная расстыковка "Союза" и "Аполлона"	98.39.00	19/10.59	-	
Уход "Аполлона" от "Союза"	103.39.00	19/15.59	0,7 /2,3/	Предотвращение вторичного контакта кораблей "Аполлон" и "Союз"; К этому времени орбита "Аполлона" определяется 217 x 219 км /135 x 136 миль/.
Маневр схода "Союза" с орбиты	141.46.00	21/6.06	65,2 /214/	Обеспечение посадки СА "Союза" в районе Караганды.
Приземление "Союза"	142.31.00	21/6.51	-	
Отстрел СМ "Аполлоном"	199.21.00	23/15.41	0,3 /1/	Обеспечение спина СМ для выполнения эксперимента доплерового слежения.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ ЭПАС /продолжение/

Событие	Полетное время "Союза" /час:мин:сек/	Июль 1975 число/вашигтонское время	ΔV м/сек /футов/сек/	Цель маневра и образуемая орбита
Уход "Аполлона" от СМ (DM1)	199.56.00	23/16.16	10,4 /34/	Обеспечение расхождения на расстоянии, исключающее возможность вторичного контакта КСМ/СМ.
Маневр стабилизации орбиты "Аполлона" (DM2)	204.23.20	23/20.43	10,4 /34/	Формирование орбиты 211 x 215 км /131 x 134 миль/ с одинаковым периодом обращения и постоянным расстоянием 500 км /310 миль/ между КСМ СМ.
Маневр схода с орбиты КСМ	224.18.02	24/16.38	58,6 /192/	Сход "Аполлона" с орбиты
Вход в атмосферу на высоте 122 км /400,000 футов/	224.28.35	24/16.58	-	Максимальный коэффициент перегрузки 3,6g приходится на 169 град. западной долготы и 14 град. южной широты.
Раскрытие основных парашютов	224.53.48	24/17.13	-	
Приземление КМ	224.58.33	24/17.18	-	Приводнение в Тихом океане на 163 град. западной долготы и 22 град. северной широты, в 555 км /345 миль/ к западу от Гонолулу.

ПЕРЕХОДЫ ЭКИПАЖЕЙ

При ориентации состыкованных кораблей "Аполлон" и "Союз" в космосе учитываются такие факторы, как воздействие Солнца на корабли, термические соображения и требования по научным экспериментам. Работы по приведению стыковочного модуля в эксплуатационный режим и подготовке к первому переходу экипажей начнутся не позднее чем через час после стыковки.

Закончив работы по стыковке /17-го июля, 12 часов 15 минут по вашингтонскому времени/, командир "Аполлона" Томас П. Стаффорд и пилот стыковочного модуля Дональд Слэйтон в 15 часов 26 минут по вашингтонскому времени перейдут через люки стыковочного модуля в корабль "Союз" и в 17 часов 10 минут по вашингтонскому времени вернуться обратно на борт "Аполлона". Из общего срока визита астронавтов в "Союзе" один час 12 минут отводится - для проведения совместных работ.

18-го июля в 4 часа 59 минут по вашингтонскому времени пилот командного модуля Вэнс Бранд и командир "Союза" Алексей Леонов, переходя с корабля на корабль, встретятся в стыковочном модуле. В этот же день, в 11 часов 8 минут по вашингтонскому времени, Томас Стаффорд и Алексей Леонов перейдут из "Аполлона" в "Союз", в то время как в 12 часов 29 минут по вашингтонскому времени Вэнс Бранд и борт инженер "Союза" Валерий Кубасов перейдут из "Союза" в "Аполлон". Четвертый и последний переход начнется в 15 часов 6 минут по вашингтонскому времени, когда Валерий Кубасов и Томас Стаффорд, возвращаясь в свои корабли, сойдутся в стыковочном модуле. В 16 часов 43 мин. начнется расставание экипажей.

По плану переходов экипажей предусмотрено, что на борту каждого корабля как минимум всегда будет находиться по одному члену экипажа посещаемого корабля; при этом, при закрытых люках стыковочного модуля, на борту "Аполлона" одновременно будет находиться не больше трех, а на борту "Союза" не больше двух человек.

За двое суток полета кораблей в состыкованном состоянии каждый член экипажей "Аполлона" и "Союза" совершит, как минимум, по одному переходу. В состав совместных экспериментов, подлежащих выполнению на этом участке полета, входят:

эксперимент AR-002, "Микробный обмен",
эксперимент MA-150, "Универсальная печь", и
эксперимент MA-147, "Зонаобразующие грибки".

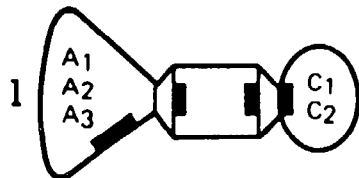
Все переходы с корабля на корабль выполняются без скафандров. Время, отведенное для сна, экипажи проводят на борту своих кораблей. Управление системами стыковочного модуля лежит на ответственности экипажа "Аполлона"; поэтому при переходах в стыковочном модуле будут находиться два человека. Каждый

экипаж отвечает за эксплуатацию люков своего корабля. В случае возникновения нештатных ситуаций переход с корабля на корабль через открытый космос не допускается. Поэтому, если выполнение перехода из-за отказа в системах стыковочного модуля станет невозможным в момент нахождения одного из астронавтов на борту "Союза" и одного из космонавтов на борту "Аполлона", корабли вернутся на Землю со смешанными экипажами.

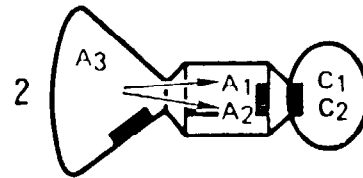
На следующей странице приведена схема типичного перехода экипажа /переход №1: Стаффорд и Слэйтон переходят из "Аполлона" в "Союз" и обратно/.

FIRST TRANSFER OPERATIONS

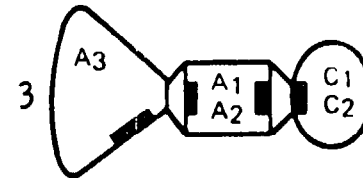
ПЕРВЫЙ ПЕРЕХОД



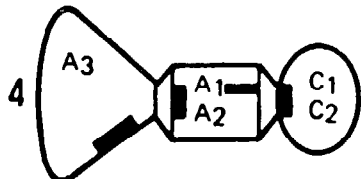
- DM INTEGRITY CHECK
- ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ СМ



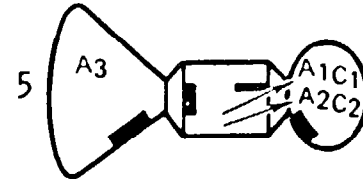
- DM CREW ENTRY
- TUNNEL INTEGRITY CHECK
- ВХОД ЭКИПАЖА В СМ
- ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ТУННЕЛЯ



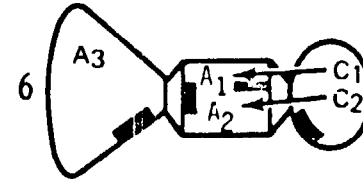
- DM PRESSURIZATION
- НАДДУВ СМ



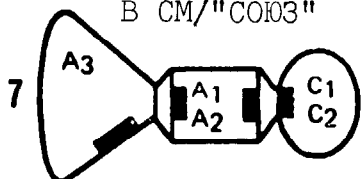
- TUNNEL ACCESS
- DM/SOYUZ EQUALIZATION
- ВХОД В ТУННЕЛЬ
- ВЫРАВНИВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ В СМ/"СОЮЗ"



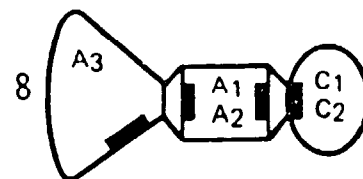
- ASTRONAUT TRANSFER
- JOINT ACTIVITIES
- ПЕРЕХОД ЭКИПАЖА
- СОВМЕСТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ



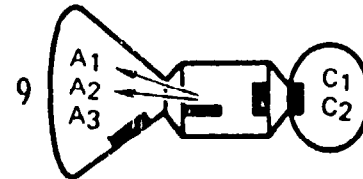
- ASTRONAUT TRANSFER
- ПЕРЕХОД ЭКИПАЖА



- DM C₂ ENRICHMENT
- ДОБАВЛЕНИЕ O₂ В СМ



- DM DEPRESSURIZATION
- DM/CM EQUALIZATION
- СБРОС ДАВЛЕНИЯ В СМ
- ВЫРАВНИВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ В СМ/КМ



- TRANSFER, DM TO CM
- ПЕРЕХОД ИЗ СМ В КМ

СМ - COMMAND MODULE КМ - КОМАНДНЫЙ МОДУЛЬ
 ДМ - DOCKING MODULE СМ - СТЫКОВОЧНЫЙ МОДУЛЬ
 ОМ - ORBITAL MODULE ОМ - ОРБИТАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ

НАУЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ЭПАС

27 экспериментов ЭПАС, подлежащих выполнению во время полета, в основном можно отнести к космонавтике, биологии и прикладным наукам.

Пять экспериментов из серии изучения космоса посвящены исследованию явлений внутри солнечной системы и на прилежащих к внешним границам нашей галактики участках, а пять других экспериментов направлены на изучение Земли и ее атмосферных слоев.

Программа астрономических экспериментов в космосе:

- МА-048. Мягкое рентгеновское излучение. Наблюдение за источниками радиоактивных излучений внутри и за пределами нашей галактики;
- МА-083. Чрезмерное ультрафиолетовое излучение;
- МА-088. Свечение гелия. Наблюдение за межзвездной средой вблизи границ солнечной системы;
- МА-148. Искусственное солнечное затмение. Наблюдения солнечной короны;
- МА-151. Радиоактивное облучение кристаллов. Исследование молекулярной радиоактивности атмосферы Земли на основе анализа шумовых уровней в аппаратуре детекторов гамма-лучей.

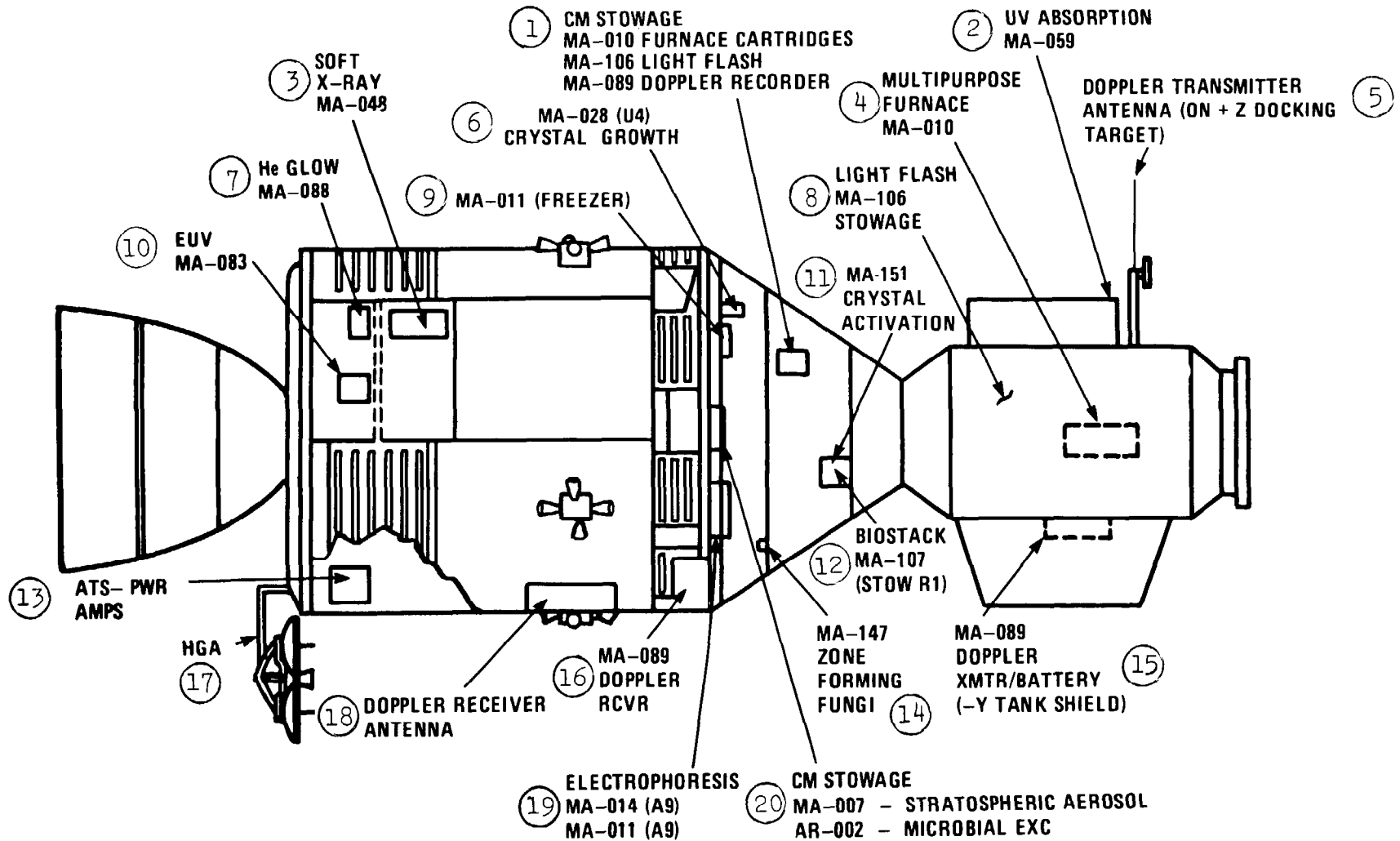
Программа космических экспериментов по изучению земной среды:

- МА-059. УФ-поглощение. Измерение атомарного состава верхних атмосферных слоев Земли;
- МА-007. Измерение аэрозолей стратосферы. Аэрозольные замеры стратосферы;
- МА-136. Наблюдение и фотосъемки Земли. Изучение поверхностных характеристик Земли;
- МА-089. Слежение по Допплеру. Изучение распределения тектонических масс под земной поверхностью;
- МА-128. Геодинамика. Изучение распределения формируемых тектонических масс под земной поверхностью.



ASTP

EXPERIMENTS AND ATS-6 LOCATION SCHEMATIC (CSM-III)



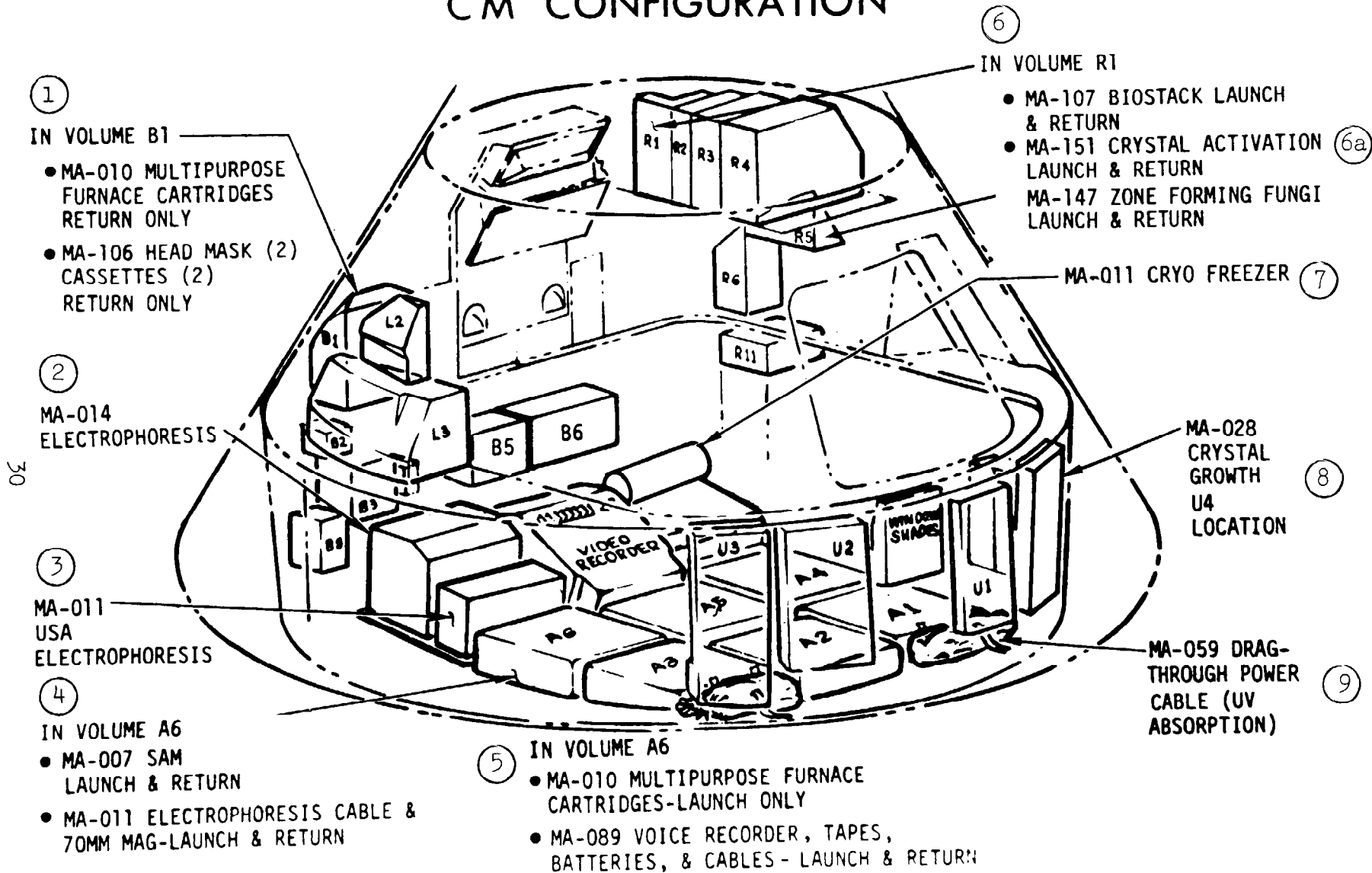
АСТР
EXPERIMENTS AND ATS-6 LOCATION SCHEMATIC (CSM-III)

ЭПАС

СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ АППАРАТУРЫ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ И ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ СПУТНИК ATS-6 /КАМ-III/

1. Укладка в КМ
Патроны для эксперимента МА-010
Вспышка для эксперимента МА-106
Допплеровский самописец для эксперимента МА-089
2. МА-059 "УФ поглощение"
3. Мягкие рентгеновские лучи эксперимента МА-048
4. Универсальная печь /МА-010/
5. Антенна доплеровского ПРД /по оси +Z стыковочной мишени/
6. МА-028 /У4/ "Рост кристаллов"
7. МА-088 "Свечение гелия"
8. Вспышка эксперимента МА-010
9. МА-011 /холодильник/
10. МА-083 "УФ поглощение"
11. МА-151 "Облучение кристаллов"
12. Биокомплект для МА-107 /укладка R1/
13. Усилители мощности для связи через ATS
14. МА-147 "Зонообразующие грибки"
15. Батареи/доплеровский ПРД для МА-089 /экран по оси -Y/
16. Допплеровский ПРМ для МА-089
17. Антенна высокого усиления
18. Антенна доплеровского ПРМ
19. Эксперимент "Электрофорез"
МА-014 /А9/
МА-011 /А9/
20. Укладка в КМ
Аэрозоли стратосферы - МА-007
Микробный обмен - AR-002

ASTP EXPERIMENTS CM CONFIGURATION



ASTP EXPERIMENTS
CM CONFIGURATION

НАУЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ЭПАС
РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В КМ

1. Объем В1
Патроны для эксперимента МА-010 "Универсальная печь" - только при возвращении
Маски /2/ и кассеты /2/ для эксперимента МА-106 - только при возвращении
2. Эксперимент МА-014 "Электрофорез"
3. Эксперимент США МА-011 "Электрофорез"
4. Объем А6
Образцы для эксперимента МА-007 при запуске и возвращении
Кабель и кассета с пленкой 70 мм для эксперимента МА-011 "Электрофорез" - при запуске и возвращении
5. Объем А6
Патроны для эксперимента МА-010 "Универсальная печь" - только при запуске
Записывающее устройство, ленты, батареи и кабели для эксперимента МА-089 - при запуске и возвращении
6. Объем R1
Биокомплект для эксперимента МА-107 - при запуске и возвращении
Эксперимент МА-151 "Облучение кристаллов" - при запуске и возвращении
- 6а. Эксперимент МА-147 "Зонообразующие грибки" - при запуске и возвращении
7. Криогенный холодильник эксперимента МА-011
8. Эксперимент МА-028 "Рост кристаллов" /U4/
9. Протяжной кабель для эксперимента МА-059 "УФ поглощение"

Биологические эксперименты ЭПАС преследуют в основном две цели: исследование воздействия тяжелых заряженных частиц на живые клетки и изучение влияния условий космического полета на иммунную систему человека.

Эксперименты с живыми клетками:

- МА-106. Феномен светового эффекта. Измерение влияний частиц на сетчатку человеческого глаза;
- МА-147. Зонообразующие грибки. Измерение влияния частиц на рост бактерий;
- МА-107. Биоконспект. Измерение влияния частиц на семена растений и икру креветок.

Эксперименты с иммунной системой человека:

- AR-002. Микробный обмен;
- МА-031. Иммуностойчивость клеток;
- МА-032. Устойчивость нейтрофилов.

Прикладные эксперименты ЭПАС исследуют выделение медицински полезных субстанций методом электрофореза и обработку различных материалов в условиях невесомости. В программе экспериментов:

- МА-011. Экспериментальная технология электрофореза;
- МА-014. Электрофорез;
- МА-010. Универсальная электропечь. В программе эксперимента выполнение семи случаев термической обработки различных материалов;
- МА-028. Рост кристаллов. В ходе эксперимента подопытный материал подвергается обработке при температуре окружающей среды.

Ниже следует описание каждого эксперимента в отдельности. Представителей печати, заинтересованных в получении более подробной информации, просят обращаться в стол справок информационного центра КЦД, где можно получить дополнительную справочную документацию или договориться о встрече с руководителями соответствующих экспериментов.

МА-048 Мягкое рентгеновское излучение - Задача эксперимента состоит в выявлении во всех секторах Млечного пути, посредством бортового регистрирующего устройства "Аполлона", источников мягкого рентгеновского излучения в энергетическом диапазоне от 0,1 до 10,0 Кэв /1 Кэв = 1000 электрон-вольт/ и нанесении этих источников на карту. Собранными данными можно будет пополнить полученные ранее спутником "Ухуру"* результаты замеров повышенной интенсивности электромагнитных излучений малых энергий, которые показали, что около полюсов галактики Млечного пути поток мягких рентгеновских лучей достигает максимального уровня, являясь - как полагают - остатком сверхновой звезды и указывая на присутствие плазмы горячих газов, образовавшихся под действием ударных волн от взрыва первичных звезд. Замеры источников электромагнитного излучения в диапазоне от 1 до 10 Кэв были выполнены посредством устройства регистрации пропорциональных значений на борту корабля "Скайлэб-3".

Руководит экспериментом МА-048 д-р Герберт Фридман из Научно-исследовательской лаборатории ВМФ США, в гор. Вашингтоне.

МА-083 Исследование чрезмерного ультрафиолетового излучения Эксперимент направлен на поиски источников ультрафиолетового излучения в диапазоне от 50 до 100 ангстремов, т.е. таких, как некоторые звезды больших величин, планетарные туманности, красные гиганты, субгиганты, карликовые звезды, пульсирующие белые карликовые звезды и системы контактных двойных звезд /Ангстрем - одна стомиллионная доля сантиметра. Употребляется для выражения длины световых волн/. Прибор для наблюдения за ультрафиолетовым излучением установлен в служебном модуле. В приборе ультрафиолетовые лучи отражаясь под "бреющим" углом от системы до четырех концентрических зеркал через фильтры отбрасываются в детектор элементарных частиц. Так как телескоп неподвижно закреплен на конструкции служебного модуля, наводка прибора на определенные цели в небесной сфере выполняется путем соответствующей ориентации корабля.

Руководит проведением эксперимента МА-083 проф. С. С. Бауэр из лаборатории космических исследований Калифорнийского университета в г. Беркли.

МА-088 Свечение гелия - Эксперимент по изучению параметров температур и широты распространения, скорости и направления движения межзвездной среды вблизи солнечной системы на основе данных полученных при замерах свечения гелия посредством установленного на борту служебного модуля детектора МА-088. Методика эксперимента предписывает проведение замеров линейного излучения гелия /304 и 584 ангстрема/ при самом широком охвате небесного свода, уделяя при этом особое внимание тем участкам, где ожидается наличие особенно четких спектральных полос гелия. Кроме этого, в ходе эксперимента методом измерения эффекта Доплера, обусловленного орбитальной скоростью корабля будут собраны данные по конфигурации спектральных линий и по параметрам их источников.

*Эксплорер-42, небольшой астрономический искусственный спутник Земли, запущенный 12 декабря 1970 года.

Руководит экспериментом МА-088 проф. С. С. Бауэр из Калифорнийского университета в гор. Беркли.

МА-148 Искусственное солнечное затмение - Совместный эксперимент в ходе которого командно-служебный модуль "Аполлона" служит диском, затеняющим Солнце, пока экипаж "Союза" будет проводить наблюдение и фотосъемки солнечной короны. Перед началом первой расстыковки "Аполлон" производит маневр приведения состыкованных кораблей в положение, при котором конус системы маршевого двигателя "Аполлона" будет направлен на Солнце, а конус двигателя "Союза", соответственно, - от Солнца. Вскоре после очередного появления Солнца /"восхода"/ на орбите кораблей, "Аполлон" отстыкуется от "Союза" и отойдет назад, по направлению к Солнцу. С удалением "Аполлона" и его соответственным перспективным уменьшением в размерах относительно Солнца, настанет возможность, используя установленную на борту "Союза" камеру, провести съемки солнечной короны и зарегистрировать состояние среды, окружающей "Аполлон" в моменты включения двигателей этого корабля и продувки выводных отверстий его конструкции. Одновременно будет проводиться наземное наблюдение солнечного диска и с Земли. В дальнейшем, после завершения полета, данные наблюдений с Земли и результаты фотосъемок с корабля "Союз" будут сведены вместе. Эксперимент представляет единственную возможность проведения наблюдений солнечной короны в 1975 году с космического корабля в полете. Последний раз наблюдения солнечной короны за пределами атмосферы проводились полтора года назад экипажем "Скайлэба".

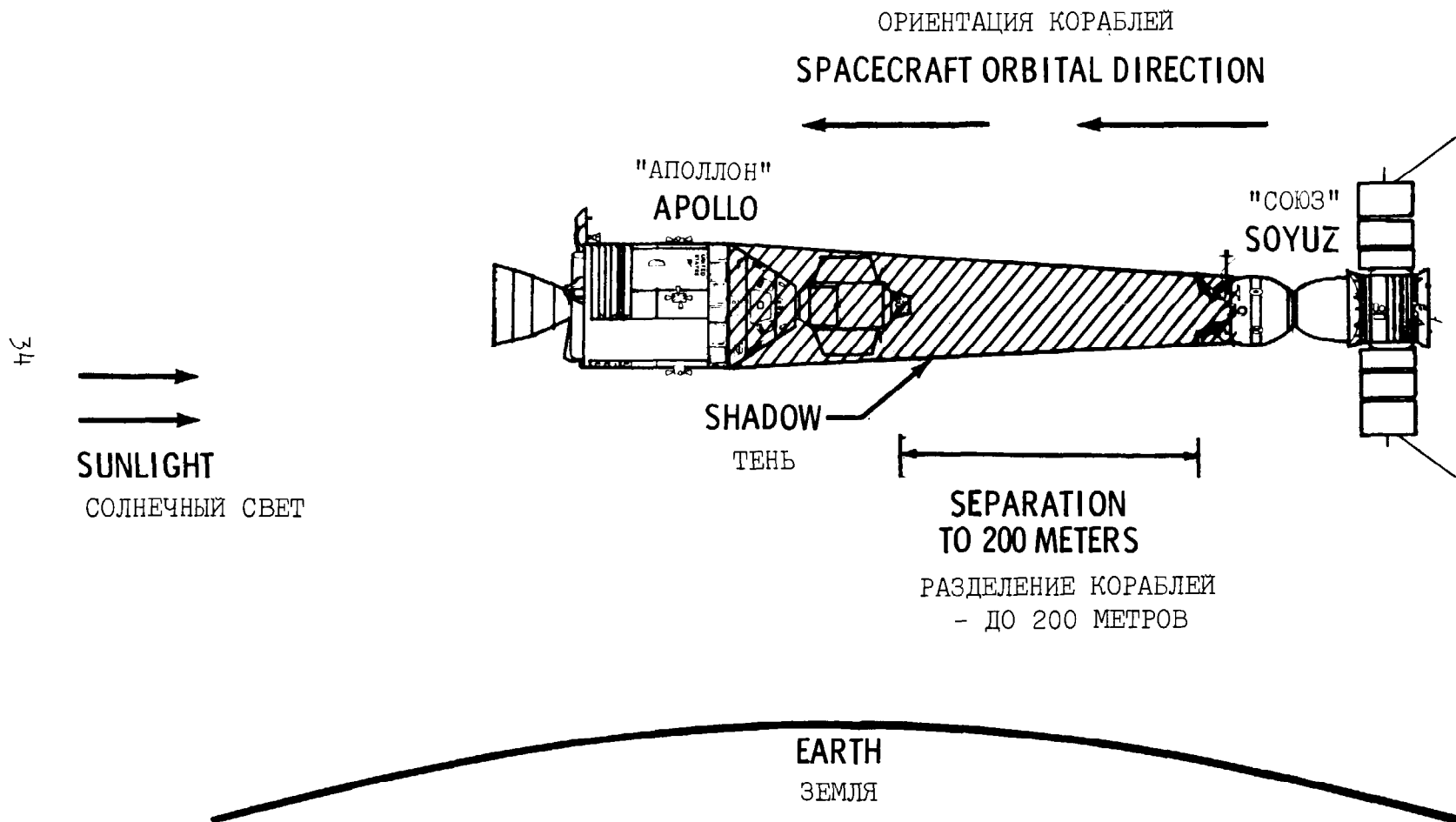
Руководит экспериментом МА-148 д-р Г. М. Никольский из Лаборатории солнечной активности НИИ Земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн при Академии Наук СССР. Американскую сторону совместного эксперимента представляет д-р Р. Т. Джюли из отдела изучения планет и Земли КИД.

МА-151 Радиоактивное облучение кристаллов - Назначение этого эксперимента содействовать усовершенствованию аппаратуры и детекторов для астрономических экспериментов с гамма-лучами в будущих автоматических спутниках. Крупные кристаллы чистого германия и иодистого натрия, кандидаты на роль детекторных материалов /чувствительных элементов/, будут находиться в контейнере на борту командного модуля. Эти кристаллы подвергаются в космосе бомбардировке радиоактивными частицами /протонами и нейтронами/. Под воздействием облучения кристаллы сами создают шумовой фон, способный скрыть сигналы гамма излучения. Полученная в результате облучения кристаллов шкала уровней шумового фона поможет создать необходимую аппаратуру для будущих кораблей. Сразу же после спуска "Аполлона" кристаллы будут подвергнуты проверке на радиоактивность. Аналогичный эксперимент уже проводился с кристаллами иодистого натрия на "Аполлоне-17".

Руководитель эксперимента МА-151 - д-р Джэйкоб Тромбка из Лаборатории астрофизики и физики Солнца в Космическом центре им. Годдарда /НАСА/.

МА-148 ЭКСПЕРИМЕНТ "ИСКУССТВЕННОЕ СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ"

MA-148 ARTIFICIAL SOLAR ECLIPSE



МА-059 УФ поглощение - Количество атомарного кислорода и азота в верхних слоях атмосферы Земли еще не достаточно точно известно. С целью собрать более точные данные о присутствии этих газов методом УФ поглощения на высоте орбиты полета ЭПАС будет замерено количество атомарного кислорода и азота. Замеры производятся посредством световых лучей, направляемых с "Аполлона" на уголкового отражатель "Союза" и отбрасываемых на оптический спектометр поглощения на "Аполлоне". Длина волны световых лучей для измерения атомарного кислорода - 1304 ангстрема и атомарного азота - 1200 ангстрем. Замеры проводятся с расстояния между кораблями от 150 метров до 1 километра /492 фута-0.6 мили/.

Руководители эксперимента МА-059 д-р Томас М. Донахью из Мичиганского Университета, отдел изучения атмосферы и океанов и д-р Роберт Хадсон из отдела разработки экспериментов по вопросам экологии в КЦД.

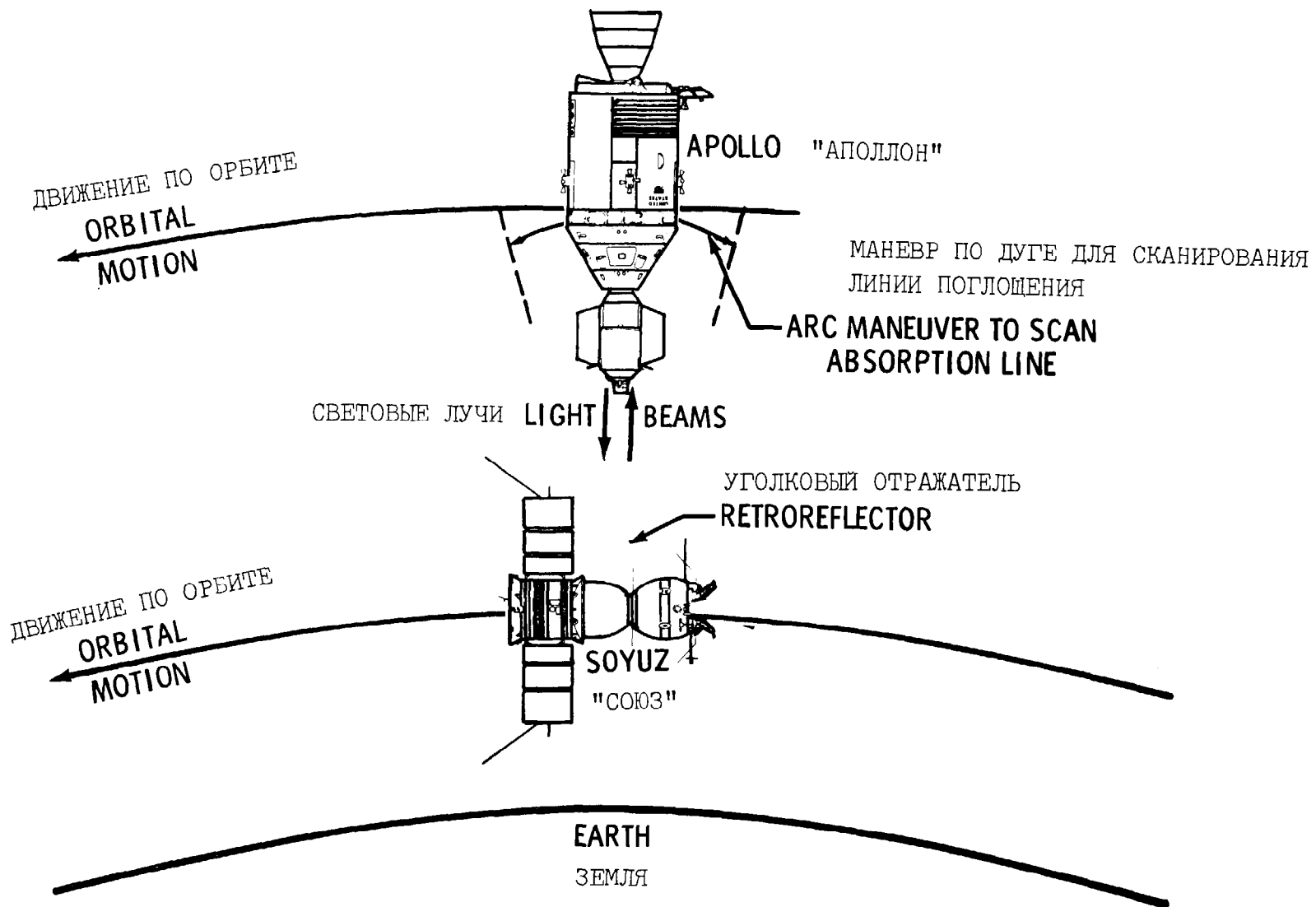
МА-007 Измерения аэрозолей стратосферы - Еще один эксперимент с целью создания оборудования для будущих космических кораблей. Маленькие твердые частицы, называемые аэрозолями остаются во взвешенном состоянии в атмосфере в течение многих дней и дольше. Затем из тропосферы /нижний слой атмосферы/ они переходят в стратосферу /верхний слой атмосферы/. Замеры концентрации и вертикального распространения аэрозолей в рамках полета ЭПАС - проводится с целью исследования способов применения фотометров для работы на долговременных спутниках Земли. Эти спутники будут контролировать количество атмосферных аэрозолей. Степень затемнения аэрозолями прямых солнечных лучей замеряется во время орбитального восхода и захода солнца фотометром в диапазоне одномикронной длины волны. Разницы атмосферной рефракции солнечного диска будут сфотографированы через светофильтры ручной камерой "Хассельблад" на инфракрасную пленку. В это же время нижние участки атмосферы - 30 км /18.6 миль/ будут исследованы аналогичными фотометрами установленными на воздушных шарах.

Аэрозоли проникают в атмосферу как с метеорами из внешнего пространства, так и с продуктами вулканических извержений и индустриальным дымом, а также и другими путями, многие из которых до сих пор не известны. Необходимость постоянного атмосферного контроля за содержанием аэрозолей вызвала растущий интерес к разработке технологии такого контроля. Если количество аэрозолей достаточно велико, они могут нарушить баланс проникающей через атмосферу радиации. Таким образом даже незначительные изменения температуры атмосферы будут серьезно влиять на характер погоды и общее состояние окружающей среды Земли.

Руководитель эксперимента МА-007 - д-р Теодор Дж. Пепин из отдела физики и астрономии университета штата Вайоминг.

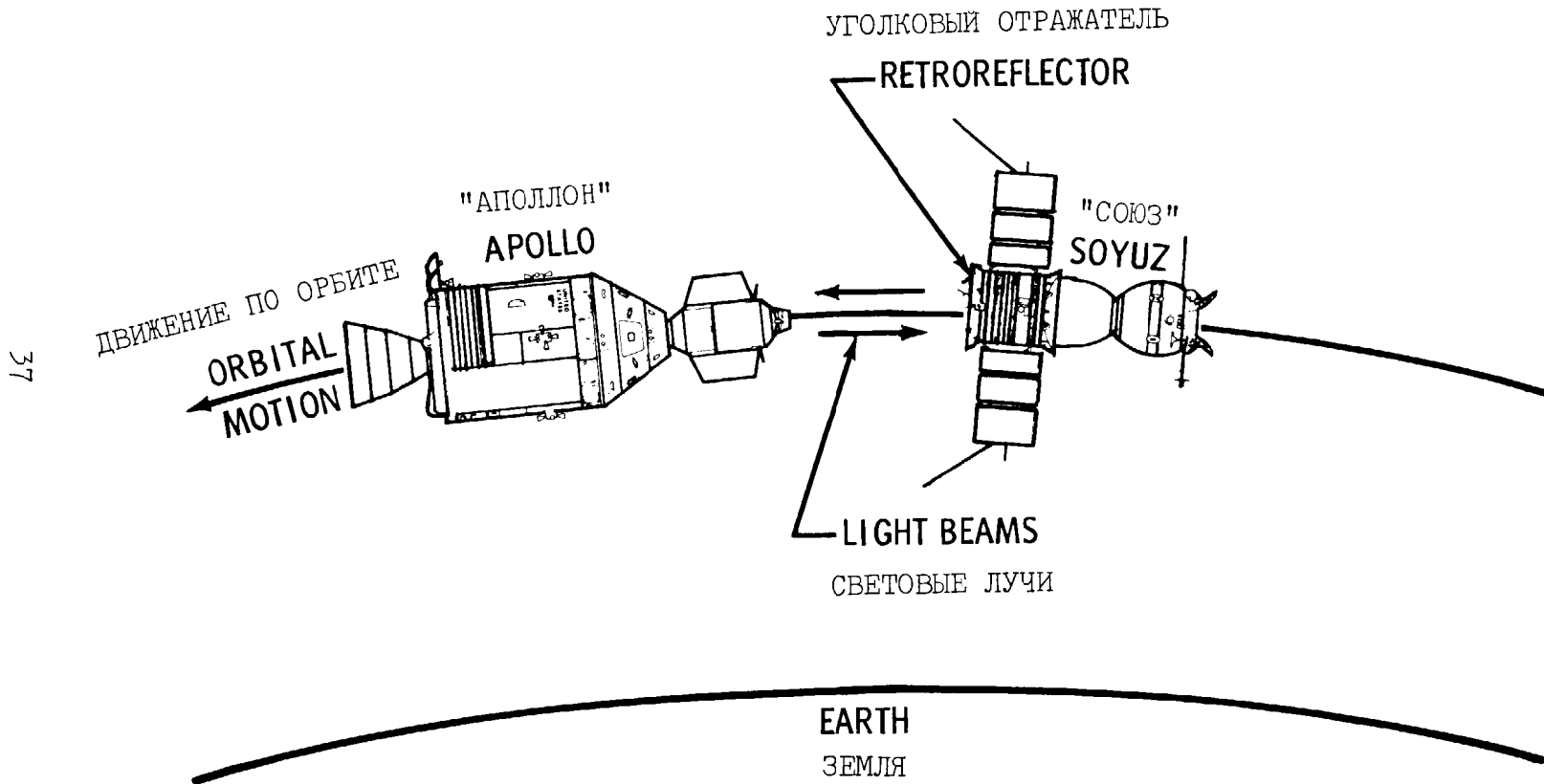
МА-059 ЭКСПЕРИМЕНТ "УФ-ПОГЛОЩЕНИЕ"
ЗЕМНАЯ АТМОСФЕРА

MA-059 UVA EXPERIMENT
EARTH ATMOSPHERE



МА-059 ЭКСПЕРИМЕНТ "УФ-ПОГЛОЩЕНИЕ"
АТМОСФЕРА КОРАБЛЕЙ

MA-059 UVA EXPERIMENT SPACECRAFT ATMOSPHERE



МА-136 Наблюдение и фотосъемка Земли - Во время 171-го дневного управляемого полета "Скайлэба" было проведено наблюдение и фотографирование многих особенностей строения поверхности Земли. По ходу эксперимента МА-136 не только будет повторено наблюдение и фотографирование прежних объектов, но к ним будет прибавлено много новых. На этот раз с более низкой высоты будут засняты на пленку участки Земли располагающие природными ресурсами, что важно для таких наук как геология, океанография, гидрология, метеорология, а также для изучения перемещения пустынь.

Геологические объекты наблюдения включают основные активные зоны ударно-оползневых складок и возможные зоны распространения их, на что указывают участки покрытые растительностью и особенности водораздельных систем.

Океанографические исследования в рамках эксперимента МА-136 включают изучение особенностей океанских приливов и их гидрологических и биологических последствий, направление океанических течений и их влияние на торговлю, судоходство и рыболовство. Экипаж будет наблюдать и фотографировать дельты рек, прибрежные районы, степень распространения загрязнения вод и отравляющие рыбу "красные воды".

Экипаж ЭПАС будет наблюдать и фотографировать границы закрытых водных бассейнов таких, как например Большое Соленое озеро, с целью изучения циркуляции воды в этих гидрологических объектах. На основе фотографий снежного покрова Гималаев будут сделаны прогнозы водных резервов, их стока, запасов воды для орошения и расчеты по контролю наводнений.

Составной частью метеорологического аспекта эксперимента МА-136 являются наблюдения фронтальных волн, центров штормов, циклонов и тропических штормов, районов повышенной облачности и локальной атмосферной циркуляции.

Фотографирование и визуальное наблюдение пустынь в обоих полушариях поможет изучить наступление пустынь на районы растительности. Особое внимание уделяется размерам песчаных дюн, их форме и характеру и перемещению растительно/аридных зон в африканских пустынях. Это исследование поможет объяснить причину африканских засух.

Руководитель эксперимента МА-136 д-р Фараук Эль Баз из отдела изучения Земли и планет, Смитсоновского института.

МА-089 Слежение по Допплеру и МА-128 Геодинамика -

Оба эти эксперимента исследуют возможность измерения аномалий масс земной коры при помощи разницы ориентаций при сравнительном перемещении двух кораблей по системе слежения Допплера. Гипотезы о тектонических сдвигах в верхних слоях мантии земной коры, появившиеся сравнительно недавно и предполагаемый пересмотр таких аспектов истории Земли как континентальное смещение, вызвали интерес к изучению аномалий масс.

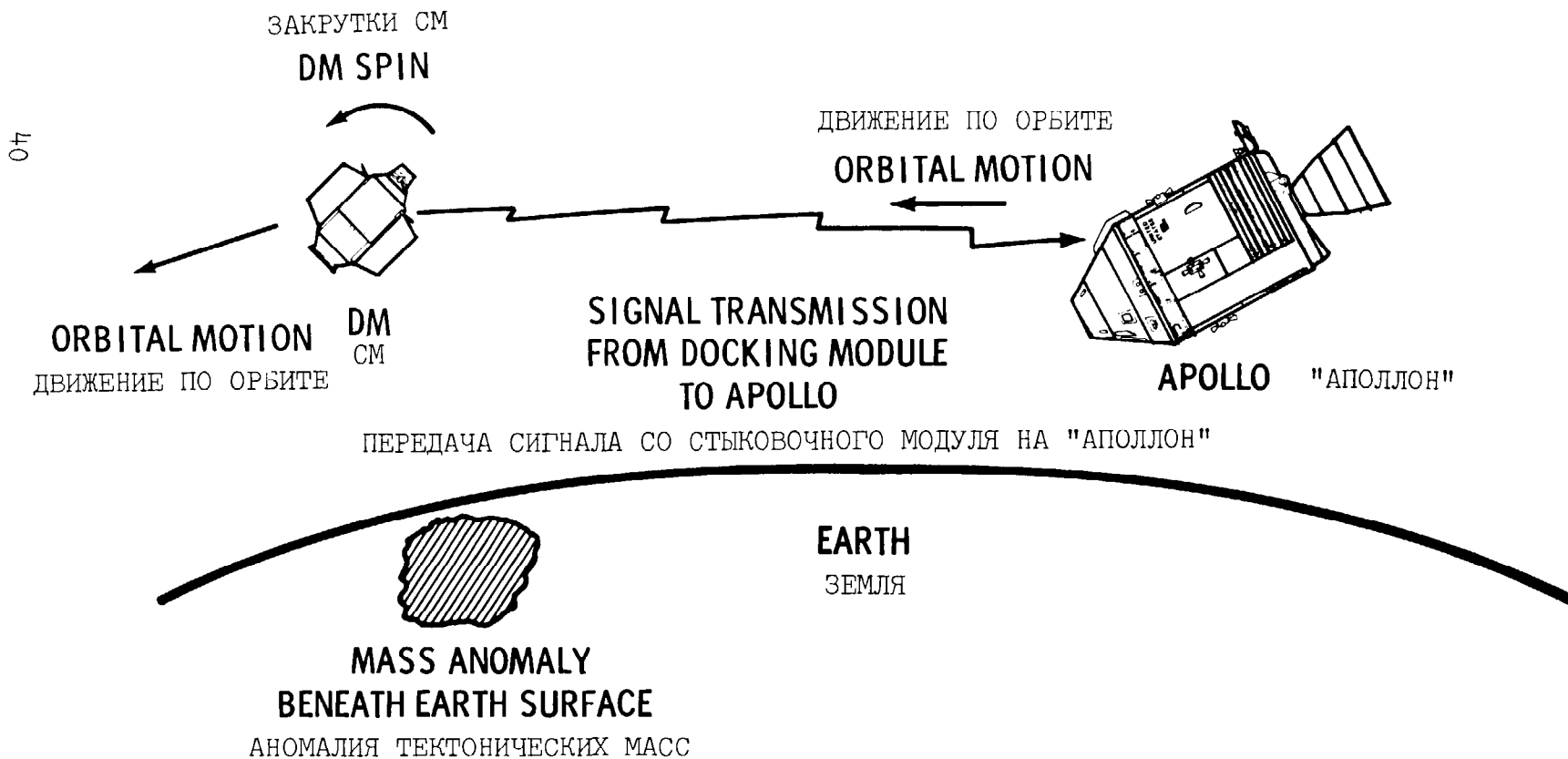
Точная гравиметрия поверхности Земли требует замеров незначительных аномалий масс. Прием отклонения от орбиты или же использование единичных спутников позволяет производить замеры только крупных аномалий масс. При сравнительном перемещении типа спутник-спутник предполагается получить возможность замеров на среднем уровне от 100 до 1000 километров /60-620 миль/ в ширину.

При выполнении эксперимента МА-089 пользуются измерениями по Допплеру между командно-служебным и стыковочным модулями, разошедшимися на расстояние 300 км /186 миль/ друг от друга. Этим способом можно будет выявить аномалии масс в размерах приблизительно от 200 до 350 километров /124-217 миль/. При выполнении эксперимента МА-128 будет применяться так называемый "низко-высокий" метод измерения по Допплеру и слежение из КСМ за спутником связи АТS-6, зависающим на высоте 35900 км /22260 миль/ над территорией Кении. При помощи МА-128 возможно будет выявлять аномалии масс почти того же размера, что и при помощи эксперимента МА-089.

Экспериментом МА-089 руководит д-р Джордж Ч. Вайффенбах из Смитсоновской астрофизической обсерватории, а экспериментом МА-128 - д-р Фридрих О. Фонбун из Космического центра им. Годдарда /НАСА/.

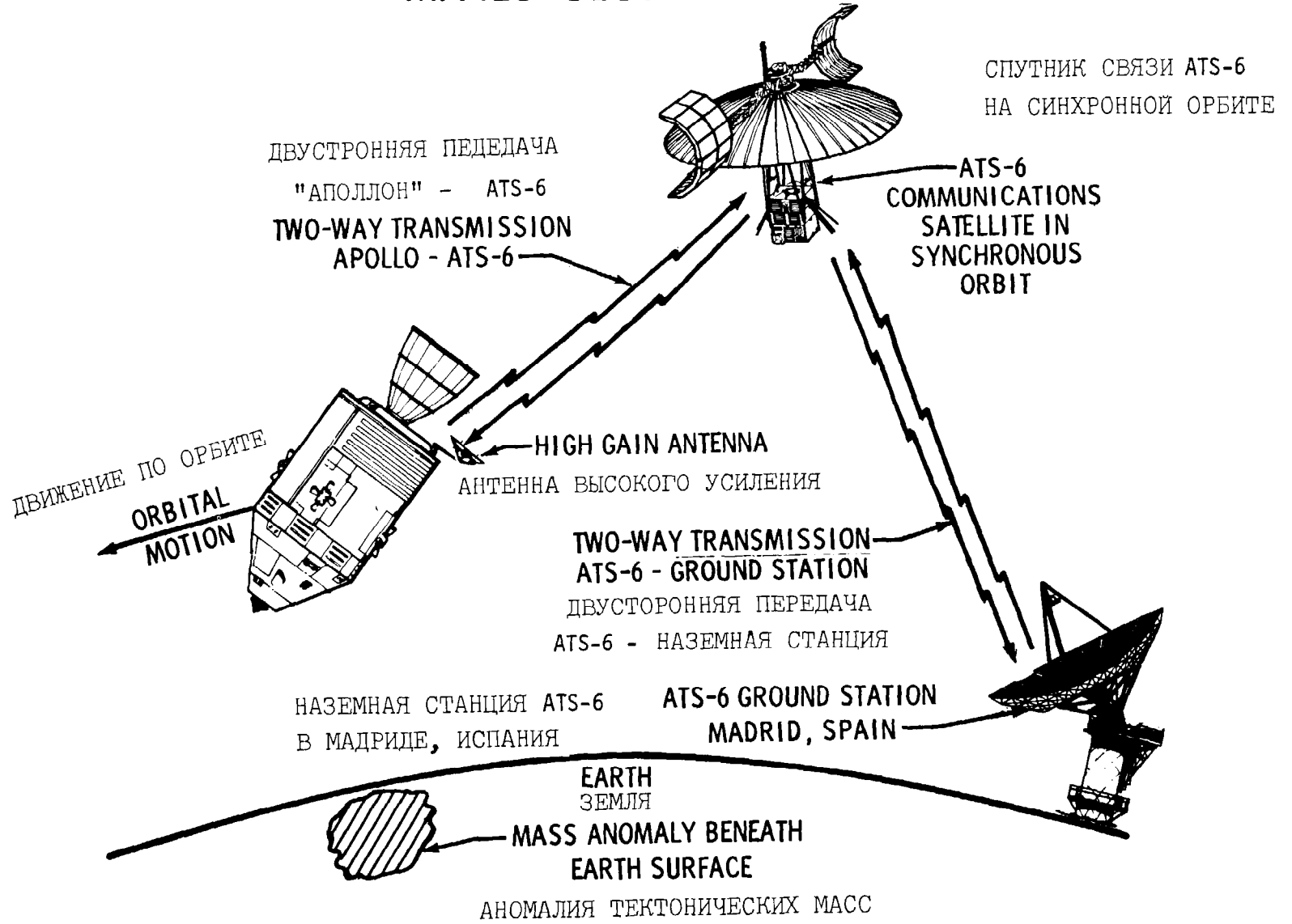
МА-106 Феномен светового эффекта, МА-107 Биокомплект и МА-147 Зонаобразующие грибки - Исследователи - биологи занимаются вопросом воздействия космической радиации на ткани человеческого тела в будущих продолжительных полетах в космосе. В экспериментах МА-106, МА-107 и МА-147 воплощены три разных подхода к определению вредных последствий воздействия сильно заряженных и космических частиц больших энергий на живые организмы. Недавние исследования показали, что если такие частицы, проходя через живую клетку, слишком приближаются к ее ядру, то клетка может погибнуть. Считается, что в течение двухлетнего полета к Марсу, от двух до десяти процентов всех клеток человеческого организма будут поражены частицами больших энергий. Это будет иметь особенно серьезные последствия для клеток центральной нервной системы не обладающих способностью восстанавливаться. Предыдущие эксперименты на "Аполлоне" показали, что космические частицы вызывают мутации некоторых организмов.

MA-089 DOPPLER TRACKING



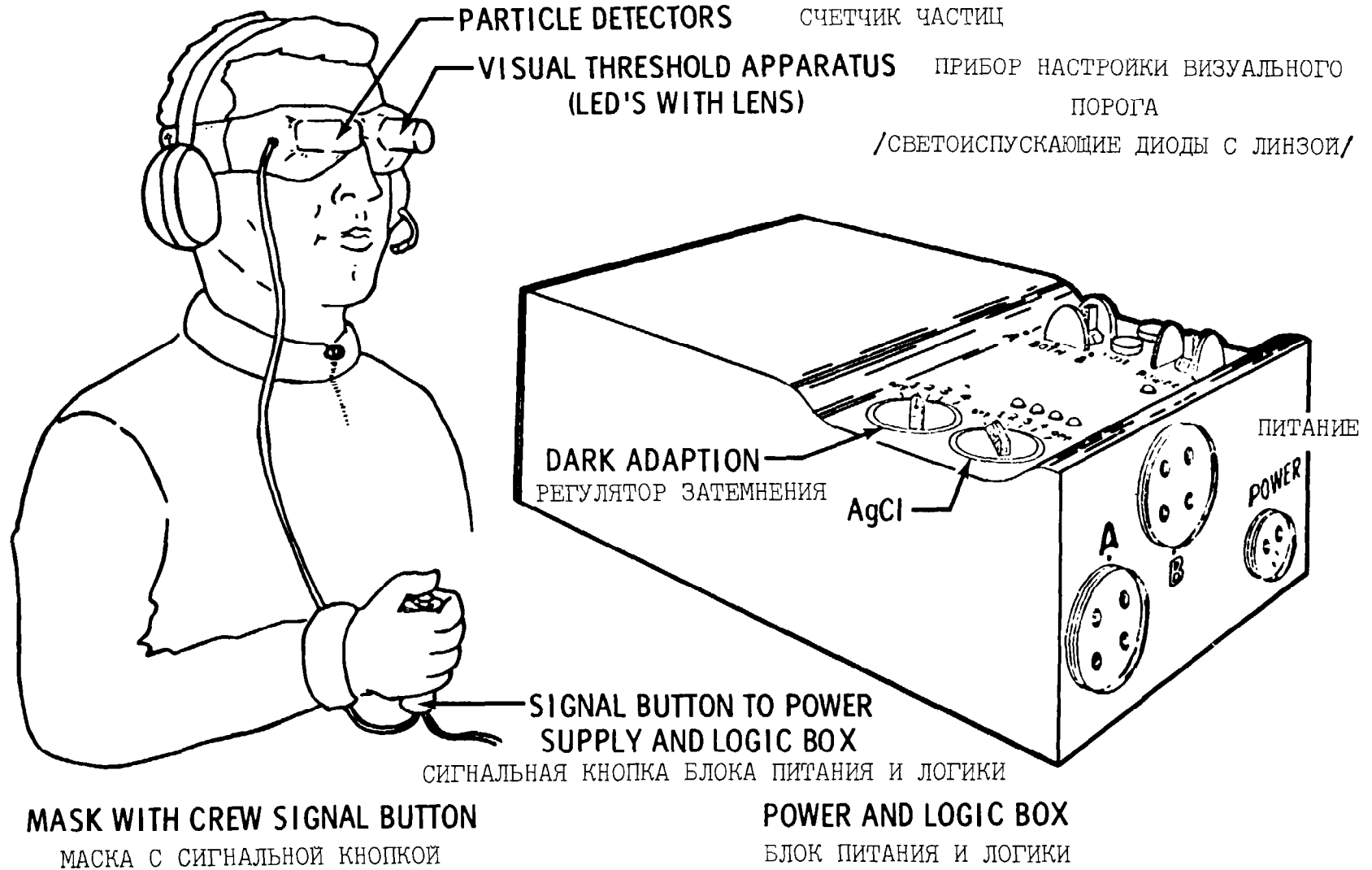
МА-128 GEODYNAMICS

17



МА-106 ФЕНОМЕН СВЕТОВОГО ЭФФЕКТА

MA-106 LIGHT FLASH



В эксперименте МА-106 исследуется взаимодействие частиц больших энергий с клетками сетчатки человеческого глаза, посредством сравнения наблюдений астронавтов, которые в темноте видят световые вспышки, с измерениями детектора в фактической насыщенной частицами среде. Подобные эксперименты с феноменом световспышек проводились при полетах "Аполлона-15, 16, 17" и "Скайлэб-4".

В эксперименте Биоконкомплект МА-107 клетки в состоянии анабиоза, такие как семена растений и икра креветок в солевом растворе, подвергаются воздействию частиц, причем опять для сравнения используются детекторы и результаты исследования клеток под микроскопом. После полета экспериментальные пробы культур будут выращены для выявления возможных мутаций.

Эксперимент МА-147 Зонообразующие грибки тоже направлен на изучение воздействия радиации на клетки бактерий. По росту культур, посеянных после полета, можно будет не только судить о воздействии частиц на клетки, но и наблюдать любые могущие возникнуть под влиянием космической среды изменения в суточном ритме бактерий.

Руководит экспериментом МА-106 д-р Томас Ф. Бадингер из Лаборатории по исследованию радиоактивных излучений им. Лоуренса, Калифорнийского университета. Экспериментом МА-107 руководит д-р Хорст Бакер из Рабочей группы космической биофизики, университета во Франкфурте-на-Майне. Экспериментом МА-147 руководит д-р И. Г. Акоев из Института биофизики АН СССР.

AR-002 - Микробный обмен, МА-031 Иммуноустойчивость клеток и МА-032 Устойчивость нейтрофилов - Все три эксперимента направлены на исследование влияния условий космического полета на иммунологическую систему человека. Предыдущие пилотируемые полеты показали, что микробы переносятся с одного человека на другого, а с людей переходят на внутренние поверхности космического корабля. Более того, хотя в условиях полета некоторые виды микробов проявляют тенденцию к редукции, количество микробов в выживающих видах значительно возрастает. В ходе полета иммуноустойчивость членов экипажа может подвергаться колебаниям.

При эксперименте AR-002 будет проведен анализ количества и видов микробов в разных точках кораблей "Аполлон" и "Союз", и проведено сравнение покровных мазков, взятых у астронавтов и космонавтов до, во время и после полета. Эксперименты МА-031 и МА-032 - сводятся к анализам крови членов экипажа до и после полета.

Все три эксперимента дополняют друг друга, разными подходами способствуя изучению влияния условий космического полета на инфекционные качества микробов и на человеческую сопротивляемость инфекции. Программа ЭПАС создает редкую возможность исследований в области иммунологии, т.к. астронавты и космонавты происходят из разных по географическим особенностям местностей земного шара, что является идеальным исходным условием.

Экспериментом AR-002 руководит д-р Джеральд Р. Тэйлор из Управления биологического обеспечения КЦД.

Экспериментом MA-031 руководит д-р Б. Сью Крисуэлл отдела микробиологии и иммунологии Медицинского колледжа им. Бэйлора. Д-р Рассел Р. Мартин из того же отдела Микробиологии и иммунологии колледжа им. Бэйлора руководит экспериментом MA-032.

MA-011 Экспериментальная технология электрофореза - Электрофорез, т.е. перемещение биологических материалов, в данном случае клеток при помощи электрического поля, часто применяется при исследованиях в области медицины и биологии.

Эксперимент может открыть ученым путь к нахождению новых лекарств для преодоления ударов, сердечных приступов, закупорки вен и болезней крови.

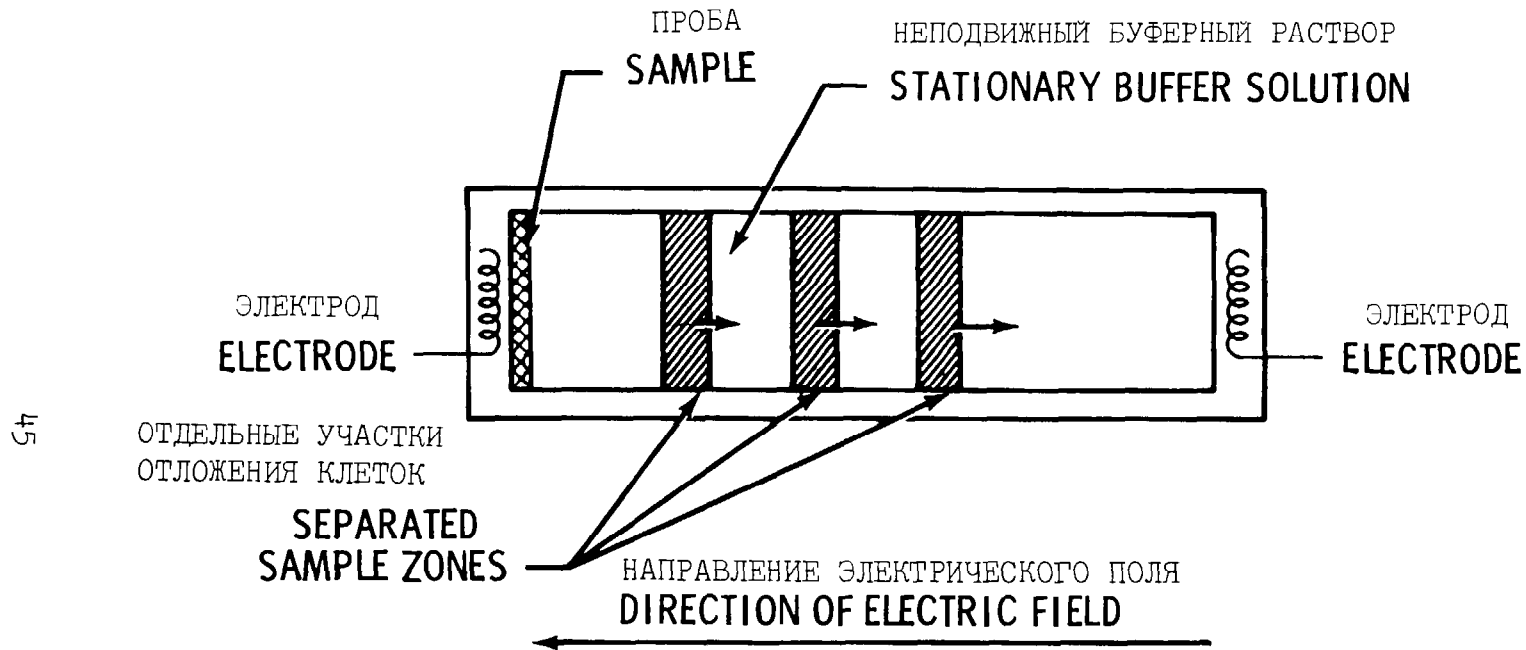
Оборудование эксперимента, общим весом в 30 фунтов включает 4 экспериментальных столбика красных кровяных клеток, 2 столбика лимфоцитов и 2 столбика клеток почки. Столбики содержатся в пробирках длиной в 5 дюймов и будут подвержены электрическому заряду.

Так как перемещение клеток в электрическом поле происходит пропорционально разности зарядов, то в условиях космической невесомости ожидается их перегруппировка /отделение или наслоение/.

Кроме того, ученые надеются, что им удастся изолировать в чистом виде урокиназу, - фермент, который образуется в клетках коркового слоя почек. Урокиназа - это единственный естественно возникающий в человеческом организме фермент, способный растворять уже образовавшиеся тромбы.

Если удастся изолировать этот фермент и выяснить процесс его выработки почечными клетками, то появится надежда на возможность производства урокиназы в достаточных количествах и на Земле.

MA-011 ELECTROPHORESIS TECHNOLOGY



- **SAMPLE INSERTED IN ONE END OF COLUMN**
ПРОБА В КОНЦЕ КОЛОННЫ
- **SAMPLE CELLS MOVE THROUGH STATIONARY BUFFER SOLUTION UNDER INFLUENCE OF ELECTRIC FIELD AND SEPARATE INTO ZONES OF PURE CELLS**

ПРОБЫ КЛЕТОК ПЕРЕМЕЩАЮТСЯ ЧЕРЕЗ НЕПОДВИЖНЫЙ БУФЕРНЫЙ РАСТВОР ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ И ВЫПАДАЮТ В ЗОНАХ ОДНОРОДНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Урокиназа - это эффективное средство борьбы с флебитом, сердечными приступами и ударами,

На проведение каждого из восьми экспериментов с пробирками потребуется около одного часа. Наслоения в пробирках будут сфотографированы, и пробирки будут заморожены и доставлены на Землю для дальнейшего изучения.

Руководит экспериментом д-р Роберт Е. Аллен из Космического центра им. Маршалла.

МА-014 Электрофорез. Немецкий эксперимент. - Электрофорез свободного потока, основанный на непрерывном пересечении этим потоком перпендикулярного к нему электрического поля является важным методом исследований в области биологии, химии и медицины, и применяется для анализа и отделения частиц без снижения их активности. Электрофорезом можно выделять частицы из коллоидальных растворов, ионы, а из органических составов - молекулы белков, вирусы и клетки.

Цель эксперимента - проанализировать, очистить и выделить пробы для медицинского и биологического изучения. Эксперимент может способствовать разработке методов отделения частиц для производства вакцин и сывороток в космосе для использования в медицине на Земле.

Клетки крови человека и кролика будут непрерывно вводиться в буферный раствор, текущий через электрическое поле. По мере прохождения через буферный раствор, клетки будут распадаться под разными углами на составные элементы, которые можно будет собрать и проанализировать.

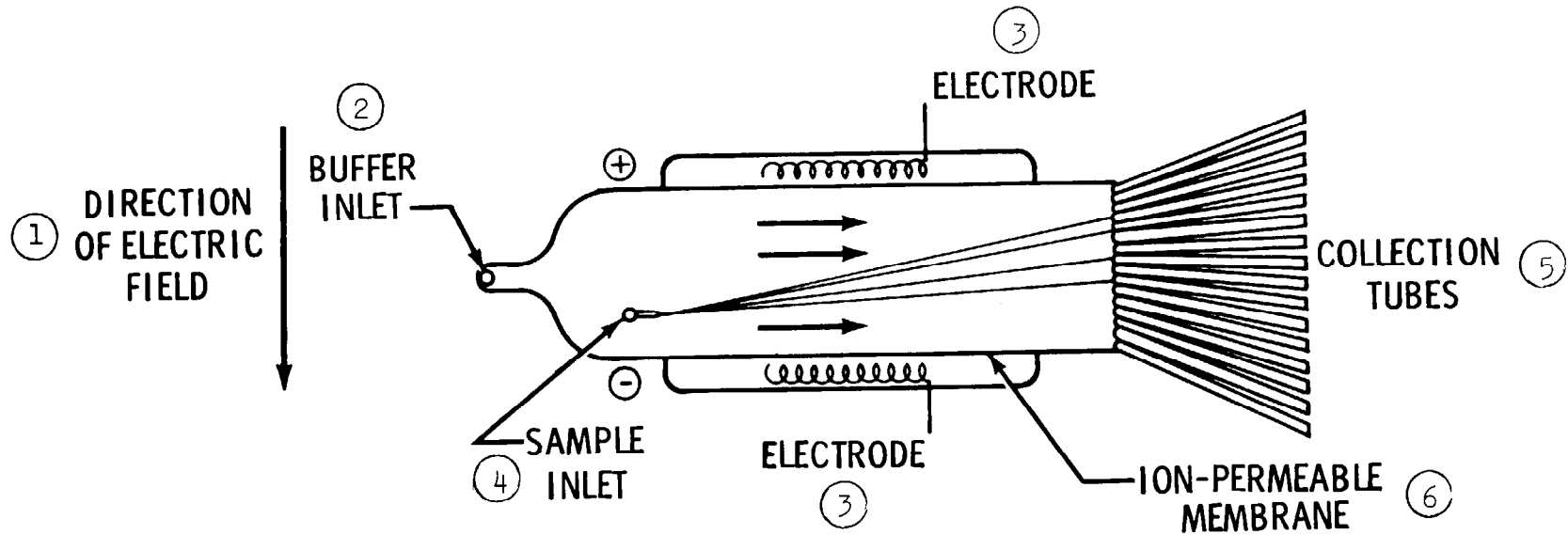
По сравнению с обстановкой земного притяжения, в условиях космической невесомости скорость потока должна возрасти и количество осадков должно увеличиться. Такие факторы, как теплоконвекция, оседание и плавучесть ограничивают эффективность электрофорезного разделения частиц на Земле.

Эксперимент разрабатывается и финансируется правительством ФРГ.

Руководит экспериментом д-р Курт Ханниг из Института им. Макса Планка в Мюнхене, ФРГ.

Эксперимент МА-010 "Универсальная электропечь" - Оборудование этого эксперимента ЭПАС представляет собой улучшенную модификацию электропечи, на основании опыта, впервые разработанного и с успехом продемонстрированного при полете "Скайлэба".

MA-014 ELECTROPHORESIS



47

- ⑦ ● BUFFER SOLUTION INSERTED CONTINUOUSLY AND FLOWS DOWN COLUMN
- ⑧ ● SAMPLE INSERTED CONTINUOUSLY IN BUFFER SOLUTION AND FLOWS WITH IT DOWN COLUMN
- ⑨ ● SAMPLE CELLS SEPARATE INTO INDIVIDUAL STREAMS OF PURE CELLS UNDER INFLUENCE OF ELECTRIC FIELD
- ⑩ ● BUFFER AND SAMPLE COLLECTED CONTINUOUSLY AT OTHER END OF COLUMN

MA-014 ELECTROPHORESIS

MA-014 ЭЛЕКТРОФОРЕЗ

1. Направление электрического поля
2. Вход буферного раствора
3. Электрод
4. Ввод образца
5. Трубки сбора
6. Ионопроницаемая мембрана
7. Буферный раствор постоянно пополняется, и течет вниз по колонне
8. Проба постоянно пополняется в буферном растворе и течет вместе с ним вниз по колонне
9. Под действием электрического поля пробы клеток делятся на потоки и выпадают однородными отложениями
10. Буферный раствор и проба постоянно подвергаются сбору на другом конце колонны

С помощью системы печи можно выполнить эксперименты, доказывающие возможность использования среды космической невесомости для исследования процессов кристаллизации, конвекции и несмешиваемости, которые впоследствии можно будет использовать как при обработке материалов в космосе, так и в технологических целях на Земле.

Система печи будет использована для проведения экспериментов, связанных с фазовыми изменениями при повышенных температурах в системах, включающих выбранные сочетания твердой, жидкой и газообразной фаз. Ввиду того, что эксперимент будет выполняться в условиях невесомости, жидкие и газообразные фазы будут в основном статичны, а в фазах различной плотности не будет, или почти не будет тенденции к разделению.

Система состоит из четырех основных узлов: печи устанавливаемой на стенке стыковочного модуля и снабженной специальным теплоотводом и вакуумной системой; программируемого электронного устройства, поддерживающего уровни температуры в печи и обеспечивающего контролируемую переменную функцию охлаждения, что позволяет поддерживать скорость образования кристаллов на более стабильном уровне; экспериментальных патронов, в которых находятся исследуемые материалы; и хранилища гелия, используемого для быстрого охлаждения системы.

Элементы системы печи имеют следующие размеры и вес:

Печь -- 10,1 см /4 дюйма/ в диаметре; длина - 29,2 см /11,5 дюйма/; вес - 5,2 кг /11,5 фунтов/.

Блок управления -- 26 см /10,25 дюйма/ X 21,6 см /8,5 дюйма/ X 15,2 см /6 дюймов/; 5,6 килограмма /12,4 фунта/,

Хранилище гелия -- 24,4 см /9,6 дюйма/ X 20,3 см /8 дюймов/ X 10 см /4 дюйма/; 27,2 кг /6 фунтов/

Патрон -- Диаметр - 1,23 см /0,8 дюйма/, длина - 20 см /7,9 дюймов/; 0,18 кг /0,4 фунта/.

Основным изготовителем системы печи является корпорация "Вестингауз" в Питтсбурге, штат Пенсильвания.

Экспериментом руководит Артур Бойз из Космического центра им. Маршалла.

Краткое описание семи экспериментов, подлежащих выполнению в Универсальной электропечи:

МА-041 - Конвекция в результате поверхностного напряжения - Один из наиболее важных факторов влияния невесомости на процессы металлообработки - это отсутствие в расплавленном металле конвекционных токов, вызванных земным притяжением. Однако, и при отсутствии вызванных притяжением конвекционных токов, возможность возникновения конвекции за счет поверхностного напряжения может стать важным фактором.

Градиенты поверхностного напряжения могут быть вызваны разностью температур или разностью концентраций. В ходе эксперимента будет изучаться влияние поверхностного напряжения, вызванного градиентами концентрации, для выяснения необходимости специальных мер подавления конвекционных токов при производственных процессах в космосе.

Парные образцы сплавов с небольшой примесью золота будут расплавлены в капсулах из железа и графита и предоставлены процессу самосмешивания.

После того как металлы затвердеют и будут возвращены на Землю, их разрежут на тонкие пластинки, чтобы на основе анализа распределения золота в пластинках выяснить привел ли перепад поверхностного напряжения к возникновению конвекции при нагревании.

Руководит экспериментом д-р Ричард Е. Рид из Национальной лаборатории в гор. Ок-Ридж, штат Теннесси.

МА-044 Одноструктурные и многоструктурные сплавы - Через переменные промежутки времени, из двух разных расплавленных сплавов будут брать пробы, чтобы выяснить, как в условиях невесомости неслоистость смесей разных по удельному весу жидкостей, при формировании интерметаллических соединений, сказывается на стремлении к равновесию в системе.

Оптимальным материалом для конструкции солнечных батарей представляются алюминиево-антимонитные /сурьмяные/ соединения, но на пути дальнейшего усовершенствования сейчас стоят технологические трудности получения этих соединений и единичных кристаллов из них. Одной из основных причин упомянутых трудностей по всей вероятности является большая разница в удельном весе обоих элементов. Естественно ожидать, что условия невесомости заметно повлияют на процесс отвердевания как этого, так и других бинарных сплавов, элементы которых значительно различаются по удельному весу.

Понимание природы влияния разности удельных весов на фазовое разделение может привести к пересмотру физических принципов и к созданию новых материалов.

В данном эксперименте два образца сплава алюминия и сурьмы будут помещены в вакууме в кварцевые капсулы. В космосе образцы будут заложены в универсальную печь, расплавлены и охлаждены до полного затвердения. Затвердевшие образцы будут возвращены на Землю и здесь подвергнуты анализам для определения их физических и электрических свойств. Точно таким же анализам будут подвергнуты и контрольные образцы, обработанные на Земле, а результаты использованы для сравнительного сопоставления.

В параллельном эксперименте проба сплава цинка со свинцом тоже будет испытана в космосе и затем, чтобы выяснить степень влияния невесомости на несмешиваемость данной моноструктурной системы, поставлена в сравнение с образцами, обработанными в наземных условиях.

Экспериментом руководят д-р Чжо-Йи Ан, консультант Космического центра им. Маршалла из города Готорн в штате Калифорния, и д-р Льюис Лэйси, работник Космического центра им. Маршалла.

МА-060 Маркировки поверхностей раздела в кристаллах -

В условиях невесомости, пробный кристалльный цилиндр из окаленного германия будет подвергнут частичному плавлению с последующим охлаждением и отвердением. Пока идет процесс отвердевания расплавленной части кристалла, стык между твердым и жидким веществом с целью охлаждения через каждые четыре секунды подвергается воздействию электроимпульсов, что ведет к возникновению искусственных связей в пространственной решетке кристалла. Наличие искусственных связей в решетке можно использовать для временной привязки микроскопических участков роста кристалла.

Основываясь на этих данных и замерах распределения вещества в охлажденной структуре, можно будет осуществить подробный анализ процессов роста кристаллов.

Как известно, основным препятствием к окончательному доведению качества работы электронных /особенно полупроводниковых/ приборов до теоретически оправданных уровней являются дефекты химического и кристаллического строения кристаллов.

Дефекты эти возникают как следствие термо-гидродинамических возмущений, вызванных влиянием земного притяжения на расплавленное вещество. Ясно, что с точки зрения коммерческого использования космоса эксперимент по изучению вопросов роста полупроводниковых кристаллов представляется одним из наиболее обещающих.

Экспериментом руководит д-р Гарри Ч. Гатос, из Массачузетского технологического института в г. Кембридже.

МА-070 Обработка магнитов - Чтобы выяснить возможности улучшения качества литья, в условиях невесомости, будет проведена плавка магнитных материалов, с управлением скоростями их последующего охлаждения.

Успехи последнего времени в технологии качественных высококоэрцитивных постоянных магнитов влекут за собой необходимость выяснения возможностей широкого их применения в передовой технике, например, в качестве подъемных элементов скоростных транспортных систем, магнитных подшипников для накопления энергии в маховиках, и гироскопов в зондах засылаемых в дальние районы космоса.

В настоящее время широкому применению высококоэрцитивных постоянных магнитов из кобальта и редких земель мешают трудности их агломерации при производстве. В процессе агломерации легко образуются участки неполного спекания, что способствует последующему окислению и понижению качества получаемого продукта.

Обработка магнитных материалов в условиях невесомости должна на одном из этапов устранить вызываемую земным притяжением сегрегацию и повысить плотность и магнитные качества изделия. Выращиваемые кристаллы будут почти идеальны.

Руководит экспериментом д-р Давид Д. Ларсон из фирмы Грамман, Бетпейдж, штат Нью-Йорк.

МА-085 - Кристаллообразование в условиях выпаривания - В электропечи будут проведены 3 эксперимента выращивания полупроводниковых кристаллов из разных материалов. Задача экспериментов - выявить, чем процессы роста кристаллов на Земле отличаются от тех же процессов в условиях невесомости.

В эксперименте будут использованы сплавы селенистого германия и теллуристого германия, с прибавлением аргона в одном из экспериментов.

Эксперименты важны с точки зрения технологии для производства и обработки отдельных кристаллов применяемых в полупроводниковых приборах.

Руководит экспериментом д-р Гериберт Уидепайер, из Политехнического института, гор. Трой, штат Нью-Йорк.

МА-131 Эвтектика галогенидов - Образцы смеси хлористого натрия с фтористым литием обладающие низкой температурой плавления, будут расплавлены в электропечи и затем приведены в твердое состояние.

Этот материал затвердевает в форме волокон фтористого лития, залегающих в пластах хлористого натрия и может быть использован в качестве проводящей изображения среды для инфракрасного света.

При проведении эксперимента постараются получить образцы с высокой степенью ориентации, упорядоченности и непрерывности волокон.

Ожидается, что электрические, термомагнитные, оптические и сверхпроводниковые характеристики данного материала окажутся полезными при производстве новых интересных приборов в области электроники и оптики.

Руководит экспериментом д-р Алфред С. Ю, из Калифорнийского университета, в гор. Лос-Анжелес.

Эксперимент СССР МА-150. Одновременное плавление нескольких материалов - Когда материалы обрабатываются на Земле, конвективное перемешивание в процессе затвердевания и сегрегации в сплаве в силу земного притяжения, приводят к неоднородности, возникновению раковин и дефектов в материале.

В условиях невесомости таких явлений не будет. Исследования покажут до какой степени качество материалов может быть улучшено.

По программе эксперимента в каждом патроне обработке подвергаются по три разных материала. В горячей изотермической зоне будет расплавлен и вновь приведен в твердое состояние образец алюминия с шариками вольфрама. Германиевый стержень, содержащий 0.5 процента кремния, будет частично расплавлен и затем в градиентной зоне вновь приведен в твердое состояние. Для обработки ампулы с горошковым алюминием в градиентной зоне будет создан еще один изотермический район.

Изучение влияния земного притяжения и конвекции на процесс затвердевания материалов может привести к улучшению существующих методов обработки материалов на Земле и, в особенности,

к производству в космосе материалов высшего качества для использования на Земле.

Руководит экспериментом профессор Лев Иванович Иванов из Академии Наук СССР в Москве.

МА-028 - Кристаллообразование - Цель эксперимента заключается в выращивании полупроводниковых кристаллов в условиях невесомости методом диффузии воды. При эксперименте используются шесть прозрачных реакторов, по три ячейки в каждой. Крайние ячейки содержат разные соляные растворы, образующие при смешивании нерастворимое вещество из которого выращиваются кристаллы. В средней ячейке каждого реактора находится чистая вода. При открытом сообщении между ячейками соляные растворы диффундируют по направлению друг к другу в среднюю ячейку, там они смешиваются и образуют кристаллы. Данные для руководителя эксперимента будут получены как от экипажей, на основе наблюдений и периодических фотосъемок после начала эксперимента, так и из анализа контейнеров, возвращенных после полета в Космический центр имени Джонсона.

Руководит экспериментом д-р М.Д. Линд, из Научного центра фирмы Интернешнл Роквелл.

ТРЕНИРОВКА ЭКИПАЖА

В процессе подготовки к полету 15-го июля, у каждого члена экипажа ЭПАС накопилось около 2.000 часов учебных занятий. Часть этого времени астронавты США провели в СССР, чтобы там, на месте, осмотреть советское оборудование, познакомиться с методиками выполнения работ по полету и усовершенствовать свои знания русского языка. Кроме участия в плановых тренировках, каждый астронавт занимался физической подготовкой, много читал, беседовал со специалистами и присутствовал на совещаниях, отдавая много времени разным видам содействия обеспечению полета. В круг деятельности входили также предполетные испытания в Космическом центре им. Кеннеди-НАСА и проведение проверок стыковочного модуля на заводе фирмы Международный Роквелл в гор. Дауни штат Калифорния.

Благодаря применению оставшегося от прежних полетов образцов основного оборудования "Аполлона", удалось сократить сроки тренировки в имитаторе командного модуля. Основное внимание уделялось освоению новой системы стыковки с "Союзом" и изучению нового языка. За время 6-и встреч с учебными целями, попеременно в одной и другой стране экипажи провели около 700 часов в совместных тренировках. Примерно 700 часов ушло на занятия на курсах языка, которые начались за 30 месяцев перед стартом.

Основными этапами специальной тренировки экипажа ЭПАС были:

- Детальный инструктаж по летным системам, операциям и изменениям к ним;
- Три поездки астронавтов в СССР. В каждом отдельном случае на трехнедельные сроки, соответственно срокам тренировок космонавтов в Космическом центре им. Джонсона;
- Инструктаж по предстартовой подготовке ракеты-носителя "Сатурн", по мерам безопасности, динамике полета, режимам в нестандартных ситуациях и аварийным условиям;
- Инструктаж и постоянные отработки деятельности по выполнению заданий фоторепортажа во время полета /наблюдения земли/ и работам с фотооборудованием;
- Широкое участие пилотов в обсуждении всех методик полета при штатных и нестандартных ситуациях;
- Обсуждение и оценка экипажем возможностей укладки оборудования на борту корабля с соответствующей программой тренировок в корабле, на макетах и в имитаторе командного модуля;

- Изучение, инструктаж и постоянные тренировки по проведению автономных и совместных экспериментов США/СССР;
- Свыше 300 часов занятий в тренажере командного модуля в Космическом центре им. Джонсона, включая часы совместных автономных тренировок с персоналом управления полетом из Космических центров Хьюстона и Москвы, приходится на долю каждого астронавта;
- Отработка выхода в воду, которая проводилась в закрытом бассейне в Космическом центре им. Джонсона и состояла в приведении модуля в номинальное вертикальное положение из положения "устойчивое II" /перевернутого, конусом вниз/ и посадке в надувные спасательные лодки;
- Отработка на макетах и космическом корабле выхода из кабины корабля, находящегося на пусковой площадке, в случае таких возможных аварийных ситуаций, как пожар, загрязнение, и отказ в линиях питания;
- Отработка обращения с противопожарным оборудованием в кабине "Аполлона";
- Астрономические занятия с небесным глобусом в тренажере командного модуля, уделяя особенное внимание 37 навигационным звездам, по которым ориентируется ЭРМ наведения в "Аполлоне".

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКИПАЖА

Аварийный комплект

В командном модуле, правом переднем отсеке для оборудования, над креслом пилота стыковочного модуля, уложены два рюкзака с аварийными комплектами.

В рюкзаке №1 уложены два комбинированных аварийных фонаря, набор для обессоливания воды, три пары защитных очков от солнца, радио-маяк с запасной батареей к нему и кабелем для подсоединения к космическому кораблю, нож в ножнах, три контейнера с водой, два контейнера с кремом от солнца, два карманных ножа с приспособлениями, три аварийных одеяла и сетка общего назначения.

Рюкзак №2 содержит рассчитанную на трех человек надувную спасательную лодку с баллоном углекислого газа к ней, морской якорь, два комплекта с сигнальным красителем воды, три шляпы с полями для защиты от солнца, швартовный талреп, три троса и две крепежные скобы.

Аварийный комплект рассчитан на обеспечение жизни трех человек в течение 48-и часов на воде или на суше в условиях географического пояса от 40 град. северной до 40 град. южной широты.

Аптечки

В командном модуле "Аполлона" имеются две аптечки, большая и малая. Большая аптечка содержит глазные капли, бальзам для предохранения губ от пересыхания, запасной биомедицинский пояс, медицинский термометр и следующие количества медикаментов разного назначения в единицах на прием: 33 очистительных, 106 лекарственных, 30 болеутоляющих, 6 стимулирующих, 70 возбуждающих сердечную деятельность, 74 желудочно-кишечных, 34 против морской болезни, 10 снотворных, одна противовирусная, 6 регулирующих давление крови и 20 единиц сиропа против кашля. Малая, резервная аптечка в командном модуле содержит 120 доз для впрыскивания и 40 капсул для приема через рот регулирующих сердечную деятельность препаратов, и четыре дозы болеутоляющего для впрыскивания.

Полетная одежда

Начиная с запуска и до конца проведения маневра перехода корабля на круговую орбиту, экипаж "Аполлона" будет одет в скафандры. Вторично скафандры экипаж наденет лишь перед

отстрелом стыковочного модуля. Экипаж "Союза" будет одет в скафандры начиная с запуска и до конца проведения стыковки, а затем наденет их снова перед расстыковкой для возвращения на землю. Во время переходов и в периоды совместной деятельности оба экипажа будут оставаться в легкой одежде.

По конструкции скафандры на борту "Аполлона" в основном повторяют скафандр А7LV пилота командного модуля в серии космических полетов "Аполлон/Скайлэб". Однако, так как выходы в открытый космос по плану ЭПАС на предусмотрены, конструкцию А7LV для данного полета удалось облегчить, что привело к экономии веса скафандра и стоимости его изготовления. Так, например, прежнее верхнее покрытие скафандра из тефлон-бета алюминизированного каптон/нейлона теперь заменено более прочным покрытием из тефлона-бета полибензимидазола (PBI). В конструкции упразднены перчатки для работы в открытом космосе, клапан сброса давления, разъем на линии жидкого охладителя и разъемы газопроводов в системе аварийного жизнеобеспечения.

Гермошлемы и сапоги употребляются такие же, как и в "Скайлэбе", а забрала, имевшиеся на шлемах раньше для выхода из корабля, теперь отсутствуют.

Скафандры А7LV производит промышленная компания ILC в Дувре, штат Делавэр.

Обеспечение личной гигиены

К средствам обеспечения гигиены экипажа "Аполлона" относятся персональные туалетные наборы, ассенизационно-санитарная система и аптечки.

С пищевыми запасами пищи на борту уложены: по зубной щетке и 50 гр. зубной пасты в тюбике на каждого члена экипажа, пакетики увлажненных полотенец размером 9 на 10 см. /3,5 на 4 дюйма/, пакеты сухих полотенец размером 30 на 30 см. /12 на 12 дюймов/, бритвенные принадлежности, мыло, гребешки для волос и щипцы для резки ногтей.

Твердые отбросы собираются в пластиковые мешки, которые содержат обезвреживающие вещества, предотвращающие рост бактерий и выделение газов. Мешки перед отстрелом переносят в стыковочный модуль и там оставляют.

Моча собирается в приемные устройства, пользоваться которыми можно и в скафандрах и в легких летных комбинезонах. По мере надобности, собранная моча через специальный клапан сбрасывается за борт стыковочного модуля. Чтобы не допустить сброса мочи за борт во время определенных летных операций, например, проведения экспериментов и т.д., на корабле имеются специальные емкости временного хранения.

МЕНЮ НА "АПОЛЛОНЕ"

В специальных шкафах командного модуля хранится десятидневный запас пищи, о котором можно сказать: "Здесь есть все - от супа до орехов". Каждый член экипажа выбрал для себя меню из широкого ассортимента концентратов, консервированных, мороженых и натуральных продуктов, рекомендованных для космического полета.

Меню завтрака, обеда и ужина 1-го дня повторяется на 5-ый и 9-ый день, меню 2-го дня повторяется на 6-ой и 10-ый день, меню 3-го дня повторяется на 7-ой и 11-ый день, а меню 4-го дня на 8-ой день. Выбор блюд широк и разнообразен: от креветок в томатном соусе и бифштекса до арахисового масла и джема и бутербродов с ржаным хлебом и солониной.

Перед употреблением концентрата к нему в пластиковом мешке добавляют из имеющегося в командном модуле распределителя горячую или холодную воду, и смешивают до готовности; фасованные продукты можно есть прямо из банок или пакетов. Меню астронавтов и посещающих их космонавтов приведены на следующих страницах.

Меню Томаса П. Стаффорда

Прием пищи	ДЕНЬ 1*, 5, 9	ДЕНЬ 2, 6, 10	ДЕНЬ 3, 7, 11**	ДЕНЬ 4, 8
А	Булочка - NF Каша с изюмом и пряностями - R Персики - R Апельсиновый напиток - R Кофе со сливками и сахаром - R	Яичница - R Печенье с беконом /4/ - NF Клубника - R Грейпфрутовый сок в кристаллах - R Чай с лимоном и сахаром - R	Овсянка с приправами - R Котлеты из говядины - R Сушеные персики - C Какао - R	Яичница - R Котлеты из свинины - R Ананас - TC Апельсиновый напиток - R Кофе со сливками и сахаром - R
Б	Гороховый суп - R Семга - TC Черный хлеб - NF Сушеные абрикосы - C Копченый миндаль - NF Лимонад - R	Куриный салат - TC Крекеры - NF Ломтик сыра - NF Яблочное пюре - TC Апельсиновый сок в кристаллах - R	Суп из индейки с рисом - R Сырные крекеры - NF Арахисовое масло - TP Клубничное варенье - TP Черный хлеб - NF Чай с лимоном и сахаром - R	Картофельный суп - R Говядина под соусом - TP Плавленный сыр - TP Черный хлеб - NF Персиковый нектар - R Клубничный напиток - R
В	Салат из креветок - R Бифштекс /1/ - TR Кукурузное пюре - R Ванильный пудинг - TC Напиток из апельсинов и ананасов - R	Уха с грибами - R Фрикадельки под соусом - TP Картофельные оладьи - R Тушеные помидоры - TC Ореховый торт с вишнями - TP Клубничный напиток - R	Салат из креветок - R Курица "а ля кинг" - TP Зеленый горошек - R Груши - R Шоколадный торт с орехами - TP Напиток из апельсинов и ананасов - R	Уха с грибами - R Индейка под соусом - TP Клюквенное желе - TC Шоколадное пирожное - NF Грейпфрутовый напиток - R Арахисы - NF
	* В первый день запланирован прием пищи исключительно по категории "В".			
	** В одиннадцатый день запланирован прием пищи исключительно по категории "А" и "Б". На борту имеется десятидневный запас пищи.		NF - продукт в естественном состоянии C - продукт в банке TP - консервированный продукт в пакете TC - консервированный продукт в банке R - концентрат I - продукт, консервированный облучением	

Прием пищи	ДЕНЬ 1*, 5, 9	ДЕНЬ 2, 6, 10	ДЕНЬ 3, 7, 11**	ДЕНЬ 4, 8
А	Булочка - NF Персики - R Апельсиновый сок в кристаллах - R Кофе - R Грейпфрутовый сок в кристаллах (S) - R	Кама типа "Геркулес" -R Клубника - R Грейпфрутовый сок в кристаллах - R Кофе - R Клубничный напиток (S) - R	Булочка - NF Хлопья из высевки - R Сушеные персики - C Апельсиновый сок в кристаллах - R Кофе - R Грейпфрутовый сок в кристаллах (S) - R	Кама типа "Геркулес" -R Клубника - R Апельсиновый сок в кристаллах - R Кофе - R Лимонад (S) - R
Б	Семга X2 - TC Черный хлеб - NF Сушеные абрикосы - C Ломтик сыра - NF Какао - R	Ветчина - TP Яблочное пюре - TC Арахисовое масло - TP Пшеничные крекеры /8/ - NF Апельсиновый сок в кристаллах - R	Говядина под соусом - TP Черный хлеб - NF Песочное печенье /4/ - NF Яблочное пюре - TC Какао - R	Тунец - TC Крекеры - NF Ломтик сыра - NF Печенье из орехов-пеканов /4/ - NF Грейпфрутовый напиток - R
В	Говядина под соусом - TP Кукурузное пюре - R Песочное печенье /4/ - NF Ананас - TC Кофе - R	Уха с грибами - R Бифтекс /1/ - TP Картофельное пюре - R Клюквенное желе - TC Печенье из орехов-пеканов /4/ - NF Кофе - R	Суп "Ромэйн" - R Индейка под соусом - TP Клюквенное желе - TC Ломтик сыра - NF Шоколадный пудинг - TC Кофе - R	Гороховый суп - R Бифтекс /1/ - TP Картофельное пюре - R Ананас - TC Персиковый нектар - R Кофе - R
19	<p>* В первый день запланирован прием пищи исключительно по категории "В".</p> <p>** В одиннадцатый день запланирован прием пищи исключительно по категориям "А" и "Б".</p> <p>На борту имеется десятидневный запас пищи.</p>		<p>NF - продукт в естественном состоянии C - продукт в банке TP - консервированный продукт в пакете TC - консервированный продукт в банке R - концентрат S - легкая закуска I - продукт, консервированный излучением</p>	

Меню Дональда К. Слейтона

Прием пищи	ДЕНЬ 1*, 5, 9	ДЕНЬ 2, 6, 10	ДЕНЬ 3, 7, 11**	ДЕНЬ 4, 8
А	Овсянка с приправами - R Груши - R Ломтик сыра - NF Апельсиновый напиток - R Чай с лимоном и сахаром - R	Яичница - R Котлеты из свинины - R Клубника - R Грейпфрутовый сок в кристаллах - R Чай с лимоном и сахаром - R	Овсянка с приправами - R Бекон /4 куска/ -NF Ананас - TC Какао - R Чай с лимоном и сахаром - R	Яичница - R Котлеты из говядины - R Персики - R Апельсиновый сок в кристаллах - R Чай с лимоном и сахаром - R
Б	Суп из индейки с рисом - R Сосиски - TP Кетчуп - TP Черный хлеб - NF Сушеные абрикосы - C Какао - R	Картофельный суп - R Семга - TC Крекеры - NF Вяленая говядина - NF Персиковый нектар - R Апельсиновый сок в кристаллах - R	Гороховый суп - R Солонина - TP Плавленый сыр - TP Черный хлеб - NF Сушеные абрикосы - C Шоколадное пирожное - NF Виноградный напиток - R	Фрикадельки под соусом - TP Макароны с сыром - R Черный хлеб - NF Ванильный пудинг - TC Миндаль - NF Грейпфрутовый сок в кристаллах - R
В	Гороховый суп - R Говядина под соусом - TP Картофельные оладьи - R Тушеные помидоры - TC Фруктовый компот - R Арахисы - NF Виноградный напиток - R	Уха с грибами - R Бифтекс /1/ - TP Макароны с сыром - R Шпинат - R Ванильный пудинг - TC Шоколадный торт с орехами - TP Клубничный напиток - R	Салат из креветок - R Индейка под соусом - TP Клюквенное желе - TC Зеленый горошек - R Печенье покрытое шоколадом /2/ - NF Грейпфрутовый напиток - R	Суп "Ромойн" - R Говядина под соусом - TP Картофель - R Тушеные помидоры - TC Персиковый нектар - R Ореховый торт с вишнями - TP Напиток из апельсинов и ананасов - R
	<p>* В первый день запланирован только прием пищи исключительно по категории "В".</p> <p>** В одиннадцатый день запланирован прием пищи исключительно по категории "А" и "Б". На борту имеется десятидневный запас пищи.</p>		<p>NF - продукт в естественном состоянии C - продукт в банке TP - консервированный продукт в пакете TC - консервированный продукт в банке R - концентрат I - продукт, консервированный облучением</p>	

Для совместного питания на борту корабля "Аполлон" космонавты "Союза" выбрали следующее меню:

А.А. Леонов

Картофельный суп - R
Бифтекс /1/ - TP
Черный хлеб - NF
Плавленный сыр - TP
Миндаль - NF
Клубника - R
Чай с лимоном и сахаром - R

В.Н. Кубасов

Уха с грибами - R
Бифтекс /1/ - TP
Черный хлеб - NF
Плавленный сыр - TP
Миндаль - NF
Клубника - R
Чай с лимоном и сахаром - R

NF - продукт в естественном состоянии
R - концентрат
TP - консервированный продукт в пакете
T - консервированный продукт
I - продукт, консервированный облучением

БИОГРАФИИ ЭКИПАЖА "АПОЛЛОНА"

ИМЯ: Томас П. Стаффорд /бригадный генерал ВВС США/, командир "Аполлона", астронавт НАСА.

МЕСТО И ДАТА РОЖДЕНИЯ: Родился 17 сентября 1930 г. в гор. Ветерфорд, Оклахома. Его мать, г-жа Мэри Эллен Стаффорд проживает в гор. Ветерфорде.

ОПИСАНИЕ ВНЕШНОСТИ: Темные волосы; голубые глаза; рост: 6 футов /183 сантиметра/; вес: 175 фунтов /79,4 килограмма/.

ОБРАЗОВАНИЕ: Окончил среднюю школу в гор. Ветерфорд, Оклахома; получил диплом бакалавра естественных наук в Военно-морской академии США в 1952 г.; получил почетную степень доктора естественных наук от Университета города Оклахома в 1967 г.; почетную степень доктора юридических наук от юридического отделения Западного штатного университета в 1969 г., почетную степень доктора теории связи от Колледжа Эмерсон в 1969 г. и почетную степень доктора технологии авиации от Университета авиации Эмбри-Риддл, в 1970 г.

СЕМЕЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ: Женат на Фэй Л. урожденной Шумейкер из гор. Ветерфорда, Оклахома. Ее родители, г-н и г-жа Эрль Р. Шумейкер, проживают в гор. Томас, Оклахома.

ДЕТИ: Дочери Дионн, род. 2 июля 1954 г. и Карин, род. 28 августа

ОТДЫХ И РАЗВЛЕЧЕНИЯ: Занимается игрой в ручной мяч, поднятием тяжестей и плаванием.

ОРГАНИЗАЦИИ: Состоит в следующих организациях: Американское общество по авиации, Общество пилотов-испытателей, Клуб исследователей.

НАГРАДЫ: Получил от НАСА медаль "За выдающиеся заслуги" и две медали "За исключительные заслуги", похвальную грамоту от Космического центра имь Джонсона /1970 г./, нагрудный знак "Пилот-астронавт военно-воздушных сил" и крест летчика военно-воздушных сил "За выдающиеся заслуги"; кроме того получил награду по авиации Американского института авиации и авиации; премию международного общества Гармон в 1966 г., специальную награду попечителей Национальной академии телевидения /в 1969 г./; был выбран пожизненно почетным членом Американской федерации артистов радио и телевидения.

СТАЖ: Бригадный генерал военно-воздушных сил Стаффорд был произведен в офицеры военно-воздушных сил США по окончании академии в Аннаполисе. Пройдя тренировку летчика, пилотировал самолеты истребители-перехватчики в США и в Германии и позже посещал Школу пилотов-испытателей ВВС США на Базе военно-воздушных сил им. Эдвардса в Калифорнии. Был начальником инспекции Школы летчиков авиационно-космических исследований на базе Эдвардс; руководил составлением и проведением учебного летного плана для курсантов пилотов-испытателей. Был также инструктором летно-испытательной тренировки и преподавал специальные теоретические предметы; составил основные учебники и заведывал составлением справочников по летным испытаниям для руководящего персонала и курсантов. Является соавтором книг "Справочник летного инспектора" и "Справочник летного инспектора по аэродинамике".

Налетал более чем 6.200 летных часов, из чего более 5.100 часов в реактивных самолетах.

РАБОТА В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ: Генерал Стаффорд был выбран астронавтом НАСА в сентябре 1962 г. Был запасным пилотом при полете "Джемини-3".

15го декабря 1965 г. принимал участие вместе с командиром Вальтером М. Ширра в историческом космическом полете "Джемини-6", который осуществил первую встречу в космосе с экипажем "Джемини-7", находящимся уже ранее на орбите. "Джемини-6" вернулся на Землю 16 декабря 1965 г., после полета продолжавшегося 25 часов, 51 минута и 24 секунды. Свой второй полет Стаффорд совершил в качестве командира "Джемини-9". Во время этого трехдневного полета, который начался 3 июня 1966 г., экипаж провел космические встречи трех видов со стыковочным переходником с дополнительной мишенью; пилот Юджин Сернан провел 2 часа, десять минут, работая вне корабля в открытом космосе. Полет "Джемини-9" закончился через 72 часа, 20 минут абсолютно точным возвращением и посадкой - 0,64 километра /0,4 мили/ от установленной цели и 0,9 километра /1-1/2 мили/ от корабля СШ "ВАСП", выполняющего операции по спасению. /Это является самым точным маневром возвращения и посадки какого-либо пилотируемого полета/.

После полета "Джемини-9" Стаффорд служил запасным командиром "Аполлона-7".

Был командиром КК "Аполлон-10" во время полета 18-26 мая 1969 г.; во время этого полета были проведены первые

проверочные испытания пригодности лунного модуля "Аполлона" на лунной орбите. В этом полете по направлению к Луне Стаффорда сопровождали Джон В. Янг /пилот командного модуля/ и Юджин Сернан /пилот лунного модуля/. "Аполлон-10" выполнил все задания полета и успешно проверил летные качества при полете, стабильность, надежность конфигурации модулей командного/служебного/лунного во время полета с выключенным двигателем вокруг луны, выведение на лунную орбиту, отделение лунного модуля и приближение к лунной поверхности на расстояние 12,8 километров /8 миль/. Во время этого последнего маневра были выполнены все технические приемы, кроме самых последних, выработанные для применения при реальной посадке на Луну; была произведена всесторонняя оценка двигательных установок лунного модуля и, во время выполнения первых маневров встречи и стыковки, была проверена работа соответственного радарного устройства. "Аполлон-10" также доказал возможность осуществления безопасных и точных пилотируемых полетов в областях лунного притяжения и, кроме этого, сделал фотоснимки и карты предполагаемых мест посадки для будущих полетов.

В течение своих трех полетов в космос Стаффорд выполнил пять стыковок и налетал 290 часов, 15 минут в космосе.

В качестве начальника управления летных кадров от августа 1969 г. вплоть до мая 1971 г. Стаффорд заведывал координацией, планированием и управлением всей работы астронавтов НАСА. Генерал Стаффорд был назначен помощником директора по работам в космосе в июне 1971 г. Он занимал этот пост до февраля 1974 г., участвуя в руководстве деятельностью следующих бюро и отделов: управления летных кадров, авиатранспорта, адаптации астронавтов, тренировки экипажей и моделирования, разработки методик деятельности экипажей.

В настоящее время генерал Стаффорд готовится к своей роли командира летного экипажа США Экспериментального проекта "Аполлон-Союз" /ЭПАС/. Он отправится в четвертое путешествие в космос - совместный полет США-СССР по околоземной орбите, назначенный на 15 июля 1975 г. Целью совместного полета является испытание оборудования и методов для обеспечения способности спасения экипажей в космосе международными средствами, а также для осуществления будущих совместных полетов научного характера.

ИМЯ: /г-н/ Вэнс ДеВо Бранд, пилот командного модуля "Аполлона", астронавт НАСА.

МЕСТО И ДАТА РОЖДЕНИЯ: родился в гор. Лонгмонте, Колорадо, 9 мая 1931 г. Его родители, д-р и г-жа Рудольф В. Бранд, проживают в гор. Лонгмонте.

ОПИСАНИЕ ВНЕШНОСТИ: Светлые волосы, серые глаза; рост: 5 футов, 11 дюймов /180 сантиметров/; вес: 175 фунтов /79,4 кг/.

ОБРАЗОВАНИЕ: Окончил среднюю школу в Лонгмонте, получил диплом бакалавра естественных наук коммерческого отделения Университета Колорадо, в 1953 г., диплом бакалавра естественных наук по специальности технологии авиации в Университете Колорадо в 1960 г. и степень магистра коммерческой администрации в Калифорнийском университете в гор. Лос Анжелес в 1964 г.

СЕМЕЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ: женат на Джоан Вирджинии урожд. Венигер из Чикаго, Иллинойс. Ее родители, г-н и г-жа Ральф Д. Венигер, проживают в Чикаго.

ДЕТИ: Сузан, род. 30 апреля 1954 г.; Стефани, 6 августа 1955 г.; Патрик Р., 22 марта 1958 г.; Кевин С., 1 декабря 1963 г.

ОТДЫХ И РАЗВЛЕЧЕНИЯ: занимается бегом для сохранения спортивной формы, плаванием под водой, лыжным спортом и греблей на каноэ.

ОРГАНИЗАЦИИ: Член общества пилотов-испытателей, Американского института авиации и астронавтики, студенческих ассоциаций Сигма-Ну и Бета-Гамма-Сигма.

НАГРАДЫ: похвальная грамота от Космического центра им. Джонсона /1970 г./ и медаль НАСА "За исключительные заслуги" /1974 г./.

СТАЖ: Военный. Бранд служил в качестве офицера и летчика военно-морских сил с 1953 до 1957 г. Был командирован на 15 мес. в Японию в качестве пилота реактивного истребителя. После демобилизации и до 1964 г. работал в эскадрильях истребителей запасных частей военно-морских сил и воздушных частей Национальной гвардии; до сих пор остается офицером запасных частей военно-воздушных сил.

Гражданский. С 1960 до 1966 г. Бранд работал в Авиакомпании Локхид, вначале в качестве инженера по летным испытаниям на самолете "РЗА Орион"; позже был переведен в ряды пилотов-испытателей. В 1963 г. окончил Школу военных пилотов-испытателей США и был послан в Пальмдейл, Калифорния, как пилот-испытатель программы F-104 для Канады и Германии. Перед своим назначением астронавтом, Бранд был

командирован в западно-германский летно-испытательный центр F-104G в Истр, Франция, в качестве пилота-испытателя и лидера испытательно-консультативной группы Локхид.

Бранд налетал более 4.600 часов, включая 3.800 часов полета в реактивных самолетах и 390 часов в геликоптерах.

РАБОТА ПОСЛЕДНЕГО ВРЕМЕНИ: Г-н Бранд является одним из 19 астронавтов, выбранных НАСА в апреле 1966 г. Принимал участие в термо-вакуумных испытаниях прототипа командного модуля и был резервным членом экипажей при полетах "Аполлона-8" и "Аполлона-13". Был резервным пилотом командного модуля "Аполлон-15".

Служил резервным командиром при полетах "Скайлэб-3" и "Скайлэб-4".

Немедленно по окончании этого последнего задания, Бранд начал тренироваться в качестве члена основного экипажа экспериментального полета "Аполлон-Союз" /ЭПАС/, который состоится 15 июля 1975 и явится первым полетом Бранда в космос; он будет исполнять обязанности пилота командного модуля. Во время этого полета, осуществляемого США и СССР в целях стыковки в космосе, будут проведены совместные испытания летного оборудования и методик. Таким образом будет открыт путь для дальнейших совместных научных полетов.

ИМЯ: /Г-н/ Дональд К. Слейтон, пилот стыковочного модуля "Аполлона", астронавт НАСА.

МЕСТО И ДАТА РОЖДЕНИЯ: Родился 1 марта 1924 г. в гор. Спарта, Висконсин.

ОПИСАНИЕ ВНЕШНОСТИ: Шатен; голубые глаза; рост 5 футов 10 1/2 дюймов /179 сантиметров/; вес: 165 фунтов /74,8 кг./.

ОБРАЗОВАНИЕ: Окончил среднюю школу в гор. Спарта; получил диплом бакалавра естественных наук по специальности технологии аэронавтики в Университете Миннесота, Миннеаполис, в 1949 г.; получил почетную степень доктора естественных наук от Университетского колледжа Картейдж, Иллинойс, в 1961 г.; почетную докторскую степень технологии от Мичиганского технологического университета в гор. Гоутон, Мичиган, в 1965 г.

СЕМЕЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ: Женат на Марджори урожд. Ланни из гор. Лос Анжелес, Калифорния. Ее родители г-н и г-жа Джордж Ланни, проживают в гор. Лос Анжелес.

ДЕТИ: Кент, род. в апреле 1957 г.

СПОРТИВНЫЕ ИНТЕРЕСЫ: Охота, рыбная ловля, стрельба в цель.

ОРГАНИЗАЦИИ: Состоит в следующих организациях: Обществе пилотов-испытателей, Американском обществе аэронавтики, Американском институте аэронавтики и астронавтики, Обществе авиаконструкторов-испытателей, Обществе исследователей космоса, Обществе любителей старинных самолетов, ордене Дедала, Национальной американской ассоциации стрелков, Американской ассоциации летчиков-истребителей высшей квалификации.

НАГРАДЫ: Получил от НАСА две медали "За выдающиеся заслуги" и медали "За исключительные заслуги"; премию Коллиер; трижды награжден Обществом пилотов-испытателей премиями имени Айвен С. Кинчло, ген. Билли Митчелла и Дж. Г. Дулитла за 1972 г.

СТАЖ: Карьеру в воздушных силах США Слейтон начал курсантом и получил соответственный нагрудный знак в апреле 1943 г. после окончания летного тренировочного курса в Верноне и Вако, Техас.

В качестве пилота В-25, 340-ой группы бомбардировщиков, совершил 56 боевых полетов в Европе. Вернулся в США

в середине 1944 г. в качестве пилота-инструктора В-25 в гор. Колумбии, Южная Каролина; позже заведывал проверкой специальной подготовки пилотов в В-26. В апреле 1945 г. был послан в Окинаву в составе 319-ой группы бомбардировщиков и совершил семь боевых полетов над Японией. По окончании войны служил в течение года инструктором В-25; затем вышел в отставку и поступил в Университет Миннесота. Окончил его с званием инженера авиации и работал два года в Авиакомпании Боинг в гор. Сиэтл, Вашингтон, после чего был вновь призван на военную службу в 1951 г., в воздушные силы Национальной гвардии Миннесоты.

После возвращения на службу получил назначение инспектора оборудования при испытательных полетах в эскадрильи F-51, со штабом в Миннеаполисе; после чего работал в продолжении 18 месяцев техническим инспектором в главном штабе Двенадцатой воздушной армии и также пилотом истребителем и инспектором оборудования 36-го звена дневных истребителей в Битбурге, Германии.

Вернувшись в США в июне 1955 г., посещал школу летчиков-испытателей ВВС США на воздушной базе Эдвардса, в Калифорнии. Работал там же пилотом-испытателем с января 1956 г. по апрель 1959 г. и участвовал в испытаниях истребителей, построенных для ВВС США и некоторых других стран.

Слейтон налетал более 5.200 часов, из которых 3.255 часов на реактивном самолете.

РАБОТА В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ: Г-н Слейтон был назначен в апреле 1959 г. астронавтом для проекта Меркурий. Предполагалось, что он будет пилотировать полет "Меркурий-Атлас 7"; однако, в августе 1959 г. был отставлен из-за неудовлетворительного состояния сердца. Полет "МА-7" совершился в мае 1962 г. при участии М. Скотт Карпентера.

В сентябре 1962 г. Слейтон был назначен координатором деятельности астронавтов и управлял отделом летных кадров. В ноябре 1963 г. он вышел в отставку с чином майора военно-воздушных сил и был назначен директором по работам в космосе. В этом звании он руководил деятельностью следующих отделов: управления летных кадров, авиатранспорта, адаптации астронавтов, тренировки экипажей и моделирования, разработки методик деятельности экипажей.

В марте 1972, после всесторонней проверки состояния его здоровья, проведенной директором отдела биомедицины НАСА и Федеральным органом управления авиацией, г-н Слейтон был восстановлен в качестве астронавта и признан годным для участия в будущих пилотируемых космических полетах.

После этого Слейтон был назначен членом летного экипажа Экспериментального проекта "Аполлон-Союз" /ЭПАС/ и в феврале 1974 г. покинул свой пост директора по работам в космосе для того, чтобы сосредоточиться на подготовке к этому полету. Свой первый полет в космос он совершит в качестве пилота стыковочного модуля во время назначенного на 15 июля 1975 г. совместного полета США-СССР по околоземной орбите. Целью совместного полета является испытание оборудования и методов для обеспечения возможности спасения экипажей в космосе международными средствами, а также для осуществления будущих совместных полетов научного характера.

КОРАБЛЬ "АПОЛЛОН"

Командно-служебный модуль

Командно-служебный модуль "Аполлона" в программе ЭПАС во многом похож на модули, в которых летали на космическую станцию экипажи "Скайлэба". Однако для полета ЭПАС была проведена некоторая модификация этого модуля.

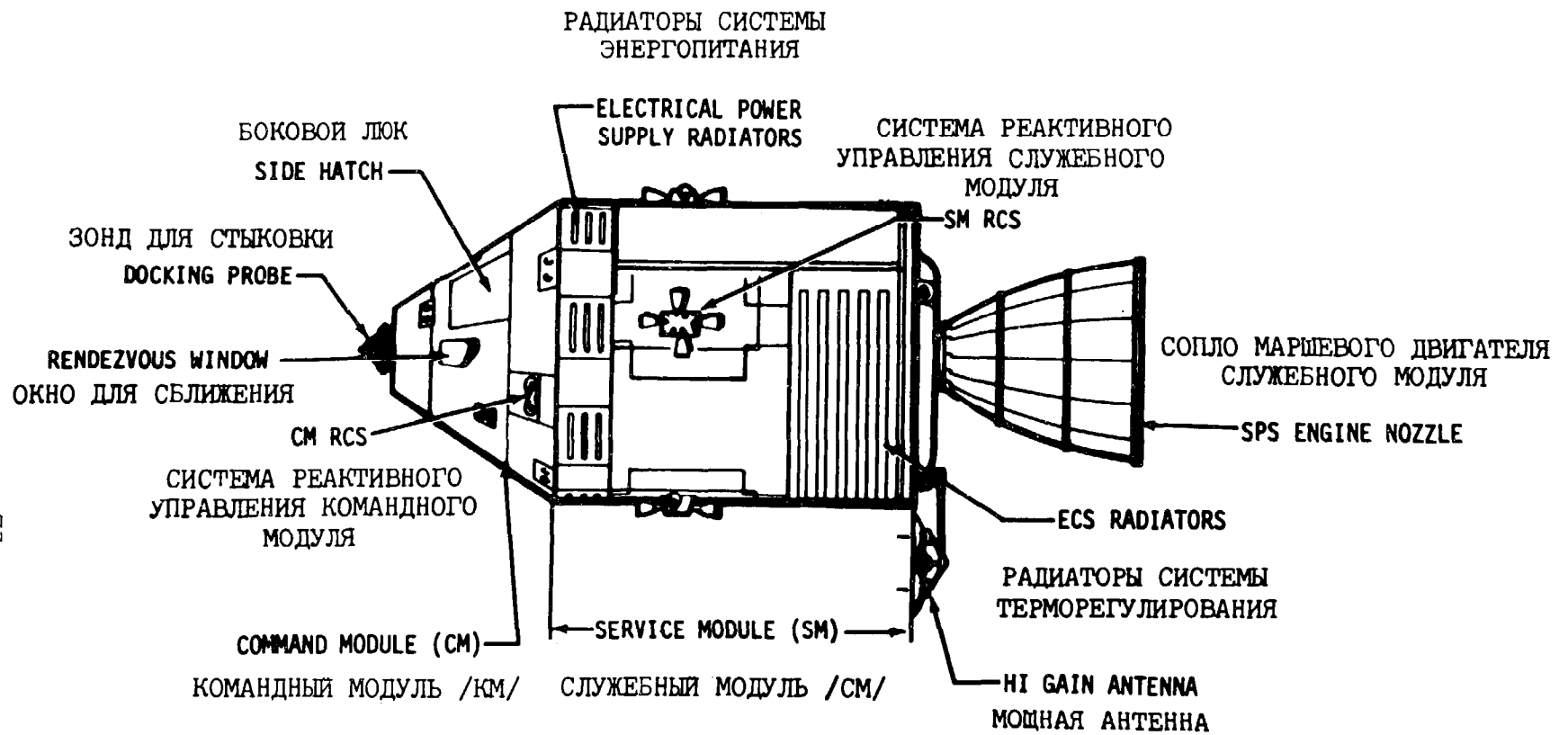
Например, направляемая антенна высокого коэффициента усиления, используемая для связи в дальнем космосе во время полетов на Луну, была не нужна во время орбитального полета "Скайлэба", теперь же она вновь установлена на командно-служебном модуле III. Антенна будет постоянно направлена на спутник ATS-6, находящийся на синхронной орбите. Во время каждого витка 55 процентов информации будет транслироваться в Центр управления полетом через спутник. На модуле были установлены дополнительные устройства, контролирующие работу кабеля связи командно-служебного модуля со стыковочным модулем, а также оборудование для экспериментов и контролирующие их устройства.

Система аварийного спасения /САС/ - Система аварийного спасения переместит командный модуль на безопасное расстояние в случае аварийного прекращения полета на старте. Система аварийного спасения имеет три топливных ракетных двигателя: тяговый двигатель на 658.000 ньютон /147.000 фунтов/; тяговый двигатель тангажа на 10.750 ньютон /2.400 фунтов/ и тяговый двигатель по отстрелу вышки на 141.000 ньютон /31.500 фунтов/. Аэродинамический поворот командного модуля в положение "теплозащитный экран вперед" происходит благодаря разворачиванию двух поддерживающих лопастей. Система аварийного спасения имеет следующие параметры: 10 метров /33 фута/ в высоту, 1,2 метра /4 фута/ в диаметре при весе 4.165 кг /9.182 фунта/.

Командный модуль /КМ/ - Командный модуль представляет герметизированный объем в теплозащитном покрытии, конусообразный, вес 5.544 кг /13.105 фунтов/ во время запуска.

Командный модуль включает передний отсек с двумя установками для управления положением при входе в атмосферу и систему приземления, отсек экипажа, представляющий герметизированный объем с приспособлениями для жизни и работы экипажа, контрольными и индикационными пультами и другими системами корабля; задний отсек, имеющий 10 двигателей РСУ, топливный бак, бак гелия, бак с водой и кабель для связи с командно-служебным модулем. Размер отсека экипажа 6 кубических метров /210 кубических футов/ жилого пространства.

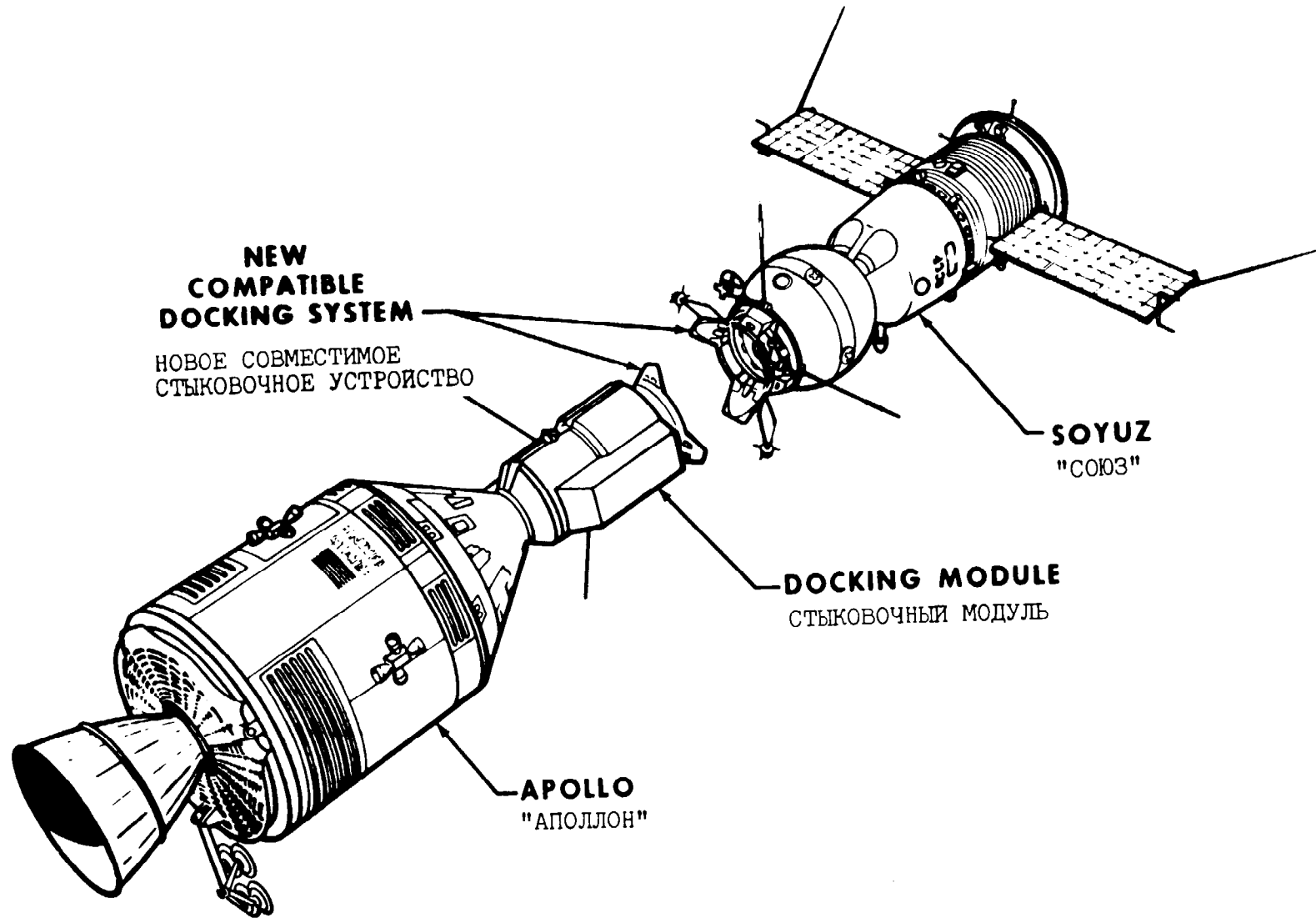
Тепловое покрытие всех трех отсеков состоит из спаянных сот нержавеющей стали, покрытых абляционным материалом - фенольной эпоксидной смолой.



73

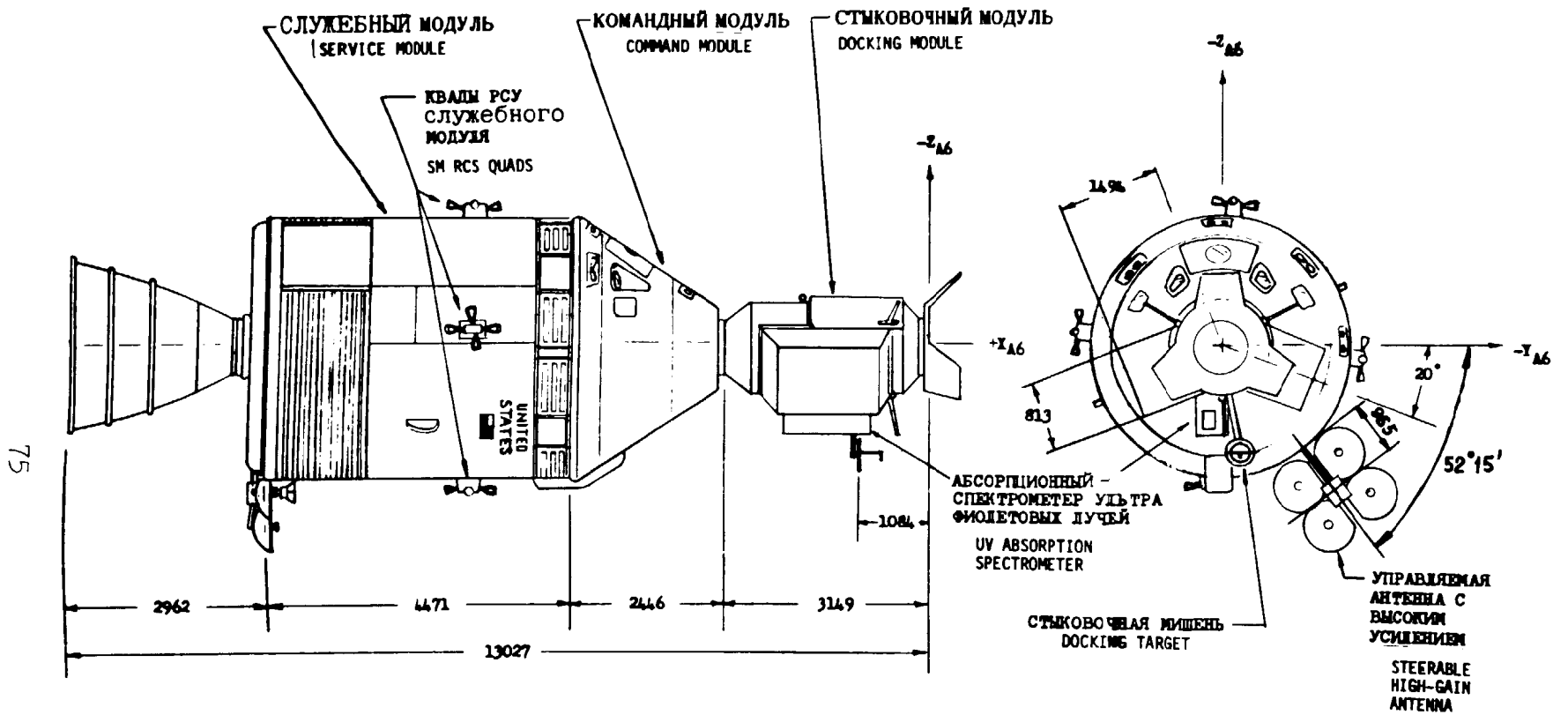
APOLLO COMMAND AND SERVICE MODULES (CSM)

КОМАНДНЫЙ И СЛУЖЕБНЫЙ МОДУЛИ КОРАБЛЯ "АПОЛЛОН" /КСМ/

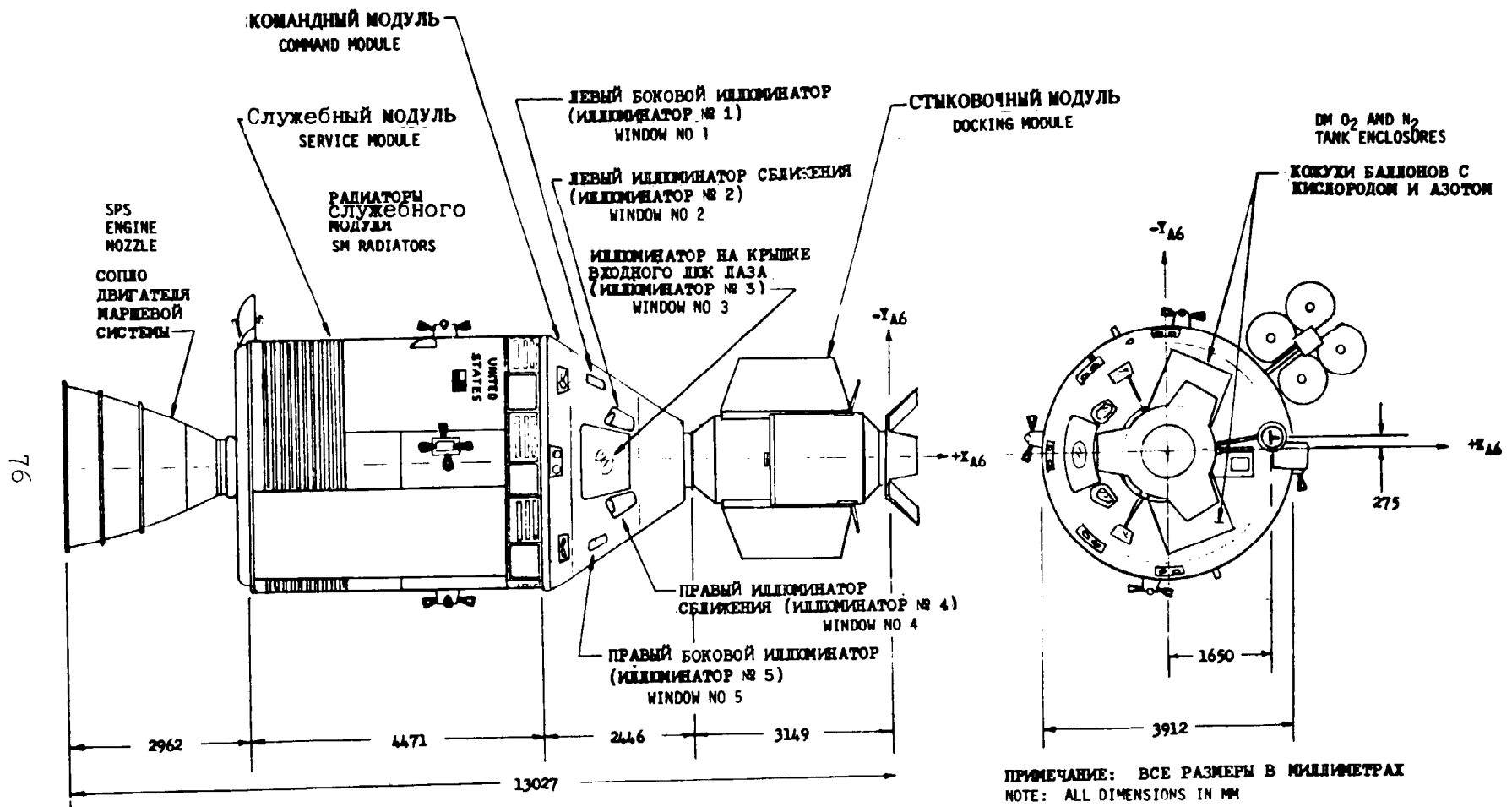


- Apollo-Soyuz Rendezvous and Docking Test project

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ВСТРЕЧИ И СТЫКОВКИ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ
"СОЮЗ" И "АПОЛЛОН"



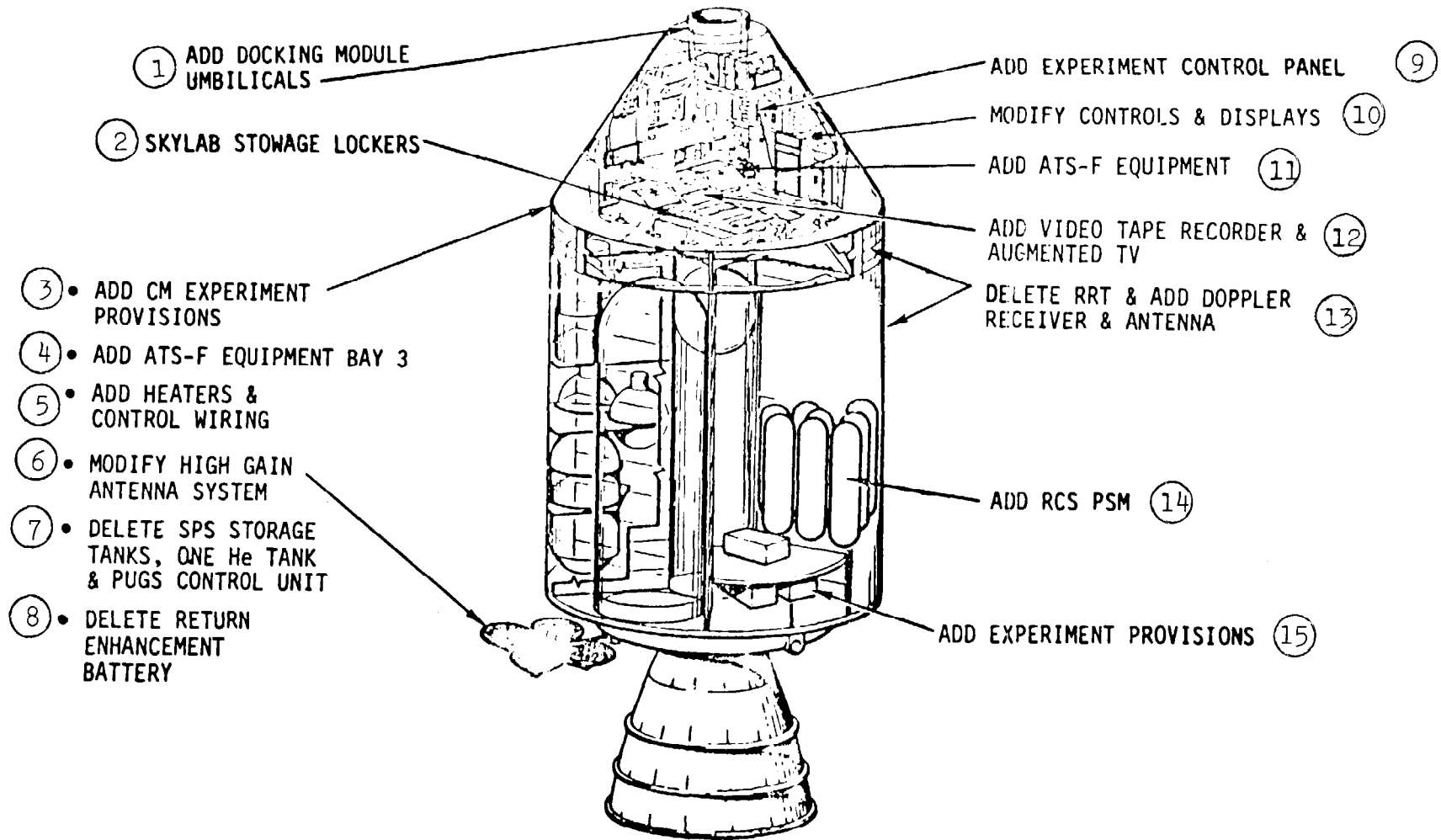
КОНФИГУРАЦИЯ КОРАБЛЯ АПОЛЛОН (ВИД СБОКУ И СПЕРЕДИ)
APOLLO SPACECRAFT CONFIGURATION (SIDE AND FRONT VIEWS)



КОНФИГУРАЦИЯ КОРАБЛЯ АПОЛЛОН (ВИД СВЕРХУ И СПЕРЕДИ)
APOLLO SPACECRAFT CONFIGURATION (TOP AND FRONT VIEWS)

MAJOR ASTP MODIFICATIONS TO CSM 111

77



① ADD DOCKING MODULE
UMBILICALS

② SKYLAB STORAGE LOCKERS

③ • ADD CM EXPERIMENT
PROVISIONS

④ • ADD ATS-F EQUIPMENT BAY 3

⑤ • ADD HEATERS &
CONTROL WIRING

⑥ • MODIFY HIGH GAIN
ANTENNA SYSTEM

⑦ • DELETE SPS STORAGE
TANKS, ONE He TANK
& PUGS CONTROL UNIT

⑧ • DELETE RETURN
ENHANCEMENT
BATTERY

ADD EXPERIMENT CONTROL PANEL

MODIFY CONTROLS & DISPLAYS

ADD ATS-F EQUIPMENT

ADD VIDEO TAPE RECORDER &
AUGMENTED TV

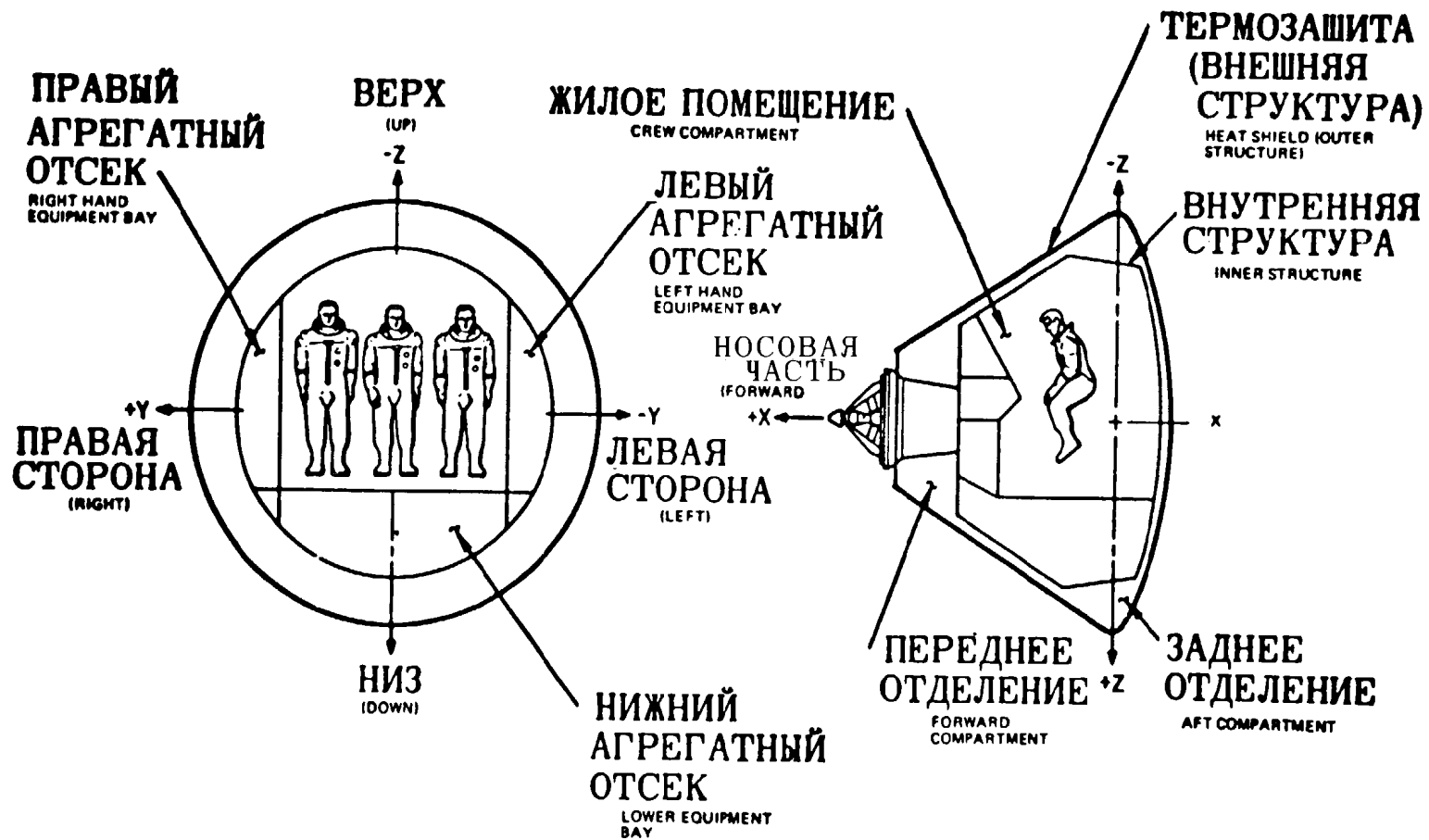
DELETE RRT & ADD DOPPLER
RECEIVER & ANTENNA

ADD RCS PSM

ADD EXPERIMENT PROVISIONS

MAJOR ASTP MODIFICATIONS TO CSM 111
ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КСМ 111 ЭПАС

1. Добавить фалы стыковочного модуля
2. Укладочные ящики "Скайлэба"
3. Добавить оборудование для экспериментов в КМ
4. Добавить отсек 3 оборудования ATS-F
5. Добавить проводку обогревателей и системы управления
6. Изменить систему антенны высокого усиления
7. Убрать баки-хранилища системы маршевого двигателя, один бак гелия и блок ИСВРТ
8. Убрать постоянную батарею усиления
9. Добавить панель управления экспериментами
10. Изменить средства управления и индикацию
11. Добавить оборудование ATS-F
12. Добавить видеоманитофон и модифицированную ТВ систему
13. Убрать СРТ и добавить доплеровский приемник и антенну
14. Добавить РСУ МХТ /модуль хранения топлива/
15. Добавить оборудование экспериментов



РАСПОЛОЖЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ОТСЕКОВ КОМАНДНОГО МОДУЛЯ

COMMAND MODULE COMPARTMENT ORIENTATION



79

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО КОМАНДНОГО МОДУЛЯ

CM GENERAL ARRANGEMENT

Командно-служебный и стыковочный модуль соединяются при помощи штыря и гнезда. Эта система соединения была апробирована на лунном модуле в программе "Аполлон", а затем на космической станции в программе "Скайлэба". Узел стыковочного штыря - это стягивающее и амортизирующее устройство, смонтированное на стыковочном туннеле командного модуля и соответствующее коническому гнезду, смонтированному на туннеле стыковочного модуля. После того, как межтуннельное давление стабилизируется и 12 автоматических защепок скрепят стыковку, штырь и гнездо будут удалены, чтобы дать экипажу возможность переходить из "Аполлона" в "Союз".

Служебный модуль /СМ/ - Вес служебного модуля "Аполлона" при старте 6.787 кг /14.949 ф./, из которых 1.233 кг /2.727 ф./ вес ракетного топлива для двигательного устройства. Вес двигательного устройства - 91.840 ньютон /20.500 фунтов/. /Топливо: 50/50 гидразин' и несимметричный диметил-гидразин; окислитель: азотный тетроксид/. Верхнее покрытие состоит из соотвидных алюминиевых панелей толщиной в 2,54 см /1 дюйм/. Обработанные прокатом алюминиевые балки разделяют внутреннюю часть модуля на шесть секций вокруг бака гелия центрального цилиндра маршевой двигательной установки. В отсеках радиальных банок расположены: установка маршевого двигателя и баки горючего РСУ, три топливных камеры с баками криогенного кислорода и водорода и специальное оборудование для ЭПАС, как например, электронные устройства для связи со спутником ATS-6 и другое специфическое оборудование полета.

Общий вес командно-служебного модуля и стыковочного модуля при орбитальной стыковке 14.737 кг /32.490 ф./.

Устройство переходника лунного модуля /ПЛМ/ - Переходник лунного модуля - усеченный конус 8,5 метров /28 футов/ в высоту, суживающийся по диаметру от 6,7 метров /22 фута/ у основания до 3,9 метров /12,8 футов/ на конце, где он соединен со служебным модулем. Переходник лунного модуля весит 2.089 кг /4.605 ф./ и входит в стыковочный модуль, который укреплен на ферме до момента поворота командно-служебного и стыковочного модуля и полной расстыковки. Квадратные панели переходника лунного модуля будут отстрелены как во время полета к Луне.

Стыковочный модуль - Стыковочный модуль это фактически шлюз с приспособлениями для стыковки на обоих концах, что позволит экипажам "Союза" и "Аполлона" переходить из корабля в корабль. Стыковочный модуль 3,15 метров /10 ф. 4 д./ в длину, максимальный диаметр 1,4 метра /4 ф. 8 д./ при весе в 2.012 кг /4.436 фунтов/. Герметизированный объем стыковочного модуля представляет цилиндр, покрытый слоем сплава алюминия толщиной в 1,58 см /5/8 дюйма/ с суживающейся стенкой и туннелем на

одной стороне /сторона командного модуля/ и машинным устройством и стенкой на другой стороне /"Союз"/.

Внутри стыковочного модуля находятся контрольные и индикаторные пульта, УКВ/ЧМ приемопередатчик, система среды обитания и хранилище. Кроме этого на борту стыковочного модуля находятся кислородные маски, огнетушитель, прожектора с рукоятками, распределительная коробка для связи коммуникационной сети "Союза" с "Аполлоном", Универсальная печь МА-010 и два переносных укладочных шкафа с телевизионным оборудованием, запасные патроны для поглощения двуокиси углерода и другие предметы.

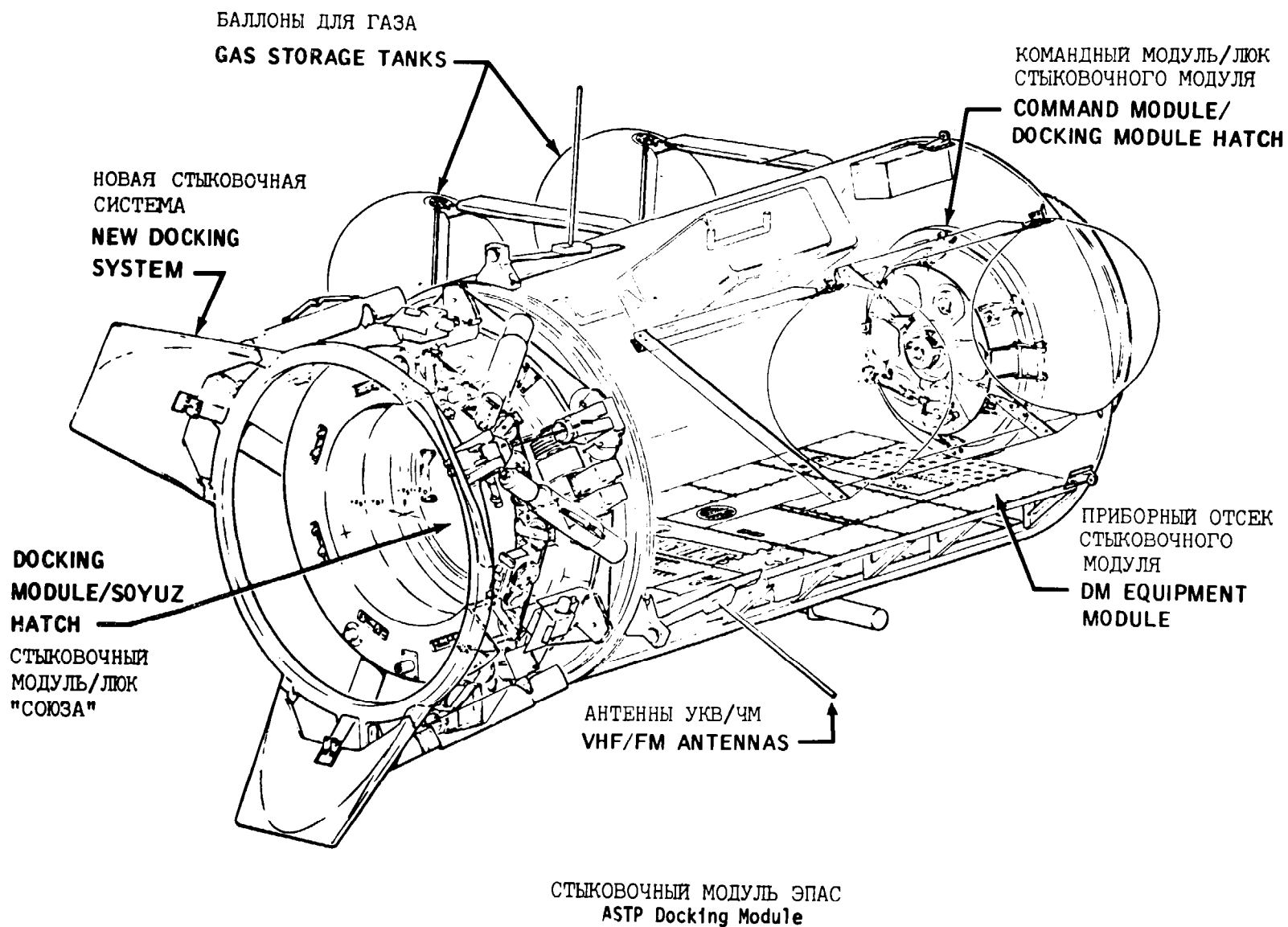
Кислород и азот в газообразном состоянии находятся в четырех идентичных сферических хранилищах снаружи герметизированного объема. Они расположены попарно и защищены изолированным покрытием. Общий вес азота - 18,9 кг /41,7 ф./, общий вес кислорода \bar{z} 21,7 кг /47,8 ф./ /давление внутри хранилища - 63.279 г на см² /900 ф. на квадр. дюйм/.

Герметичный объем стыковочного модуля и внешнее газохранилище покрыты тонким защитным слоем, сделанным из материала "инконел" поверх многослойного защитного покрытия в конструкции корабля.

Стыковочная система - О стыковочной системе командно-служебного модуля со стыковочным модулем уже говорилось в разделе "Командно-служебный модуль". Стыковочная система стыковочного модуля с "Союзом" - совместимое стыковочное устройство, спроектированное и испытанное совместно инженерами НАСА и советскими инженерами. Это универсальное стыковочное устройство может быть использовано как активно, так и пассивно в зависимости от характера стыковочного маневра. Стыковочная система на "Аполлоне" состоит из кольца с направляющими, трех направляющих пластин, трех защелок захвата и шести гидравлических амортизаторов, которые обеспечивают первоначальный захват и амортизацию удара "Союза". После захвата кольцо с направляющими убирается системой привода для создания герметичности между "Аполлоном" и "Союзом", после чего восемь защелок кольца скрепляют два корабля.

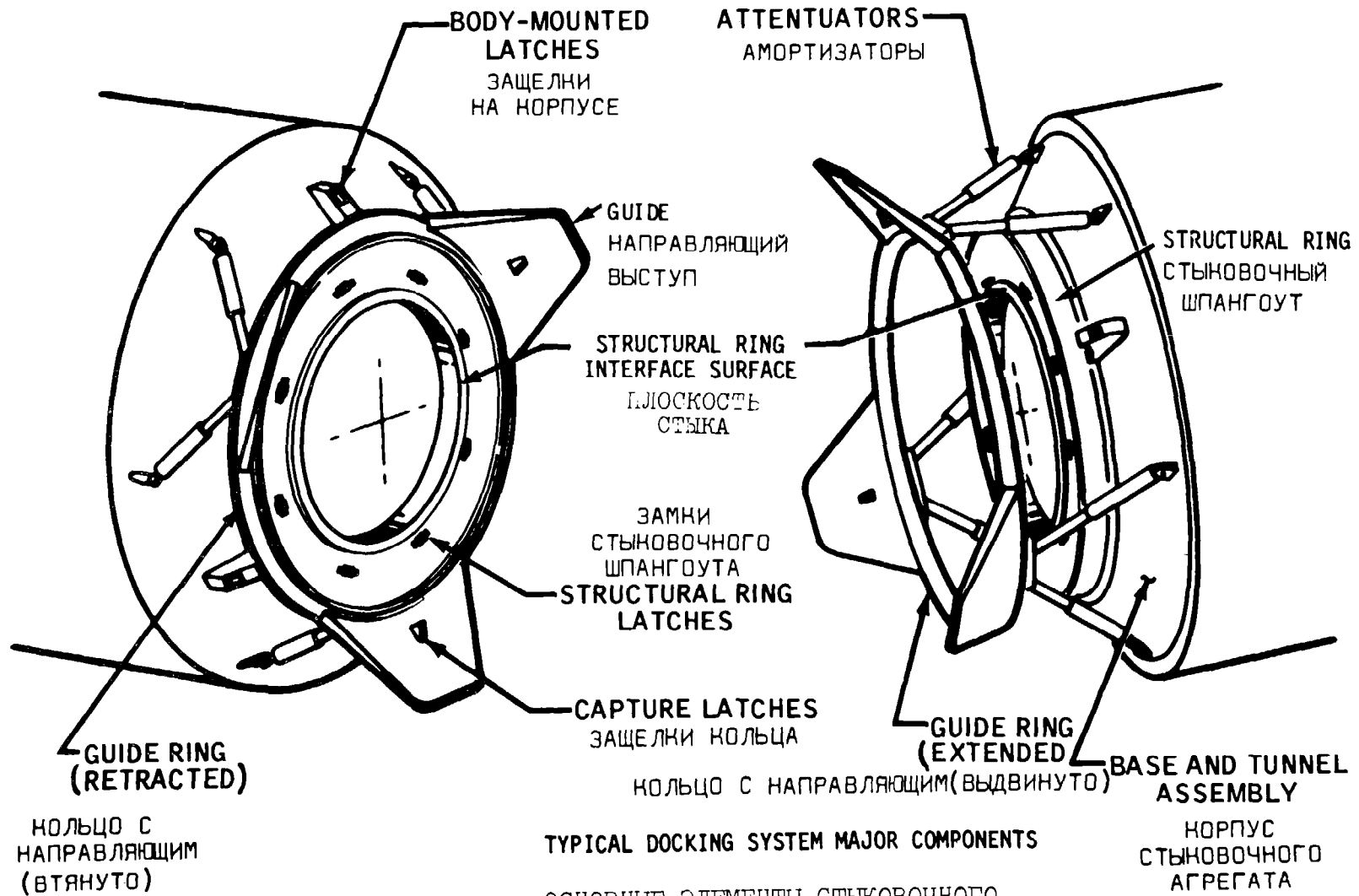
Электропитание всего стыковочного модуля идет через кабель командно-стыковочного модуля, а удаление двуокиси углерода и контроль за влажностью на стыковочном модуле осуществляется либо системами командно-служебного модуля, либо системой жизнеобеспечения "Союза".

Атмосфера на "Аполлоне" - 100 процентный кислород при давлении 258 мм ртутного столба /5 ф. на квадр. дюйм/, на "Союзе" - естественная атмосфера - кислород/азот при давлении 760 мм ртутного столба /14,7 ф. на квадр. дюйм/. Для того, чтобы перейти из "Союза" в "Аполлон", космонавты из-за разности атмосфер должны какое-то время дышать чистым кислородом, чтобы в крови не осталось азота, однако возможен и принят в ЭПАС другой способ,



ПАССИВНЫЙ СТЫКОВОЧНЫЙ АГРЕГАТ
PASSIVE DOCKING SYSTEM

АКТИВНЫЙ СТЫКОВОЧНЫЙ АГРЕГАТ
ACTIVE DOCKING SYSTEM



TYPICAL DOCKING SYSTEM MAJOR COMPONENTS

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТЫКОВОЧНОГО
УСТРОЙСТВА ЭПАС

сокращающий время подготовки к переходу из-за необходимости дышать кислородом - снижение давления на "Союзе" до 518 мм ртутного столба /10 ф. на квадр. дюйм/. Люки на обоих концах стыковочного модуля и клапаны выравнивания давления позволят экипажу переходить с корабля на корабль без какого-либо влияния на атмосферу кораблей.

Корабль "Аполлон" и стыковочный модуль сделаны фирмой "Роквелл Интернэшенл", гор. Дауни, Калифорния.

РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ "САТУРН 1В"

Во время полета ЭПАС будет использована ракета-носитель "Аполлона" и "Скайлэба" - "Сатурн 1В". Ракета-носитель "Сатурн 1В", которая состоит из первой ступени (S-1В), второй ступени (S-IVB) и приборного отсека /ПО/, выведет корабль "Аполлон" на орбиту с Космического центра им. Кеннеди.

Разработка оборудования и создание программ ЭВМ для ракеты-носителя "Сатурн 1В" поручена Центру космических полетов им. Маршала в Хантсвилле, Алабама. Кроме того в обязанность центра входит решение всех технических вопросов, которые могут возникнуть до или во время полета включая период приземления ракеты-носителя и приборного отсека S-IVB/IV.

Запуски "Сатурна 1В"

Все восемь ракет типа "Сатурн 1В" были успешно запущены в космос.

Еще до использования по программе ЭПАС ракета-носитель "Сатурн 1В" играла важную роль как в программе "Аполлон", так и в программе "Скайлэб". Было запущено пять ракет по программе "Аполлон" /1966-68 гг./ и три ракеты по программе "Скайлэб" /1973 г./.

Десять полетов в космос ракет типа "Сатурн 1" были успешно продолжены первой ракетой "Сатурн 1В" (SA-201), запущенной 26 февраля 1966 года. Ракета "Сатурн 1В" вывела на орбиту корабль "Аполлон". В программе автоматически управляемого орбитального полета этот запуск стал первым испытанием в открытом космосе корабля "Аполлон", на котором впоследствии американские астронавты совершили полеты на Луну.

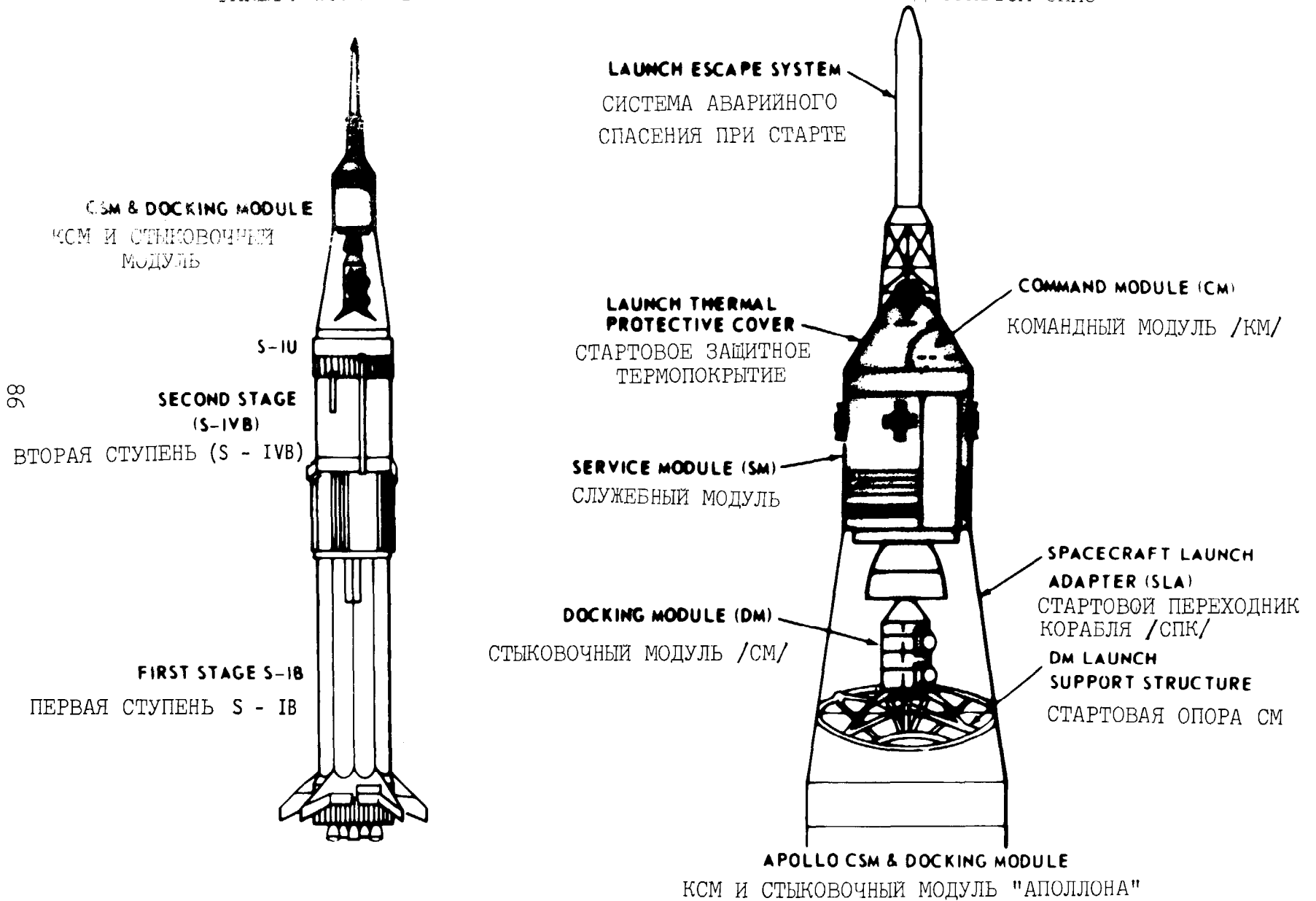
Следующая ракета "Сатурн 1В" (SA-203), запущенная 5 июля 1966 года вывела на орбиту ступень S-IVB и подтвердила возможность использования жидкого кислорода как топлива для старта ступени S-IVB с космической орбиты.

Третья ракета (SA-202) была запущена 25 августа 1966 года. Она вывела на орбиту автоматически управляемый корабль с целью проверки системы "Сатурн 1В", командного и служебного модуля корабля "Аполлон" и абляционного теплового покрытия.

APOLLO SOYUZ TEST PROJECT

LAUNCH CONFIGURATION

РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ "САТУРН-1В" С КОРАБЛЕМ "АПОЛЛОН" ПЕРЕД СТАРТОМ ЭПАС



Четвертый старт "Сатурна 1В" (SA-204) состоялся 22 января 1968 года. Цель запуска автоматически управляемой ракеты - первое испытание в открытом космосе лунного модуля корабля "Аполлон".

11 октября 1968 года пятая по счету ракета-носитель "Сатурн 1В" (SA-205) вывела на орбиту корабль "Аполлон", управляемый астронавтами Вальтером М. Ширрой мл., Доном Ф. Эйселем и Р. Вальтером Капингхэмом. Цель полета - испытание командного и служебного модуля "Аполлона" в открытом космосе.

Шестой старт "Сатурна 1В" (SA-206) состоялся 25 мая 1973 года. Ракета доставила первый экипаж астронавтов "Скайлэба" /Чарльз Конрад мл., Джозеф Р. Кервин и Роль Дж. Вейтц/ на орбиту для последующей стыковки со "Скайлэбом", который был запущен на 11 дней раньше ракетой "Сатурн V".

Седьмой старт "Сатурна 1В" (SA-207) состоялся 28 июля 1973 года. Ракета доставила второй экипаж астронавтов "Скайлэба": Аллан Л. Бин, Оуэн К. Гарриот и Джэк Р. Лаусма.

Восьмой старт "Сатурна 1В" (SA-208) состоялся 16 ноября 1973 года. Ракета доставила третий экипаж "Скайлэба": Джеральд Р. Карр, Эдвард Дж. Гибсон и Уильям Р. Гоуг.

15 июля 1975 года по программе ЭПАС предполагается использовать ракету-носитель "Сатурн 1В" модель SA-210, а модель SA-209 является запасной.

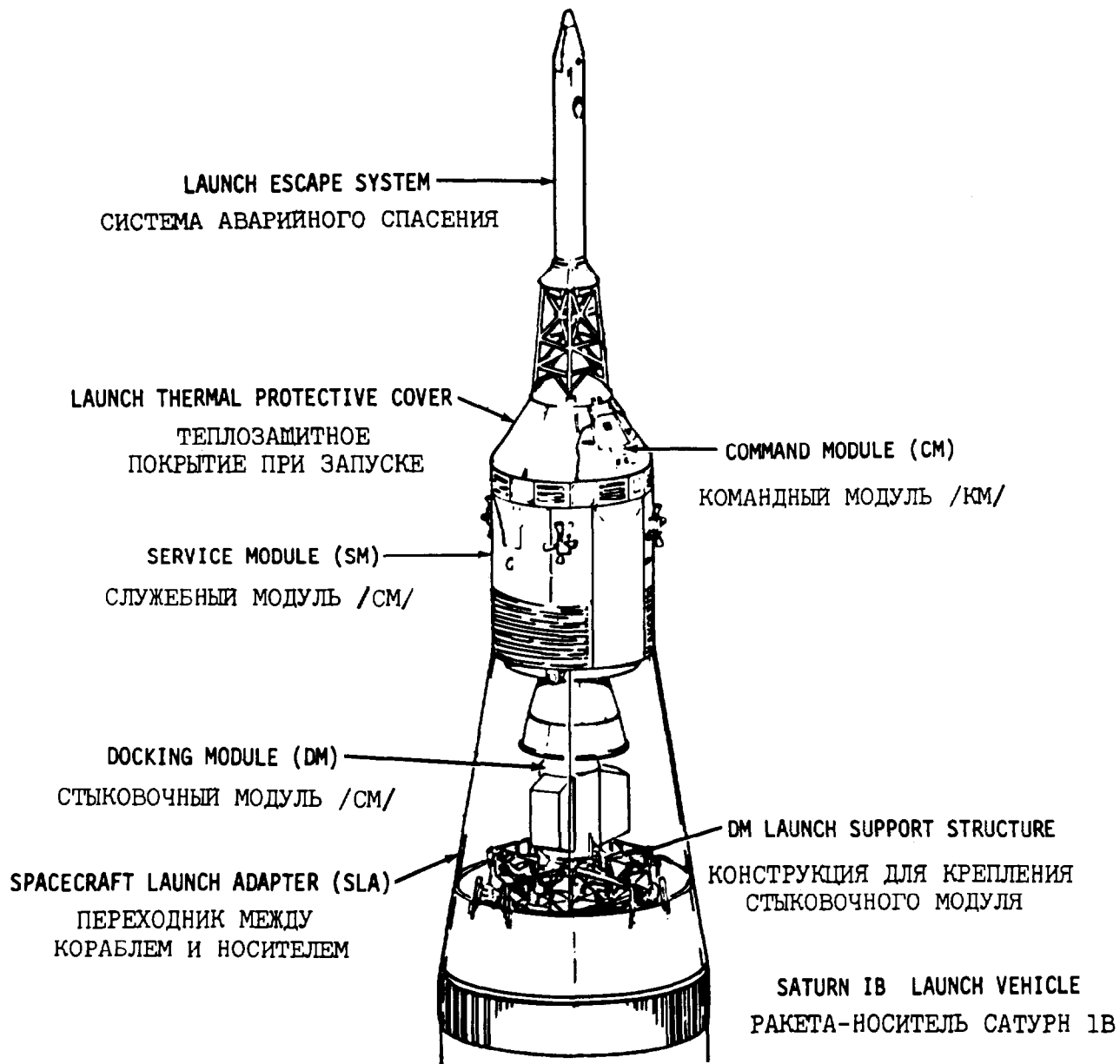
Старт по программе ЭПАС станет последним запланированным стартом ракеты "Сатурн 1В". После завершения программы ЭПАС, в случае если будет использована лишь одна ракета "Сатурн 1В", два комплекта SA-209 и SA-211 останутся в резерве.

Первая ступень SA-211 находится в хранилище фирмы "Мишо" в Новом Орлеане. Вторая ступень находится в Космическом центре им. Кеннеди, а приборный отсек хранится в Хантсвилле, в Космическом центре полетов им. Маршала.

Описание ракеты

Вместе с кораблем и фермой ракета "Сатурн 1В" достигает приблизительно 67 метров в высоту /224 фута/, при диаметре в 6,5 метров /21,7 фута/. Общий вес до заправки топливом около 71.000 кг /79 тонн/ и после полной заправки приблизительно 600.000

/650 тонн/.



-LAUNCH CONFIGURATION FOR THE APOLLO CSM AND DOCKING MODULE

-КСМ И СТЫКОВОЧНЫЙ МОДУЛЬ "АПОЛЛОНА" НА СТАРТЕ

Питание первой ступени осуществляется восемью двигателями H-1, каждый из которых развивает тягу в 912.500 ньютон /205.000 фунтов/, что суммарно составляет 7,3 млн. ньютон /1,64 мил.фунтов/. Приблизительно за 2,3 минуты работы двигатели израсходуют 159.600 литров /42.000 галлонов/ горючего РП-1 и 254.600 литров /67.000 галлонов/ жидкого кислорода, что позволит достигнуть приблизительно 57 км. высоты /36 миль/ на которой работа двигателя прекратится, поскольку топливо будет израсходовано.

За 7,3 минуты ступень S-IVB достигает орбитальной скорости и высоты благодаря работе двигателя J-2, который развивает тягу в один миллион ньютон /225.000 фунтов/ и расходует при этом 250.800 литров /66.000 галлонов/ жидкого водорода и 76.000 литров /20.000 галлонов/ жидкого кислорода.

Приборный отсек "Сатурна 1B" - "мозг" ракеты, который передает команды управления ступенями, контролирует включение и выключение двигателей, координирует последовательность операций по времени.

Приборный отсек находится на верху ступени S-IVB, как бы завершая конфигурацию ракеты-носителя.

Краткая история создания ракеты

В 1962 году в Космическом центре полетов им. Маршала было решено создать ракету-носитель "Сатурн 1B" как самое быстрое, надежное и наиболее экономичное средство, позволяющее достичь ускорения с большей нагруженностью чем "Сатурн I". Новую ракету-носитель предполагалось использовать в орбитальных полетах вокруг Земли с кораблем "Аполлон" до того, как ракета-носитель "Сатурн V" будет готова к эксплуатации.

Создание "Сатурна 1B" произошло на базе отбора уже существовавших проектов "Сатурн I" и "Сатурн V". Были отобраны: ступень стартового двигателя /бустер/ (S-IB) из проекта "Сатурн I" и верхняя ступень S-IVB и приборный отсек из проекта "Сатурн V".

Принципиальное решение о создании ракеты стимулировало его создание. Максимальное использование уже готовых проектов и оборудования позволило сэкономить как время, так и деньги.

Таким образом "семья" ракет "Сатурн" пополнилась новым членом "Сатурн 1B", представляющим второе поколение управляемых ракет-носителей США. "Сатурн 1B" - первая американская ракета, созданная в расчете на большие полезные нагрузки.

Вехи развития

Благодаря решению НАСА максимально использовать уже имеющуюся или же находящуюся на стадии проектировки технологию и оборудование "Сатурн 1В" был создан менее чем за 4 года.

К этому времени Космический центр полетов им. Маршала и компания "Крайслер" закончили необходимую модификацию и довозку ступени S-1В; напряженная работа компании "Макдоннелл-Дуглас" создавшей ступень S-1VB для "Сатурна 1В", позволила не только подготовить но и испытать эту ступень согласно стартовому графику; аналогичную работу проделали Космический центр полетов им. Маршала совместно с фирмой Интернэшнл Бизнес Мэшинз (IBM). За короткий срок они модифицировали приборный отсек "Сатурна V" с учетом требований ракеты "Сатурн 1В"; в сжатые сроки был создан двигатель H-1 для первой ступени S-1В и успешно продвигалась работа над двигателем J-2 второй ступени S-1VB. Эту работу выполняла фирма "Роквел Интернэшнл".

С момента принятия решения НАСА до полного завершения постройки первого экземпляра "Сатурна 1В" прошло всего 39 месяцев.

История ракеты-носителя ЭПАС

Первая ступень ракеты-носителя (S-1В-10) для программы ЭПАС была создана в Космическом центре им. Маршала фирмой "Мишо" при участии компании "Крайслер". Ступень была готова в январе 1967 года.

Первое наземное испытание ракеты было проведено в Космическом центре им. Маршала в мае 1967 года. Затем ступень была доставлена назад на консервацию в фирму "Мишо". В октябре 1972 года ступень была подвергнута модификации и проверке. В апреле 1974 года она была доставлена в Космический центр им. Кеннеди. Там ракета находилась в здании сборки кораблей /ЗСК/ до ноября 1974 года. Затем эта ступень была установлена вертикально и начался период проверки. В начале января 1975 года ступень была перевезена в здание сборки кораблей для дальнейшей проверки а затем установлена на передвижной пусковой установке.

Одновременно на ступень стартового двигателя были смонтированы вторая ступень и приборный отсек и таким образом завершилась полная сборка ракеты-носителя.

Компания "Макдоннелл-Дуглас" на своих предприятиях в Хантингтон Бич, Калифорния, завершила производство второй ступени (S-1VB-210) весной 1967 года.

Затем в ноябре 1972 года ступень была доставлена в Космический центр им. Кеннеди, где находилась в здании сборки кораблей до сентября 1974 года. После тщательной проверки ступень установили на ракету-носитель.

Приборный отсек ракеты-носителя SA-210 был сделан на предприятиях фирмы "Интернэшнл Бизнес Мэшинз" (IBM) в гор. Хантсвилл, Алабама. До перевозки на барже в Космический центр им. Кеннеди в мае 1974 года он находился на предприятии. Затем до декабря 1974 года отсек хранился в здании сборки кораблей, откуда его перевезли для проверки и монтажа.

В конце марта 1975 года транспортер доставил космический корабль в собранном виде на стартовую площадку. Все устройство состоит из: ракеты-носителя "Сатурн 1В", корабля "Аполлон" и специального стыковочного модуля ЭПАС.

Последняя предстартовая проверка прошла согласно графику запуска. Запуск по программе ЭПАС будет 32-ым последним запуском ракет-носителей класса "Сатурн".

Первый запуск "Сатурна 1" был совершен 14 лет назад, в 1961 году. В 1966 году после 10 успешных запусков "Сатурна 1", последовал первый из восьми запусков "Сатурна 1В". В 1967 году был запущен "Сатурн V", самая крупная ракета-носитель в семье "Сатурнов". Все 12 запусков следовавшие за ним были успешными.

СЛУЖБА СЛЕЖЕНИЯ И СВЯЗИ

Проект совместного полета "Аполлон"- "Союз" /ЭПАС/ поставил перед службой сети станций слежения за космическими кораблями и сбора измерительных данных беспрецедентную задачу осуществления жизненной связи между Землей и двумя находящимися на орбите космическими кораблями разных стран.

В целях выполнения этой задачи было введено много изменений в систему сбора данных, в оборудование службы связи и выдачи команд по всей сети станций слежения, разбросанных по земному шару. Многие из этого было выполнено в промежутке времени между полетом станции "Скайлэб" и подготовкой к полету кораблей "Союз" и "Аполлон".

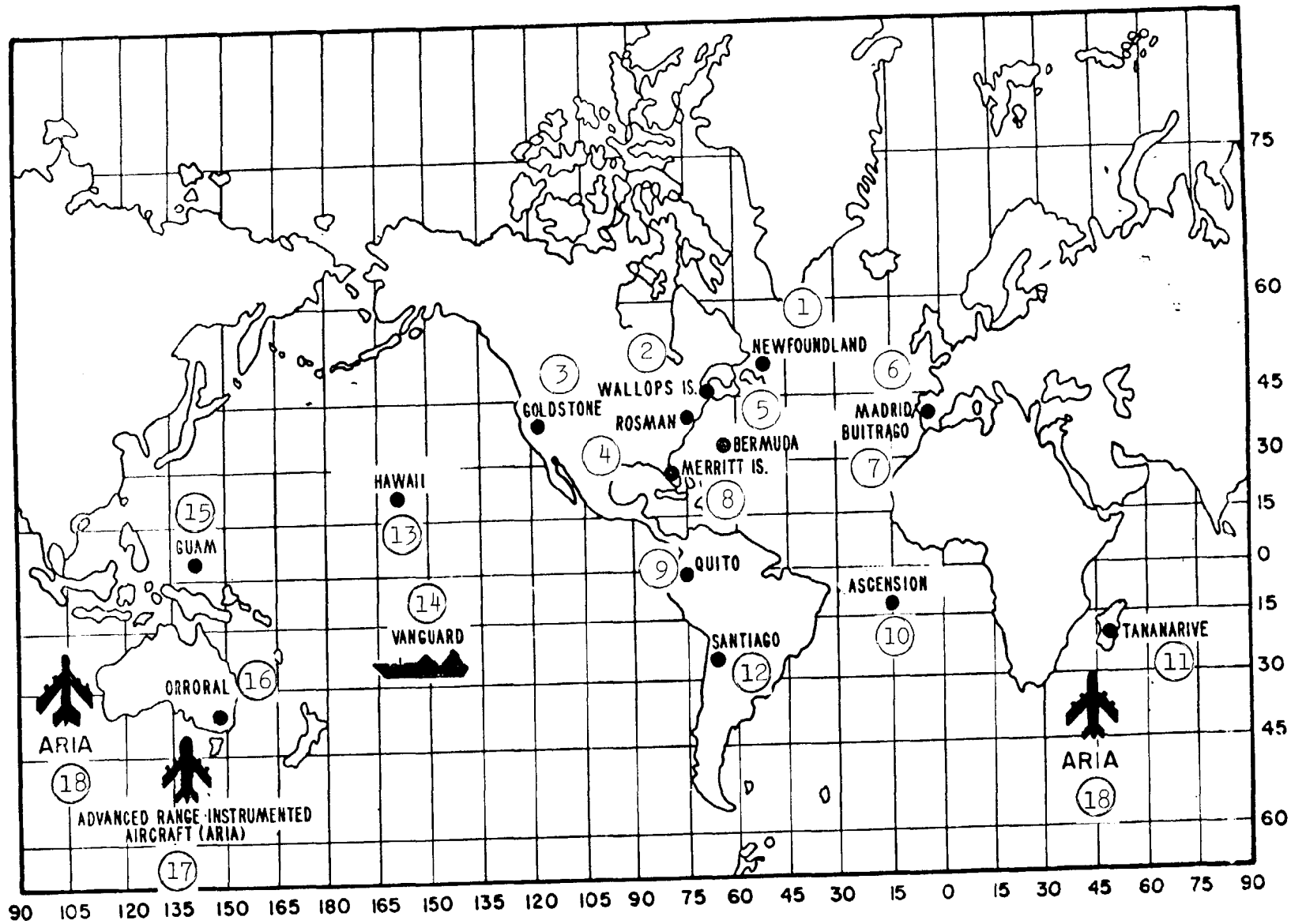
Персонал управляющий полетом поддерживает связь с кораблями "Союз" и "Аполлон" посредством сети станций слежения и сбора измерительных данных. Эта сеть - является комплексом постоянных и передвижных наземных станций, специально оборудованных самолетов и кораблей, используемых для передачи сигналов, приема и обработки данных с кораблей во время полета, начиная с запуска космических кораблей до посадки их на Землю. Станции сети слежения снабжены системами телеметрии, телевидения, команд, связи и коммутации.

Космический центр им. Годдарда, под ведением Отдела службы слежения и сбора данных Главного управления НАСА, несет ответственность за работу и обслуживание сети станций по всему миру. Приблизительно 2300 человек на станциях слежения и 500 специалистов в центре им. Годдарда будут принимать активное участие в полетных операциях.

Ниже приведены названия 14 станций сети слежения, которые будут участвовать при полете ЭПАС:

- Станция слежения на о. Меррит, Флорида (MIL)
- Станция слежения Розман, Северная Каролина (ROS)
- Станция слежения на Гавайях (HAW)
- Станция слежения Оррорал, Австралия (ORR)
- Корабль слежения США "Авангард" (VAN)
- Станция слежения на Бермудских островах (BDA)
- Станция слежения в Ньюфаунленде (NFL)
- Станция слежения в Тананариве, Мадагаскар (TAN)
- Станция слежения в Сант-Яго, Чили (AGO)
- Станция слежения в Мадриде, Испания (MAD)
- Станция слежения на о. Вознесения (ACN)
- Станция слежения на о. Гуам (GWM)
- Станция слежения в Голдстоуне, Калифорния (GDS)
- Станция слежения в Кито, Эквадор (QUI)

STDN SUPPORT FOR APOLLO-SOYUZ



STDN SUPPORT FOR APOLLO-SOYUZ
СЕТЬ СТАНЦИЙ СЛЕЖЕНИЯ

1. Ньюфаундленд
2. Остров Уоллопса
3. Голдстоун
4. Розман
5. Бермудские острова
6. Мадрид
7. Битраго
8. Остров Меррит
9. Кито
10. Остров Вознесения
11. Тананариве
12. Сант-Яго
13. Гавайи
14. "Авангард"
15. Гуам
16. Оррорал
17. Самолет, оборудованный системой измерения дальности /СОСИД/
18. СОСИД

Советская сеть задействованных при совместном полете станций состоит из 7 наземных станций и двух кораблей слежения. Их перечень приведен ниже:

Станция слежения Евпатория /ЕВТ/
Станция слежения Улан-Удэ /УЛД/
Станция слежения Уссурийск /УСК/
Станция слежения Джусалы /ДЖС/
Станция слежения Петропавловск на Камчатке /ППК/
Станция слежения Колпашево /КЛП/
Станция слежения Тбилиси /ТБЛ/
Корабль слежения "Космонавт Юрий Гагарин" /КЮГ/
Корабль слежения "Академик Сергей Королев" /АСК/

По окончании программы "Скайлэб" сеть станций слежения претерпела крупные изменения. Станции получили добавочное оборудование и увеличили число персонала, необходимого для осуществления всех требований к программе полета. Кроме того, некоторые станции полностью обслуживаются персоналом из местного населения. Ниже описаны главные изменения:

Станция на Канарских островах, в Корпус Христи, штат Техас, и в Карнарвоне, Австралия, были закрыты.

Станция Ханисакл Крик, Австралия, включена в состав станций сети исследования дальнего космоса.

Передвижная станция в Ньюфаунленде восстановлена исключительно для работ, связанных с ЭПАС.

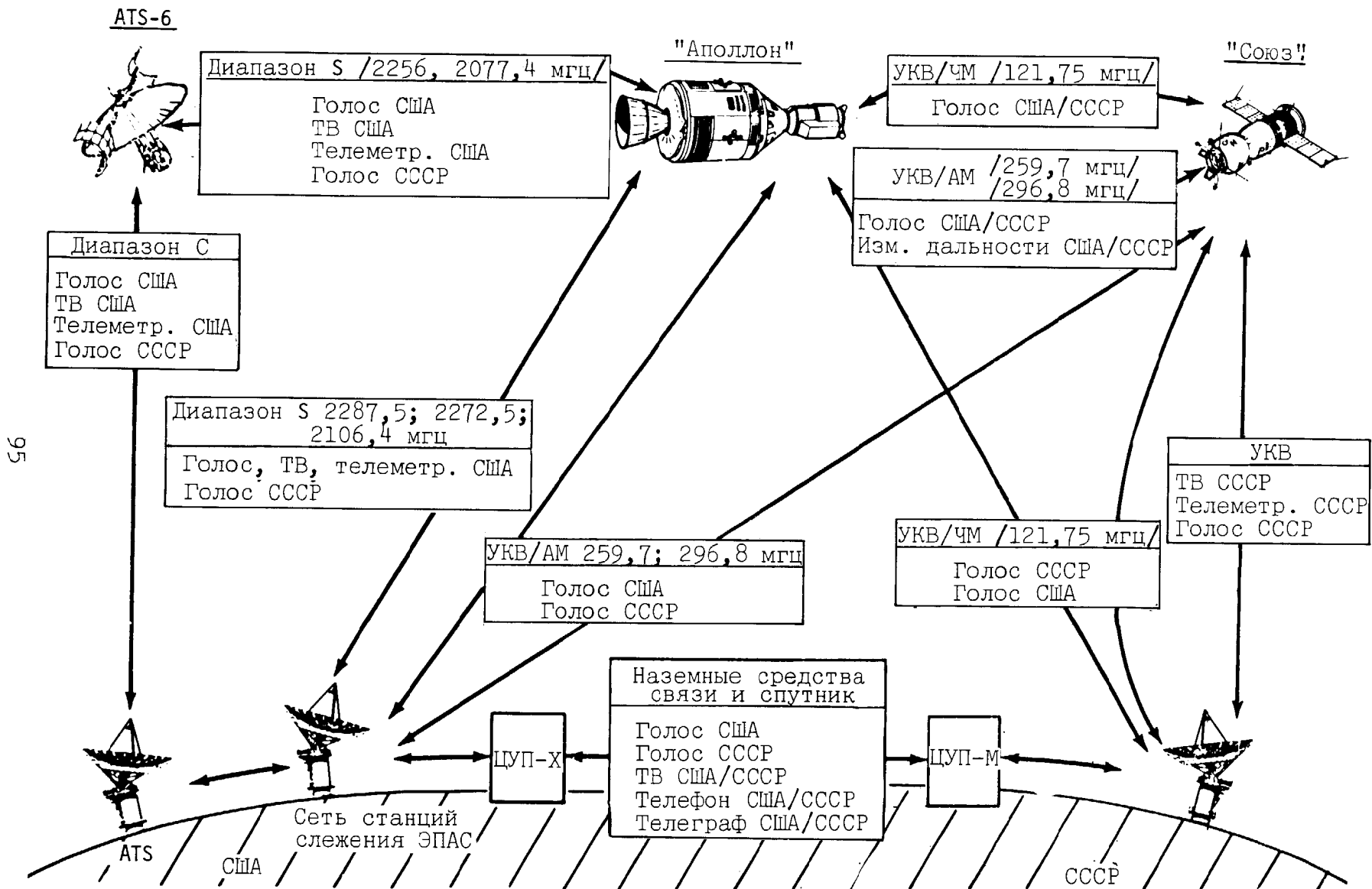
Кроме вышеприведенных станций, станции Розман /Сев. Каролина/, Кито /Эквадор/, Сант-Яго /Чили/, Оррорал /Австралия/ и Тананариве /Мадагаскар/ будут также обслуживать ЭПАС.

Орбита "Аполлона" рассчитана так, что корабль проходит над полем охвата станций слежения по крайней мере раз в 90 минут, в виду этого необходимо вести круглосуточное слежение.

Из-за низкой высоты орбиты корабля использование 26 м /85 футов/ антенн строго ограничивается. При операциях по слежению, активные в полете станции будут пользоваться 9 м /30 футов/ антеннами унифицированной коротковолновой аппаратуры.

В целях проведения работ по полету ЭПАС, все станции снабжены двухканальными приемниками, дополнительной аппаратурой коммутации и специальным устройством управления сложной голосовой связью.

СХЕМА СВЯЗИ ЭПАС

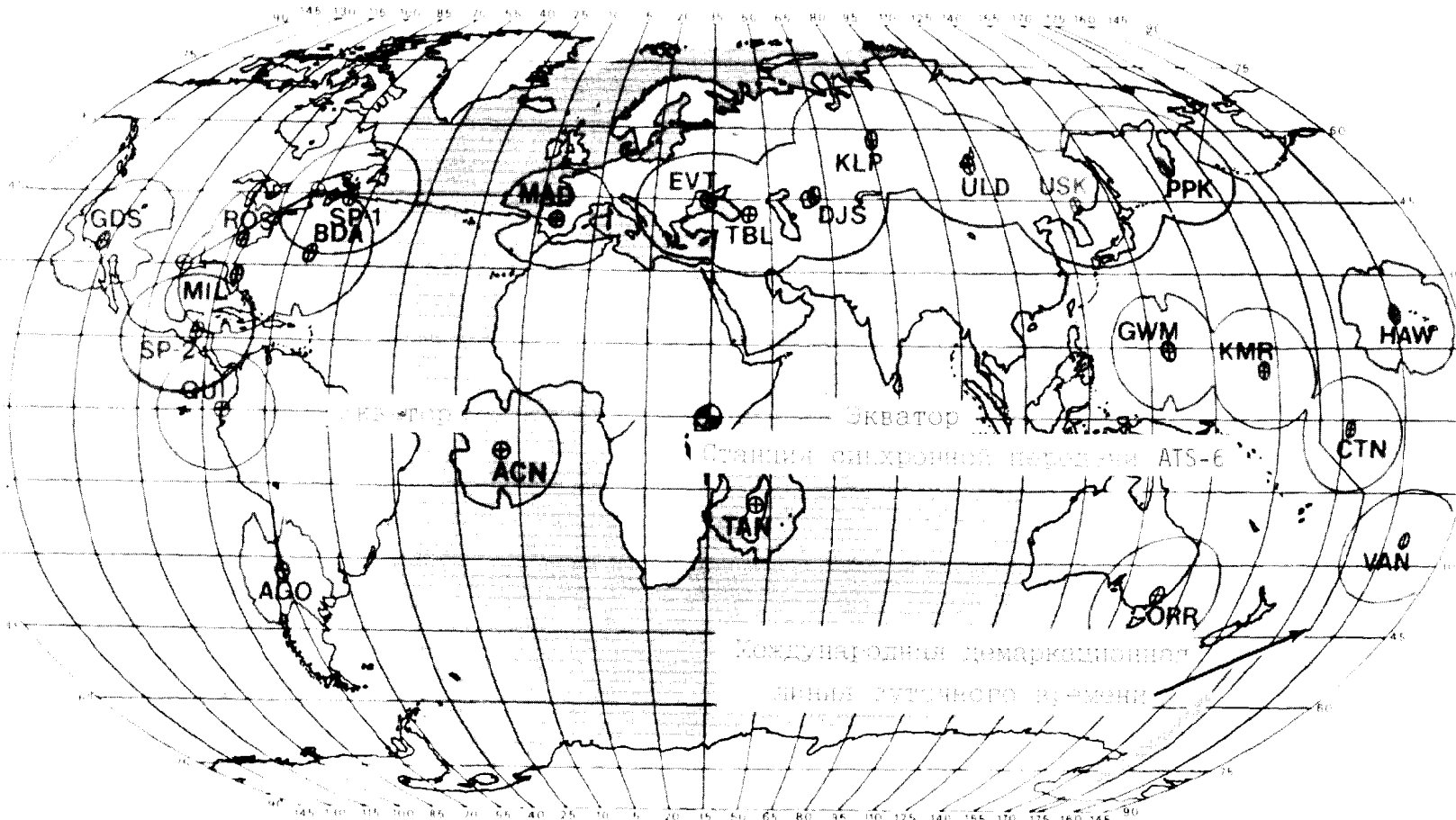




ASTP
ATS-COMMUNICATIONS COVERAGE

ЭПАС
ЗОНЫ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ATS

96



ИЗДАНИЕ: 1968

ЗОНА СВЯЗИ: ЭПАС

Сверх того, в полете ЭПАС раскроются новые границы технических возможностей, т.к. впервые будет использован спутник ATS-6 для ведения связи и ретрансляции данных между находящимся на орбите кораблем и наземной станцией. При помощи спутника зона охвата наземными станциями увеличивается приблизительно с 17% до 55%. Телеметрические, голосовые и телевизионные данные будут транслированы через спутник ATS-6 и передвижную станцию в Испании. Голосовая связь борт/земля с корабля "Союз" будет транслирована десятью станциями УКВ, расположенными по всей сети.

Работа сети станций слежения

Четырнадцать станций, обслуживающих полет, будут пользоваться системами унифицированной коротковолновой аппаратуры /в S-диапазоне/, которые были разработаны и использованы во время полетов корабля "Аполлон". Преимущество унифицированной коротковолновой радиоаппаратуры заключается не только в ее высокой мощности на больших расстояниях, но и в том, что она обеспечивает лучший охват при нахождении корабля близ Земли и упрощает выполнение наземных работ, так как все функции слежения и связи объединены в одной системе.

Главной задачей сети станций слежения при пилотируемых полетах является обеспечение постоянного потока информации, команд и полетных данных между станцией, активно следящей за кораблем, и Центром управления полетом в Хьюстоне. Перед каждым прохождением корабля над определенной станцией, персонал в Центре управления полетом передает этой станции информацию по уточнению плана полета. Электронные вычислительные машины, работающие с большой скоростью, перед передачей этой информации на корабль, сравнивают ее с рассчитанными параметрами и устанавливают ее пригодность.

Система связи, работающая в S-диапазоне, называется "унифицированной" потому, что она позволяет выполнение многочисленных функций /по командам, телеметрии, слежению и двусторонней голосовой связи/ одновременно, только на двух несущих частотах: на частоте восходящей линии связи в диапазоне от 2090 до 2120 Мегагерц и на частоте нисходящей линии связи в диапазоне от 2200 до 2300 Мегагерц. Кроме того, система принимает телевизионные сигналы с корабля "Аполлон".

Как и в прежних полетах корабля "Аполлон", частота восходящей линии голосовой связи /команды/ модулирует поднесущие частоты, которые смешиваются с сигналами измерения дальности. Суммарный сигнал включает в себе несущую частоту восходящей линии связи. В добавок, поднесущая частота используется для передачи голосовых сигналов по восходящей линии связи. Применение поднесущей частоты требуется только для выполнения нескольких

СВОДКА РЕЖИМОВ НАЗЕМНЫХ СТАНЦИЙ

Станция	Слежение		Телеметрия		Подача команд		Голос Б/З		Телевидение	
	Диапазон С	Диапазон S	УКВ	Диапазон S	УКВ	Диапазон S	УКВ	Диапазон S	Трансляция	Диапазон S Запись
MIL		X	X	X	X	X	X	X	X	X
MLA	X									
NFL			X		X		X			
BDA	X	X	X	X	X	X	X	X		X
ACN		X		X		X	X	X		X
ASC	X									
HSK							X			
MAD		X	X	X	X	X ³	X	X ³	X ³	X
TAN	X	X ¹		X		X		X		X
ORR		X ¹		X		X		X	X	X
GWM		X		X		X	X	X		X
CTN	X									
HAW		X	X	X	X	X	X	X		X
VAN			X	X	X	X	X	X		X
GDS		X		X		X	X	X	X	X
ROS		X ¹		X		X		X	X	X
AGO		X		X		X		X		X
QUI		X ¹		X		X		X		X
WLP	X ²				X ²					
ARIA			X	X			X	X		
KPT	X									
KMR	X									

Условные обозначения:

1. Только Допплер
2. Изм. безопасной дальности
3. Взаимодействие с ATS-6

функций восходящей линии связи, например, когда командные данные по линии земля-борт фазомодулированы для передачи в главную несущую частоту. Все системы, работающие в "унифицированном" S-диапазоне способны передавать две частоты восходящей линии связи одновременно.

Унифицированная коротковолновая аппаратура нисходящей линии связи включает четыре основных приемника и имеет способность одновременно принимать четыре частоты нисходящей линии связи в частотном диапазоне 2200 - 2300 Мгц. Несущая частота нисходящей линии связи модулируется обыкновенно суммарным сигналом, состоящим из данных измерения дальности и модулированных поднесущих. Другие данные могут быть модулированы непосредственно в основную несущую таким же образом, как и в случае восходящей линии связи. Для демодуляции разных сигналов нисходящей линии связи каждая унифицированная коротковолновая аппаратура содержит две системы демодуляции сигналов. Телевизионные сигналы поступают непосредственно из несущей, фильтруются в целях устранения сигналов поднесущей, а затем передаются через широкополосные линии связи прямо в Космический центр имени Джонсона. Голосовые сигналы астронавтов обыкновенно передаются по штатным линиям связи.

Вся сеть станций объединена в систему связи НАСА - и является глобальной установленной НАСА для обеспечения наземной связи во время всей полетной деятельности космических кораблей.

Система связи

Сеть станций связи НАСА, одна из самых разветвленных и сложных сетей связи в мире, соединяет все станции сети слежения и сбора измерительных данных космических кораблей со всеми установками НАСА. Зона действия сети связи охватывает более двух миллионов миль; в состав сети входят каналы передачи голосовых и других данных и линии сообщений средней и высокой скорости. Большая часть каналов, соединяющих и обслуживающих эти станции, арендована у коммерческих компаний линий теле-связи, например, как: "American Telephone and Telegraph", "Western Union", "International Telephone and Telegraph", и других местных телефонных компаний по всему миру. Данные каналы связи специально сконструированы и содержатся для обслуживания НАСА.

Центр космических полетов имени Годдарда - управляющий центр сети станций связи НАСА. Специальные ЭВМ действуют в этой системе в качестве "регулирующих движителей". ЭВМ запрограммированы так, чтобы различать специфические типы информации, а затем нужную информацию автоматически направлять или переключать по месту назначения. Центры переключения в Лондоне, Мадриде и Австралии расширяют сеть связи, получают данные со станций слежения и направляют их в центр им. Годдарда.

Связь через спутник

Сигналы связи с кораблей "Союз" и "Аполлон", включая телевизионные передачи, будут ретранслированы через ATS-6, переходной научно-исследовательский спутник связи НАСА, выведенный на геосинхронную орбиту из Мыса Канаверал, Флорида, 30-го мая 1974 г.

Использование спутника ATS-6 для слежения и трансляции полетных данных ЭПАС в три раза увеличит зону действия наземных станций. Таким способом обеспечивается ретрансляция большого количества биомедицинских и полетных данных на Землю единой передачей, увеличится также объем телевизионных репортажей о полете.

Работа спутника ATS-6 координируется и управляется из Центра управления АТС Космического центра имени Годдарда. Наземные станции, принимающие сигналы спутника ATS-6, расположены в Розмане /Северная Каролина/, Мохаве /Калифорния/; а передвижная станция в Битраго /Испания/ также входит в этот перечень.

Во время полета ЭПАС спутник ATS-6 будет зависать над экватором приблизительно на расстоянии 35 900 км /22 260 статутных миль/ над восточным концом Озера Виктория в Кении, в восточной Африке. Управление кораблем с этой позиции осуществляется через передвижную станцию в Мадриде; поле зрения достигает более 50% 225-ти километровой /140 статутных миль/ орбиты кораблей "Союз" и "Аполлон".

Во время полета антенна спутника ATS-6 направлена на видимый с орбиты край Земли и сигнал высылается для захвата, как только корабль "Аполлон" появляется на горизонте. "Аполлон" с помощью широкополосной антенны ориентируется на сигнал и после установления контакта передает на спутник телеметрические голосовые данные и телевизионную передачу в реальном масштабе времени. Спутник ATS-6 ретранслирует эти данные на наземную станцию Буйтраго в Испании. Оттуда данные поступают через коммерческий спутник "Интелсат" в Космический центр имени Джонсона в Хьюстоне, Техас.

Корабли слежения

Три морских корабля будут служить станциями слежения для обеспечения полета ЭПАС. Корабль слежения ВМФ США "Авангард" будет занимать пост содействия в географической точке 25 южной широты и 155 западной долготы. Корабль займет это местоположение за 48 часов до запуска и останется там до снятия задания вспомогательной службы. Два советских корабля примут участие в обеспечении слежения. Корабль №1, "Академик Сергей Королев",

будет занимать пост у берегов Канады, а корабль №2 "Космонавт Юрий Гагарин" - недалеко от Чили.

Самолеты чрезвычайного обеспечения связи

Три самолета, оснащенные специальными приборами, будут привлечены к содействию в проведении полета ЭПАС с аэробаз Австралии и Южной Африки. Эти самолеты чрезвычайного обеспечения связи /СЧОС/ будут в основном использованы для заполнения прорывов в сети связи между наземными станциями и кораблями слежения во время запуска и первых участков орбитального полета.

Самолеты поднимутся с военно-воздушной базы имени Патрика, Флорида, в Т-5 дней и развернутся следующим образом:

СЧОС №1 и 3 вылетят из города Перт, Австралия;
СЧОС №2 вылетит из города Йоганнесбург, Южная Африка.

СЧОС №1, в ходе своего полета, обеспечивает связь на юге Австралии при выполнении маневра отделения ракеты "Сатурн IV В" на первом витке для расстыковки и при извлечении стыковочного модуля на втором витке. Кроме того СЧОС №1 обеспечивает регистрацию данных второй ступени "Сатурна" и КСМ и дистанционную голосовую связь в реальном масштабе времени через коммерческий тихоокеанский спутник связи. Затем самолет вернется в Перт и приготовится к полету на Гавайские острова для обеспечения связи во время входа корабля в атмосферу.

СЧОС №2 обеспечивает связь в районе Индийского океана во время маневра схода с орбиты второй ступени "Сатурна" на четвертом витке. Кроме того самолет принимает и регистрирует данные для их ретрансляции в реальном масштабе времени через атлантический спутник связи.

СЧОС №3 обеспечивает связь на юго-восток от Австралии в районе Индийского океана во время последней фазы маневра схода с орбиты второй ступени "Сатурна" на четвертом витке. Затем самолет возвращается в Гуам.

План бортовых телевизионных передач

Телевизионные передачи во время полета будут проводиться как с записи, так и в реальном масштабе времени. Все станции сети слежения обладают способностью принимать и регистрировать видеосигналы. Однако, только нижеприведенные станции, передающие видеосигналы в реальном масштабе времени в Космический Центр им. Джонсона в Хьюстоне считаются "основными" для телевизионной передачи: Бейтраго /Испания/, остров Меррит

/Флорида/, Розман /Северная Каролина/, Голдстоун /Калифорния/, Оррорал /Австралия/.

Телевизионные репортажи в реальном масштабе времени передаются с "Аполлона" через спутник ATS в Битраго, Испанию, откуда видеосигналы ретранслируются через атлантический спутник связи и через наземные линии в Космический центр им. Джонсона. В Центре им. Джонсона видеосигналы преобразуются в цветные и передаются средствам информации общественности. Телевизионные репортажи из Буйтраго будут длиться примерно 55 минут во время прохождения каждой, запланированной для ТВ передачи, орбиты.

Видеосигналы с "Союза" принимаются советскими станциями и передаются в Хьюстон по разным трассам, описанным в диаграммах настоящего проспекта.

Цветные телевизионные передачи будут поступать с кораблей Эпас на наземные станции из пяти телекамер. Во время прохождения кораблей над любой наземной станцией бортовой видеомagne-тофон позволит задержку трансляции телевизионных сигналов до 30 минут.

КИНОФОТОСЪЕМКИ И ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ РЕПОРТАЖИ

В состав фотографической аппаратуры на борту корабля "Аполлон" входят кино-фото камеры и четыре телекамеры для трансляции на Землю бортовой деятельности, как в реальном масштабе времени, так и записанных на видеомагнитофон для последующего воспроизведения. Аппаратура регистрирует деятельность по экспериментам при полете, как напр. эксперимент МА-136 - Наблюдение Земли и фотосъемки, и документирует первую историческую встречу кораблей и экипажей двух стран в космосе.

Запланированные сюжеты кинофотосъемок: стыковка и извлечение командно-служебного и стыковочного модулей, сближение и стыковка "Аполлона" с "Союзом", межкорабельные переходы экипажей, совместная деятельность, как, например, принятие пищи и проведение экспериментов на борту "Союза" и "Аполлона", деятельность на участке после расстыковки и отстрел стыковочного модуля.

В состав камер корабля "Аполлон" входят две 16-мм кинокамеры "Маузер" /ДАК/, имеющие объективы с фокусным расстоянием 5, 10, 25 и 75 мм, 35-мм камера "Никон F" со средне-широкоугольным объективом с фокусным расстоянием 35 мм и с 300 мм объективом, 70-мм камера "Хасселблад" рефлексивного типа, имеющая объективы Цейс, с фокусным расстоянием 50 мм и 250 мм, и 70-мм камера "Хасселблад", имеющая сетку из крестиков на видоискателе и объективы Цейс с фокусным расстоянием 100 мм. В состав пленок входят цветная высокоскоростная пленка для внутренних съемок, среднескоростная цветная пленка для внешних съемок, цветная пленка для ландшафтных съемок, среднескоростная черно-белая пленка и пленка для съемки в инфракрасных лучах и в псевдоцветных инфракрасных лучах.

Телевизионная аппаратура на борту "Аполлона" включает четыре цветные камеры "Вестингауз" с минимониторами, видеомагнитофон фирмы "RCA" типа "Скайлэб", записывающий данные в течение 30-ти минут. Камеры расположены в разных местах: в командном модуле, в стыковочном и в "Союзе" /когда цепь соединена после стыковки/. Телевизионный сигнал транслируется на Землю через пять станций сети слежения или через синхронный спутник ATS-6. Центр управления выдает команды по выбору камер и "сбросу" видеомагнитофонной записи.

Сюжеты для телевизионной передачи как в реальном масштабе времени, так и записанные на ленту в целях позднейшего воспроизведения, похожи на запланированные для кинофотосъемок. Подробный план-график телевизионных репортажей будет опубликован и находиться в распоряжении Космического центра имени Кеннеди, Космического центра имени Джонсона и представлен на таблице в окончательном издании Плана полета ЭПАС.

ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

Активная подготовка к запуску "Сатурна IB/Аполлона" для полета ЭПАС началась в сентябре 1974 г., когда корабль "Аполлон" прибыл в Космический центр имени Кеннеди. Командно-служебный модуль был доставлен 8-го сентября самолетом С-5А на воздушно-военную базу Канаверал и установлен на посадочную полосу для летательных аппаратов с шасси скользящего типа. Сразу после прибытия корабль был перевезен для инспекции в Здание управления пилотируемыми кораблями в Производственной зоне Космического центра имени Кеннеди. Сопряженные командный и служебный модули были позднее перемещены в барокамеру для проведения проверок систем и герметичности.

Стыковочный модуль был привезен в Космический центр имени Кеннеди 30-го октября 1974 г. и установлен на следующий день в барокамере Здания управления пилотируемыми кораблями. Стыковочное устройство прибыло в Космический центр имени Кеннеди 3-го января 1975 г. и сопряжено со стыковочным модулем 17-го января. Высотные испытания были проведены 14-го и 16-го января основным и резервным экипажами. Стыковочные испытания корабля "Аполлон" и стыковочного модуля были проведены на последней неделе января.

"Установка" ракеты-носителя "Сатурн IB" на платформу подвижной пусковой установки №1 в Помещении сборки №1 Здания сборки корабля началась в половине января. Первая ступень, смонтированная 13-го января, была на следующий день сопряжена со второй. Блок измерительных приборов, обеспечивающий наведение корабля во время полета с включенными двигателями, был установлен 16-го января на верх второй ступени. Макет корабля, сделанный из "толстолистового железа", был сопряжен с "Сатурном IB" 17-го января для проверки соответствия точек сопряжения корабля и подвижной пусковой установки. Стыковочный модуль был сопряжен с переходником для пуска ракет 18-го февраля. Сопряжение корабля "Аполлон" с переходником для пуска ракет было завершено в конце февраля и начале марта для перевозки корабля в Здание сборки кораблей.

Макет корабля был отделен от "Сатурна IB" 18-го марта и на следующий день заменен летным кораблем. В конце марта полностью собранный корабль был перевезен на площадку В пускового комплекса №39.

В течение апреля и мая было проведено большое количество испытаний ракеты-носителя и корабля. В конце мая началась двухдневная проверка готовности корабля к полету. После заправки корабля гиперголическим топливом и топливом для первой ступени ракеты-носителя /RP-1 или керосином/ начинаются окончательные главные испытания корабля "Сатурн IB/Аполлон". Эти испытания заключаются в проведении предстартовой подготовки, так

называемой "генеральной репетиции" деятельности перед запуском. Испытания разделяются на "мокрые" и "сухие". "Мокрый" участок испытаний включает все предстартовые подготовительные операции, включая заправку топливом до времени T-3,1 секунд.

Астронавты не будут принимать участие в "мокром" участке испытаний. После завершения "мокрого" участка испытаний криогенное топливо /жидкий кислород и водород/ будет выпущено и окончательный участок испытаний повторен. На этот раз заправка топливом будет только имитироваться, причем основной экипаж астронавтов будет участвовать в работах так, как в день запуска. Успешное завершение испытаний предстартовой подготовки в период времени с 26-го июня до 3-го июля является предпосылкой к осуществлению настоящей предстартовой подготовки и запуска.

УЧАСТОК ПРЕДСТАРТОВОЙ ПОДГОТОВКИ - ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТ
И ОГРАНИЧЕНИЯ К НИМ

В программе ЭПАС предусмотрен запуск двух кораблей - "Аполлона" и "Союза". Для полета Соединенные Штаты выделили один космический корабль "Сатурн IV/Аполлон", а СССР выделил два корабля типа "Союз". Первым, приблизительно в 8 часов 20 минут по вашигтонскому времени, 15-го июля стартует с космодрома Байконур корабль "Союз". Согласно программе полета, запуск корабля "Аполлон" с пускового комплекса Космического центра им. Кеннеди должен состояться в тот же день в 15 часов 50 минут вашигтонского времени.

Дополнительно, второй корабль "Союз" был выделен Советским Союзом на случай возникновения одной из следующих нештатных ситуаций:

- Запуск "Союза-2" планируется в основном, на случай, если после запуска "Союза-1", "Аполлон" окажется не готовым к старту во время своих пяти стартовых возможностей. В этом случае "Союз-2" будет запущен по наступлении стартовой готовности "Аполлона" и сближение произойдет по номинальному плану.
- Использовать "Союз-2" можно и в случае досрочной посадки "Союза-1", если она случится после старта "Аполлона", но еще до проведения стыковки. В этом случае "Аполлон" останется на орбите, совершая соответствующие маневры, направленные на улучшение фазирования для всех стартовых возможностей "Союза-2". Чтобы, в сравнительно короткий срок, провести одновременную подготовку к запуску трех космических кораблей, обе стороны тщательно разработали и скоординировали план-график событий и соответствующих ограничений к нему.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
И ПРИВЯЗКА КО
ВРЕМЕНИ СТАРТА
"СОЮЗА"

СТРАНА

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДСТАРТОВЫХ ОПЕРАЦИЙ
И ОГРАНИЧЕНИЯ К НИМ

L-29 дней	США	Начало заправки гиперголическим топливом КК "Аполлон" и его ракеты-носителя. Старт с окончанием полета в пределах 110 дней. Допустимое время воздействия гиперголического топлива в жидком состоянии на системы.
L-15 дней	СССР	Заправка топливом КК "Союз". Старт в пределах 60 дней. Ограничение хранения перекиси водорода.
L-15 дней	СССР	Установка блоков питания на КК "Союз-1". Максимальный срок нахождения на борту, включая время полета, 60 дней.
L-12 дней	СССР	Заправка топливом КК "Союз-2". Старт в пределах 60 дней. Ограничение срока хранения перекиси водорода.
L-12 дней	СССР	Установка блоков питания на КК "Союз-2". Максимальный срок нахождения на борту, включая время полета, 60 дней.
L-4 дня	СССР	Вывоз ракеты-носителя с "Союзом-1" на стартовую площадку. Суммарное время нахождения на стартовой площадке не должно превышать 10 дней.
L-3 дня	СССР	Вывоз ракеты-носителя с "Союзом-2" на стартовую площадку. Суммарное время нахождения на стартовой площадке не должно превышать 10 дней.
L-48 часов	США	Активизация батарей ракеты-носителя корабля "Аполлон". Запуск в пределах 168 часов, в противном случае замена блоков питания. Штатная замена батарей не вызывает задержки старта.
L-39 дней	США	Начало заправки криогеном топливного элемента КК "Аполлон". Задержка старта ведет к сокращению продолжительности полета. Т.к. предстартовый расход сокращает резерв полетного питания.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
И ПРИВЯЗКА КО
ВРЕМЕНИ СТАРТА
"СОЮЗА"

СТРАНА

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДСТАРТОВЫХ ОПЕРАЦИЙ
И ОГРАНИЧЕНИЯ К НИМ

L- 7 часов	СССР	Установка блоков питания на ракете-носителе "Союз-1". Старт в пределах 5 дней, в противном случае: замена блоков питания. Штатная замена батарей не вызывает задержки старта.
L- 5 часов	СССР	Заправка топливом ракеты-носителя корабля "Союз-1". Максимальное время переноса старта - 24 часа, что соответствует допустимому ограничению по времени воздействия жидкого кислорода на системы.
L- 2:45 часов	СССР	Посадка на корабль экипажа "Союза-1".
	США	Передвижная ферма обслуживания /ПФО/ возвращается с пусковой площадки В на место стоянки. Применение ПФО дольше ведет к задержке старта.
L- 45 минут	СССР	Отвод передвижной фермы обслуживания от "Союза-1". Последующее применение ПФО дольше ведет к задержке старта.
L- 20 минут	США	Последний отчет о состоянии корабля "Аполлон". Извещение о готовности к старту "Союза".
L- 20 секунд	СССР	Задействование программного механизма стартового пульта. После зажигания двигателя процесс предстартовой последовательности необратим.
L- 0	СССР	Старт "Союза". Немедленно после старта поступает из ЦУПа подтверждение о старте /голос/.
L +10 минут	США	Начало заправки криогеном ракеты-носителя Сатурн. Ракета-носитель может быть разгружена и заново заправлена к старту на следующий день.
L +4 часа /"Аполлон" L-3:30 часов/	США	Отчет о готовности экипажа "Аполлона" к посадке на корабль. Полетный экипаж совершает посадку на корабль в Т-2:40 часов.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
И ПРИВЯЗКА КО
ВРЕМЕНИ СТАРТА
"СОЮЗА"

СТРАНА

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДСТАРТОВЫХ ОПЕРАЦИЙ
И ОГРАНИЧЕНИЯ К НИМ

L +7 часов
22 минуты
/"Аполлон" L-8
минут/

СССР

Предваряя извещение о готовности к старту "Аполлона" после проведения маневра коррекции на пятом витке "Союза" выдается окончательный отчет о его состоянии.

Сообщение о штатном состоянии готовности "Союза" к старту "Аполлона" будет выдано в L+7 часов L-30 минут "Аполлона".

L+7 часов
26 минут
/"Аполлон" L-3
минуты 10 секунд/

США

Последняя возможность задержки в пределах окна старта. Окончательный отсчет последовательности операций старта в T-3 минуты 7 секунд переводится в автоматический режим.

ПУСКОВОЙ КОМПЛЕКС №39

Пусковой комплекс №39 в Космическом центре им. Кеннеди был запланирован и построен специально для космического корабля "Сатурн V/Аполлон", использованным в программе пилотируемых полетов США на Луну.

Комплекс был потом модифицирован в соответствии с требованиями к запуску меньшего по размерам "Сатурна 1В", использованного в программе "Скайлэб", и приспособлен к летному оборудованию "Скайлэба". В настоящее время комплекс находится в процессе расширения и переустройства, так как для запланированного на 1979 год первого вертикального полета по программе многократного использования корабля "Шаттл" этот центр будет главным местом старта и посадки.

Работы по подготовке корабля к старту в комплексе №39, где впервые был применен метод конвейерной подготовки к старту, проводятся в специальном здании, в котором корабль до его вывода на стартовую площадку подвергается тщательной проверке. Это позволяет предохранить корабль от непогоды и, сводя к минимуму время пребывания на площадке, убыстряет запуск.

Ступени ракеты Сатурн доставляются в Космический центр им. Кеннеди океанскими лайнерами и самолетами. Отдельные модули корабля "Аполлон" транспортируются по воздуху и вначале доставляются в Здание отработки пилотируемых кораблей, находящихся в 5 милях к югу от комплекса №39, в Производственной зоне. В этом здании проводятся предварительная проверка, испытания в барокамере и сборка корабля.

"Сатурн 1В/Аполлон", используемый в программе ЭПАС - это пятый космический корабль такого типа, который будет запущен с пусковой площадки Б комплекса №39. Площадка Б - одна из двух восьмиугольных площадок, имеющая в поперечнике 915 м /3,000 футов/, которая также была использована для запуска корабля "Сатурн V/Аполлон 10". С пусковой площадки А комплекса №39 уже стартовало 11 кораблей "Сатурн V/Аполлон" и одна ракета "Сатурн V" по программе "Скайлэб". Площадка А скоро будет модифицирована для запусков кораблей по программе "Шаттл".

Главные элементы комплекса №39, включают:

Здание сборки космических кораблей -- главная часть комплекса. Здесь собирают и испытывают космические корабли. Параметры здания следующие: объем - 3,624 000 м³ /129,5 млн куб. футов/, площадь - 3,25 га. /8 акров/, длина - 218 м /716 футов/ и ширина - 158 м /518 футов/. Высокий зал здания, высотой в 160 м /525 футов/ состоит из четырех сборочных и проверочных цехов; низкий зал здания имеет следующие параметры: высота - 64 м

/210 футов/, ширина - 135 м /442 фута/ и длина - 84 м /274 фута/. Здесь находятся восемь цехов для подготовки ступеней и их испытаний. В здании находятся 141 подъемное устройство, включающее подъемники грузоподъемностью в одну тонну и 2 мостовых подъемных крана с грузоподъемностью 225 тонн /250 ам.тонн/.

Центр управления запуском -- четырехэтажная конструкция, примыкающая к южной части Здания сборки космических кораблей. Она радикально отличается от куполообразных бетонных бункеров, находящихся на старых космодромах НАСА. Центр управления запуском является электронным "мозгом" комплекса №39. В нем проводились работы по проверке и испытаниям, когда "Сатурн 1В" находился в цехах Здания сборки кораблей. Помещение управления включением двигателей, выделенное для программы ЭПАС, связано с наземной установкой ЭВМ, которая обеспечивает данные о корабле, находящимся на передвижной пусковой установке или в Здании сборки. Из четырех помещений активными будут 2; третье помещение находится в процессе перестройки для программы "Шаттл".

Передвижная пусковая установка -- высотой 136 м /445 фута/ и весом 5.443.200 кг /12 млн фунтов/, состоит из передвижной стартовой платформы и фермы обеспечения наземного питания ракеты.

На верхней части платформы одной из трех передвижных пусковых установок, первоначально сконструированных для ракеты "Сатурн V/Аполлон" высотой в 110,6 м /363 фута/, был построен пьедестал высотой 39 м /127 футов/. Таким образом пусковая ферма способна обслуживать 68-метровый /223 фута/ "Сатурн 1В/Аполлон", который был использован в пилотируемых полетах и по программе "Скайлэб", и который будет использован в программе ЭПАС.

Транспортеры -- /два/, каждый весом 2,721 тонн /6 млн фунтов/; служат для транспортировки пусковых установок в Здание сборки космических кораблей, а затем, с летным оборудованием на борту - на стартовую площадку. С помощью транспортеров передвижная ферма обслуживания доставляется на стартовую площадку и обратно. Длина транспортеров - 40 м /131 фута/, ширина - 34,7 м /114 фута/. Они двигаются на четырех двойных гусеницах, высотой в 3 м /10 футов/ и длиной в 12,5 м /41 фута/. Каждое звено гусеницы весит 0,9 тонны /2,000 фунтов/. Максимальная скорость в незагруженном состоянии 3,2 км/час /2 мили/час/. Скорость в загруженном состоянии - 1,6 км/час /1 миля/час/. Общая высота транспортера - от основания до верхней платформы, на которой установлена при транспортировке передвижная пусковая установка - 6 м /20 футов/. Размер плоской платформы примерно такой же, как у бейсбольного квадрата - 27 м².

Дорога для гусеничных транспортеров -- дорога для транспортеров, соединяющая здание сборки КК с двумя стартовыми площадками. Ширина тракта приблизительно равна ширине восьмрядной автострады. Полотно тракта способно выдержать вес выше 8,1 млн кг /18 млн фунтов/. Настил тракта имеет три слоя, со средней глубиной слоя 2,13 м /7 футов/.

Передвижная ферма обслуживания -- высотой 125 м /410 футов/, весом 4,7 млн кг. /10,5 млн фунтов/; используется для обслуживания космических кораблей "Сатурн/Аполлон" на пусковой площадке. Посредством транспортеров ферма перемещается вокруг корабля и его пусковой установки; она снабжена пятью рабочими платформами и обеспечивает полный /360°/ доступ к кораблю, находящемуся на пусковой площадке. Приблизительно за 11 часов до запуска ферму переводят на место стоянки.

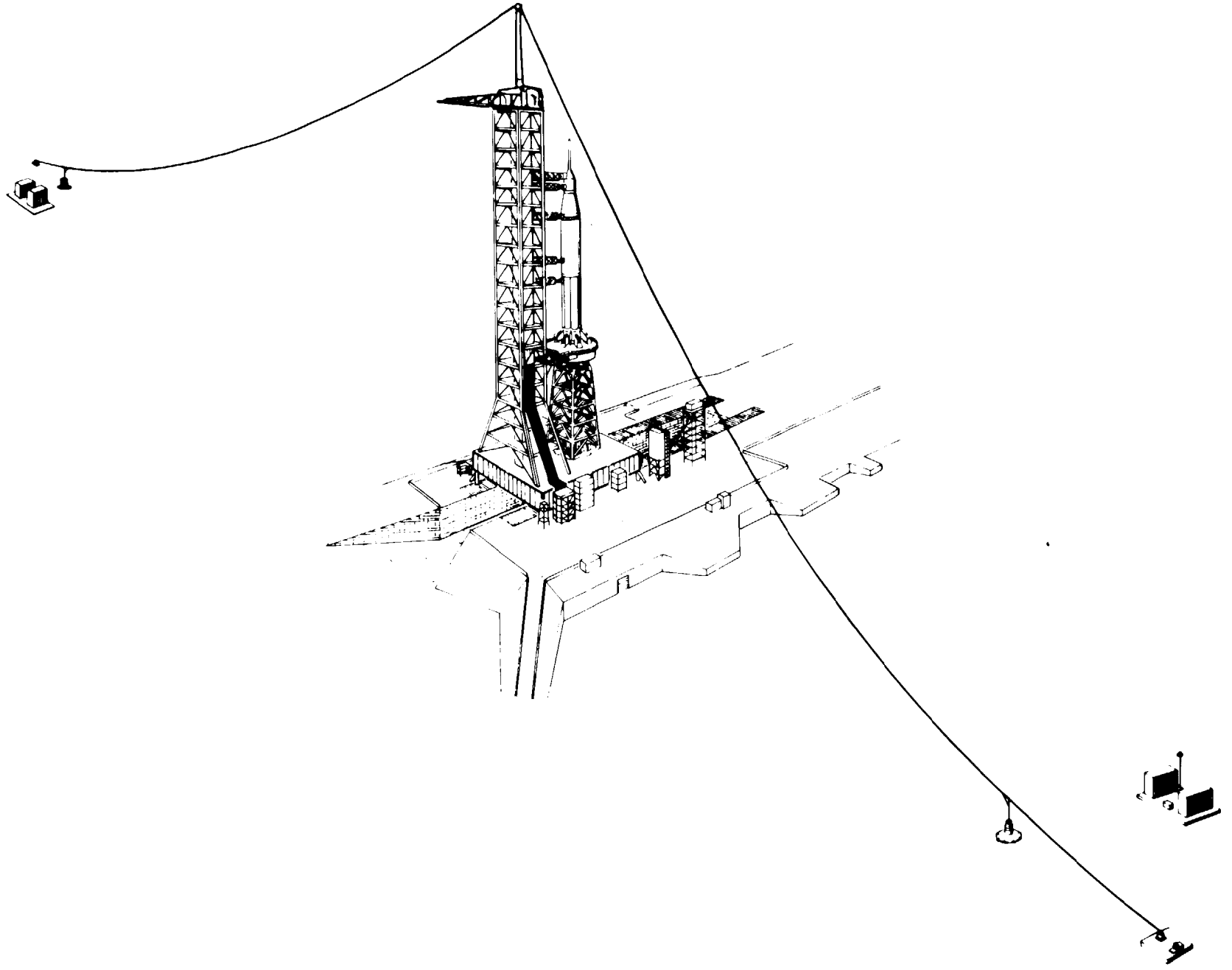
Система обводнения -- обеспечивает 3,8 млн литров /1 млн галлонов/ промышленной воды для охлаждения и предохранения от пожара во время старта. Водой охлаждают передвижную пусковую установку, факельную яму и факельный дефлектор, над которым располагается передвижная пусковая установка.

Дефлектор факела -- "А" - образная, 590,000 кг /1,3 млн фунтов/ конструкция, устанавливаемая до запуска в факельной яме под пусковой установкой. Конструкция покрыта рефракционным материалом, выдерживающим температуру факела при запуске. Ширина факельной ямы - 17,7 м /58 футов/; ее основание находится на высоте приблизительно 1,8 м /6 футов/ над уровнем моря.

Зоны пусковых площадок -- пусковые площадки А и Б восьмиугольные по форме, с массивными плитами из армированного цемента в центрах. Верхняя часть площадки находится приблизительно 14,6 м /48 футов/ над уровнем моря. Топливо "Сатурна" - жидкий кислород, жидкий водород и RP-1 /высококачественный керосин/ - хранится в больших баках, расположенных вокруг площадки, и по трубопроводам передается из баков на стартовую площадку, а затем через передвижную пусковую установку в топливные баки корабля. На стартовой площадке также находятся пневматические устройства, хранилище газа под высоким давлением, установки обеспечения электропитания и водоснабжения. Расстояние между площадками составляет приблизительно 2,650 м /8.700 футов/.

Изменения, вызванные требованиями программы ЭПАС в комплексе №39 -- сводились к минимуму. Самой заметной модификацией является изолированная мачта из стекловолокна высотой 24,4 м /80 футов/, установленная на передвижном пусковом устройстве, с которого стартует корабль "Сатурн 1В/Аполлон". Кабель диаметром 0,5 дюйма соединяет мачту с точками заземления, находящимися на расстоянии 304,8 м /1 000 футов/ с каждой стороны пускового устройства. Раньше, для защиты космических кораблей "Аполлон" и "Скайлэб" от молнии применялись

113



16,4 метровая /54 фута/ мачта и молниеотвод, отводящие разряд через конструкцию передвижного пускового устройства в Землю. В старой системе мачта проводила молниевый разряд через корабль и ракету-носитель, а в новой системе мачта изолирует их от прохождения разряда. Теперь разряды идут по отдельному отводу изолированному от передвижной пусковой установки.

Флорида находится в полосе субтропического климата где в летние месяцы бывают грозы, особенно во второй половине дня и ранним вечером. Запланированный срок старта по программе ЭПАС 15-го июля приходится как раз на сезон и время дня /15 часов 30 минут по вашингтонскому времени/, в которые, как говорят метеорологические данные, грозы случаются особенно часто. Так как окно старта не превышает 10 минут, для обеспечения запуска в этот срок вся установка будет защищена новой системой молниеотвода.

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ ЭПАС

Ответственность за программу ЭПАС несет Отдел пилотируемых космических полетов /ОПКП/ Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства в Вашингтоне, Д.К. Руководит Отделом пилотируемых космических полетов Джон Ф. Ярдли.

За разработку конструкций космического корабля "Аполлон", за тренировку полетного экипажа и за управление полетом отвечает Космический центр им. Линдона Б. Джонсона /НАСА/ в Хьюстоне. Директор центра - д-р Кристофер К. Крафт, мл.

Космический центр им. Маршалла /НАСА/ в Хантсвилле, штат Алабама, несет ответственность за разработку ракет-носителей типа "Сатурн". Директор центра - д-р Уильям Р. Лукас.

Космический центр им. Джона Ф. Кеннеди /НАСА/ во Флориде несет ответственность за стартовые операции кораблей "Аполлон/Сатурн". Директор центра - Ли Р. Шерер.

Программой слежения и подачи информации на "Аполлон" руководит Отдел слежения и сбора информации НАСА в гор. Вашингтоне, Д.К. Ответственный руководитель Отдела слежения и сбора информации - Джеральд М. Тружински.

Космический центр им. Годдарда /НАСА/ в г. Гринбэлт, штат Мэриленд, контролирует работу сети станций слежения. Директор центра д-р Джон Ф. Кларк.

В работе НАСА по запуску, в слежении за полетом и в поисковых операциях принимает участие Военное ведомство США. Персонал восточного полигона ВВС отвечает за работу во время запуска и выведения корабля на орбиту. Во время поисковых операций используются поисковые корабли ВМФ и самолеты ВВС и ВМФ.

Руководство НАСА

Честер М. Ли	Директор программы ЭПАС
Роберт О. Аллер	Зам. директора программы ЭПАС
Джон Дж. Келли, мл.	Главный администратор по бюджету и финансовому надзору
Чарльз Х. Кинг, мл.	Технический директор ЭПАС
Джон К. Холкомб	Административный директор ЭПАС
Поль Д. Дэвис	Ответственный за качественный контроль и техническую безопасность

Космический центр им. Джонсона

Зигурд А. Сьоберг	Зам. директора центра
Глэнн С. Ланни	Руководитель программы "Аполлон". Технический директор ЭПАС от США
Арнольд Д. Олдрич	Зам. руководителя программы "Аполлон"
Кеннет С. Кляйнкнехт	Руководитель службы обеспечения полета
М. П. "Пит" Франк	Руководитель Отдела управления полетами. Руководитель полета ЭПАС

Космический центр им. Кеннеди

Майлс Росс	Зам. директора центра
Уолтер Дж. Каприян	Руководитель стартовых операций
Питер А. Миндерман	Руководитель отдела технического обеспечения
Уильям Х. Рок	Начальник отдела научных и прикладных программ ЭПАС. Руководитель Службы управления информационными системами
Исом А. Ригелл	Руководитель работ на ракетеносителе
Джон Дж. Уильямс	Руководитель работ на корабле
Поль С. Доннелли	Зам. руководителя стартовыми работами
Клайд Недертон	Ответственный за планирование ЭПАС, отдел стартовых работ

Космический центр им. Маршалла

Ричард Г. Смит	Зам. директора центра. Руководитель научными и техническими работами
Эллери Б. Мэй	Руководитель программы "Сатурн"
Боб Адамс	Руководитель программы научных экспериментов ЭПАС
Джон С. Рейнс	Руководитель проекта по ступени S-1B

Космический центр им. Маршалла /продолж./

Уильям Ф. ЛяАтт	Руководитель проекта по ступеням S-II/S-IVB
Т. П. Смит	Руководитель проекта по двигателям "Сатурн"
Лэрри И. Маршалл	Руководитель проекта по БИП и НВО
Джувел Муди	Начальник отдела качественного обеспечения и технических требований.

Космический центр им. Годдарда

Дональд П. Харт	Зам. директора центра
Теквин Робертс	Руководитель сети станций слежения
Роберт Оуэн	Начальник отдела технического обслуживания сети слежения
Уолтер ЛяФлер	Начальник отдела эксплуатации сети обслуживания
Гарольд Хофф	Начальник отдела по методикам и оценке работ
Дональд Шмитлинг	Начальник отдела связи НАСА

Военное ведомство

Бригадный генерал Дон Хартунг, Командующий Восточным полигоном ВВС	Руководитель работ по содействию управляемыми космическими полетами от Военного ведомства
Полковник Уильям Г. Соломан	Зам. руководителя работ по содействию управляемым космическим полетам. Начальник отдела содействия от Военного ведомства
Контр-адмирал Ричард А. Пэддок /ВМФ/	Командир оперативной группы 130. Поисковый район Тихого океана
Вице-адмирал Роберт Б. Адамсон /ВМФ/	Командир оперативной группы 140. Поисковый район Атлантического океана
Генерал-майор Ральф С. Саундерс /ВВС/	Командир воздушных спасательных и поисковых работ

ГЛАВНЫЕ ПОДРЯДЧИКИ ЭПАС

Роквэлл Интернэшенл
Спейс дивижн
Дауни, Калифорния

Командно-служебный модуль,
стыковочный модуль, стыковочное
устройство, космический корабль
вспомогательная аппаратура,
персонал.

Роквэлл Интернэшенл
Рокетдайн дивижн
Канога Парк, Калифорния

Двигатели "Сатурна", вспомога-
тельное оборудование, персонал.

Дженерал электрик компани
Космический центр
Вэлли Форджа
Филадельфия, Пенсильвания

Автоматическое контрольное
оборудование /АКО/, вспомога-
тельная аппаратура, персонал.
Наземное вспомогательное
оборудование ракеты-носителя

Крайслер корпорейшн
Спейс дивижн
Новый Орлеан, Луизиана

Ступень S-IV и обеспечение
работ по запуску

Макдоннелл Дуглас корпорейшн
Хантингтон Бич, Калифорния

Ступень S-IVB и обеспечение
работ по запуску

Интернэшенл бизнес
мэшинз корпорейшн
Федерал системз дивижн
Гайтерсбург, Мэриленд

Блок измерительных приборов
и обеспечение работ БИП при
запуске

" ICS" Индустриз
Довер, Делавер

Скафандры

Боинг компани
Сиэтл, Вашингтон

Обеспечение надежности и качества
работ в КЦД и работ наземно-вспо-
могательного оборудования на
стартовом комплексе № 39

Зерокс корпорейшн
Роквилл, Мэриленд

Цифровой вычислитель

Бендикс корпорейшн
Питерборо, Нью-Джерси

Платформа ST-124

ПЕРЕВОДНАЯ ТАБЛИЦА СТАНДАРТНЫХ МЕР

	<u>Множимое</u>	<u>Коефф.</u>	<u>Результат</u>
<u>Длина:</u>	дюймы	2,54	сантиметры
	футы	0,3048	метры
	метры	3,281	футы
	километры	3281	футы
	километры	0,6214	статутные мили
	статутные мили	1,609	километры
	морские мили	1,852	километры
	морские мили	1,1508	статутные мили
	статутные мили	0,8689	морские мили
	статутные мили	1760	ярды
<u>Скорость:</u>	футы в секунду	0,3048	метры в секунду
	метры в секунду	3,281	футы в секунду
	метры в секунду	2,237	статутные мили в час
	футы в секунду	0,6818	статутные мили в час
	футы в секунду	0,5925	морские мили в час
	статутные мили в час	1,609	километры в час
	морские мили в час /узлы/	1,852	километры в час
километры в час	0,6214	статутные мили в час	
<u>Мера жидкостей, вес:</u>	галлоны	3,785	литры
	литры	0,2642	галлоны
	фунты	0,4536	килограммы
	килограммы	2,205	фунты
	метрические тонны	1000	килограммы
	малые тонны	907,2	килограммы
<u>Объем:</u>	кубические футы	0,02832	кубические метры
<u>Давление:</u>	фунты на квадратный дюйм	70,31	граммы на квадратный сантиметр
<u>Тяга:</u>	фунты	4,448	ньютоны
	ньютоны	0,225	фунты