

Ю. Н. Глазков
Ю. В. Колесников



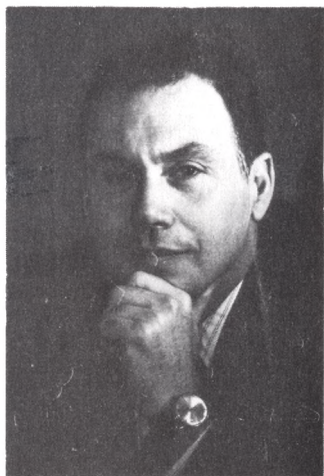
В открытом космосе





ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ ГЛАЗКОВ — летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, кандидат технических наук, заместитель начальника Центра подготовки космонавтов, лауреат Государственной премии. Родился в 1939 г. В 1962 г. окончил Харьковское высшее авиационное инженерное военное училище. В 1965 г. был зачислен в отряд советских космонавтов.

В 1977 г. совершил космический полет на корабле «Союз-24» и орбитальной станции «Салют-5». Ведет научную работу. Автор научных и научно-популярных книг по космонавтике, а также фантастических повестей и рассказов.



ЮРИЙ ВЕНИАМИНОВИЧ КОЛЕСНИКОВ — журналист, работающий в области популяризации науки, автор научно-популярных книг для детей. Родился в 1935 г. В 1959 г. окончил электромеханический факультет Московского энергетического института. Статьи Ю. В. Колесникова, посвященные различным проблемам космонавтики, астрономии, биологии, регулярно публикуются в журналах «Наука и жизнь», «Знание — сила», центральных газетах.

**Ю. Н. Глазков
Ю. В. Колесников**

Библиотечка
Детской
энциклопедии



В открытом космосе

Редакционная
коллегия
И. В. Петрянов
(главный редактор),
И. Л. Кнунянц,
А. Н. Сахаров



Москва
«Педагогика» 1990

ББК 39.6
Г52

Рецензент

летчик-космонавт СССР
дважды Герой Советского Союза
Ю. В. Романенко



Scan AAW

Глазков Ю. Н., Колесников Ю. В.

Г52 В открытом космосе. — М.: Педагогика, 1990. — 128 с.: ил. — (Б-чка Детской энциклопедии «Ученые — школьнику»).

ISBN 5-7155-0200-4

В книге летчика-космонавта Героя Советского Союза Ю. Н. Глазкова и журналиста Ю. В. Колесникова рассказывается об освоении новой для человека среды обитания — открытого космоса. Читатели узнают о перспективах работ по созданию внеземных промышленных объектов, солнечных электростанций, радиотелескопов и других сооружений.

Для старшеклассников.

Г 4306000000(4802000000)-018 91-90 ББК 39.6
005(01)-90

ISBN 5-7155-0200-4

© Издательство «Педагогика», 1990

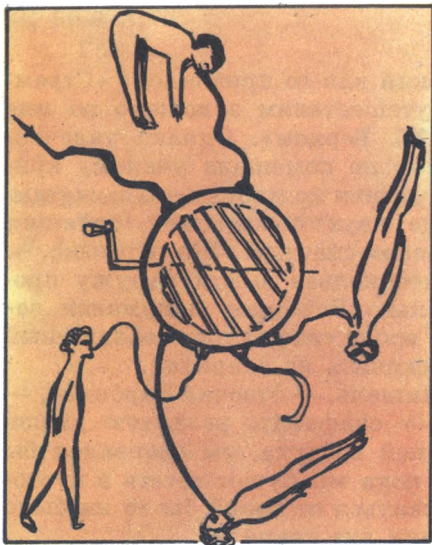
Великий К. Э. Циолковский как-то признался: «Стремление к космическим путешествиям заложено во мне известным фантазером Ж. Верном». Однако увлеченность любимым писателем не помешала ученому критически отнестись впоследствии ко многим его сюжетам. В том числе и к беседе двух персонажей, летящих вокруг Луны в герметическом снаряде. «Жаль только, — говорит М. Ардан, — что нельзя выйти наружу прогуляться. ...Если бы только Барбикен додумался захватить с собой аппарат вроде скафандра и воздушный насос, я бы рискнул выскочить из снаряда...

— Ну, мой дорогой Мишель, — отвечал Барбикен, — ...несмотря на одежду — скафандр, раздутую давлением содержащегося в ней воздуха, ты взорвался бы как граната... Так что... пока мы будем лететь в пустоте, тебе придется воздержаться от какой бы то ни было сентиментальной прогулки вне снаряда».

Воздержаться? Ну, нет! Герои повести самого Циолковского «Вне Земли» настроены куда более решительно. Вылететь из ракеты, чтобы «хорошо погулять на просторе и взглянуть на мир пошире», — разве можно отказаться от такого заманчивого приключения? И автор научно-фантастического произведения предоставляет им такую возможность, облачая своих героев в замечательную защитную одежду.

«Она облекает все тело с головой, непроницаема для газов и паров, гибка, не массивна, не затрудняет движений тела; она крепка настолько, чтобы выдержать внутреннее давление газов, окружающих тело, — и снабжена в головной части особыми плоскими отчасти прозрачными для света пластинками, чтобы видеть. ...Она соединяется с особой коробкой, которая выделяет под одежду непрерывно кислород в достаточном количестве. Углекислый газ, пары воды и другие продукты

Рисунок
К. Э. Циолковского
из «Альбома
космических
путешествий».



выделения тела поглощаются в других коробках. Газы и пары непрестанно циркулируют под одеждой в про- ницаемой подкладке посредством особых самодейст- вующих насосов. В день нужно не более килограмма кислорода на человека. Всех запасов хватает на восемь часов, и вместе с одеждой они имеют массу не больше 10 килограммов».

Можно подумать, Циолковский своими глазами видел современные доспехи космонавтов — так под- робно и точно он их описал. Но важно и другое. Ученый намного точнее писателя-фантаста представляет цель, ради которой человек будет рисковать, покидая свое летающее убежище. По мнению автора повести, люди отправятся в космическое пространство не для прогу- лок, а для серьезной работы. Они создадут там огром- ные оранжереи и многонаселенные «эфирные поселе- ния».

Но это в отдаленном будущем. Космонавтов же, впервые шагнувших за порог своего звездного дома, ждут более скромные задачи. О них говорил С. П. Королев — верный последователь Циолковского, воплотивший в реальность многие мечты своего учителя. «Летая в космосе, — писал академик, — нельзя не выходить в космос, как, плавая, скажем, в океане, нельзя бояться упасть за борт и не учиться плавать. Значит, это связано с целым рядом операций, которые могут потребоваться при встрече кораблей, при необходимости проведения специальных наблюдений в космосе (кстати, это очень сильно упрощает проведение этих наблюдений), ну и, наконец, в тех случаях, когда нужно будет что-либо поправить на корабле. Мы, например, всерьез думаем над тем, что космонавт, вышедший в космос, должен уметь выполнить все необходимые ремонтно-производственные работы, вплоть до того, чтобы произвести нужную там сварку и т. д. Это не фантастика, это — необходимость, и чем больше люди будут летать в космосе, тем больше эта необходимость будет ощущаться».

С первых шагов космонавтики перед человеком открылись невиданные возможности практического использования качественно новой среды обитания. А ведь любое природное окружение, в которое попадает мыслящее существо, будь то земная твердь, водная или воздушная стихии, в конце концов становится местом его активной производственной деятельности. Возьмем, к примеру, океан, который стал для нас и кормильцем, и поставщиком сырья, и великой транспортной артерией...

В открытом космосе побывали уже десятки людей. Работы там становятся все более частыми и подчас совершенно необходимыми. Несомненно, роль человека в обслуживании и ремонте автоматических спутников, пилотируемых кораблей и станций, в монтажных и сбо-

рочных операциях на орбитах будет неуклонно возрастать. Накопленный опыт окажется полезным и в тех случаях, когда придется оказывать помощь терпящим бедствие экипажам.

Уже сегодня нам представляются вполне реальными такие внеземные сооружения, как гигантские исследовательские платформы, орбитальные заводы, солнечные электростанции, огромные зеркальные отражатели солнечного света и антенны космических радиотелескопов. На летающих вокруг Земли космодромах будут собираться могучие межпланетные корабли, в которых люди смогут достичь окраин Солнечной системы и даже выйти за ее пределы. И всякий раз в безмолвном пространстве будут открываться люки и человек в скафандре с инструментами в руках будет делать свое дело ради процветания цивилизации и жизни на Земле.

За границами атмосферы

В необъятной Вселенной пока что известен лишь один крохотный уголок, где может жить человек. Это наша Земля — средняя по размерам и массе планета с воздушной оболочкой, кружащая не слишком далеко и не слишком близко от своей звезды — Солнца. Здесь мы в безопасности — атмосфера защищает нас от грозного невидимого дыхания космоса и ударов метеоритов, нам не грозят ни испепеляющий жар, ни смертельный мороз. Маленький островок жизни в беспредельном космическом океане, колыбель человечества, его единственное пристанище...

К существованию вне Земли ее обитатели не приспособлены. За пределами своей планеты живое подвергается множеству опасностей, каждая из которых губительна для него. И прежде всего это отсутствие воздуха, вакуум. Уже на высоте 20 км от земной поверхности плотность атмосферы уменьшается почти в 15 раз.

Это означает практически полное отсутствие необходимого для дыхания кислорода, при таком низком давлении кровь закипает в жилах не в переносном, а в прямом смысле слова. На орбитах же, где летают искусственные спутники, воздуха, можно сказать, нет совсем.

Поднявшись за атмосферу, человек встречается с другой опасностью — солнечной и космической радиацией. Захваченные окружающим Землю магнитным полем заряженные частицы — протоны, электроны, альфа-частицы — образуют вокруг планеты так называемые радиационные пояса. И, чем дальше от них держатся космические корабли и орбитальные станции, тем спокойнее чувствуют себя их экипажи.

Гораздо труднее уберечься на орбите от космических лучей. Родившись в глубинах Галактики, они состоят из тех же частиц, но обладают неизмеримо большей энергией. И к тому же в космосе в любой момент можно ждать сюрпризов от Солнца. Пока что мы еще весьма неуверенно прогнозируем вспышки на нашем светиле. А возникающая в них радиация может угрожать не только здоровью, но и самой жизни.

Согревая и освещая Землю, наша звезда одновременно испускает лучистую энергию в других диапазонах длин волн. Околоземное пространство пронизывают солнечные радиоволны, инфракрасное, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения. Во время вспышек невидимое дыхание светила становится особенно интенсивным и опасным.

Воздушная оболочка и магнитное окружение планеты надежно защищают биосферу от вредоносного воздействия космоса, в том числе от ударов многочисленных метеорных тел. «Сегодня видел, как метеорит входил в атмосферу, — записал на орбите космонавт В. Лебедев. — Смотрю, под нами падает на Землю, разгораясь, звезда, потом вдруг яркое белое пятно

подскочило, как будто обо что-то ударилось, и сразу засветилось бенгальским огнем».

Падавшая «звезда» ударилась о воздух. А в безвоздушном пространстве стремительно летящие метеорные частицы остаются невидимыми. Их удары фиксируют специальные приборы, установленные на внешней стороне космических аппаратов. Совсем малые небесные тела подчас оставляют на стеклах иллюминаторов орбитальных станций следы в виде крошечных кратеров. Казалось бы, на высотах в сотни километров встречи с ними должны быть частыми. Однако, согласно расчетам, вероятность таких столкновений мала. При этом, чем крупнее метеорное тело, тем меньше шансов, что оно настигнет космический аппарат и тем более — вышедшего из него космонавта.

Правда, для того чтобы пробить скафандр, достаточно частицы массой менее миллионной доли грамма. Но встреча эта может произойти лишь раз за тысячи часов. Тем не менее пренебрегать такой опасностью не следует. Особенно во время длительных полетов и прохождения Земли через метеорные потоки.

Кираса для космонавтов. Вряд ли кто-нибудь из вас сможет сразу сказать, что такое кираса. Так называли когда-то неуклюжее сооружение из двух металлических листов, скрепленных по бокам ремешками и выгнутых по форме спины и груди одевавшего их средневекового воина. Прошли столетия, и неожиданно древнее защитное одеяние возродилось в туловище нового космического скафандра. В такой одежде, впервые созданной советскими конструкторами, отправлялись в открытый космос члены экипажей всех отечественных орбитальных станций.

Верхняя часть этого «выходного костюма» — жесткий металлический корпус, составляющий единое целое с головным шлемом и размещенной в за спинном ранце

Полужесткий скафандр для работы в открытом космосе (без теплоизолирующей оболочки):
А — внешний вид костюма водяного охлаждения;

Б — схема распределения воды;

1 и 2 — подводящий и отводящий шланги;

3 — сетчатый комбинезон;

4 — охлаждающие трубки.

Внешний вид полужесткого скафандра:

1 и 6 — мягкие части скафандра;

2 — разъем пневмо- и гидромагистралей;

3 — ручка для закрывания входного люка скафандра;

4 — карабин страховочного фала;

5, 10 — гермоподшипники;

7 — клапан включения резервного запаса кислорода;

8 — светофильтр;

9 — жесткий корпус;

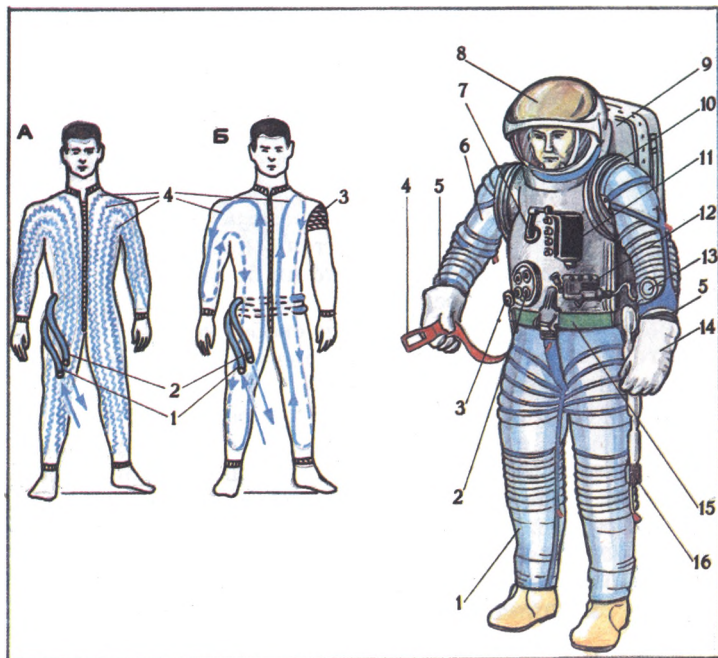
11 — пульт управления и контроля;

12 — регулятор режима давления в скафандре;

13 — индикатор давления в скафандре; 14 — перчатка;

15 — силовой шпангоут;

16 — штепсельный разъем.



системой жизнеобеспечения. Штанины и рукава у нового скафандра мягкие, чтобы руки и ноги обладали максимальной подвижностью. Этому способствуют и встроенные в области основных суставов герметические подшипники и мягкие шарниры.

Полужесткая конструкция обладает многими преимуществами перед ранее применявшимися в СССР и США мягкими скафандрами. Начать с того, что костюм этот не надевают. В него входят, как в дверь, через герметичный люк на спине. Понятно, сделать это можно очень быстро — не нужно возиться с многочисленными застежками и шнуровками. А в неожиданных ситуациях от скорости облачения космонавта в защитную оболочку может зависеть очень многое.

Достоинство полужесткого скафандра — его безразмерность. Жесткий корпус позволяет не обращать особого внимания на величину зазора между телом и оболочкой. А длину эластичных рукавов и штанин в зависимости от роста космонавта можно регулировать, подтягивая или распуская на них специальные ремешки. Правда, если выполнить примерку и подгонку не очень тщательно, то испытаешь в скафандре некоторые неудобства. Скажем, ноги окажутся «несколько свободными» и не достающими до подошв ботинок. Ситуация в обыденной жизни совершенно невероятная — на Земле обувь может быть тесной или свободной, но и в том и в другом случае человек не теряет ощущения почвы, опоры под ногами.

Важная отличительная черта современной одежды для космоса — ее автономность. За спиной у космонавта в ранце, укрепленном на крышке-дверце входного люка, имеется собственная система, создающая в течение длительного времени все необходимые для человека условия.

По выражению одного из конструкторов, «скафандр — машина, посложнее автомобиля». В нем

Элементы конструкции скафандров:

А — структура мягких частей скафандров;

Б и В — структура шарниров скафандров;

Г — гермоподшипник;

1 — наружная защитная ткань;

2 — пакет слоев экранно-вакуумной изоляции;

3 — силовая оболочка скафандра;

4 — основная герметичная оболочка;

5 — дублирующая герметичная оболочка; 6 — подкладка;

7 — трубки системы вентиляции;

8 — вентиляционный зазор;

9 — костюм водяного охлаждения;

10 — нательное белье;

11 — силовая стяжка (лента, шнур, трос);

12 — поперечная складка;

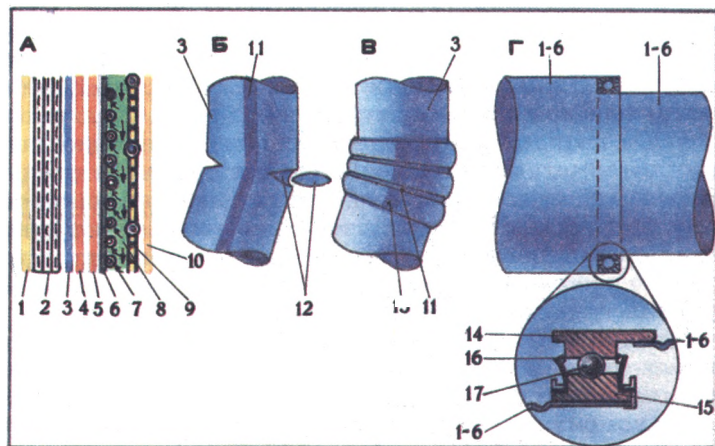
13 — поперечный шнур;

14 — внешняя обойма подшипника;

15 — внутренняя обойма подшипника;

16 — герметизирующий клапан;

17 — шарик.



в миниатюре содержатся почти все блоки и устройства, которые обеспечивают жизнь в кабине космического корабля или орбитальной станции. В заплечном ранце размещаются баллоны с кислородом и аппаратура, регулирующая его поступление в скафандр, здесь же

имеются блок поглощения углекислоты и других вредных продуктов жизнедеятельности, вентиляторы, емкости с технической водой...

На груди космонавта расположен пульт управления и контроля. С помощью выступающих на нем переключателей можно менять режим работы систем скафандра. С одним из этих рычажков связана история, вызвавшая однажды немало волнений у специалистов Центра управления полетом.

«Давление резко падает!» — раздался с орбиты встревоженный голос. Докладывал А. Лавейкин, только что вышедший в открытый космос. «Микрометеорит попал или зацепился за что-то острое» — такая мысль мелькнула тогда у многих присутствовавших в Центре. И только специалисты, поддерживавшие радиосвязь с экипажем, не растерялись: «Проверьте положение переключателя давления на пульте управления!» Так и оказалось. Один из рычажков на скафандре Лавейкина при выходе из люка скользнул по его краю и перевернулся в позицию, обуславливающую понижение давления в герметичной оболочке. Такая операция предусмотрена на тот случай, когда космонавту на какое-то время требуется облегчить свои движения. Считанные секунды прошли от сигнала с орбиты до принятия правильного решения, но как дорого стоили и космонавтам, и управленцам эти мгновения!

Космический скафандр — это как бы несколько вложенных один в другой костюмов. Прямо на тело или на белье надевается костюм водяного охлаждения: сетчатый комбинезон с шапочкой, в которые вплетены тонкие пластмассовые трубочки. По ним циркулирует вода, движимая электрическим насосом и охлаждающаяся в теплообменнике. Космонавт по собственному желанию может изменять степень охлаждения, увеличивая ее во время напряженной физической работы и снижая в периоды отдыха.

«При длительной, непрерывной работе потеешь, — рассказывал космонавт В. Лебедев, — и, бывает, влага выступает на остеклении шлема, из-за этого плохо видно ручку регулирования охлаждения... Когда выступал пот, включал дополнительный вентилятор».

Второй костюм, надеваемый на первый, состоит из двух герметичных оболочек — основной и дублирующей. В нем создается собственная атмосфера скафандра, позволяющая космонавту существовать в безвоздушном пространстве.

Пилотируемый аппарат в ходе полета вокруг Земли оказывается то под палящими лучами Солнца, то в ледящей темноте космической ночи. Космонавта, на время покинувшего герметичную кабину, от жары и холода спасает так называемая экранно-вакуумная тепловая изоляция. По сути, это сшитый в виде комбинезона многослойный термос, состоящий из нескольких слоев покрытой алюминием пластиковой пленки. Прокладки из экранно-вакуумной изоляции монтируются также в обувь и перчатки.

Кстати, перчатки — единственная часть скафандра, которая для каждого космонавта подбирается индивидуально. Только тогда, когда перчатки сидят на руке «как влитые», пальцы обладают и подвижностью, и столь необходимой для работы чувствительностью.

Верхняя одежда предохраняет космонавта от возможных механических повреждений. Она шьется из очень прочных искусственных тканей, не боящихся высоких и низких температур. Большое значение имеет и ее окраска. Цвет и оптические характеристики верхней одежды подбираются из соображений поддержания в скафандре оптимального теплового режима. При этом принимаются в расчет и прямые солнечные лучи, и тепловое излучение Земли, и близкое соседство разогревающейся на Солнце поверхности космического аппарата.

На Земле испускаемые светилом ультрафиолетовые и инфракрасные лучи ослабляются атмосферой, в космосе же глаза и кожу лица приходится защищать остеклением прозрачной части шлема скафандра идвигающимися на нее светофильтрами, которые оберегают космонавта от ослепления чересчур ярким светом. При этом наилучшими отражательными свойствами отличаются светофильтры, наружная поверхность которых покрывается тончайшим слоем золота.

Самый ловкий человек, надев скафандр, становится неуклюжим. Движения его замедляются, становятся не совсем уверенными, теряют плавность и красоту. Дело в том, что космонавту все время приходится преодолевать сопротивление своего облачения. Раздувая герметичную оболочку, воздух внутри скафандра делает его жестким и неподатливым. Можно снизить это давление, но только до определенного предела, так как его величина обусловлена необходимым для дыхания содержанием кислорода.

Организм не сразу приспосабливается к пониженному давлению. Его быстрое падение вызывает у человека симптомы так называемой декомпрессионной болезни. Ее причина — переход растворенного в тканях азота в свободное газообразное состояние. Пузырьки газа раздражают нервные окончания, и люди начинают испытывать сильные боли, першение в горле, кожный зуд, у них нарушается деятельность кровеносных сосудов и головного мозга.

Чтобы избежать декомпрессионных расстройств при переходе в скафандры, давление в них снижается постепенно. Так, например, экипажи американских много-разовых космических кораблей «Спейс шаттл» последнюю ночь перед выходом в открытый космос спят при пониженном давлении в кабине, а надев скафандр, еще около часа дышат чистым кислородом.

Рабочее давление в выходном скафандре, приме-

няемом на советских орбитальных станциях, составляет около трети того, которое поддерживается обычно в герметичных отсеках. Чтобы привыкнуть к нему, советские космонавты тратят около полутора часов. Особенно неудобным это может быть при возникновении так называемых нештатных ситуаций, когда требуется срочно покинуть корабль или станцию. В таких случаях некогда будет приспособливаться к скафандрам. Да и при частых плановых выходах в открытый космос для обслуживания и ремонта своего космического жилища такие задержки малоприятны.

Создатели перспективной американской космической станции, например, подсчитали, что работающие на ней космонавты каждую неделю будут выходить в открытый космос по три-четыре раза, проводя там в общей сложности одну-две тысячи часов в год. Вот и подумайте, сколько времени потратят они без всякой пользы, если каждый выход будет предваряться длительной подготовкой.

Естественно, специалисты упорно ищут пути улучшения скафандров. Американские инженеры считают, что все проблемы может решить защитная одежда, сделанная целиком из металла, включая и шарнирные соединения. Созданная Научно-исследовательским Центром имени Эймса в США опытная модель нового скафандра изготовлена из алюминия и нержавеющей стали и не имеет элементов из тканей и других мягких материалов.

Жесткая оболочка способна выдержать высокое внутреннее давление, равное номинальному давлению в помещениях орбитальной станции. Поэтому ее обитатели смогут пользоваться скафандрами без каких либо предварительных процедур. Однако будущие потребители не проявляют особого энтузиазма по поводу готовящейся модели. Космонавты опасаются, что гибкость и комфортность цельнометаллической конструк-

ции, особенно перчаток, будут заметно уступать аналогичным свойствам старых скафандров.

Компромиссный «полужесткий» вариант предлагает американский космический Центр Джонсона. Верхняя часть и «шорты» их нового скафандра выполнены из алюминиевого сплава, а рукава и штанины — из эластичного полиэстера. Подгонка по росту осуществляется с помощью надувных и жестких вкладышей. Конструкция рассчитана на повышенное давление, как и модель Центра Эймса. Не последнюю роль в выборе материалов для этого скафандра сыграли относительная дешевизна применяемых тканей, а также то, что костюм с матерчатыми деталями занимает меньше места на борту станции.

Облегчить работу с новой космической одеждой должен встроенный в нее микропроцессор. С его помощью будут осуществляться управление связью между центром управления и космонавтами, а также предварительная обработка информации, поступающей к ним с Земли и с борта орбитальной станции. Эта информация вместе с данными о состоянии автономных систем жизнеобеспечения скафандра будет воспроизводиться на специальном экране, установленном прямо перед лицом космонавтов.

Человек вышел в космическое пространство

Уходил в прошлое 1961 год, ознаменованный полетом в космос первого из землян Ю. Гагарина. По традиции в эти последние дни газеты подводили итоги, пытались заглянуть в будущее. 31 декабря в «Правде» со статьей «Советская земля стала берегом Вселенной» выступил профессор К. Сергеев. Мало кто знал тогда, что это псевдоним академика С. П. Королева. Но было ясно — пишет один из ведущих специалистов в стране.

«Необычайными и фантастическими» называл он скорости и дальности первых пилотируемых космических полетов. Но уже тогда Главный конструктор, как никто другой, понимал, что это — лишь начало. И мечтал о предстоящих стыковках кораблей-спутников с еще несуществовавшими тогда орбитальными станциями, о «сравнительно длительном» пребывании в космосе, где «для членов экипажа корабля должны обеспечиваться не только нормальные жизненные и рабочие условия, но и определенный комфорт и удобства». В той же статье С. П. Королев упомянул о «возможности выхода из корабля в космическое пространство».

Эта мысль все чаще посещает основоположника практической космонавтики. В следующем году он заносит в записную книжку: «Надо, очевидно, положительно решить вопрос о возможности выхода из аппарата человека в космическое пространство. Основное здесь — скафандр и его системы автономного питания для жизнеобеспечения. Системы связи, средства передвижения и т. д.».

Слово у Королева никогда не расходилось с делом. Заметки для себя превратились в один из разделов официального документа — научно-технической справки о возможностях дальнейшего использования прекрасно зарекомендовавшего себя корабля «Восток». Вот что в ней говорилось:

«На беспилотных кораблях намечается постановка эксперимента по разгерметизации специального контейнера с заключенным в нем животным, находящимся в скафандре. После разгерметизации животное будет выдвинуто (или совершит самостоятельный выход) из космического корабля с последующим возвратом в корабль и приземлением совместно с кораблем».

К тому времени на орбите побывало уже 6 одноместных «Востоков» с космонавтами. Все полеты завершились успешно, и конструкторское бюро под руковод-

ством Королева приступило к созданию многоместного космического корабля «Восход». Одновременно с подготовкой к полету на нем экипажа из трех космонавтов на базе новой машины было решено создать и корабль для эксперимента по выходу человека в открытое космическое пространство.

Почему же все-таки человека, а не животного? Прежде всего потому, что такое решение позволяло сэкономить время. Эксперимент с животным требовал создания специального скафандра и другого оборудования. Выход животного вряд ли ответил бы на главные вопросы: сможет ли человек ориентироваться, передвигаться, выполнять другие целенаправленные действия в столь необычной среде, каких сюрпризов следует ждать при этом от его психики? Последнее особенно волновало ученых.

Животное не предуведомишь, ему не объяснишь, что его ждет, да и оно не расскажет потом о своих ощущениях. Это может сделать только человек. И только человек способен сознательно готовить себя к неизведанному, предвидеть свои действия в необычной обстановке.

Проектная группа конструкторского бюро получила задание — разработать технические средства, обеспечивающие выход космонавта из «Восхода». Для этого имелось несколько возможностей. Проще всего было воспользоваться люком, который служил для посадки экипажа в корабль. Но тогда потребовалось бы загерметизировать все приборы в кабине и смириться с большими потерями столь дефицитного в космосе воздуха. Избежать и того и другого можно было с помощью специальной шлюзовой камеры. Вход в нее располагался внутри корабля, а выход — снаружи. Закрыв за собой входной люк, одетый в скафандр космонавт оказывался в небольшом изолированном пространстве, откуда постепенно выпускался весь воздух.

После этого можно было открыть люк наружу.

Возвращение в корабль производилось в обратном порядке. Только теперь закрытая изнутри и снаружи шлюзовая камера снова наполнялась воздухом до тех пор, пока давление в ней не сравнивалось с давлением в герметичной кабине.

В результате тщательной проработки различных технических решений предпочтение было отдано варианту со шлюзовой камерой. Правда, пришлось поломать голову над ее размещением. Внутри корабля для нее было мало места, поэтому решили крепить шлюз снаружи. Это повлекло за собой новые трудности — стало тесно под головным обтекателем ракеты, закрывающим корабль на старте и во время выведения на орбиту. Пришлось сделать шлюз складным. Так в космической технике впервые появилась надувная конструкция.

Гражданин космоса. Одновременно с доработкой космического корабля готовились к полету и космонавты. Один из них, А. Леонов, рассказывает: «Произошло это в конце 1963 года. На предприятии, где изготавливались корабли, мы изучали космическую технику. Однажды, когда мы туда прибыли, нас встретил Сергей Павлович Королев, провел в цех и показал макет корабля „Восход“, снабженного какой-то странной камерой. Заметив наше удивление, он сказал, что это шлюз для выхода в свободное космическое пространство. Сергей Павлович предложил мне облачиться в скафандр и попробовать выполнить эксперимент.

После двухчасовой работы, во время которой мне пришлось изрядно потрудиться, я высказал Королеву свои соображения. Помню, сказал, что выполнить эксперимент можно, надо только все хорошо продумать».

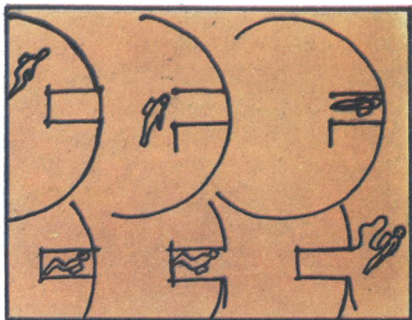
К полету готовилось два экипажа: А. Леонов со своим командиром П. Беляевым и их дублеры В. Гор-

батко и Е. Хрунов. Специальный комплекс физических упражнений помогал им учиться свободно владеть своим телом. После прыжков на батуте, в воду и с парашютом, занятий на свободно вращающейся «скамейке Жуковского» космонавты чувствовали себя увереннее и на стендах, имитирующих безопорное положение.

Но настоящей невесомости все же не хватало. Кратковременно ее можно испытать в летящем по особой траектории самолете-лаборатории. В просторном салоне Ту-104 установили макет кабины «Восхода-2» со шлюзовой камерой в натуральную величину. Самолет скользил вниз, разгонялся и тут же круто уходил вверх. Когда машина начинала переходить в горизонтальный полет, наступала невесомость. На каждой такой «горке» она длилась меньше минуты, и за это время нужно было успеть выполнить запланированную часть программы. В ходе подготовки, а за полтора часа полета выполняли пять «горок», набиралось в общей сложности около двух минут невесомости. «Десятки раз, — вспоминал А. Леонов, — мы поднимались в воздух и в короткие отрезки времени шаг за шагом оттачивали все детали по выходу в космос и по входу в кабину космического корабля».

Поначалу очень мешал скафандр. Хотя он и остался по-прежнему мягким, но по сравнению с одеждой первых космонавтов заметно потяжелел. С целью повышения надежности в него ввели резервную герметичную оболочку, а верхний комбинезон сшили из многослойной экранно-вакуумной теплоизоляции. Около 40 кг добавил и наспинный ранец с агрегатами системы жизнеобеспечения. Изменился цвет скафандра. Чтобы лучше отражать жаркие солнечные лучи, он стал вместо оранжевого белым. На шлеме появился светофильтр, защищающий от яркого света. С кораблем космонавта связывал страховочный фал, одновре-

Выход космонавта из космического корабля через шлюзовую камеру. Рисунок сделан К. Э. Циолковским в 1898 г.



менно служащий для переговоров с командиром и передачи на борт медицинских показаний и данных технических измерений.

Конечно, в невесомости большая масса скафандра не мешала космонавту. Куда больше помех создавало повышенное давление кислорода, заполнявшего герметичную оболочку. Надутый костюм сковывал движения, заставляя прикладывать при выполнении любой работы большие дополнительные усилия.

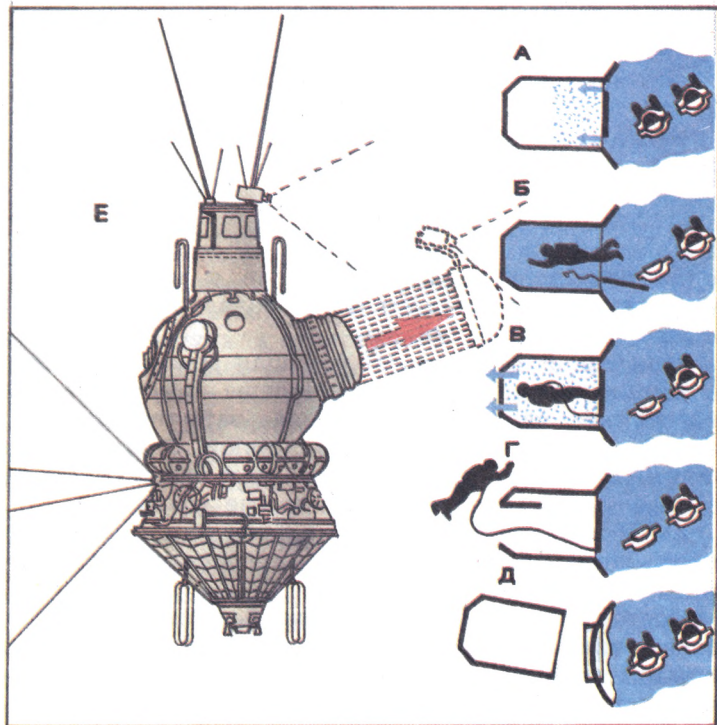
А. Леонов вспоминал: «Для того, например, чтобы сжать кисть руки в перчатке, требовалось усилие в 25 килограммов».

Поэтому во время подготовки к полету самое серьезное внимание уделялось физической форме. Поддерживать ее помогали ежедневные кроссы или дополнительные пробежки на лыжах, занятия гимнастикой и тяжелой атлетикой.

Но сможет ли человек работать в космической пустоте? Не «приварится» ли его скафандр к кораблю? Такие опасения, основанные на известных представлениях о холодной сварке в вакууме, высказывались вполне серьезно. В значительной мере их сняли испытания в термобарокамере, но последнее слово все же оставалось за реальным космосом.

Схема шлюзования на корабле
«Восход-2»: А, Б, В, Г, Д —
последовательность этапов

шлюзования, Е — космический
корабль «Восход».



Как встретит он человека, рискнувшего сделать первый шаг, в точности не знал никто. В том числе и Главный конструктор, взявший на себя огромную ответственность за жизнь космонавтов. «Если будет очень

«Человек впервые вышел
в космическое пространство»
(рис. А. А. Леонова).



трудно, — говорил им Королев, — принимайте решение в зависимости от обстановки». В крайнем случае экипажу разрешалось «ограничиться лишь открытием люка и... выставлением за борт руки».

В ходе подготовки к полету и космонавты, и их многочисленные помощники старались предусмотреть любые неожиданности. Большой труд приносил результаты — экипаж чувствовал себя все более уверенно. Обрести необходимое спокойствие помогал и большой опыт летной работы. «...Мы рассуждали примерно так, — вспоминал А. Леонов. — На самолетах мы летали, с парашютами прыгали. Поэтому не может быть, чтобы психологический барьер оказался для нас серьезным препятствием. Люди мы нормальные, здоровые, а здоровый человек должен на все реагировать, как здоровый человек».

Уверенность в себе не подвела космонавтов. 18 марта 1965 г. человек вышел в космическое пространство — оттолкнулся от шлюзовой камеры, осторожно подвигал руками, ногами, убедился, что движения выполняются сравнительно легко, и, раскинув руки, как крылья, перешел в свободный полет. Но вот пятиметровый фал, связывавший космонавта с кораблем, натянулся, дернулся, и А. Леонов двинулся обратно...

Пять раз космонавт улетал от корабля и возвращался. На эти челночные рейсы ушло чуть более 12 мин. Все это время в скафандре поддерживалась нормальная, «комнатная» температура, несмотря на то, что его наружная поверхность разогревалась на Солнце до $+60^{\circ}$ и охлаждалась в тени до -100°C . Как и ожидалось, очень устали кисти рук, хотя уже через 5 мин после выхода из шлюзовой камеры А. Леонов намеренно снизил мешающее движениям давление в скафандре.

Но главное — никаких неприятных ощущений, только удивление и восторг.

Вид вокруг действительно завораживал. Над космонавтом распростерлось сплошь залитое чернотой небо с впаянными в него яркими немерцающими звездами цвета «червонного золота». Здесь же ослепительно сияло лишенное привычного ореола Солнце. Уходя за горизонт, светило окружало планету многоцветным закатным сиянием, необычайную красоту которого отмечал каждый из побывавших на орбите.

Космическая пересадка. Оценку значения совершенного А. Леоновым и П. Беляевым вскоре дала газета «Правда». В статье профессора К. Сергеева «Шаги в будущее», опубликованной в первом номере за 1966 г., говорилось, что полет «Восхода-2» открывает новую эпоху в космонавтике. В материале, которому суждено было стать последним публичным выступлением Главного конструктора, как бы его завещанием, говорилось: «Перед экипажем корабля „Восход-2“ была поставлена труднейшая, качественно иная, чем в предыдущих полетах, задача. От ее успешного решения зависело дальнейшее развитие космонавтики, пожалуй, не в меньшей степени, чем от успеха первого космического полета. Павел Беляев и Алексей Леонов справились с ней, и значение этого подвига трудно переоценить: их полет показал, что человек может жить в свободном космосе, выходить из корабля, не чувствовать себя ограниченным его стенами, он может работать всюду так, как это окажется необходимым. Без такой возможности нельзя было бы думать о прокладывании новых путей в космосе».

Каким может и должен быть один из этих путей уже было ясно. Нужно было решить проблему сближения, встречи космических аппаратов и их стыковки на орбите. «Предложения по созданию средств для орбитальной сборки» были подготовлены в конструкторском бюро Королева задолго до полета «Восхода».

Главный конструктор отлично понимал, что такие средства необходимы для создания постоянно действующих обитаемых космических станций и их обслуживания, что только с их появлением станут возможными спасение космонавтов и пилотируемые экспедиции к далеким планетам.

Через два года в космос стартуют «Восходы», а вслед за ними на листах ватмана и в заводских цехах появится новый тип пилотируемого аппарата. Корабли «Союз» предназначались специально для встреч на орбите. Именно их пассажирам и предстояло впервые поменяться местами в полете.

Менее чем через три месяца после подвига А. Леонова дверь в космос распахнул первый американец, член экипажа корабля «Джемини-4» Э. Уайт. По первоначальному плану ему предстояло лишь открыть на орбите люк наружу и встать во весь рост на сиденье своего кресла. Однако успех опередившего его А. Леонова позволил американскому космонавту отказаться от излишней осторожности. Программу полета пришлось изменять на ходу.

3 июня 1965 г. Э. Уайт решительно оттолкнулся от корабля и с помощью ручного реактивного «пистолета» начал маневрировать в безвоздушном пространстве. «Мой пистолет функционировал безотказно, — вспоминал космонавт, — и я сразу оценил его. Действуя двумя курками и выпуская сжатый кислород через систему сопел, я мог передвигаться в любом направлении — вперед, назад, влево, вправо, вверх и вниз».

Ощущение свободы было бы более полным, если бы ее не ограничивал позолоченный фал длиной 7,6 м, который к тому же нередко запутывался, окружая космонавта замысловатыми петлями. В отличие от скафандра А. Леонова, 17-слойный «выходной костюм» Э. Уайта не был полностью автономным. Кислород для дыхания поступал к нему с борта корабля через

тот же фал, а размещенный в нагрудном ранце аварийный запас был рассчитан всего на 9—12 мин.

Через несколько дней после возвращения на Землю майор Э. Уайт рассказывал журналистам: «Меня не покидало чувство, что я делаю уже давно знакомое. Меня ни разу не тревожила мысль, что я нахожусь в чуждой, враждебной среде, как иногда говорят о космосе».

И так же, как и А. Леонов, Э. Уайт вынес из полета незабываемые впечатления: «Я видел потрясающие, не поддающиеся описанию картины. Яркие цвета неба сменялись видами облаков, суши и океана... Какое богатство красок! Лазурь океана была такой глубокой, а бирюзовые мелководья такими прозрачными и светлыми! Зеленые и бурые краски суши казались куда более естественными, чем с летящего на сравнительно небольшой высоте самолета».

В этом полете неожиданно оправдались опасения, которые испытывали советские специалисты, снаряжавшие в дорогу «Восход-2». После возвращения Э. Уайта в кабину корабля «дверь» за ним удалось захлопнуть с большим трудом. Почти полчаса космонавты вдвоем пытались усмирить непокорную крышку выходного люка. Американские инженеры предположили, что в условиях космического вакуума произошло-таки слипание металлических поверхностей — холодной сваркой «прихватило» детали закрывающего люк механизма.

...Пока в Советском Союзе продолжали готовиться к космической пересадке, американцы еще четырежды выходили из кораблей «Джемини», каждый раз усложняя программу работ в открытом космосе, включая в нее не только новые операции, но и испытания специально разработанных для этой цели технических устройств.

Одно из них — ранцевую установку для перемеще-

ния в свободном пространстве, к сожалению, так и не удалось опробовать в действии. Получивший это задание Ю. Сернан не смог его выполнить по обидной причине: запотело стекло в шлеме скафандра и резко ухудшилась видимость. К тому же заклинило один из рычагов в самой установке.

Этот полет впервые наглядно показал, что работа вне корабля требует от человека большой выносливости и серьезного напряжения сил. По возвращении на Землю Ю. Сернан говорил, что выполнять операции на орбите в 4—5 раз тяжелее, чем на тренировках. Именно поэтому его организм во время работы выделял так много тепла, что система охлаждения скафандра не справлялась со своими обязанностями.

На недостатки и неудобства «выходной одежды» жаловались и другие американские космонавты. М. Коллинз, например, ощущал большую стесненность в движениях, когда с помощью реактивного пистолета перебирался на летевшую в нескольких метрах от корабля ракету «Аджена-8» и снимал с ее стыковочного узла научный прибор.

С трудом мог поднять руки в надутым скафандре и участник следующего полета Р. Гордон. Вместе с командиром он около 30 мин пытался надеть на гермошлем защитные козырьки. А уже через 6 мин после открытия выходного люка почувствовал себя настолько уставшим, что вынужден был отдыхать. Гордону поручалось соединить 30-метровым фалом свой корабль и состыкованную с ним последнюю ступень ракеты-носителя. Во время самолетных тренировок на невесомость ему требовалось на эту операцию не более полминуты. Здесь же на выполнение того же задания ушло целых полчаса, в течение которых он не раз прерывал работу для отдыха. При этом самые большие усилия космонавт затрачивал на поддержание своего положения в безопорном пространстве.

Полеты на «Джемини» показали — успешно работать в открытом космосе можно, только надежно закрепившись на внешней поверхности корабля. Средств фиксации космонавтам не хватало при самых различных операциях: установке и снятии телекамер и научных приборов, проверках реактивной ранцевой установки, фотографировании и киносъемке. Скорее всего именно ограниченностью свободы и неуверенностью движений объясняются многочисленные «потери» космонавтов. Так, Ю. Сернан обронил кассету с пленкой, на которой были запечатлены его действия за бортом, у М. Коллинза улетела в космос кинокамера, а позже он и его командир упустили из открытой кабины один из научных приборов вместе с бортжурналом. Последний полет «Джемини» в ноябре 1966 г. прошел удачно. Покинув его кабину, космонавт Э. Олдрин более двух часов проводил снаружи многочисленные эксперименты. Следуя разработанному графику, он прежде всего испытал установленные на внешней поверхности корабля «рабочие площадки», оснащенные необходимым инструментом и средствами фиксации — колодками для крепления ног и системой удерживающих тросов. Космонавт множество раз соединял и разъединял электрические разъемы, трубопроводы, разрезал специальными ножницами различные кабели, раскручивал и закручивал гайки, соединил длинным тросом корабль и ракету «Аджена-12».

Перемещаясь на руках, Э. Олдрин пользовался специальными поручнями, в том числе и раздвижными телескопическими перилами. При этом правильное чередование периодов труда и отдыха позволило космонавту не только полностью выполнить сложную программу, но, пожалуй, впервые не подвергнуться в ходе необычной работы большим перегрузкам.

За два года, прошедших после завершения программы «Джемини», в космос не выходил ни один человек.

В конструкторских бюро и цехах космических заводов все это время шла напряженная работа. В Советском Союзе готовились совершить новый качественный рывок — осуществить переход космонавтов из одного космического аппарата в другой.

Но сначала нужно было «научить» спутники встречаться на орбите. Первыми в мире это сделали беспилотные аппараты «Космос-186» и «Космос-188». 30 октября 1967 г. они образовали в космосе единую связку, а затем разошлись и возвратились на Землю. Через полгода этот успех повторили автоматические спутники «Космос-212» и «Космос-213». В результате советские конструкторы вплотную приблизились к осуществлению стыковки пилотируемых кораблей.

Первыми выполнить такой переход поручили летчикам-космонавтам Е. Хрунову и А. Елисееву. Вместе с командиром корабля «Союз-5» Б. Волиновым они 15 января 1969 г. поднялись в космос вслед за стартовавшим на день раньше космонавтом В. Шаталовым на «Союзе-4». Утром 16 января корабли состыковались, образовав первую орбитальную космическую станцию, и Е. Хрунов с А. Елисеевым начали готовиться к выходу.

Шлюзовыми камерами на этот раз служили орбитальные отсеки, расположенные в передней части обоих кораблей. Отправляющиеся в рискованный путь космонавты облачились в скафандры, задраили за собой люки, ведущие в спускаемые аппараты, и открыли двери наружу. Первым за порог шагнул Е. Хрунов. Вряд ли можно лучше него рассказать о дальнейших событиях: «Вышел я из корабля легко, осмотрелся... Начал перемещаться в район стыковочного узла... Хочу уточнить понятие „пошел“. В условиях невесомости идти по поверхности в обычном смысле слова нельзя — нет опоры под ногами, нет силы трения, нет силы, прижимающей человека к поверхности. Еще на Земле на

тренировках мы пришли к выводу, что перемещаться в космосе, „переходить“ из корабля в корабль, из одного места в другое лучше всего (удобнее)... на руках, используя жесткие поручни для опоры.

Так, перехватывая поручни, я подошел к кинокамере. Держась одной рукой за поручень, другой снял кинокамеру с кронштейна и отстыковал от борта корабля разъем ее электропитания. А затем таким же способом, „на руках“, перешел по поверхности орбитальной станции в отсек корабля „Союз-4“. Оставаясь по пояс снаружи, проводил наблюдение за горизонтом Земли, за работой двигателей ориентации, вел связь с командирами кораблей, с Алексеем Елисеевым».

В. Шаталов возглавил образовавшийся на орбите новый экипаж, а Б. Волюнову пришлось возвращаться на Землю одному.

Ремонт на орбите

Первая стыковка в космосе пилотируемых кораблей — несомненно важнейший шаг в развитии космонавтики. Но тогда это была связка сравнительно небольших космических аппаратов. Объемы обитаемых помещений в «Салютах» и «Мире», американской станции «Скайлэб» по сравнению с тем временем возросли во много раз. А если приплюсовать сюда специализированные модули, такие, скажем, как причаливший к «Миру» астрофизический модуль «Квант», это соотношение станет еще более показательным. Учтем, кроме того, сроки работы в космическом пространстве. Вспомним хотя бы пятилетний полет «Салюта-6», ставшего домом для пяти основных экипажей и одиннадцати кратковременных экспедиций.

Орбитальные станции нового поколения стали намного сложнее, возросли их техническая оснащенность и разнообразие средств обслуживания. А где

увеличивается количество взаимосвязанных систем и возрастает продолжительность их службы, там повышается вероятность возникновения неисправностей, более насущной становится необходимость контроля за состоянием отдельных узлов и агрегатов, в том числе и находящихся снаружи — в открытом космосе.

«Скайлэб» просит помощи. Первой потребовала серьезного ремонта американская станция. Об этом заявил в мае 1973 г. сразу после выведения ее на орбиту руководитель программы «Скайлэб» У. Шнайдер.

«Новый этап американской космической программы», как торжественно назвал журнал «Ньюсуик» полет «Скайлэба», начинался неудачно. При старте от станции оторвался противометеоритный экран, блестящая поверхность которого должна была отражать и солнечные лучи. Возможно, обломки экрана помешали и раскрытию панелей основных солнечных батарей. Температура в жилых отсеках поднялась до 50° вместо нормальных 15—20°, а снаружи корпус раскалился до 150°. Такая температура вызывала опасения даже за прочность конструкции. Под действием нагрева она снижалась настолько, что стенки корпуса могли не выдержать внутреннего давления. Не билось сердце станции — ее энергетическая установка, и электрическая «кровь», рождаемая маломощной солнечной батареей одного из научных приборов, еле-еле текла по жилам — проводам.

Через несколько дней к «Скайлэбу» отправился космический корабль «Аполлон». До этого «бригада скорой помощи» в составе Ч. Конрада, Дж. Кервина и П. Вейца несколько дней отрабатывала на Земле методику установки аварийного теплозащитного экрана. Космонавты растягивали пластмассовое покрывало над установленным в бассейне макетом станции, пы-

таясь во всех подробностях представить себе предстоящую операцию.

После сближения корабля с небесной лабораторией выяснилось, что одна из двух девятиметровых панелей солнечных батарей полностью отсутствует, а второй, как и предполагали, мешает раскрыться осколок метеоритного экрана. П. Вейц попробовал его удалить. Удерживаемый за ноги Кервином, он почти целиком высунулся из люка летящего рядом со станцией «Аполлона», орудуя трехметровым «багром» с резаком на конце. Однако все старания космонавта оказались безрезультатными. «Мы, конечно, разочарованы тем, что попытка не удалась, — говорил У. Шнайдер, — но не очень удивлены, потому что возлагали мало надежд на успех этой операции. Главное для нас — установка теплозащитного экрана».

Сама станция встретила космонавтов не очень приветливо. «Как будто бы находишься в пустыне», — пожаловался один из них. В помещениях пахло горячим металлом, до некоторых приборов нельзя было дотронуться без перчаток. Однако жара держалась не везде, в некоторых отсеках сохранилась относительная прохлада. Там можно было перевести дух, отдохнуть, там космонавты и спали до тех пор, пока им не удалось раскрыть над станцией теплозащитный «зонтик».

Кстати, именно обычный складной зонт подал инженеру Д. Кинслеру из Центра Джонсона идею конструкции теплозащитного экрана. Сначала Кинслер экспериментировал с нейлоновым полотнищем и четырьмя складными удилищами, а потом изготовил уменьшенную модель своего устройства. А настоящий экран создавал уже коллектив из 135 человек, что позволило проделать большую работу всего за 5 суток.

Конструкция получилась настолько удачной, что обращение с ней не доставило космонавтам особых хлопот. Пользуясь длинной штангой, компактно сло-

женное полотнище размером около 50 м² просто выставили наружу через шлюзовую камеру. Распрямившись, оно укрыло от палящих лучей большую часть корпуса. Температура в отсеках понизилась почти до нормальной, после чего вопрос о возможности длительного пребывания людей в «Скайлэбе» был снят с повестки дня.

Но экипаж должен был не просто пробывать на орбите положенный срок, ему предстояло выполнить большую программу исследований и экспериментов. А для этого на станции не хватало электроэнергии. Ее приходилось экономить даже на разогреве пищи. Необходимо было срочно освободить оставшееся нераскрытым «крыло» солнечной батареи.

Первыми приступили к выполнению этой задачи космонавты из дублирующего экипажа. Они имитировали на установленном в бассейне макете станции процедуру предстоящего выхода в открытый космос, разрабатывая для своих товарищей на орбите «километры» подробных инструкций.

Рекомендации наземных служб начинались с установки «перил». Ведь на станции отсутствовали выступающие детали, за которые можно было ухватиться во время работы. Из пяти полутораметровых стержней космонавты собрали длинный поручень и закрепили его концы у выходного люка и злополучной панели.

Выполнение наиболее ответственной операции взял на себя командир. Перейдя на руках к панели, он сразу понял, что мешало ей распрямиться. «Все произошло из-за какого-то паршивого болта», — заметил Конрад, имея в виду болт, застрявший в обломке противометеоритного экрана.

Из большого ассортимента специально приготовленного инструмента — ломика, плоскогубцев, хирургической пилы, ножниц для резки металла он выбрал последние. Работать пришлось одной рукой. Второй

космонавт держался за поручень, предоставив ногам свободно болтаться над бездной. Сорваться в нее Конрад мог не бояться: 18-метровый страховочный фал надежно связывал его со станцией.

Срезав болт и потянув за привязанный к батарее трос, космонавты отвели девятиметровую панель от корпуса. Электростанция «Скайлэба», хоть и в наполовину усеченном виде, начала действовать.

Итак, программа «Скайлэб» была спасена. Проведенный ремонт наглядно показал, как важно присутствие человека на орбите, сколь незаменим он здесь в непредвиденных обстоятельствах. К счастью, в дальнейшем космонавтам не пришлось больше выступать в роли спасателей. Технические неполадки, требовавшие выхода экипажа наружу, случались и позже, но уже не носили столь драматического характера. Например, отказал один из аккумуляторов, снабжавших электроэнергией комплект астрономических приборов, расположенный на внешней поверхности станции. Выйдя из люка и поднявшись по ведущим к приборам семи ступенькам, Ч. Конрад сменил кассеты с пленкой, удалил с объектива коронографа неизвестно как попавшую сюда нитку и ударом молотка привел в рабочее состояние загапризничавшую батарею.

Все операции в открытом космосе проходили по графику, в ходе работы практически не возникало никаких трудностей. Естественно, это не могло не отразиться на настроении космонавтов. Они спокойно переговаривались с Центром управления, подтрунивали друг над другом. «Смотри не упади, здесь высоко», — шутливо предупреждал забравшегося на лестницу Конрада сопровождавший его П. Вейц. «Действительно, высоко», — в том же тоне отвечал космонавт, взглянув на Землю.

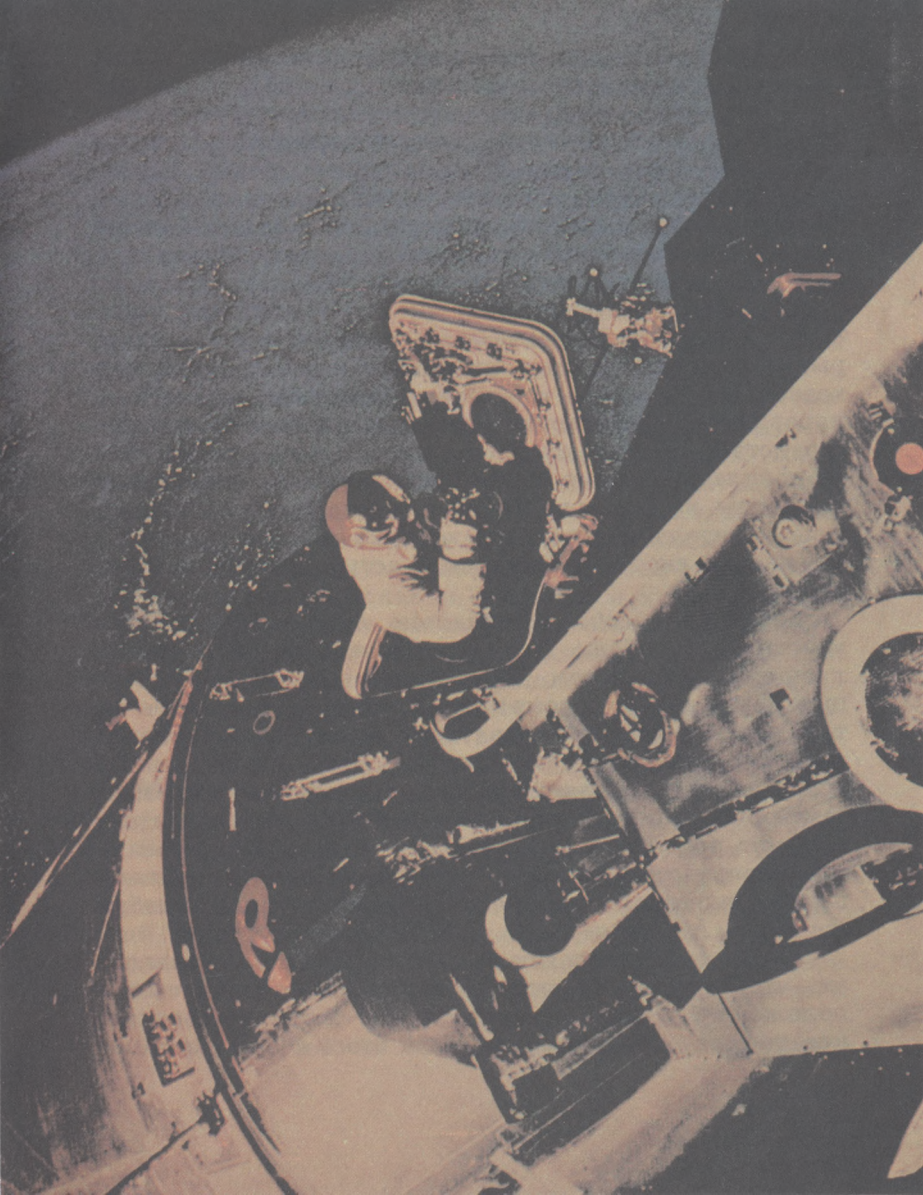
Несмотря на установившуюся в отсеках «Скайлэба» близкую к нормальной температуру, проблема под-

держания в станции нужного микроклимата все еще беспокоила руководителей полета. Спешка при создании и установке теплозащитного экрана оставляла место для сомнений. Поэтому во время выхода Конрад вынес и оставил снаружи небольшой образец материала, из которого был изготовлен аварийный «солнечный зонт». Предполагалось, что следующая смена космонавтов внимательно обследует его и оценит, как меняется состояние пластмассы под действием космического вакуума и солнечной радиации.

С целью улучшения на станции условий жизни предусматривалось укрыть ее еще одним солнцезащитным пологом. Установку его поручили новому экипажу, прибывшему в космос через месяц после возвращения на Землю первых хозяев «Скайлэба». Дополнительный экран представлял собой большое полотнище, натягиваемое на образованную из двух штанг У-образную раму. Сложную операцию выполняли все три участника полета. Космонавт Д. Лусма поднялся по лестнице к комплекту астрономических приборов, а его товарищ О. Гэрриот, стоя у выходного люка, подавал ему штанги, собираемые из отдельных полутораметровых секций. Командир экипажа А. Бин, тоже одетый в скафандр, все это оставался в шлюзовой камере, руководя оттуда действиями ремонтной бригады.

Хотя во время выхода пришлось столкнуться с некоторыми затруднениями — плохо стыковались секции, из которых собирались штанги, долго не расправлялось слипшееся во время хранения полотнище, заедало растягивающие его тросы, работали космонавты, по свидетельству наблюдавшего за ними Бина, «очень легко и без каких-либо признаков усталости». «Мы

Космонавт Д. Лусма во время
выхода из станции «Скайлэб».



все сделаем, как надо, только не торопите нас», — успокаивал Лусма наземные службы.

В том, что космонавты действительно хорошо справились с заданием, вскоре убедились не только управленцы, но и они сами. Температура в отсеках снизилась настолько, что во время отдыха впервые понадобились спальные мешки. Существенно упала и температура баков с водой, которые до этого нагревались почти до 50° .

Готовясь к возвращению на Землю, экипаж позаботился и о своей смене. За те полтора месяца, которые покинутой станции предстояло ждать следующих хозяев, могли выйти из строя ненадежные гироскопы, управляющие положением станции в космическом пространстве. В этом случае стыковка со «Скайлэбом» становилась невозможной. Только замена гироскопов проблемы не решала. Их еще нужно было соединить с вычислительной машиной, которая находилась в установленном снаружи комплекте астрономических приборов.

Захватив с собой специально приготовленный семиметровый кабель, Лусма и Гэрриот снова отправились знакомым путем. Бин остался в помещении станции. Прежде всего командир должен был следить за тем, чтобы небесная лаборатория не слишком отклонялась от занятого ею положения. Дело в том, что на время замены кабеля отключалась автоматическая система ориентации и стабилизации и угол поворота станции мог превысить критическое значение. Парировать чрезмерные отклонения и поручалось Бину, управляющему двигателями пристыкованного к «Скайлэбу» корабля «Аполлон».

Лусма и Гэрриот так быстро справились с заданием, что станция не успела заметно изменить своего положения. Однако командиру все же пришлось показать свое искусство. Причиной этого стали скафанд-

ры, а точнее — клапаны, через которые сбрасывался из них отработанный кислород. Развиваемой ими небольшой реактивной силы оказалось достаточно, чтобы «вывести станцию из равновесия».

Собственно говоря, аварийным, по-настоящему вынужденным на «Скайлэбе» был только первый выход в открытый космос. Все последующие планировались заранее. При этом количество выходов зависело от продолжительности экспедиции. Каждый из трех последующих экипажей увеличивал длительность своего пребывания на орбите и соответственно большее число раз работал вне герметичных отсеков.

Прежде всего это диктовалось необходимостью систематического обслуживания находящегося снаружи комплекта астрономических приборов. Однако, кроме выполнения штатной операции перезарядки кассет с пленкой, космонавтам приходилось устранять и неожиданно возникающие в нем неисправности, а также ремонтировать другую аппаратуру. Так, во время третьей экспедиции космонавты Э. Гибсон и У. Поуг восстановили подвижность антенны радиолокатора, используемого для исследования природных ресурсов Земли.

Перед выходом экипажу пришлось немало повозиться с охлаждающими комбинезонами скафандров, заплесневевшими от долгого хранения в закрытом контейнере. После «стирки» дезинфицирующей жидкостью космонавты сообщили, что со скидкой на внешний вид скафандрами пользоваться можно.

Большую часть из шести с половиной часов пребывания вне станции космонавты потратили на то, чтобы смонтировать на приводе антенны новый электрический переключатель. Заканчивая ремонт и с трудом справляясь с мелкими винтами, Поуг ворчал: «Это все равно, что в боксерских перчатках вдевать нитку в иголку».

После полетов на «Скайлэбе» к возникающим на

орбите неисправностям и поломкам стали относиться спокойнее. Стало ясно, что космонавтам по силам устранять многие из них. Экипажи орбитальной станции вполне оправдали надежды, выраженные в обращении к ним послании главы государства. «Наши усилия, — писал Президент США, — покажут миру, что человек способен противостоять вызову космоса».

Завершив программу «Скайлэб», американцы прекратили работу над дальнейшим развитием орбитальных станций, обратив все свое внимание и средства на создание многоразового транспортного космического корабля «Спейс шаттл».

Все это время советские ученые и конструкторы продолжали совершенствовать «Салюты», наделяя их все новыми техническими возможностями и последовательно наращивая длительность работы их экипажей. Этапным в этом отношении стал многолетний полет «Салюта-6», в ходе которого космонавтам не раз пришлось проводить в открытом космосе монтажные и ремонтные операции.

На палубе «Салюта». Космонавту Гречко предстояло вскоре осматривать на орбите стыковочный узел орбитальной станции. Необходимость в этом возникла неожиданно. Первый корабль, доставлявший экипаж на «Салют-6», не состыковался со станцией, а лишь дважды коснулся ее стыковочного узла. Даже самое легкое столкновение двух аппаратов с большой массой могло привести к повреждениям выступающих деталей конструкции, в частности разъемов, объединяющих в единые системы электрические и гидравлические сети станции и корабля. Если бы это случилось, один из двух причалов станции не смог бы в дальнейшем принимать новых посланцев Земли.

Четыре с половиной года назад с неисправностями в стыковочном узле столкнулись и американские кос-

монавты. По этой причине были неудачными несколько попыток стыковки со «Скайлэбом». Только после того, как один из членов экипажа вышел в разгерметизированный туннель-лаз «Аполлона» и демонтировал там стыковочный штырь, корабль смог причалить к небесной лаборатории.

Что произошло со стыковочным узлом «Салюта-6», можно было только догадываться. Ответить на этот вопрос могли лишь побывавшие в станции космонавты. Хорошо, что у «Салюта-6» был еще один стыковочный узел на расположенном сзади агрегатном отсеке. Сюда и прибыл вскоре новый «Союз» с первыми хозяевами орбитального дома Ю. Романенко и Г. Гречко.

Чтобы избежать излишних перемещений в открытом космосе, решили выходить из станции не через специально предназначенный для этого люк переходного отсека, а сразу открыть люк подлежащего инспекции стыковочного узла. Вот что рассказывает об этом эпизоде Г. Гречко: «Лавируя между фалами (они будут связывать нас со станцией во время выхода), приближаюсь к люку. Вращаю ручку — снимаю запор... Тренированным движением поддеваю люк. Он на два сантиметра отходит и замирает. Я надавливаю сильнее. Люк ни с места. Не понимаю, почему? Ведь теперь в отсеке практически вакуум. Я зову Юру. Он мне помогает... Наконец, последним отчаянным усилием его все-таки открываем. Но мелькает мысль: допустим, мы выйдем. Истратив большую часть кислорода, отрабатываем снаружи. Вернемся в станцию, а люк не будет закрываться. Может быть, оценивая обстановку как опасную, стоит отказаться от выхода в космос, чтобы не рисковать станцией? Получается, что программа, усилия тысяч людей „разбиваются“ об этот люк... Решили, будем выходить...»

Г. Гречко выплыл из станции, а его командир, тоже одетый в скафандр, оставался в открытом переходном

отсеке. Бортинженер тщательно осмотрел наружные элементы конструкции и поверхности станции, оценил состояние внешних элементов стыковочного узла, проверил работу электрических разъемов и датчиков.

Для этих работ космонавты захватили с Земли комплект специального монтажного и проверочно-регулирующего инструмента. Впервые использовались в этом полете и фиксаторы для ног. Это устройство, получившее образное название «якорь», позволило Ю. Романенко не только сохранять в невесомости устойчивую позу, но и полностью освободить руки для помощи своему товарищу.

А кое-какие приспособления космонавтам пришлось устанавливать уже в ходе полета. Конструкторы станции не предполагали, что когда-нибудь понадобится покинуть ее через стыковочный люк. И не снабдили его поручнями и скобами, за которые могли держаться космонавты. Перед выходом Ю. Романенко и Г. Гречко у люка мягкие поручни, которые оченьгодились им во время всей последующей операции.

Космонавты не только самым внимательным образом осмотрели и проверили оказавшийся исправным стыковочный узел, но и предоставили такую возможность специалистам, остававшимся на Земле. С помощью переносной телекамеры бортинженер передал детальное изображение инспектируемого узла в Центр управления полетом.

Проконтролировав состояние стыковочного узла и передав на Землю положительное заключение, первые хозяева орбитальной станции открыли дорогу в космос своим товарищам. Прибывшие на «Салют-6» вслед за ними В. Коваленок с А. Иванченковым выходили

В. Коваленок и А. Иванченко
в открытом космосе.
В светофильтре шлема космонавта
отразился его товарищ.



в открытый космос уже по штатной программе.

На внешней стороне крышки, закрывавшей люк переходного отсека, еще на Земле были закреплены укладки с так называемыми герметиками — резиной, пластиками и другими уплотнительными материалами. Более девяти месяцев они находились в космическом вакууме, подвергаясь солнечному и галактическим излучениям, ударам микрометеоритов, бесконечным сменам тепла и холода. Тут же проверялись космосом специальные краски, металлические покрытия, кусочки алюминиевых сплавов, стали, титана, оптического стекла... Конструкторы космической техники хотели знать, как ведут себя применяемые ими материалы в условиях длительного реального полета, как меняются со временем их свойства.

Для этого побывавшие в космосе образцы необходимо было доставить на Землю. В. Коваленок и А. Иванченков выполнили такую операцию первыми, вслед за ними подобные задания давались практически каждой длительной экспедиции. Менялись и состав испытываемых материалов, и сроки пребывания их на околоземной орбите. Так накапливался бесценный опыт, обеспечивший впоследствии надежность и безопасность все более усложнявшихся космических полетов.

А через год у следующего, третьего экипажа «Салюта-6» вновь возник повод для незапланированного, нештатного выхода в открытый космос. Когда закончились погрузочно-разгрузочные работы и беспилотный корабль «Прогресс» отошел от причала, на станции раскрылся десятиметровый ажурный «зонтик» антенны первого в мире космического радиотелескопа.

Впервые в космосе были выполнены монтаж и эксплуатация такой сложной и крупной конструкции. Космонавты В. Ляхов и В. Рюмин прекрасно справились с делом. Но не все прошло так, как предполагалось.

Чаша антенны крепилась на агрегатном отсеке станции в районе стыковочного узла. Закрывая доступ к нему, телескоп лишал станцию одного из двух ее причалов. Причем как раз того, к которому подходят космические танкеры — корабли «Прогресс». Поэтому после окончания экспериментов антенну нужно было обязательно отделить и отвести в сторону на безопасное расстояние.

Однако, оттолкнувшись от станции, ажурная конструкция двинулась не прямо, как ей полагалось, а слегка повернулась и зацепилась краем за выступающий крест стыковочной мишени. Сначала космонавтам и специалистам Центра управления казалось, что это легко поправимо. Но маневры «Салюта», пытавшегося сбросить с себя мешающий груз, успеха не принесли. Антенна еще больше развернулась, но по-прежнему цепко держалась за станцию.

Проанализировав положение и посоветовавшись с экипажем, руководители полета приняли решение — космонавтам необходимо выйти в открытый космос и попытаться вручную избавиться от антенны. В. Рюмин потом вспоминал: «Не однозначно был определен характер зацепа. Одно место мы видели, но, может, есть еще зацепы в других местах? Скафандры для выхода находились на орбите уже около двух лет и, естественно, внушали беспокойство. Мы к этому времени летали шестой месяц, а работы по выходу требуют больших физических усилий. ...И как будет вести себя подобная нежесткая конструкция, тоже никто не понимал, а вдруг она накроет космонавта, как сеть?»

Были продуманы различные маршруты подхода к антенне, при этом старались учесть любые возможные случайности. Прежде всего заботились о безопасности космонавтов. Несколько дней в Центре разрабатывались подробные инструкции. Но в то же время никто, кроме самих космонавтов, не мог с достаточной ясностью оце-

нить ситуацию, диктующую единственно правильное решение. Большая ответственность легла и на группу медицинского обеспечения полета. Потребовалось провести серьезное комплексное обследование обоих членов экипажа.

Но вот наступил решающий день. Наглухо задраен люк, соединяющий переходной отсек с остальными помещениями станции, в спускаемый аппарат пристыкованного к ней корабля «Союз» перенесены важнейшие документы, полетные записи, отснятые пленки и научная аппаратура, которые следует доставить на Землю. Это делалось на всякий случай — вдруг после завершения работ в открытом космосе не удастся герметично закрыть выходной люк. В таком случае пришлось бы оставить станцию и возвратиться домой. С этой же целью в примыкающем к ней бытовом отсеке корабля подготовили и резервное место для снятия выходных скафандров.

Первым вышел наружу бортинженер. В. Ляхов, высунувшись по пояс из люка, помогал своему товарищу освоиться в новой обстановке. Держась за поручни, установленные на внешней поверхности, В. Рюмин медленно продвигался вдоль станции, пока не дошел до следующего за переходным рабочего отсека. Здесь и застала его кратковременная космическая ночь. Ее космонавты переживали, оставаясь на своих местах. Под ними проплывали ярко освещенные города Японии, цепочки огней, четко очерчивающие улицы и магистрали Токио... Но вот и Землю поглотила темнота — космический дом летел над безлюдным Тихим океаном.

Через полчаса станция вынырнула из тени, и работа продолжилась. Вот как описал ее В. Рюмин в полетном дневнике:

«Я довольно быстро добрался до торца и осмотрелся. Кроме этого мертвого зацепа, жесткие элементы конструкции вошли в мягкую обшивку станции и рас-

клинили ее. Но начинать надо было с основного места, и я стал туда подбираться. Во что бы то ни стало следует перекусить четыре стальных тросика, чтобы освободить основной зацеп. А дальше посмотрим.

Обследовал зацеп и все время разговаривал с Володей, рассказывая ему о характере предстоящей работы. Инструмент у меня был привязан к перчатке. Медленно начал перекусывать первый тросик. Толщиной он был около миллиметра и натянут, как струна.

Антенна качнулась и пошла прямо на меня. Слышу в наушниках Володя кричит: „Осторожно, вправо!“ Постепенно колебания затихли. Отрезал второй тросик, и антенна качнулась в другую сторону. И так все остальное...

С собой у меня была длинная, метра полтора, палка с усами, которой я должен был защититься в том случае, если бы антенна стала меня накрывать, и этим же инструментом я должен был как можно дальше оттолкнуть антенну от станции по направлению к Земле. Мне удалось это сделать, и антенна довольно быстро стала удаляться от станции. Пошла! Мы оба радостно закричали. Все! Освободились!»

В это время «Салют-6» находился вне зоны радиовидимости с территории Советского Союза, и на Земле напряженно ждали очередного сеанса связи. «Антенна улетела!» — раздалось с орбиты. Аплодисменты, которыми в ответ дружно разразился весь зал Центра управления, прозвучали для космонавтов заслуженной наградой.

Космонавты ремонтируют «Салют-7». С каждым новым полетом работы в открытом космосе усложнялись. Возникла потребность в специальных инструментах, осваивать которые иногда приходилось прямо в космосе. Конечно, невозможно предусмотреть все ситуации, которые могут возникнуть в ходе длительного пребы-

вания на орбите. Но некоторые технологические операции, такие, например, как соединение отдельных узлов металлических конструкций, не могли не войти в практику будущих космических полетов. И их следовало отработать заранее.

Кроме известных способов сочленения металлических деталей, в космической технике будут использоваться и совершенно новые. Один из них — так называемое термомеханическое соединение. В нем используется необычное свойство некоторых сплавов «запоминать» свою форму. Муфту, изготовленную из такого материала, можно свободно одеть на концы соединяемых труб, после чего она под действием изменившейся температуры сама туго обожмет стык трубопровода.

Первые хозяева следующей советской орбитальной станции «Салют-7» А. Березовой и В. Лебедев установили за ее бортом несколько новых приборов. В одном из них испытывались термомеханические соединения, в другом изучалось поведение различных металлов при сжатии и растяжении, а с помощью третьего космонавты провели ряд манипуляций с болтами и гайками.

Резьбовые соединения широко применяются в космической технике. Поэтому гаечные ключи, как правило, имеются в ремонтном арсенале каждого экипажа. Но сможет ли свободно владеть ими космонавт в скафандре — на этот вопрос предстояло ответить бортинженеру В. Лебедеву. После возвращения в станцию он записал: «Поработал с панелью „Исток“, на которой несколько рядов болтовых соединений, требующих разных усилий при отворачивании болтов и их заворачивании специальным ключом. Ключ не совсем удобен в работе, так как надо все время переносить руку на скобу для фиксации головки болта в гнезде ключа или для его освобождения, поэтому на рукоятках надо иметь две скобы: одну для фиксации, другую — для

расфиксации. В общем, такую монтажную работу выполнять можно, но с максимальным усилием на ключ третьего ряда болтов, а это соответствует 1,7 кГм. И то тяжело. При этой работе быстро устают мышцы рук от кисти до локтя, потому что, когда работаешь, металлические кольца на рукавах скафандра, к которым герметично стыкуются перчатки, наминают руки».

Информация, полученная в этом эксперименте, пригодилась Л. Кизиму и В. Соловьеву спустя два года. Им пришлось уже всерьез поработать гаечным ключом на агрегатном отсеке той же станции.

Выход в открытый космос — далеко не рядовая операция в программе любого полета. И потому на ее подготовку космонавты и наземные службы тратят не один день. Тем более необычно выглядят даты четырех выходов, относящиеся к одному экипажу, — 23, 26, 29 апреля и 4 мая 1984 г. Так регулярно, через два дня на третий (в праздники перерыв был увеличен), переступали порог «Салюта-7» Л. Кизим и В. Соловьев.

Во время их полета ремонт потребовался одной из сложнейших систем станции — двигательной установке. В технической документации к ее названию прибавляют слово «объединенная». Это означает, что одна и та же система обеспечивает работу более чем трех десятков двигателей: 32 малых, разворачивающих станцию в беспорядочном пространстве и удерживающих ее в нужном положении, а также двух мощных, способных замедлять или ускорять движение многотонного аппарата с целью перевода его на другую орбиту.

Все эти двигатели размещены в разных местах агрегатного отсека и питаются из одних и тех же топливных баков. Они связаны многочисленными трубопроводами, один из которых и оказался тогда неисправным.

Подлежащая ремонту магистраль находилась довольно далеко от выходного люка. Путь к ней лежал

вдоль всей станции от «переднего» переходного до «заднего» агрегатного отсека. Аналогичный маршрут в 1979 г. прошел В. Рюмин, когда освобождал «Салют-6» от зацепившейся антенны радиотелескопа. Но с трубопроводом все было сложнее. Спрятанный под металлической обшивкой станции и укрытый сверху экранно-вакуумной теплоизоляцией, он казался недоступным. Поэтому решили действовать не торопясь, вести ремонт последовательно и основательно.

Прежде всего весь объем работ разделили на несколько этапов и отвели для каждого из них свой выход в открытый космос. В первом из них Л. Кизим и В. Соловьев оборудовали для себя рабочее место. Сначала у «хвоста» станции, там, где висел пристыкованный к ней грузовой корабль «Прогресс», раскрыли доставленную с Земли лестницу. Потом космонавты принесли сюда 2 контейнера с деталями специального трапа и, собрав его, соединили с лестницей. Теперь на гладкой цилиндрической поверхности отсека можно было закрепиться и работать. На этом первый этап, продолжавшийся более 4 часов, был завершен.

Столько времени потратить на установку трапа? Но не забывайте о тяжести космического скафандра, о столь непривычной для землянина свободе невесомости. Человеку, никогда не сталкивавшемуся с этим необычным состоянием, трудно понять, почему кажущаяся простой операция длится так долго.

Вспомним ходьбу «на руках» и то, что лишь часть пути на станции была снабжена поручнями. А ведь космонавты не просто передвигались, но и несли на себе большие контейнеры со сложенным трапом, устанавливая по пути дополнительные «перила». И каждое встречающееся на дороге препятствие, даже такое, как радиоантенна, требовало от них особой осторожности. Невесомый, но громоздкий груз тоже доставил немало хлопот. Его нельзя было даже просто поставить

около себя. Ищи потом уплывшие в космос контейнеры. Нелегко досталась космонавтам и установка трапа на место. Остававшийся в станции третий член экипажа врач О. Атьков то и дело напоминал: «Леня, Володя, передохните. У вас температура и пульс высокие».

Через два дня Л. Кизим и В. Соловьев снова прошли тем же путем. Теперь уже на месте работы можно было расположиться с некоторыми удобствами. И выбрать нужное, самое удобное орудие труда, благо инструментов с собой захватили с избытком. 25 наименований резачков, ключей, манипуляторов, разных приспособлений — более 40 кг «умного» железа было в распоряжении космонавтов.

Если сравнить этот набор с весящей 740 г инструментальной аптечкой, которую 14 лет назад впервые захватил на орбиту экипаж корабля «Союз-9», прогресс налицо. И умными космические инструменты называли не зря. Все они так или иначе приспособлены к невесомости. Главный принцип — не давать обратной реакции, отдачи. Скажем, молоток не должен отскакивать при ударе. Для этого его сделали не сплошным, как на земле, а полым и заполненным свинцовой дробью. Такой молоток как бы прилипает к поверхности, по которой стучат. Безреактивными делают и другие инструменты. Ведь на орбите каждое приложенное усилие закручивает невесомого космонавта в противоположную сторону.

...В Центре управления отчетливо слышался характерный для пиления звук. Специальным ножом, напоминающим большой консервный, космонавты вскрыли обшивку. В следующей операции — отвинчивании гаек на горловинах трубопроводов — пригодился опыт Лебедева и Березового. Специалисты усовершенствовали конструкцию гаечных ключей. Но даже с их помощью одну из гаек сдвинули с большим трудом. Ведь созда-

тели «Салюта» никак не рассчитывали, что их когда-нибудь придется снимать, и завернули «на совесть».

«Не поддается гайка... Я уже и молоток пробовал применить», — комментировал свои действия В. Соловьев. «А чем крутите? — поинтересовались в Центре. — Возьмите редукторный ключ и закрепите на нем манипулятор, тогда усилие во много раз увеличится. Только для этого напротив гайки нужно вырезать еще кусок защитного экрана, чтобы можно было там развернуться».

Наконец, злополучную гайку сняли. Потом экипаж с удовольствием показывал ее по телевидению — застрявшую в ключе и изрядно помятую. На вскрытой горловине космонавты заменили клапан и, заполнив трубопровод азотом, проверили его герметичность. «Давление не падает», — сообщил О. Атьков, контролировавший процесс по приборам. На сегодня все, можно возвращаться в станцию.

После двухдневного отдыха ремонт был продолжен. Космонавты вскрыли еще две горловины и соединили их дополнительной трубкой. Последнюю операцию выполнили в темноте, освещая себе фонариками. С гайками на этот раз справились без особого труда — помог нелегко нажитый собственный опыт. Снова зашипел азот — проверили целостность смонтированной магистрали. Герметичность полная — показали приборы.

Космонавты закрыли место ремонта теплозащитным чехлом и возвратились к ожидающему их Атькову. Наконец-то можно снять скафандры. «Вот уже три выхода прошло, а проблем никаких», — успокоил Л. Кизим создателей космической одежды. «А как теплоощущения, подвижность шарниров?» — волновались в Центре. «Я просто влюблен в свой скафандр, — улыбнулся космонавт и добавил уже серьезно: — работать удобно, можно делать ювелирные операции». Итак, еще

один этап остался позади. К следующему наметили приступить сразу после майских праздников.

Правда, по-настоящему оценил свободные дни только экипаж — ему в это время не давали трудоемких заданий. А Центр управления продолжал и в выходные напряженно трудиться. По его командам освобождался от топлива участок трубопровода, к которому собирались пристыковать дополнительную магистраль.

Отдохнувшие Л. Кизим и В. Соловьев продолжили ставшую уже привычной работу. Характер и последовательность операций были такими же, как и накануне, поэтому все выполнялось спокойно, без осложнений. Покидая ремонтную площадку, космонавты все лишнее привязали к собирающемуся уходить «Прогрессу», а нужные инструменты собрали в мешки.

За сборами пристально наблюдал сидящий на связи с «Салютом-7» В. Джанибеков. «Может случиться, — подсказывал он, — что-то у вас улетит, не огорчайтесь. Постарайтесь только, чтобы улетало правильно». Правильно, значит, так, чтобы впоследствии орбиты станции и утерянного предмета, тоже ставшего спутником Земли, не пересеклись. Ведь столкновение даже с малой «железкой» не сулило станции ничего хорошего.

Когда космонавты переодевались, на связь с ними снова вышли конструкторы скафандров, которые хотели услышать критические замечания. «Неплохо бы сделать так, чтобы движения были плавнее, — сказали им космонавты. — А то некоторые шарниры „шажками“ поворачиваются — раз, раз... Может быть, светильники сделать поудобнее. Ведь выходы в открытый космос будут теперь все чаще, все продолжительнее, значительную часть времени придется работать в темноте. Надо, чтобы и оно использовалось эффективно. А вообще-то скафандры отличные, спасибо разработчикам».

После того, как ремонт был закончен, наземные

службы вместе с экипажем приступили к испытаниям. В ходе их выяснилось, что обновленная двигательная установка нуждается еще в одной дополнительной доработке — необходимо было наглухо перекрыть один из трубопроводов.

Проще всего его было попросту пережечь. Однако сделать это вручную или с помощью имеющихся на борту инструментов космонавты не могли: требовалось слишком большое усилие. Специалистам пришлось, не откладывая, заняться изготовлением нужного приспособления. В результате в небывало короткий срок — менее чем за два месяца — был создан уникальный пневматический ручной пресс. Компактный и сравнительно легкий, он в то же время обладал огромной силой.

...В конце июля на «Салют-7» прибыли первые гости. Вместе с приборами для собственных исследований и экспериментов они привезли с собой и инструмент для заключительной операции с трубопроводом. За неделю, которую В. Джанибеков, И. Волк и С. Савицкая провели на орбите, они не только выполнили свою программу полета, но и подготовили участников основной экспедиции к завершающему этапу ремонта. Рассказывает С. Савицкая: «В один из последних дней пребывания нашего экипажа на „Салюте“ самый большой отсек станции превратился в учебный класс. На стенке были развешаны „наглядные пособия“, которые мы привезли с собой, и Владимир Александрович [Джанибеков], как заправский лектор, стал объяснять ход предстоящих работ. Специалисты по этим операциям, обычно проводящие подобные занятия, сидели на Земле у телеэкранов и пристрасно следили за ходом „урока“. В конце занятий ребята посмотрели видеофильм о предстоящих операциях, привезенный на нашем корабле, который, по словам наших товарищей, тоже им очень пригодился».

Л. Кизим и В. Соловьев не только познакомились с методикой будущей работы, но и неплохо потренировались под руководством Джанибекова. Первые репетиции они провели в обычных полетных костюмах, а на «генеральную» одели скафандры.

Через несколько дней после «отъезда» гостей бригада ремонтников в 5-й раз отправилась к агрегатному отсеку. «Закрепились на рабочем месте, — доложили с орбиты, — подводим пресс к трубопроводу». Космонавты открыли вентиль, и под действием сжатого воздуха «челюсти» инструмента с усилием в 5 т сплющили стальную трубку. «Силища-то какая! — восхитился Соловьев. — Ну, вот и все, пережали...»

Однако на этом работа за бортом станции не окончилась. Нужно было провести еще одну уникальную операцию — вырезать небольшой фрагмент из панели солнечной батареи. Составляющие ее полупроводниковые элементы в течение длительного времени подвергались резким перепадам температур, воздействию глубокого вакуума и космических излучений, обстрелу микрометеоритами... В результате этих процессов солнечные батареи стареют и постепенно теряют свою мощность. Чтобы создавать для космических аппаратов более надежные и долговечные электростанции, необходимо было тщательно изучить побывавшие в космосе образцы. Привести их на Землю и попросили экипаж «Салюта-7».

Выполнить поручение оказалось совсем не так просто, как казалось на первый взгляд. Особенность задания состояла в том, что в ходе намеченной операции космонавтам не разрешалось касаться разреза руками. Острые на изломе края стеклянных элементов батареи могли рассечь ткань перчатки скафандра со всеми вытекающими отсюда неприятными последствиями.

Конструкторы космического инструмента выручили и на этот раз. Две квадратные пластины с отверстиями

посредине наложили с двух сторон на батарею и проткнули пропущенным через отверстия металлическим штырем. После того как пластины скрепили друг с другом, В. Соловьев провел специальным резакон по их краям. Теперь оставалось только уложить вырезанный кусок в мешок.

Вернувшись в станцию, Л. Кизим и В. Соловьев стали обладателями замечательного рекорда. Впервые в практике пилотируемых полетов космонавты в течение одной экспедиции 6 раз выходили в открытый космос, проводя там в общей сложности почти сутки.

Воскрешение спутников. Весной 1980 г. в американском космическом Центре Годдарда каждое утро собиралась большая группа специалистов. Ученые сообщали анализировали информацию, переданную накануне спутником СММ, разрабатывали планы его работы на следующий день.

Однако уже в декабре на спутнике вышла из строя система ориентации, и он потерял способность наводиться на объект исследования — Солнце. Дорогостоящий аппарат, оснащенный множеством исправных научных приборов, оказался практически беспомощным и бесполезным

Руководителям программы пришлось выбирать: снимать спутник с орбиты для ремонта и последующего повторного использования или попробовать починить его прямо в космосе. После сравнения стоимости обоих вариантов устранение неисправности решили поручить космонавтам.

Спасательную операцию наметили на 1984 г. Именно к этому сроку планировалось ввести в эксплуатацию индивидуальную ранцевую установку для автономного полета человека в открытом космосе. А пока спутник совершал вокруг Земли пассивный полет.

Но вот годы, отведенные на подготовку к уникаль-

ной операции, миновали, и в очередной, 10-й рейс отправился «Челленджер». В его грузовом отсеке размещались однотипные спутники связи «Палапа В-2» и «Уэстар-VI». Местом их постоянной прописки должна была стать так называемая геостационарная орбита, лежащая в плоскости экватора на высоте 36 тыс. км. Обращаясь по ней вокруг Земли, космические аппараты движутся синхронно с вращающейся планетой и поэтому как бы неподвижно висят над выбранными точками ее поверхности.

Однако доставить спутники по нужному адресу не удалось. Подвели связанные с ними межорбитальные буксиры. Они должны были перевести спутники с низкой орбиты, на которой летал «Челленджер», на геостационарную. Но вместо положенных полутора минут двигатели обоих буксиров проработали считанные секунды и выключились. В результате оба аппарата оказались всего лишь в тысяче с небольшим километров от Земли.

Неудача, естественно, огорчила экипаж, но, несмотря на плохое начало, нужно было продолжать выполнять программу полета. А следующим пунктом в ней значилась отработка действий по восстановлению работоспособности спутника СММ. При этом сам ремонт планировали провести в следующем полете многогоразового корабля.

7 февраля 1984 г., когда обращенный хвостом к Земле «Челленджер» в темноте пролетал над Гавайями, в его распахнутом настежь грузовом отсеке находилось два космонавта. Один из них — Б. Мак-Кандлесс снял с пояса страховочный фал и взялся за ручки управления ранцевой установки...

При первом взгляде на это массивное и довольно громоздкое «летающее кресло» становилось ясно — пользоваться им можно только в невесомости. Установка плотно охватывала космонавта со спины и боков,

оставляя руки свободными для управления. Для этого на правом подлокотнике имелась ручка, с помощью которой можно было поворачиваться в любом направлении, на левом — рычаг, управляющий прямолинейными перемещениями.

Все разнообразие движений обеспечивали 24 реактивных микродвигателя, работающих на сжатом азоте. При интенсивном маневрировании его запасов хватало на 2 часа, при спокойном, медленном плавании — на 4. Для увеличения этого времени в отсеке полезной нагрузки космического корабля «Спейс шаттл» имелась «заправочная станция», оснащенная большими баллонами со сжатым газом.

...Залитый яркими лучами прожекторов, человек в белом скафандре осторожно проплыл первые метры в «летающем кресле». Как тут было не вспомнить другого первопроходца. Перефразируя слова впервые ступившего на Луну космонавта, Мак-Кандлесс воскликнул: «Может быть, для него это был и небольшой шаг, но для меня это чертовски большой скачок!» Чувства космонавта были понятны: более 10 лет он вместе с коллегами трудился над проектом самодвижущейся установки, и вот теперь она везла его, удобная и послушная.

Между тем «Челленджер» вынырнул из тени и вошел в зону связи со своим Центром управления. Специалисты прильнули к телевизионным экранам — репортаж вела камера, укрепленная на шлеме Мак-Кандлесса. Двигаясь спиной к кораблю, он отлетел от него на несколько метров, перевернулся на 180° и продолжал удаляться. В центре кадра отчетливо вырисовывался корабль с открытыми створками грузового люка, были видны опустевшие люльки, где еще совсем недавно лежали выпущенные на волю спутники связи, изогнутая

Космонавт Б. Мак-Кандлесс
в свободном полете.



в «локте» механическая «рука» манипулятора и второй космонавт — Р. Стюарт, ожидающий в люке своей очереди.

Мак-Кандлесс улетал все дальше и дальше. Но вот телеизображение корабля снова стало расти — космонавт возвращался. Вернувшись, Мак-Кандлесс сразу получил разрешение лететь вновь, но уже намного дальше — до 90 м. Эта дистанция была выбрана не случайно. Именно такой путь ожидал космонавта, которому в следующем полете «Челленджера» собирались поручить ремонт спутника СММ. К тому же на таком расстоянии улетающий и остающиеся члены экипажа могли еще хорошо видеть друг друга.

Второй полет Мак-Кандлесса завершился столь же успешно, как и первый. Теперь можно было приступить к отработке процесса стыковки со спутником.

Разработка предназначенного для этой цели стыковочного устройства обошлась создавшей его фирме почти в полмиллиона долларов. Оно монтировалось у груди космонавта в передней части «летающего кресла» и могло соединяться с имеющейся на спутнике цапфой — слегка выступающим из корпуса небольшим полым штырем.

Для тренировок в грузовом отсеке установили мишень — такую же цапфу, как и на реальном спутнике. С нею Мак-Кандлесс и произвел несколько пробных стыковок. После дозаправки сжатым газом двигательной установки самодвижущегося кресла манипуляции своего товарища с успехом повторил Стюарт. К тому времени за плечами обоих космонавтов было уже почти 6 часов напряженной работы в свободном пространстве. Пора было возвращаться к остальным участникам полета.

После однодневного отдыха двое в скафандрах снова появились в грузовом отсеке «Челленджера». На этот раз им предстояло освоить стыковку с вращающейся

мишенью, имитирующей вращающийся в полете спутник СММ. Захватить его манипулятором корабля, не прекратив предварительно вращения, было бы очень трудно. Однако из-за неисправности экспериментального оборудования отработку намеченной операции пришлось отменить. Вместо этого космонавты испытали предназначенный для ремонта инструмент и провели еще несколько стыковок с неподвижной цапфой, используя для этого вторую установку автономного перемещения.

Во время пребывания Мак-Кандлесса и Стюарта за бортом случилось непредвиденное. У одного из них оторвался и выплыл в космос фиксатор для ног. Настигнуть его помогла методика, разработанная на случай спасения космонавта, у которого откажет «летающее кресло». Следуя указаниям Мак-Кандлесса, командир В. Бранд осторожно подвел корабль к фиксатору, и космонавт под аплодисменты группы управления поймал его рукой.

Как и планировалось, Стюарт имитировал дозаправку спутника на орбите. Подсоединив специальные шланги к установленному в грузовом люке макету, космонавт вместо топлива подал в них подкрашенный в красный цвет фреон. Замена горючего была произведена для того, чтобы сразу оценить, как выполнено задание. Утечек фреона не обнаружили, эксперимент завершился успешно.

Через два месяца «Челленджер» стартовал снова. Как и прежде, главные задачи полета отражала его эмблема. На этот раз полоска с именами всех членов экипажа обрамляла рисунок летящих по орбите корабля, спутника СММ и приближающегося к нему космонавта.

Оживлению солнечной космической обсерватории уделялось в программе полета особое внимание. Успех этого предприятия, по словам заместителя директора

НАСА, должен был «убедить конструкторов полезных нагрузок во всем мире в реальности ремонта и обслуживания спутников на орбите».

Конечно, смысл предстоящей операции заключался не только в демонстрации возможностей многоразовых кораблей и их экипажей. Ремонт на орбите позволял экономить большие средства. Изготовление и выведение в космос такого же спутника обошлось бы в несколько раз дороже его починки. К тому же восстановление работоспособности спутника СММ было чрезвычайно важным для ученых. Помимо того, что они стремились возобновить изучение Солнца с орбиты, один из телескопов космического аппарата хотели использовать для наблюдений редкой небесной гостьи — кометы Галлея.

Однако рассчитывать на продолжение исследований можно было только после того, как на спутнике снова начнет действовать система ориентации. А для этого ее необходимо было отремонтировать. Задача несколько облегчалась тем, что блочная конструкция аппарата позволяла заменить целиком весь неисправный блок. В то же время его масса (более 200 кг) и габариты (более 1 м в длину и ширину) несколько охлаждали энтузиазм сотрудников НАСА. И все же и оптимисты, и сомневающиеся сошлись на том, что игра стоит свеч.

8 апреля 1984 г. на высоте около 500 км «Челленджер» догнал спутник СММ и завис, подойдя к нему на расстояние 60 м. Как только оба космических аппарата вышли из тени Земли, от корабля отделился Д. Нельсон и отправился к спутнику. Космонавт должен был остановить вращение аппарата, чтобы облегчить его захват манипулятором корабля.

Телекамера на шлеме Нельсона транслировала в Центр управления все, что он видел перед собой. Спут-

Ремонт
на орбите.



ник медленно поворачивался вокруг продольной оси, устремив к Солнцу широко раскинутые в стороны 7-метровые плоскости солнечных батарей. Когда до них оставалось менее 5 м, Нельсон остановился, а затем привел свое тело в движение с той же угловой скоростью. Выбрав удобный момент, космонавт пролетел между панелями и приник к корпусу спутника. Трижды вводил он стыковочное устройство в контакт с цапфой, но все старания зацепиться за нее окончились неудачей. Мало того, удары о спутник сделали его вращение беспорядочным.

Таким образом, вместо помощи Нельсон только осложнил задачу управляющему манипулятором Т. Харту. Спасти положение попытался командир экипажа Р. Криппен. Он посоветовал космонавту провести «экстраординарную операцию» — ухватиться руками за край одной из панелей солнечных батарей и попытаться остановить вращение с помощью микродвигателей ранцевой установки. Нельсон выполнил рекомендацию командира, но и эта попытка не увенчалась успехом. Он возвратился в корабль.

Нельсон и его товарищ Ван Хофтен еще оставались в грузовом отсеке, когда Криппен и Харт попытались теперь уже без их помощи поймать спутник манипулятором. Но, видимо, в тот день счастье отвернулось от экипажа. После четырех тщетных попыток, часть из которых делалась уже в темноте, командиру пришлось отвести корабль в сторону.

Весь следующий день специалисты Центра Годдарда старались стабилизировать спутник, пропуская электрический ток через катушки вспомогательной системы ориентации. При этом в них создавалось магнитное поле, взаимодействующее с магнитным полем Земли. Несмотря на то, что солнечные батареи на беспорядочно кувыркающемся аппарате вырабатывали совсем мало электроэнергии и ее приходилось всячески

экономить, замедлить вращение объекта все-таки удалось. И на пятые сутки полета спутник с первой попытки был захвачен железной рукой «Челленджера». Т. Харт испытывал законное удовлетворение — 150 часов наземных тренировок с манипулятором не пропали даром.

Однако поймать спутник было только половиной дела. Чтобы провести ремонт спокойно, не торопясь, полет продлили на сутки. Отдохнув, Нельсон и Ван Хофтен снова вышли из шлюзовой камеры и занялись спутником.

Неисправный блок системы ориентации космонавты сменили довольно быстро, зато над вышедшей из строя электронной частью одного из научных приборов им пришлось поработать. Сложно было все — и вскрытие наружной теплоизоляции, и действия специальной отверткой, и монтаж электрических цепей. Не будем забывать, что все эти тонкие операции выполнялись руками в перчатках, к тому же находящимися под давлением. Второй выход Нельсона и Ван Хофтена в открытый космос продолжался рекордное время — более 7 часов. Но достигнутые результаты вполне оправдали все их усилия.

Спутники перестают подчиняться командам Земли не только в аварийных ситуациях. Для этого могут быть и другие, вполне естественные причины. Скажем, истощение имеющихся на борту запасов топлива или используемых для ориентации и стабилизации газов. Поэтому в НАСА параллельно с разработкой способов космического ремонта готовились и к дозаправке спутников на орбите.

Как уже говорилось, первый эксперимент в этом направлении провел в ходе 10-го полета «Шаттла» Р. Стюарт, а следующий, более сложный поручили выполнить «специалистам по операциям на орбите» Д. Листме и К. Салливэн. Кэтрин стала первой женщиной в США,

совершившей вскоре после С. Савицкой выход в открытый космос. Самая высокорослая среди своих подруг-космонавтов, американка была единственной, кто мог использовать имеющиеся скафандры. К тому же, считали врачи, она обладала достаточной силой и выносливостью, чтобы выдержать напряжение, выпадающее на долю человека, работающего в столь необычных условиях.

10 октября 1984 г. К. Салливэн и Д. Листма покинули герметичную кабину «Челленджера» и приступили к работе с комплектом оборудования для отработки операций по дозаправке. Перед космонавтами стояла вполне конкретная задача — подготовиться к намеченной на 1987 г. перекачке топлива в опустевшие баки двигательной установки спутника «Лэндсат-IV».

К тому времени этот космический аппарат находился в полете уже более двух лет. Для выполнения своих функций — изучения природных ресурсов Земли — ему надлежало постоянно летать на одной и той же заданной высоте. Поддерживать ее помогали спутнику микродвигатели, работающие на гидразине.

Кроме двух основных бачков — пустого и наполненного гидразином, в экспериментальный комплект оборудования входили и баллоны со сжатым азотом. Как известно, в невесомости жидкость невозможно перелить из одной емкости в другую. Ее приходится вытеснять с помощью сжатого газа, в данном случае — азота.

...Сразу после выхода из шлюзовой камеры Листма и Салливэн переместились к противоположной задней стенке открытого наружу грузового отсека, где размещалось все необходимое для эксперимента. По дороге Салливэн извлекла из-под «пола» нужные инструменты, а Листма по прибытии на место поспешил закрепить ноги в фиксаторах и проверил средства, обеспечивающие герметичность прокладываемых трубопрово-

дов. Во время пребывания в безвоздушном пространстве все действия космонавтов контролировались с помощью телекамеры, установленной на управляемом из кабины манипуляторе, а их жизнь страховали 15-метровые фалы, свободные концы которых скользили по натянутым вдоль отсека тросам.

Сняв крышку с установленной на пустом баке точной копии заправочной горловины спутника «Лэндсат», космонавты установили на ней предохранительный клапан и вставили в него гибкий шланг, идущий от заполненной емкости. Этот и другие клапаны защищали людей от опасного контакта с гидразином. Эта бесцветная маслянистая жидкость агрессивна и при попадании на кожу вызывает ожоги, поэтому обращаться с ней следовало осторожно.

Эксперимент завершился проверкой уплотнений на проложенной магистрали. Перекачивать горючее космонавтам не поручалось. Это сделали на следующий день по команде с установленного в кабине пульта управления.

И этот выход в открытый космос не обошелся без сюрпризов. Салливэн и Листма уже собирались покинуть грузовой отсек, когда мимо них медленно проплыла деталь устройства, обеспечивающего работу шлюзовой камеры. Пришлось снова, как и во время выхода Мак-Кандлесса и Стюарта, выполнить незапланированные маневры. «Челленджер» подвели поближе к строптивой «железке», и Листма, подпрыгнув, поймал деталь и водворил ее на место.

Опыт, приобретенный в случае с восстановлением работоспособности спутника СММ, заставил вспомнить и о других неработающих аппаратах. Помните неудачный запуск спутников связи «Палапа В-2» и «Уэстар-VI»? Рассчитанные на 10-летнюю эксплуатацию, они в любой момент были готовы приступить к выполнению своих «служебных обязанностей». Но для

этого их следовало перевести на геостационарную орбиту.

Расставшись сразу после запуска с невыполнившими свою задачу межорбитальными буксирами, спутники не могли самостоятельно изменить свою судьбу. Имеющиеся на них собственные двигательные установки были для этого слишком маломощными. Однако смириться с потерей таких дорогих объектов не хотелось. Не говоря уже о стоимости самих спутников, только застраховавшие их компании понесли убытки в сумме 185 млн. долларов. Поэтому они охотно финансировали работы по спасению застрахованного имущества, рискуя выбросить на это еще более 10 млн. Все надежды пострадавшие владельцы безработных спутников возлагали на многоразовый пилотируемый космический корабль. Он мог вернуть «Палапу» и «Уэстар» на Землю для ремонта и повторного запуска.

НАСА впервые решалось на столь сложную операцию. Гарантировать ее успех должна была серьезная и длительная подготовка. Началась она с предварительных маневров. В мае 1984 г. на спутниках включили основные ракетные двигатели, обеспечившие их перевод с вытянутых эллиптических орбит на круговые с высотой порядка тысячи километров. Это было сделано с двойной целью. Во-первых, на таком удалении от Земли космические аппараты не боятся торможения об атмосферу и летают достаточно долго, а во-вторых, во время работы двигателей были сожжены заряды твердого горючего, которые представляли опасность для приближающихся к спутникам космонавтов. К тому же, израсходовав топливо, «Палапа В-2» и «Уэстар-VI» стали вдвое легче, что, в свою очередь, позволило существенно снизить массу конструкции, предназначенной для установки пойманных спутников в грузовом отсеке корабля.

На новых орбитах космические аппараты пролетали

до осени. В октябре начались очередные маневры, продолжавшиеся почти месяц. Их конечная цель заключалась в том, чтобы к спутникам мог приблизиться космический челнок. В результате многократных включений микродвигателей ориентации «Палапа» и «Уэстар» снизили высоту полета до 360 км и замедлили свое вращение вокруг продольной оси.

Погрузить спутники на борт стартовавшего 8 ноября 1984 г. корабля «Дискавери» поручили космонавтам Д. Аллену и Д. Гарднеру. Для этого они должны были состыковаться каждый со «своим» космическим аппаратом с помощью специального устройства, крепящегося, как и раньше, к передней части индивидуальной ранцевой установки.

...Первым на очереди значился «Палапа В-2». На пятый день после старта «Дискавери» почти вплотную подошел к спутнику. В то время, когда снаряженный ранцевой установкой Д. Аллен покинул грузовой отсек, корабль и спутник разделяло всего 10 м. Выставив перед собой длинный штырь стыковочного устройства, космонавт целился им прямо в воронку сопла отработавшего твердотопливного двигателя. В отличие от Б. Мак-Кандлесса, пытавшегося несколько месяцев назад состыковаться со спутником СММ, Аллен не встретился с серьезными затруднениями. Ему не нужно было выбирать момент, чтобы проскочить между вращающимися солнечными батареями — спутники «Палапа» и «Уэстар» не имели крупных выступающих частей. Поэтому космонавту сразу удалось ввести штырь в почерневший конус камеры сгорания.

Чтобы обеспечить надежную сцепку, Аллен нажатием ручки раскрыл на конце утопленного штыря металлические «лепестки», а затем, вращая штурвал стыковочного устройства, подтянул себя вплотную к спутнику. Тут же космонавт почувствовал, как вместе с «причалом» начинает поворачиваться и он сам. Вклю-

чая двигатели ранцевой установки, он остановил вращение, а потом подвел спутник поближе к кораблю.

Управляя из кабины 15-метровым манипулятором, космонавт А. Фишер захватила спутник механической рукой и подтащила его к открытому грузовому отсеку. Сюда же возвратился освободившийся от стыковочного устройства Д. Аллен. Он закрепил ноги в фиксаторах и, схватившись за спутник руками, более часа удерживал и поворачивал 500-килограммовый аппарат, помогая Гарднеру демонтировать стыковочное устройство и устанавливать спутник на подготовленную для него платформу.

Через день космонавты поменялись ролями. Стыковку со спутником «Уэстар-VI» и его доставку в корабль осуществил Гарднер. Во второй раз «такелажники» и в космосе, и в кабине «Дискавери» действовали так слаженно и экономно, что на Земле пошутили: «Уж не собираетесь ли вы захватить с орбиты еще какой-нибудь спутник?»

И все же в первую очередь корабли «Спейс шаттл» предназначались для рейсов «туда», а не «обратно». Возвращение спутников на Землю, как правило, было делом вынужденным, а их доставка в космос задумывалась заранее. Запланированным был и очередной, четвертый полет «Дискавери», в котором он привез на орбиту новые спутники связи — канадский «Аник С» и американский «Лисат-III». С одним из них и произошло чрезвычайное происшествие, повлекшее за собой первый в истории многоразовых кораблей США нештатный выход в открытый космос.

Когда на второй день полета пружинные толкатели выбросили семитонный «Лисат-III» из люльки грузового отсека, экипаж с напряженным вниманием ждал раскрытия на спутнике радиоантенны. Но отведенные на это секунды давно миновали, а двухметровая штанга по-прежнему оставалась прижатой к корпусу. Не вклю-

чилились и микродвигатели, раскручивающие спутник вокруг продольной оси, не увидели космонавты и вспышки твердотопливного маршевого двигателя, переводящего аппарат на более высокую промежуточную орбиту.

Судя по всему, не сработало программно-временное устройство (ПВУ), автоматически выдающее системам спутника нужные команды. Космонавты видели, что рычаг, обеспечивавший включение «программника» и взводившийся при отрыве спутника от своего ложа, передвинулся не до конца. Однако долго разглядывать отделившийся аппарат экипаж не решился. Если бы ПВУ все же сработало, запущенный по его команде двигатель мог выбросить мощную огненную струю в сторону корабля. Поэтому командир К. Бобко и пилот Д. Уильямс постарались побыстрее отвести «Дискавери» на безопасное расстояние.

А на Земле уже приступали к обсуждению сложившегося положения. Со времени аварии на «Скай-лэбе» НАСА еще никогда не созывало столь представительного состава консультантов. Чрезвычайную ситуацию рассматривали 4 больших группы специалистов. Представители фирмы, создававшей спутники «Лисат», настаивали на том, чтобы космонавты вышли из корабля и вручную взвели застрявший рычаг.

Ни экипаж, ни руководители программы «Спейс шаттл» не поддерживали это предложение. Слишком опасно было приближаться к летающей «пороховой бочке», начиненной почти четырьмя тоннами взрывчатки — именно такой была масса топливного заряда в маршевом двигателе спутника. И все же без непосредственного участия космонавтов в спасательной операции обойтись не удалось. Правда, прямого контакта людей со спутником не предусматривалось. «Специалистам по операциям на орбите» Д. Григгсу и Д. Хоффману поручалось лишь оснастить манипуля-

тор корабля специальной насадкой для захвата злополучного рычага.

Однако это приспособление еще нужно было придумать и изготовить. Так как проблема возникла неожиданно, приходилось рассчитывать лишь на смекалку и подручные средства. И чтобы дать наземным службам и экипажу возможность без спешки подумать над планом действий, полет продлили на сутки.

Специалисты Центра Джонсона и персонал группы управления не теряли времени даром. Уже на следующий день на суд руководства представили две модели. Одну из них, тут же названную «мухобойкой», предлагалось собрать из металлического прута, служащего на борту для нажатия труднодоступных переключателей, и привязанных к нему пластмассовых обложек от бортжурналов. Свободным концом «мухобойка» крепилась к манипулятору, а пластмассовая ловушка с прорезанными в ней прямоугольными отверстиями накидывалась на рычаг. Непрочность рукодельной конструкции в то же время оборачивалась и ее преимуществом: после взведения рычага обложки попросту рвались, освобождая манипулятор.

Кто-то из входивших в аварийную команду бывших спортсменов вспомнил о снаряде для игры с накидыванием петли. Свою ловушку он предложил изготовить из алюминиевого солнцезащитного козырька с иллюминатора корабля и привязанной к нему проволоки.

К «производству» были приняты оба приспособления. Их срочно смонтировали на действующем в Центре Джонсона экспериментальном образце манипулятора, и оставшиеся на земле космонавты приступили к тренировкам. Чтобы репетиции полностью соответствовали реальным условиям, макет спутника, на который набрасывали проволочное и пластмассовое «лассо», вращали с той же скоростью, что и настоящий «Ли-

сат-III». Результаты этой работы тут же в виде инструкций передавали на борт «Дискавери» и в лабораторию гидроневесомости, где два других космонавта отрабатывали под водой способы крепления ловушек к механической руке.

Напряженно работала изобретательская мысль и в космосе. В оборот пускались то куски резинового шланга, то полоски, нарезанные из пластиковой занавески душевой установки... При этом деятельное участие в экспериментах принимали все члены экипажа без исключений. Один из них — «сенатор космического базирования», как шутя называли космонавты своего коллегу сенатора Д. Гарна, заявил, например, что такая творческая деятельность нравится ему куда больше, чем навязанная роль объекта медицинских исследований.

Оба специалиста по операциям на орбите перед полетом прошли подготовку к выходу в открытый космос. Это делалось на случай чрезвычайных обстоятельств. Скажем, после отделения спутников на корабле могли не закрыться створки грузового люка или не сложиться в транспортное положение дистанционно управляемая механическая рука. Если бы это произошло, Хоффману и Григгсу вменялось в обязанность вручную устранить неисправность. Естественно было поручить им и установку на манипулятор обеих ловушек.

16 апреля космонавты, надев скафандры и привязавшись фалами, успешно выполнили это задание. Три насадки — две «мухобойки» и одну петлю они расположили таким образом, чтобы они, мягко скользя по покрытой солнечными элементами боковой поверхности спутника, могли поймать выступающий из корпуса рычаг.

Закончив установку приспособлений, Григгс и Хоффман вернулись в кабину. Теперь взоры специалистов обратились к женщинам-космонавтам С. Райд и М. Сед-

дон. Первая из них руководила имитацией процесса спасения спутника в Центре Джонсона, а вторая, пользуясь рекомендациями подруги, практиковалась в управлении манипулятором на орбите.

Применить на практике полученные навыки М. Седдон смогла уже на следующий день, когда «Дискавери» снова приблизился к спутнику. Менее 3 мин потребовалось ей для того, чтобы дважды накинуть «мухобойку» на рычаг и взвести его полностью. Однако ожидаемого развертывания антенны не произошло. Ничего не изменилось и после нанесенных Седдон ударов по рычагу.

Больше попыток оживить «Лисат-III» не предпринималось — на них попросту не хватило времени. По разработанному плану кораблю и спутнику разрешалось пробыть рядом не более 6 мин, после чего «Дискавери» надлежало ретироваться «как можно скорее». Командиру корабля пришлось доложить в Центр управления, что неисправность на спутнике, по-видимому, оказалась гораздо сложнее, чем предполагалось.

Несмотря на неудачу, специалисты чрезвычайно высоко оценили действия экипажа. Отмечалось мастерство командира и пилота, сумевших без предварительной подготовки осуществить сближение корабля со спутником. Восхищались «хирургической точностью», с которой обращалась с манипулятором бывший врач-хирург М. Седдон. Руководители фирмы, которой принадлежал «Лисат-III», проявили завидную объективность, поздравив космонавтов с «исключительным успехом», отметив при этом, что большего от них нельзя было и требовать.

И все же ни поздравления, ни признание заслуг не могли заглушить у всех, причастных к полету, естественного чувства неудовлетворенности. Судьба оставленного на орбите аппарата не снималась с повестки дня. Вспоминали о недавнем возвращении с орбиты

спутников «Палапа» и «Уэстар». Однако все соглашались с тем, что доставить на Землю «Лисат-III» было бы намного труднее.

Следующие несколько месяцев ушли на подробный анализ ситуации, выяснение истинных причин неисправности и разработку мер по их устранению. В итоге было принято решение «обойти» неработающее программно-временное устройство с помощью нового радиокомандного прибора, который космонавты должны были привезти с собой и установить на спутник в одном из очередных полетов многоразового корабля.

Выбор снова пал на «Дискавери». 31 августа 1985 г. он опять оказался зависшим в 10 м от спутника «Лисат-III». Через час из шлюзовой камеры в грузовой отсек вышли два космонавта в скафандрах. Один из них, Ван Хофтен, был не новичком в космосе. Помните, полтора года назад он участвовал в ремонтных операциях на орбите? Правда, тогда спутник СММ находился уже в корабле, а «Лисат-III» еще предстояло поймать.

С этой целью Ван Хофтен закрепился на рабочей платформе, размещенной на конце дистанционного манипулятора, после чего 15-метровая железная рука поднесла его к спутнику. Сначала нужно было прекратить или хотя бы замедлить вращение аппарата. Ван Хофтен прикрепил к его корпусу длинную штангу и каждый раз, когда она во время очередного оборота проходила поблизости от него, старался подольше удерживать ее руками. Вскоре вращение спутника прекратилось, и космонавт смог установить на корпусе держатель, за который ухватился помогавший ему У. Фишер.

За те 20 мин, в течение которых Фишер удерживал над головой семитонный спутник, Ван Хофтен успел смонтировать на его противоположной стороне еще один держатель, на этот раз для манипулятора.

Передав аппарат механической руке, космонавты первым делом приняли меры предосторожности. Они вставили в твердотопливный двигатель специальные шпильки, которые предотвращали его самопроизвольное включение. После этого инициатива полностью перешла в руки Фишера.

Вспомнив свою прежнюю специальность хирурга, он пошутил, что впервые проводит «операцию пересадки органов». Правда, удалять вышедший из строя «орган» — ПВУ ему не пришлось. Но и «пересадка» нового потребовала немалых усилий. Фишер снял с боковой поверхности спутника две панели и подсоединил к размещенным под ними разъемам привезенное с Земли радиокомандное устройство. Потом космонавт установил на спутнике еще один дополнительный электронный блок, обеспечивающий развертывание антенны. Антенна раскрылась, и оба члена экипажа вернулись в корабль.

На следующий день Ван Хофтен и Фишер снова надели скафандры. Космонавты установили теплозащитный кожух на твердотопливный двигатель спутника и извлекли из него предохранительные шпильки. Затем «рука» манипулятора разжалась, и «Лисат-III» был выпущен на свободу. Однако перед тем, как отправить его в полет, Ван Хофтен вручную стабилизировал аппарат в пространстве, раскрутив его до скорости 3 оборота в минуту.

В последний раз рука космонавта коснулась спутника, когда он и корабль пролетали над островами Галапагос в Тихом океане. Этот момент был выбран с тем расчетом, чтобы потом спутник можно было перевести на стационарную орбиту. Через 2 часа с Земли подали первые команды, которые были нормально приняты развернутой накануне антенной.

Каждая орбитальная станция имеет собственную электростанцию. Это солнечные батареи, раскинутые крылья которых не раз давали журналистам повод сравнивать космический аппарат с парящей птицей. Три таких «крыла» было и у «Салюта-7». Прижатые к корпусу во время взлета на орбиту, они раскрылись после выведения в космос.

Еще тогда, когда станция находилась на заводском стапеле, было ясно, что мощности ее энергоузла не хватит для полного удовлетворения всех нужд в течение длительного полета. Однако недостаток места под головным обтекателем ракеты-носителя не позволял увеличить размеры или количество панелей солнечных батарей. Поэтому было решено сделать это позже прямо на орбите.

Еще до прибытия на станцию участников очередной пилотируемой экспедиции В. Ляхова и А. Александрова к «Салюту-7» причалил автоматический корабль «Космос-1443». В числе различных грузов на его борту находилось два контейнера со сложенными в «гармошку» приставками к батарее. Космонавты должны были установить их с двух сторон одного из солнечных «крыльев».

1 ноября 1983 г. на «Салюте-7» открылся выходной люк. Первым из него, как и полагается по правилам, выплыл бортинженер. Сначала он закрепил ноги в так называемом якоре. На этой небольшой ровной площадке есть специальные скобы, под которые космонавт подсовывает свои ботинки, и они оказываются зажатыми ограничительными упорами. Получив нужную для работы точку опоры, А. Александров принял из рук командира переносную телевизионную камеру и укрепил ее так, чтобы специалисты Центра управления видели весь ход предстоящей операции.

С этого момента бразды правления орбитальным комплексом, состоящим в то время из станции и пристыкованных к ней двух космических кораблей, взял в свои руки Центр управления полетом. Вот когда его персонал с благодарностью вспомнил многодневные утомительные тренировки. А космонавтам облегчили их труд навыки, полученные во время репетиций в самолета-лаборатории Ил-76 и неоднократного проигрывания предстоящего «выхода» в гидролаборатории.

Стоит подробнее рассказать о тренировочном бассейне Центра подготовки космонавтов им. Юрия Гагарина. Каждый, кто попадает на служебную территорию Звездного городка, обязательно замечает два стоящих неподалеку друг от друга круглых здания. В одном из них установлена мощная центрифуга, на которой космонавтов приучают переносить большие перегрузки, а во втором они проводят тренировки в невесомости. Три этажа гидролаборатории кольцом окружают резервуар диаметром 23 м и глубиной 12 м. На внутренней стене каждого этажа по всему периметру бассейна равномерно расположены крупные застекленные иллюминаторы, через которые огромную ванну заливает свет мощных прожекторов.

Открывающаяся за стеклом феерическая картина завораживает взгляд. Погруженная в нежно-голубой «гидрокосмос», серебрится в ярких лучах установленная на дне металлическая конструкция. Это макет орбитальной станции в натуральную величину. По ее корпусу медленно передвигаются одетые в белые скафандры космонавты, а рядом плавают или висят, придерживаясь за какой-нибудь выступ, аквалангисты в черных гидрокостюмах. И от каждого из них устремляются кверху жемчужные гирлянды сверкающих в свете прожекторов крупных воздушных пузырей.

Имея такие же размеры, как и у своего космического двойника, подводный «Салют» отличается пол-

ным отсутствием приборной «начинки» и большим количеством сквозных отверстий в корпусе. Это сделано для того, чтобы внутри станции были те же условия для имитации невесомости, что и вне ее.

Используемые для тренировок в бассейне скафандры тоже не совсем такие, как на орбите. Воздух для дыхания и вода для охлаждения подаются в них не из заспинного ранца, как в штатной одежде, а по шлангам, объединенным в единый жгут с проводами для радиосвязи и контроля за состоянием космонавтов. Чтобы давление в скафандрах не превысило допустимого, из них то и дело стравливается лишний воздух.

Утяжеляющие выходной скафандр балластные грузы помогают погрузившимся под воду космонавтам обрести состояние безразличного равновесия, или, как еще говорят, нулевой плавучести. При этом они как бы полностью лишаются своего веса, компенсируемого выталкивающей силой воды, и могут свободно перемещаться в любом направлении. Однако такое состояние все же отличается от подлинной невесомости, прежде всего — сопротивлением, которое оказывает движениям человека водная среда.

В бассейне, как и в свободном космическом пространстве, человек в скафандре не может без посторонней помощи ни далеко отойти от станции, ни вернуться к ней. В таких случаях погруженных в воду космонавтов буксируют аквалангисты. А вот действия внутри станции, работу на ее внешней поверхности, как и саму процедуру выхода в открытый космос, экипаж отрабатывает на макете самостоятельно. При этом за ним следят 14 наружных и 3 подводных телекамеры, все операции фиксируются на фото- и кинопленку.

Тренировки в гидроневесомости проводятся под неослабным врачебным контролем. Для этого лаборатория оборудована специальной телеметрической системой,

позволяющей получать и автоматически обрабатывать на ЭВМ данные десятков медицинских датчиков.

На тренировках космонавты учатся правильно организовывать свое рабочее место, пользоваться средствами фиксации и специальным инструментом, отрабатывают меры безопасности и способы взаимной страховки. Результатом совместной работы будущих участников полета и обучающего персонала является не только выработка у экипажа необходимого опыта и умения, но и правильно составленная циклограмма, т. е. временной график предстоящего выхода. А чтобы космонавты уже на орбите могли освежить в памяти все нюансы работы в бассейне, на борту имеется ее видеозапись.

По мере эволюции пилотируемой космической техники меняются и макеты в гидролаборатории. Так, скажем, модель «Салют-7» со временем заменили макетом станции «Мир». При изготовлении макетов строго следят за соблюдением натуральных размеров и объемов, а также стараются точно копировать элементы интерьера, внутренние переходы, выходные люки, наружные элементы конструкции. Подводные «космические аппараты» монтируются в бассейне на установленной в нем дистанционно управляемой круглой платформе, которая может опускаться на любую глубину.

...Но вернемся к В. Ляхову и А. Александрову, оставленным нами на переходном отсеке «Салюта-7». Преодолев на руках еще несколько метров, бортинженер оказался рядом с одной из трех панелей солнечных батарей. Первым делом космонавты остановили и зафиксировали ее в нужном положении — плоскостью вдоль продольной оси станции. Дело в том, что в полете батарея все время следит за Солнцем, ловит его лучи и, поворачиваясь, может нанести людям травму.

В нижней части панели еще на Земле были смонтированы узлы крепления, лебедка, проложен специальный трос. Получив из рук Ляхова инструменты и контейнер с дополнительной батареей, Александров сначала привязал их фалом, чтобы не улетели, а затем механически соединил «гармошку» с большой панелью. Следующий этап — электрическая стыковка основной и вспомогательной батарей с помощью кабеля. Потом бортинженер, медленно вращая ручку лебедки, развернул дополнительную панель вдоль основной, подняв ее вверх, словно флаг по флагштоку.

Первая монтажная операция в космосе длилась менее 3 часов. Всего два витка вокруг Земли. Но в них сконцентрировались долгие месяцы подготовительной работы наземных служб. Только возможных нештатных ситуаций было рассмотрено ими около двухсот. И для каждой разработаны подробные рекомендации по действиям экипажа. Все вместе эти инструкции составили солидный том. И, может быть, именно потому, что все предусмотрели заранее, космонавтам удалось обойтись без его помощи.

Через день после кратковременного отдыха Ляхов и Александров продолжили начатую работу. На противоположной стороне той же солнечной батареи они смонтировали еще одну вспомогательную панель. В результате мощность электростанции «Салюта» заметно возросла.

По возвращении в станцию космонавты рассказали Земле, как выглядит теперь их дом: «Среднюю из солнечных батарей украсили два дополнительных элемента, и она стала больше похожа не на крыло, а на парус старинного корабля».

Шло время, менялись экипажи на «Салюте-7», грузовые корабли «Прогресс» привозили на орбиту все новые приборы и установки. Потребность в энергии на станции не только не уменьшалась, но, напротив, даже

росла, а солнечные батареи, старея, снижали отдачу. Предвидя это, создатели орбитального комплекса предусмотрели возможность наращивания в космосе не одного, а всех трех его «крыльев».

Через полгода эстафету В. Ляхова и А. Александрова подхватили сменившие их Л. Кизим и В. Соловьев. После того, как они навесили и привели в рабочее положение первую дополнительную панель на другой батарее, остававшийся в станции О. Атьков с помощью системы управления развернул эту батарею таким образом, чтобы она смотрела на космонавтов противоположным боком — тем, куда предстояло навешивать вторую дополнительную секцию...

На этот раз на орбиту доставили солнечные батареи с более эффективными полупроводниковыми элементами. Изготовленные из арсенида галлия, они давали с той же самой площади почти в полтора раза больше электроэнергии, чем старые, кремниевые. Кристаллы арсенида галлия уже не раз выращивались в технологических установках на советских орбитальных станциях. Теперь этому материалу предстояло пройти серьезную рабочую проверку в условиях длительного космического полета.

Кизим и Соловьев вернулись в станцию через 3 часа. Экипаж, четырежды до этого выходивший за борт «Салюта-7» для ремонта двигательной установки, поднял свои космические «паруса» вдвое быстрее, чем их предшественники. Конечно, повысить производительность труда помог опыт Ляхова и Александрова. Но, пожалуй, еще большее значение имела уверенность, приобретенная Кизимом и Соловьевым в ходе предыдущих выходов в открытый космос.

Прошел еще год с небольшим, и наступила очередь третьей солнечной батареи. Ее наращивали В. Джанибеков и В. Савиных. Для них были подготовлены и доставлены на «Салют-7» усовершенствованные скафанд-

ры с повышенной подвижностью плечевых шарниров, усиленной герметичной оболочкой и фонариками на защитной каске. Достоинства своей новой одежды космонавты отметили с первых же шагов по внешней поверхности станции: «Скафандры сделали отличные. Можно руки разводить, как тебе нравится. Ногам тепло, словно в валенках. И фонарики помогают, можно работать в тени».

К тому времени «Салют-7» находился в космосе уже более трех лет, и это, естественно, не могло не сказаться на состоянии установленных за его бортом механизмов. Сначала космонавты никак не могли вытащить шплинт на лебедке, а после того, как «книжка-раскладушка» дополнительной батареи раскрылась наполовину, заело тянущий ее трос. «„Памиры“, зона кончается, — предупредил Центр управления. — Рекомендуем вам сходить в переходный отсек за инструментом. Надеемся, что к следующему сеансу все у вас получится».

Когда экипаж снова вышел на связь, все получилось. «Дернули немножко и пошло», — подчеркнуто спокойно доложил командир. «Ничего себе „немножко“, — возразил ему Савиных. — Дала нам жару эта батарея, аж руки не сгибаются». Бортинженер не преувеличивал. В полетном дневнике он описал случившееся подробнее: «Вначале думали, что дело в лебедке, которую я крутил. Володя занял мое место, попробовал, но безрезультатно. В это время у нас уплыли „кочерга“ и дополнительный поручень. Видимо, пока менялись местами, они расфиксировались. Ситуация сложная. Возвращаться назад нельзя — нужна наращенная батарея. Поняли, что дело не в лебедке. Володя отошел подальше к люку с наконечником троса в руке. Он его резко дергал, а я дергал ручку лебедки, пытаюсь сдвинуть трос с места. После нескольких рывков трос пошел. Ура! Медленно с огромным усилием вращал лебедку, но это

уже не имело никакого значения. Справились. Руки уже плохо вращались в запястье, устали... В космосе были ровно пять часов. Но вышли из скафандров сухие — система терморегулирования работала очень четко. На руках следы сдавливания. Колет руки. Это продолжалось долго... Пальцы гудели два дня. Особенно мизинцы».

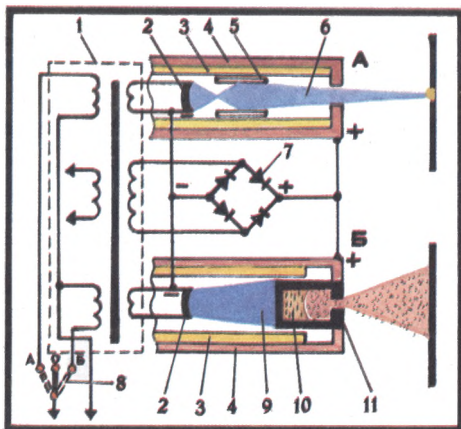
Ввод в строй дополнительных мощностей на электростанции «Салют-7» был не просто очередным шагом вперед. Это хорошо понимали все участники работы. Первые космические монтажники В. Ляхов и А. Александров видели в ней «начало этапа освоения новых конструкций», о которых еще двадцать лет назад мечтал Сергей Павлович Королев.

В телеграмме, отправленной своим заместителям в ноябре 1964 г., основоположник практической космонавтики предлагал ускорить согласование плана совместных работ по теме «Сварка в космических условиях». «Надо подумать, — торопил Главный конструктор, — как быстрее перейти от исследования простых образцов к делу, пусть небольшому на первых порах».

Практическая реализация этой программы началась через пять лет, когда на космическом корабле «Союз-6» был проведен первый в мире эксперимент по сварке в космосе. С тех пор киевский Институт электросварки им. Е. О. Патона не прекращал исследований в этом направлении. В результате украинскими учеными была создана уникальная установка для проведения на орбите сложных и разнообразных технологических операций.

Их перечень определялся практическими нуждами, которые могут возникнуть при работах в открытом космосе. Ремонтникам или монтажникам, как правило, чаще всего приходится соединять или разъединять детали конструкций, покрывать их различными защитными составами. Киевляне сделали свой инструмент уни-

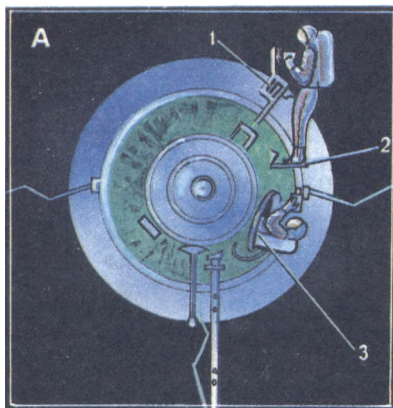
Электрическая схема рабочего инструмента: 1 — высоковольтный трансформатор; 2 — высоковольтный эмиттер; 3 — изолятор; 4 — анод; 5 — фокусирующий электрод; 6 — сфокусированный электронный луч; 7 — высоковольтный выпрямитель; 8 — переключатель пушек; 9 — поток электронов; 10 — расплавленный металл; 11 — тугоплавкий тигель; А — пушка для сварки, резки, пайки; Б — пушка для нанесения покрытий.



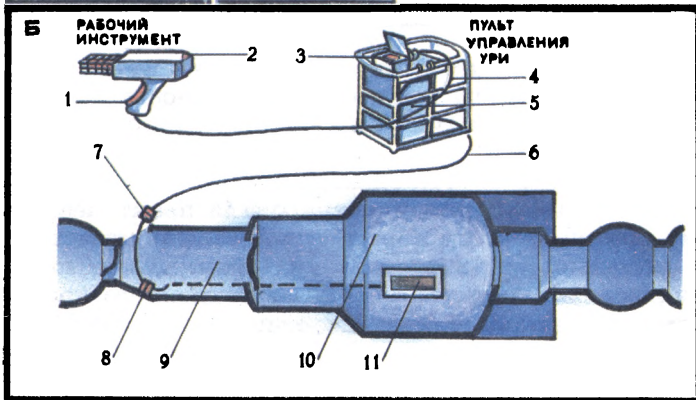
версальным, умеющим делать и то, и другое, и третье. Он мог паять, резать, вести сварку и наносить тонкие металлические покрытия.

Единым для всех этих процессов средством воздействия на материалы стал электронный луч. При сварке и резке всю его мощь концентрировали практически в точке, при пайке луч образовывал пятно диаметром 5—7 миллиметров, для испарения металлов из тигля при нанесении покрытий энергия электронного потока равномерно распределялась по относительно большой площади.

В ходе разработки рабочего образца инструмента ученым и конструкторам пришлось серьезно потрудиться. В многочисленных экспериментах решались сложные проблемы отвода от инструмента излишнего тепла, защиты оператора от капель расплавленного металла и возникающего при формировании электронного луча вредного рентгеновского излучения. Жесткие условия ставили и будущие потребители. Установка должна была довольствоваться минимумом электро-



А — схема работы с УРИ:
 1 — УРИ, 2 — якорь, 3 — выходной люк. **Б** — схема подключения УРИ к системе электропитания орбитальной станции: 1 — гашетка; 2 — переключатель пушек; 3 — пульт управления УРИ; 4 — кабель инструмента; 5 — приборный отсек; 6 — кабель питания; 7 — аварийный разрывной электроразъем; 8 — бортовая розетка; 9 — переходный отсек; 10 — рабочий отсек; 11 — центральный пульт управления.



энергии, быть компактной, удобной в обращении, надежной и — при температуре луча более 1000° — абсолютно безопасной.

Последнее требование было особенно важным. Все помнили, как в ходе эксперимента на «Союзе-6» невидимый луч, вместо того чтобы сварить образцы, разрезал стол, на котором они крепились. Космонавты В. Ку-

басов и Г. Шонин пережили тогда несколько весьма неприятных минут. Ведь электронный нож мог задеть и обшивку корабля, нарушив тем самым его герметичность. Подобные ошибки при проектировании новой технологической установки были недопустимы. Вот почему на создание универсального рабочего инструмента (УРИ) большой коллектив исследователей потратил не один год.

Сравнительно небольшой контейнер кубической формы весом 30 кг вместил в себя все основные узлы инструмента. Рядом с источником электропитания и планшетами с экспериментальными образцами материалов вкладывался ручной «пистолет» с двумя электронными пушками: одной — для сварки, резки и пайки и другой — для испарения металла с целью нанесения тонкой защитной пленки.

УРИ давно был готов, а у скептиков все чаще оставались сомнения в его безопасности для космонавтов. Академик Б. Патон вспоминал: «Оказалось, что создать уникальный, необходимый для практической космонавтики инструмент во много раз легче, чем дать ему путевку в жизнь. Необходимо было принимать решение: или с учетом „новых“ идей продолжать, не видя конца, модернизацию УРИ, или передать его для завершающих испытаний и обучения работы с ним летчикам-космонавтам. Взвесив все „за“ и „против“, аттестовав инструмент как вполне надежное, безопасное в работе устройство, было принято решение передать его специалистам космической техники».

Как ни странно, в качестве первого такого специалиста выбрали женщину. С. Е. Савицкая к тому же стала первой представительницей «слабого пола», совершившей выход в открытое космическое пространство.

Перед отлетом на космодром Байконур журналисты спросили космонавта, не было ли ей страшно во время своего первого космического полета. Ответ был кате-

горичен, даже слегка резковат: «Мы понимаем, что неожиданности в полете возможны, идем на это с открытыми глазами, но мы готовы к нештатным ситуациям, не раз «проходили» их на тренировках и должны уметь быстро и по возможности безошибочно находить выход из них. Страху здесь места нет. Иначе какой же ты профессионал-испытатель?»

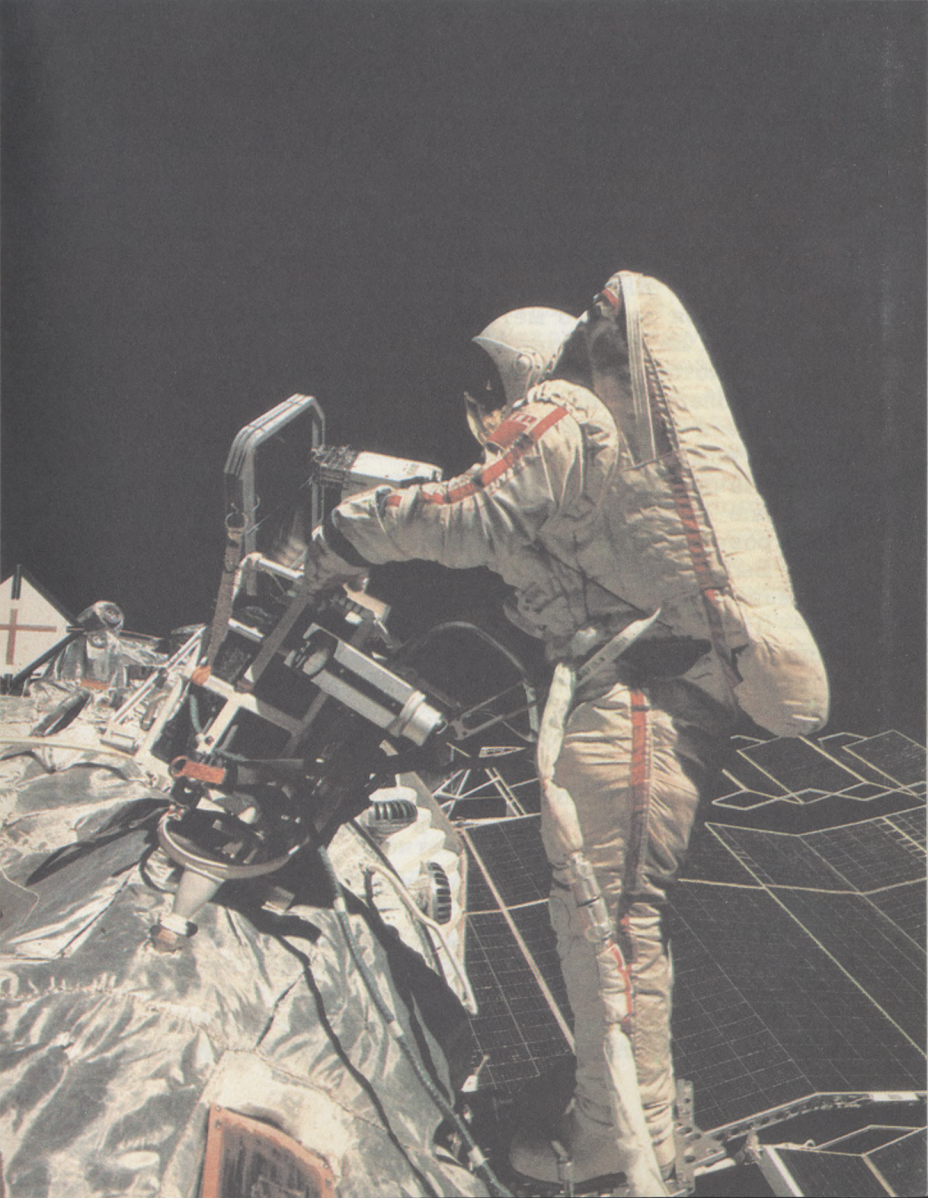
В. Джанибеков и С. Савицкая перешагнули порог своего космического дома над Тихим океаном. «Салют-7» находился вне зоны радиовидимости советских наземных станций слежения, и можно было следить за событиями лишь по заранее составленному графику.

Долгожданные голоса с орбиты раздались в наушниках, когда орбитальный комплекс пролетал над дежурящим в Атлантике судном «Космонавт Владислав Волков». Такого в Центре управления еще не слышали. «А я есть и пить хочу ужасно», — сквозь смех ответила на участливый вопрос о самочувствии С. Савицкая. Неожиданное заявление сбило с серьезного тона даже обычно неулыбчивого руководителя полетом. «Рановато еще, — после некоторой паузы проговорил В. Рюмин, — ужин еще надо заработать».

Шутки шутками, но в этом обмене репликами наглядно отразилось одно из больших неудобств работы в открытом космосе. Не только поесть или попить, человек в скафандре в течение нескольких часов не может вытереть пот с лица.

Первым покинул станцию В. Джанибеков. Высунувшись из люка, С. Савицкая подала ему установку и последовала за командиром. Закрепив УРИ на наружных поручнях станции, В. Джанибеков уступил место у сварочного поста бортинженеру. Держа в руке «пистолет», Савицкая направила луч на стальную пластинку. Понадобилось меньше минуты, чтобы в ней образовалась

С. Е. Савицкая работает
на внешней поверхности
«Салюта-7».



цель длиной около 10 см. Затем космонавт выдвинула планшет с аналогичными, но заранее разрезанными образцами и, сменив режим пушки, соединила их сварным швом. Металлические полоски на следующем планшете следовало спаять. Для этого между ними еще на Земле заложили слой припоя. Нагрев образцы электронным лучом, космонавт накрепко соединила их воедино.

На четвертом планшете были закреплены большие алюминиевые пластины. Для напыления на них тончайшего слоя другого металла была использована вторая пушка. Ее электронный луч плавил в тигеле серебро, пары которого сверкающей пленкой осаждались на темной поверхности.

Все свои действия бортинженер сопровождала подробным комментарием:

— Начинаю работу, — докладывала Савицкая. — Включаю аппарат. Есть питание. Есть след. Шов не очень ровный получается, но красивый. Закрываю планшет. Выдвигаю второй. Включаю режим, беру инструмент. Идет сварка металла.

— Пошел шов. Он ровный, красивый. Вижу его хорошо... Сейчас попробую третий режим... Мне удобнее делать пятый образец... Выставляю его... Есть пятно красное. Утюжу вверх и вниз...

— Рекомендуем приступить к напылению, — посоветовали из Центра управления.

— Хорошо, — спокойно ответили с орбиты.

— Через минуту входите в тень, — напомнила Земля.

В следующем сеансе радиосвязи С. Савицкая доложила:

— Первый планшет напылился энергично — это было очень хорошо видно. Во время пайки образовалась блестящая капля...

Когда все намеченные операции были выполнены, их на оставшихся образцах повторил В. Джанибеков.

— Закончил пайку, — рассказывал он. — А теперь напыляю. Как кисточкой работаю. В общем, маляром заделался... Прекрасный инструмент. Думаю, у него большое будущее в космонавтике.

Черты этого будущего увидели очень скоро. Менее чем через два года на орбите с помощью УРИ сваривали уже не просто экспериментальные образцы, а детали перспективных металлических конструкций.

В настоящее время мы вплотную подошли к осуществлению десятого пункта «Плана...» К. Э. Циолковского по «завоеванию космоса». «Вокруг Земли устраиваются обширные поселения» — так сформулирован он в известной работе 1926 г. Конечно, станциям «Салют» и даже «Миру» с их пока еще немногочисленными экипажами трудно претендовать на «высокое» звание поселений. Но эти космические аппараты позволяют целенаправленно отрабатывать основные принципы создания более крупных сооружений. Именно это имел в виду академик Б. Патон, когда указывал, что успешное выполнение В. Джанибековым и С. Савицкой нового технологического эксперимента «делает реальностью создание в перспективе в космосе больших конструкций, заводов, лабораторий».

Даже самая мощная ракета-носитель сможет выводить в космос лишь малую часть проектируемых циклопических сооружений. Будь то антенны крупных летающих радиотелескопов, многокилометровые панели солнечных космических электростанций, помещения многонаселенных орбитальных комплексов или фантастические зеркала для освещения отраженным солнечным светом заполярных районов.

Гигантские конструкции будут собираться в космосе из отдельных узлов и блоков. Как пояснял К. Э. Циолковский, «все это в сложенном виде уносится ракетами в эфир и там раскладывается и соединяется». А основным элементом, объединяющим все части воедино,

скорее всего будет обычная ферма.

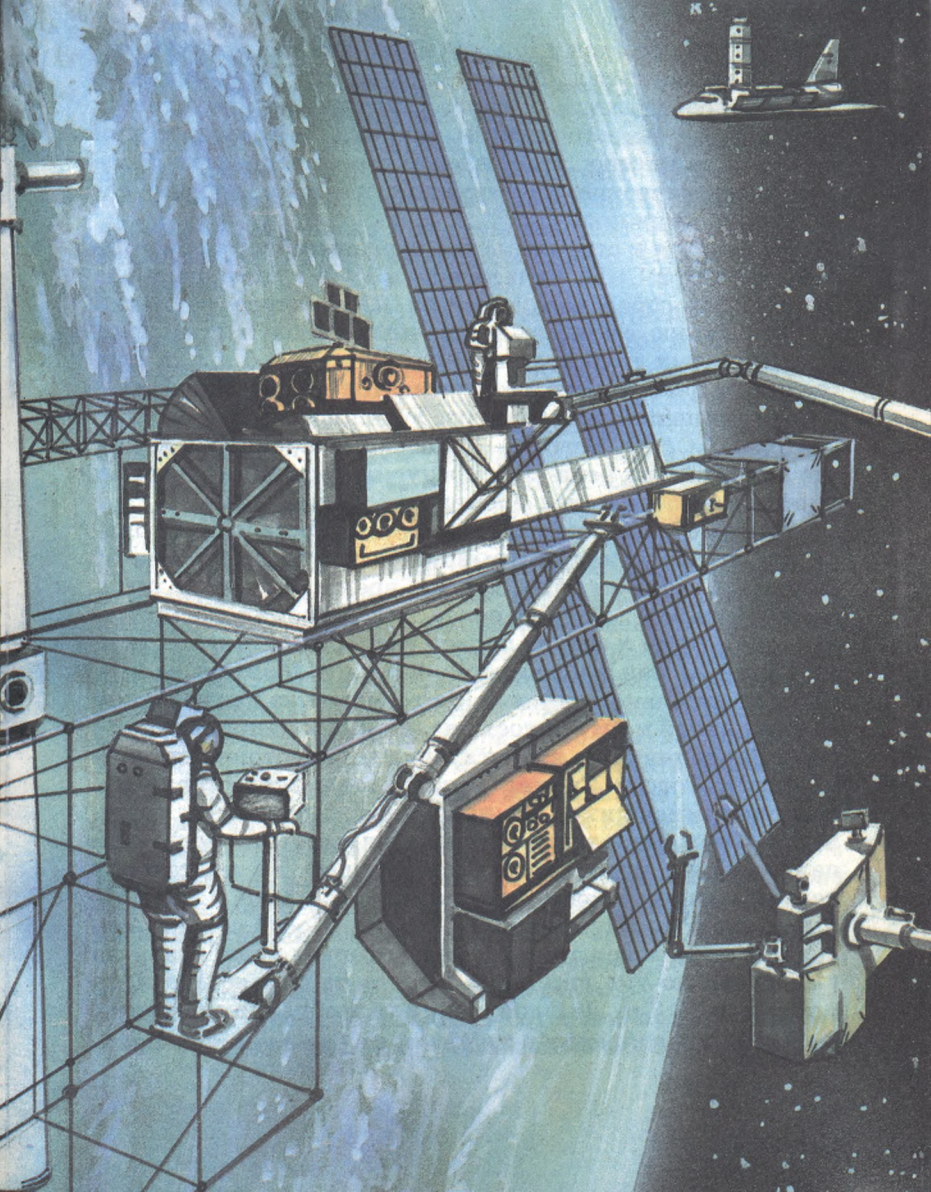
«Башни», «мачты», «пирамиды». Впервые ферменные конструкции появились в космосе на советских орбитальных станциях. Вспомним раскрывающуюся антенну космического радиотелескопа КРТ-10 и дополнительные панели солнечных батарей «Салюта-7». Однако по-настоящему использовать фермы для внеземных сооружений можно будет только после их всесторонних испытаний в условиях невесомости.

В переводе с латинского слово «ферма» означает крепкий, прочный. Высоко ценится и другое достоинство этой конструкции — ее легкость, ажурность. Нет нужды доказывать, сколь важны эти качества для космического строительства. Это хорошо понимают советские и американские специалисты. На таком облегченном фундаменте они собираются создавать будущие постоянно действующие орбитальные станции.

Первая очередь американского сооружения, сдача которого в эксплуатацию намечена на начало 90-х годов, будет иметь в своей основе решетчатую балку длиной около 120 м. На ней в виде космического «плота» установят несколько обитаемых жилых и лабораторных блоков. Сама ферма будет состоять из пятиметровых кубических секций, собранных из легких и прочных эпоксидо-графитовых трубок диаметром 5,4 см.

Скреплять трубки друг с другом космонавтам поможет канадский монтажный комплекс. Эта машина, оснащенная длинными механическими «руками»-манипуляторами, будет управляться находящимися снаружи операторами и сможет вести не только сложные операции, но и в случае необходимости перемещать космонавтов-монтажников к рабочим местам.

Помогать сборке американских станций будет канадский монтажный комплекс.



Впрочем, по этому поводу пока еще существуют заметные разногласия. Однако спор между сторонниками механизированного и ручного труда скорее всего решит экономика. Американский журнал «Коммерческий космос», например, утверждает, что саморазвертывающиеся космические конструкции намного дороже собираемых вручную.

Готовиться к строительству перспективной орбитальной станции в США начали еще в 1985 г. Именно тогда экипаж многопалубного корабля «Атлантис» захватил с собой целую сотню выкрашенных в золотистый цвет алюминиевых трубок длиной от 90 см до 3,6 м для проведения в невесомости экспериментов по их сборке. «Если эти эксперименты пройдут успешно, — говорил директор НАСА Д. Беггс, — появится уверенность в том, что технические решения, предусматривающие монтаж станции из отдельных элементов, реализуемы».

Впервые оказавшихся на орбите Д. Росса и Ш. Спринга так захватил вид, открывшийся им после выхода из шлюзовой камеры, что они на время забыли о предстоящей работе. Только после напоминания космонавты приступили к сборке первой экспериментальной конструкции — так называемой «башни». Монтаж ее велся на специальном стапеле, состоявшем из центральной вертикальной мачты и трех раздвижных направляющих реек. Закрепив ноги в фиксаторах и подготовив стапель к работе, Росс и Спринг начали соединять стержни с помощью имевшихся на их концах пружинных защелок. Собрав очередную секцию, они сдвигали ее по стапелю вверх и приступали к следующей. На подготовку первой секции у космонавтов ушло 2,5 мин. С остальными девятью управлялись быстрее. После сборки очередной секции вся готовая часть фермы сдвигалась на шаг вверх до тех пор, пока высота башни не достигла отметки в 13,7 м. Дальше работали в обратном порядке.

Сложив и закрепив в грузовом отсеке элементы разо-

бранной башни, космонавты начали монтаж второй конструкции — «перевернутой пирамиды». В отличие от первой, она состояла всего из шести трубчатых стержней длиной 3,6 м и массой около 30 кг. Вместо отведенных на сборку 30 мин Росс и Спринг затратили всего 11. Космонавты несколько раз собирали и разбирали пирамиду, опробовав при этом оба способа монтажа — с креплением ног и в свободном полете со страховочными фалами.

Заканчивая работу, один из ее участников закрепился на конце дистанционного манипулятора и попробовал передвигать освобожденную пирамиду в различных направлениях. В этом эксперименте удалось оценить возможности будущих космических монтажников по перемещению вручную массивных узлов и деталей.

На следующий день Д. Росс и Ш. Спринг снова оказались в открытом наружу грузовом отсеке, где продолжили начатые накануне эксперименты. Многократно повторенные операции сборки-разборки и перемещения «башни» и «пирамиды» завершились имитацией их ремонта с заменой отдельных элементов обеих конструкций. Вслед за этим космонавты проложили внутри башни трос, имитирующий электрический кабель. При этом в качестве опоры они использовали установленную на конце манипулятора небольшую площадку. Как отмечали потом Росс и Спринг, работа в фиксированном положении оказалась эффективнее, чем на подвижном рабочем месте и тем более в свободном полете.

По сложившейся в НАСА традиции, манипулятором управляла из кабины женщина-космонавт. На этот раз ею стала Мэри Клив. Для сокращения времени монтажных работ ведомая ею механическая «рука», попеременно несущая то Росса, то Спринга, двигалась с удвоенной против обыкновенного скоростью.

За всем происходившим в грузовом отсеке «Атлантика» следили четыре телевизионные камеры. Получае-

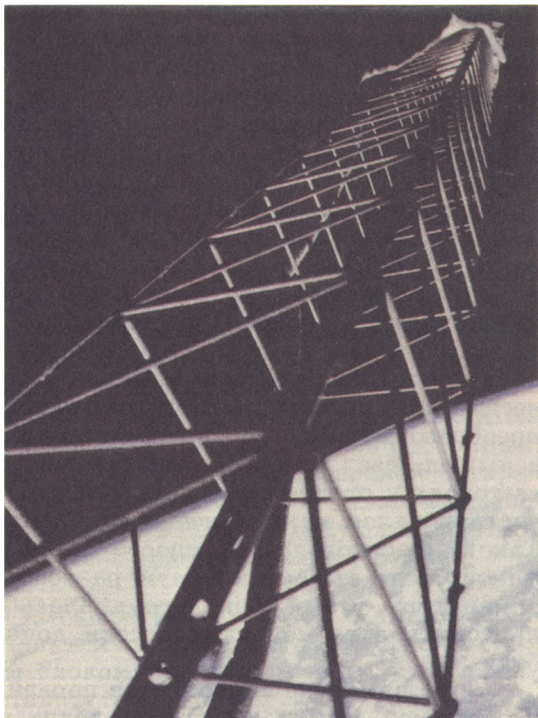
мое ими изображение записывалось на видеоленту и впоследствии обрабатывалось с помощью ЭВМ. Это позволило провести детальный анализ движений космонавтов, заложив таким образом основу для разработки в будущем оптимальных режимов сборочных операций. По мнению придумавших «пирамиду» специалистов Массачуссетского технологического института, успех проведенных экипажем корабля экспериментов «со всей очевидностью показал, что люди могут стать в космосе настоящими строителями».

Впрочем, сами космонавты оценили свои достижения скромнее, назвав их «только первым шагом». Второй сделали через полгода их советские коллеги на орбитальной станции «Салют-7». В то время на ней снова работали рекордсмены открытого космоса Л. Кизим и В. Соловьев. Большой опыт этих старожилов орбиты удачно сочетался с давними космическими традициями киевского Института электросварки им. Е. О. Патона. На этот раз украинские ученые создали для своих друзей оригинальное «устройство разворачивания и сворачивания фермы», сокращенно УРС.

Фермосборочный агрегат представлял собой довольно большой 150-килограммовый цилиндрический контейнер, куда укладывалась раздвижная шарнирно-решетчатая конструкция из алюминия и титана. Ее можно было выдвинуть из «бочки» вручную, в полуавтоматическом режиме и вовсе без участия человека с помощью электродвигателя.

Выйдя из станции, Л. Кизим и В. Соловьев сначала освободили площадку на «носу» «Салюта-7», сняв оттуда опытные образцы различных материалов, долгое время подвергавшихся воздействию вакуума, солнечных и космических излучений. На подготовленное таким образом место космонавты установили монтажную платформу и уже на нее водрузили УРС. Успели они в этом выходе опробовать и механизм выдвижения фер-

Ферма
на «Салюте-7».



мы. Основные же испытания планировалось провести в открытом космосе через два дня.

31 мая 1986 г. космонавты в восьмой раз покинули герметичные отсеки. К этому моменту за их плечами оставалось в общей сложности уже более суток нелегкой работы за бортом. Теперь предстояло добавить к ним еще несколько часов. «Двери» станции распахнулись, когда она пролетала над Южной Америкой. А в зону связи «Салют-7» вошел уже украшенный стройной 12-метровой мачтой.

На ее вершине светился маленький оранжевый маячок, «позирующий» установленной у основания фермы телевизионной камере. С ее помощью специалисты Института электросварки наблюдали за колебаниями ажурного сооружения. Более мелкие, незаметные глазу подрагивания мачты регистрировались датчиком малых перемещений, разработанным во Всесоюзном научно-исследовательском институте геофизики. Получаемые при этом данные измерений изгибов и других нарушений формы нужны были ученым для построения математической модели поведения будущих ферменных конструкций в условиях невесомости.

Информация от установленной на вершине мачты аппаратуры впервые передавалась в станцию по оптической линии связи. Для этого электрические сигналы преобразовывались в последовательность лазерных вспышек, свет которых передавался по волоконному световоду к прозрачному иллюминатору станции и регистрировался внутри нее специальным приемником. Такой «беспроводный» способ позволял в будущем монтировать за бортом самую разнообразную научную аппаратуру, что раньше затруднялось необходимостью проводить в герметичные отсеки дополнительные кабели.

...Еще накануне космонавтов поразила подвижность выдвинутой фермы. «Ходуном ходит вся», — рассказывал В. Соловьев. Заметно раскачивался ее верхний конец и сегодня. Однако это не испугало командира, решившего подвергнуть мачту незапланированному испытанию. Перебирая руками по «ступенькам» устремленной в космос «лестницы», покачиваясь всем телом, Л. Кизим медленно взбирался все выше и выше.

— Видно меня? — обратился космонавт к руководителю полета.

— Видно, — ответили с Земли. — Вот если бы ты был на фоне космоса, было бы еще лучше. Пока видим

тебя на фоне моря — тоже красиво! Вот сейчас выплывешь: голова — на фоне космоса, ноги — на Земле!

— Мы посмотрели тут, — включился в разговор В. Соловьев, — она не такая уж и хилая. Если сварить места соединений, можно такие солнечные батареи гордить — на многие километры.

Однако в космонавтике все должно делаться последовательно и постепенно. Как и хотелось бортинженеру, космонавты опробовали пайку и сварку, но не на самой ферме, а на ее трубчатых элементах, заготовленных на планшетах УРИ — того самого универсального электронно-лучевого инструмента, которым пользовались до этого С. Савицкая и В. Джанибеков.

Кизим и Соловьев завершили эксперимент, начатый на «Салюте-7» в 1985 г. Тогда Джанибеков и Савиных, если помните, укрепили на панели солнечной батареи опытный образец с новыми, полупроводниковыми элементами. Теперь, через 10 месяцев, следующий экипаж снял его и подготовил к возвращению на Землю.

С «Мира» на «Квант». В отличие от «Салютов», советскую орбитальную станцию следующего поколения назвали базовым блоком. Имелось в виду, что со временем «Мир» станет тем центром — управляющим, командным, жилым, — который объединит вокруг себя специализированные модули в крупный орбитальный комплекс — прообраз «эфирного поселения» К. Э. Циолковского. С этой целью переходной отсек станции оснастили четырьмя дополнительными стыковочными узлами. Однако первый из модулей — астрофизическую обсерваторию «Квант» — направили не к нам, а к традиционному кормовому «причалу».

Встреча этих аппаратов состоялась не сразу. Первая попытка сближения с «Миром» оказалась неудачной. Но когда стыковка все-таки удалась, что-то поме-

шало модулю вплотную сблизиться с базовым блоком...

На центральном экране большого зала Центра управления, как всегда, высветили перечень последовательных операций, из которых состоит процесс стыковки: касание, механический захват, стягивание, закрытие стыка, герметизация. Выполнение каждого этапа отмечалось загоранием зеленого огонька. В тот день они зажглись только у обозначений первых двух операций. Стягивание аппаратов началось, но закончить его почему-то не удавалось.

Всего 4 см разделяло обрезы стыковочных люков «Мира» и «Кванта». Но этот едва заметный зазор сводил на нет все усилия баллистиков, управленцев, конструкторов, производственников. И все это после оставленных позади тысяч километров, которые сначала разделяли аппараты. Работавшие на станции Ю. Романенко и А. Лавейкин хорошо видели модуль в иллюминатор, но что мешает закончить стыковку, разглядеть не могли.

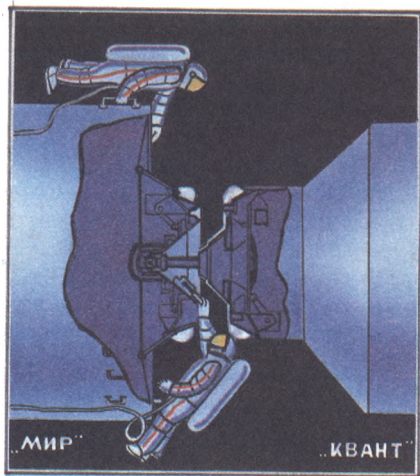
Возле срочно доставленного в Центр управления макета стыковочного узла постоянно толпился народ. Под подозрение попадала каждая выступающая деталь — электрические и гидравлические разъемы, крюки для сцепки, трубки для соединения воздушных магистралей. Особенно разгорелись споры после неожиданного сообщения А. Лавейкина:

— Вижу в иллюминатор какую-то проволочку или тросик, идет прямо в стыковочный узел.

— Проволока? — удивленно откликнулся В. Рюмин. — Вот «обрадовали».

Между тем с каждым часом становилось яснее — разрешить разногласия могут только космонавты. Лишь они имели возможность подойти непосредственно к месту стыковки, определить истинную причину неудачи и при возможности устранить ее. В конце концов с предложением о выходе в открытый космос согласились и конструкторы, и экипаж, и руководство полетом.

Схема работы
космонавтов
Ю. В. Романенко
и А. И. Лавейкина
12 апреля 1986 г.



Впервые День космонавтики отмечался на орбите столь необычно. Вместо традиционных переговоров с родными и друзьями, просмотра праздничного выпуска космического тележурнала «Человек. Земля. Вселенная» Ю. Романенко и А. Лавейкин готовились к трудной работе. «После входа в скафандр минут десять отдохните, — подсказывал опытный В. Соловьев. — Ведь после этого обычно весь мокрый». «Да, есть немного», — подтвердил тяжело дышавший Романенко.

В. Рюмин уточнил задание: «Выходите, ставите поручни, проходите вдоль всей станции до агрегатного отсека, осматриваете стыковочный узел, но ничего не трогаете, пока не доложите. Один из вас занимает положение у поручней, второй — на большом диаметре агрегатного отсека. И все время вы должны видеть друг друга». Последнее указание диктовалось соображениями безопасности.

На Земле же наблюдать за действиями космонав-

тов не могли. Установка телекамер отвлекла бы экипаж от выполнения главной задачи, отняла бы у них драгоценное время. Однако Центр управления следил за работой космонавтов не только по их докладам. Ситуация на орбите тут же имитировалась в гидролаборатории Звездного городка. Происходящее в бассейне все видели на телеэкранах. Если бы не летящие вверх воздушные пузыри от скафандров, эту картину невозможно было бы отличить от совершающегося в космосе.

Выходной люк космонавты открыли, когда Земля закрывала от них Солнце и станция находилась в темноте космической ночи. Обозначающий «Мир» световой «зайчик» медленно полз по занявшей экран Центра управления карте мира, приближаясь к обозначающему границу дня и ночи значку «тень». «Вот и рассвет начинается», — сообщил Романенко.

О том, что происходило на орбите, рассказывал А. Лавейкин: «В ночь на 12 апреля в 23 часа 40 минут мы открыли люк, а через час находились уже на срезе агрегатного отсека. Достаточно было беглого взгляда, чтобы отвергнуть версию о том, что в стыковочный узел попал тросик. Сообщили об этом в ЦУП. В ответ В. Рюмин передал, что в зоне наземной приемной станции под Евпаторией будет выдана команда на выдвижение штанги. Он попросил нас быть внимательными...»

Обратите внимание: на преодоление считанных метров космонавтам понадобился целый час. Казалось бы, даже на руках такое расстояние можно было пройти быстрее. Но в космосе спешка не только вредна, но и опасна. На пути Романенко и Лавейкина встретилось немало препятствий. Дорогу им преграждали солнечные батареи, антенны, другие выступающие элементы конструкции. И о каждую из них можно было зацепиться, порвать скафандр. Вот почему на тренировках и во

В полете орбитальный
комплекс «Мир» — «Квант».



время работы в свободном космическом пространстве ее участников всегда просят не торопиться, делать все спокойно и осмотрительно. «Кажущаяся медлительность движений космонавтов во время выходов, — пишет В. Савиных, — по существу, является результатом сознательно выработанного стиля поведения в открытом космосе».

Штанга, о которой говорил В. Рюмин, находилась в передней части модуля «Квант». Она вошла в приемный конус стыковочного узла «Мира» и соединила вместе два аппарата. Вращая гайку штанги, вывинчивая или ввинчивая ее, можно было раздвинуть или подтянуть их друг к другу. Отход станции от модуля начался по команде Центра управления, когда орбитальный комплекс находился в тени Земли.

А. Лавейкин продолжает: «Штанга выдвинулась на 150 миллиметров. При свете фонарика я заметил какой-то посторонний предмет, похожий на мешок. Попросил выдвинуть штангу побольше. После этого просунулся в конус стыковочного узла станции и попробовал вынуть этот предмет, но не тут-то было. Он так „прилип“, что без подручного инструмента не обойтись. Пришлось рвать его и по кускам выбрасывать подальше от стыковочного узла».

— Руками поосторожней, перчатки не порвите, — предупреждала Земля.

— Ну, слава богу, — вырвалось у руководителя полета в ответ на сообщение космонавтов об окончании операции.

А через виток началось стягивание станции и модуля. На экране Центра управления по очереди загорались зеленые глазки. Наконец, вспыхнул последний — «Герметизация». Первый этап строительства орбитального комплекса «Мир» завершился.

Конструкторы оснастили модуль «Квант» оригинальной системой ориентации, управляющей положе-

нием в пространстве всего орбитального комплекса. Шесть массивных «волчков» гироудинов, подвешенных в магнитном поле и раскручиваемых с помощью электрической энергии, служили как бы точками опоры, вокруг которых поворачивался космический «поезд», составленный из собственно станции, модуля и пилотируемого корабля.

Гиродины, в значительной степени заменившие реактивные двигатели ориентации, не нуждались в топливе. Вместо него они использовали электроэнергию. Из-за этих мощных «волчков» на борту пришлось ввести ограничения на время работы нескольких энергоемких установок — печи «Корунд», «пекущей» в невесомости полупроводники, электронного напылителя тонких пленок «Янтарь», чехословацкого «Кристаллизатора», системы «Электрон», добывающей кислород из конденсируемой атмосферной влаги.

Разрешить на станции «энергетический кризис» должна была третья солнечная батарея, к установке которой готовились Ю. Романенко и А. Лавейкин. Работа предстояла большая. Нужно было собрать на палубе «Мира» сложную конструкцию, состоящую из шести крупных блоков.

Все вместе они не умещались в переходном отсеке, который здесь, как и на «Салютах», использовался в качестве шлюзовой камеры. Выход подсказали бывалые космонавты. Они предложили расширить шлюз за счет «пристройки» — примыкающего к станции бытового отсека корабля «Союз ТМ-2». Но и этого объема хватило лишь для половины выносимого груза. Поэтому монтаж новой солнечной батареи пришлось выполнять в два приема в ходе двух выходов в открытый космос.

12 июня 1987 г. Ю. Романенко и А. Лавейкин вынесли из станции нижнюю несущую балку и два пакета солнечных батарей, сложенных наподобие детской книжки-раскладушки. Балка представляла собой ре-

шетчатую мачту, каждое звено которой раздвигалось как пантограф электровоза. По бокам сложенной балки космонавты навесили оба пакета. Для ускорения дела космические монтажники проявили инициативу, нарушив строгие инструкции. Они обошлись без «якорей» для фиксации ног и проделали всю операцию, свободно летая вокруг возводимой конструкции.

Через три дня выходной люк «Мира» снова открылся. И на строительной площадке более трех часов две парящие фигуры в белых скафандрах возводили второй этаж палубной надстройки. Удерживаемые только страховочными фалами, они, как пловцы-подводники, легко скользили в безвоздушном пространстве, то ныряя вниз, то высоко возносясь над палубой космического фрегата.

Еще одну несущую балку установили на первую, удвоив таким образом ее длину, а затем навесили сверху еще две таких же, как раньше, «гармошки» солнечных батарей.

— Вы уже становитесь настоящими строителями, — заметил руководитель полета.

— Да, строим лестницу до звезд, — пошутил в ответ Ю. Романенко. И успокоил своего товарища, которому не терпелось «поднять паруса»:

— Сейчас, сейчас... Подожди минутку... Чуть-чуть передохну...

И вот, наконец, мачта встала во весь свой 10-метровый рост, широко раскинув в стороны «реи» со свисающими с них блестящими полотнищами. Площадь всей батареи — более 20 м². Будь в космосе ветер, и вправду — парус!

Прошел год. На орбитальном комплексе сменились хозяева. Двум из них — В. Титову и М. Манарову, побившим впоследствии мировой рекорд продолжительности пребывания на орбите, тоже пришлось совершить незапланированные выходы в открытый космос.

На этот раз потребовалось заменить блок детекторов рентгеновского телескопа на пристыкованном к «Миру» астрофизическом модуле «Квант». Нет, это не было обычным ремонтом. Блок не вышел из строя, просто закончился расчетный годичный срок его службы и, как и должно было быть, у детектора снизилась чувствительность.

Создавшие телескоп ученые из голландского Института космических исследований в Утрехте срочно построили новый, более совершенный блок и предложили поставить его вместо прежнего.

Хотелось восстановить работоспособность этого инструмента. К этому времени орбитальная астрофизическая обсерватория произвела уже столько уникальных наблюдений неба в рентгеновском диапазоне, что прекращать их, даже частично, было бы непостижительно.

Случилось так, что «Кванту» необыкновенно повезло. Во время его полета произошло редчайшее событие — вспышка Сверхновой звезды в Большом Магеллановом Облаке. А через год после начала ее наблюдений в созвездии Лисичка появилась новая рентгеновская звезда, по мнению ученых, верный кандидат в таинственные черные дыры. К счастью, телескоп с ухудшившимся «зрением» был не единственным на «Кванте» прибором, способным «видеть» рентгеновское излучение небесных источников. И космонавты продолжали их наблюдать. Однако поступающая при этом информация была уже не столь полной, как раньше.

30 июня В. Титов и М. Манаров попытались произвести замену блока. Однако они не смогли полностью выполнить поставленную перед ними задачу. Казалось бы, космонавты сделали все — пронесли с одного конца орбитального комплекса на другой на расстояние около 20 м необходимое оборудование и инструменты; доставили сюда же массивный (весом более 60 кг) новый

блок детекторов; находясь в очень неудобном положении, почти без опоры, вскрыли закрывающую модуль и телескоп многослойную теплоизоляцию; разъединили электрические коммуникации... Оставалось совсем немного — раскрыть бандажное кольцо, крепящее к телескопу блок, и заменить его на новый.

И тут космонавтов ждала неудача. Сломался ключ, предназначенный для открывания стягивающего кольца замка. К тому же подошло к концу время, отведенное на работу в открытом космосе. Космонавтам пришлось, не закончив дело, вернуться на станцию.

Многим казалось, что уже через несколько дней Титову и Манарову удастся завершить начатую операцию. Однако зарубежные специалисты не зря сравнивали ее с уникальной по сложности эпопеей спасения спутника СММ. Спокойный анализ сложившейся ситуации показал, что спешить с новым выходом в открытый космос экипажу «Мира» не стоит. Во-первых, нужно было как следует оценить происшедшее, а во-вторых, необходимо было разработать, изготовить и испытать в невесомости новые инструменты.

Вместо одного ключа был создан набор из семи приспособлений. С их помощью в гидробассейне, на механическом имитаторе невесомости и в специальном самолете-лаборатории испытатели разрушили около 10 колец, в точности повторяющих бандаж орбитального телескопа. Одновременно с инструментами на станцию доставили и макет той части телескопа, с которой предстояло работать. Космонавты получили возможность вволю потренироваться как в обычных рабочих костюмах, так и в скафандрах.

Кстати, скафандры на этот раз использовались другие. Внешне почти не отличающиеся от прежних, они были существенно модернизированы. На них можно было легко заменять рукава и штанины. Это было очень удобно, так как мягкие оболочки рук и ног представ-

ляют собой наиболее уязвимые части скафандра и быстрее других выходят из строя.

Но, главное, новый скафандр позволял надевшему его человеку совершенно не зависеть от систем орбитального комплекса. Ведь до сих пор космонавты обязательно тянули за собой электрический фал, по которому в станцию передавалась информация о работе узлов скафандра и о самочувствии вышедших наружу членов экипажа. Теперь эти данные могли обрабатываться размещенным в заспинном ранце специальным блоком и передаваться на Землю с помощью собственной радиостанции. Автономность новых скафандров открывала многообещающие перспективы.

Работы с рентгеновским телескопом экипаж продолжил 20 октября. К выходу космонавты начали готовиться с раннего утра. К 8 часам В. Титов и М. Манаров перешли из рабочего помещения в переходной отсек станции и приступили к надеванию скафандров. Третий член экипажа врач В. Поляков в это время занял свое место в спускаемом аппарате корабля «Союз ТМ». Такое размещение было принято на случай экстренного покидания станции.

Через час орбитальный комплекс вошел в зону радиовидимости расположенных на территории нашей страны наземных станций слежения. «Приступаем к сбросу давления из отсеков», — доложили с орбиты. Это означало, что космонавты начали разгерметизацию переходного отсека, служившего им шлюзовой камерой. В 9.46 экипаж приступил к открытию выходного люка.

Через 13 мин М. Манаров и его командир сделали первые шаги за порог космического дома. Из корабля за ними внимательно следил В. Поляков, подсказывающий своим товарищам намеченную последовательность их действий.

Командир и бортинженер действовали строго по графику. И когда комплекс вновь появился над Атлан-

тикой, В. Титов сообщил: «Замок открыли, снимаем кольцо. Оно, по-видимому, частично приварилось». Несмотря на трудности, космонавты, как и планировалось, затратили на демонтаж блока детекторов менее 10 минут. Нелегко далась и установка нового блока.

Выполнив основную задачу, космонавты приступили к следующим пунктам программы: почистили специальным приспособлением загрязнившиеся иллюминаторы «Кванта», смонтировали на внешней поверхности орбитального комплекса «якорь» для крепления ног участников предстоящей советско-французской экспедиции, а также установили новую радиоантенну. С этого дня многотысячный отряд радиолюбителей планеты получил дополнительный стимул для занятий этим видом технического спорта, а космонавты — лишнюю возможность связываться с Землей в случае необходимости.

На пороге XXI века

Это было первое в истории планеты строительномонтажное управление, вознесенное на высоту тысячи километров от Земли. Расположенное на борту крупной орбитальной станции, оно имело небольшой штат из полутора десятков космонавтов-монтажников. Малая численность отряда успешно компенсировалась высокой квалификацией входящих в его состав строителей, а также небывалой степенью механизации и автоматизации всех работ.

Космонавты в скафандрах и их помощники-роботы собирали на орбите антенну космического радиотелескопа. В окончательном виде гигантская чаша должна была достичь километрового диаметра. В соответствии с графиком строительства с советского космодрома стартовали тяжелые ракеты, выносившие в космос все новые и новые типовые модули. Изготовленные поточным способом, они основывались на сборном силовом кар-

касе из труб диаметром 7,5 см, покрытом решеткой, состоящей из более тонких трубок. На трубчатую решетку настился тонкий металлизированный пластик, образующий блестящую отражающую поверхность радиотелескопа.

Все это в разобранном виде доставлялось на монтажную орбиту, а там безостановочно работал сборочный конвейер. Уже несколько месяцев подряд с него регулярно сходили одинаковые ферменные шестиугольники со стороной 200 м и толщиной 10 м. По мере готовности базирующийся на станции космический буксир цеплял очередную секцию и подтаскивал ее к уже собранной конструкции. Здесь за дело вновь брались космонавты и роботы. Они пристыковывали очередной модуль к антенне и отправлялись за следующим.

Строящийся телескоп так и назывался — «неограниченно наращиваемый». В невесомости ничто не мешало сделать сооружение сколь угодно большим.

То, о чем мы только что рассказали, пока что существует лишь на бумаге. Проект «Неограниченно наращиваемого космического радиотелескопа» представила на XXVIII конгрессе Международной астронавтической федерации большая группа ведущих советских астрофизиков и конструкторов космической техники. Кажущаяся фантастичность замысла не помешала его создателям подумать и о способах его практического воплощения. Большие надежды при этом авторы проекта возлагают на космонавтов. Опыт первых людей, шагнувших в космос и заложивших основы монтажного дела в свободном пространстве, будет бесценным для их потомков.

В докладе советских специалистов отмечалось, что «решение технических задач по созданию космического телескопа совпадает с основным направлением развития космической техники на современном этапе». Собственно говоря, прообраз типовых ферменных моду-

лей, из которых в будущем станут собирать крупные летающие сооружения, уже испытывался в космосе. В конце 1988 г. советско-французский экипаж провел на орбите эксперимент «Эра».

...Когда 9 декабря Александр Волков и Жан-Лу Кретьен надели скафандры и впервые в жизни вышли наружу из станции «Мир», их сразу захватила открывшаяся с высоты красота.

— Смотри, Жан-Лу, видишь, как светятся города, — показывал своему французскому другу Волков. — А вот и Байкал!

— А сейчас под вами Монголия, Китай, — подсказывала Земля.

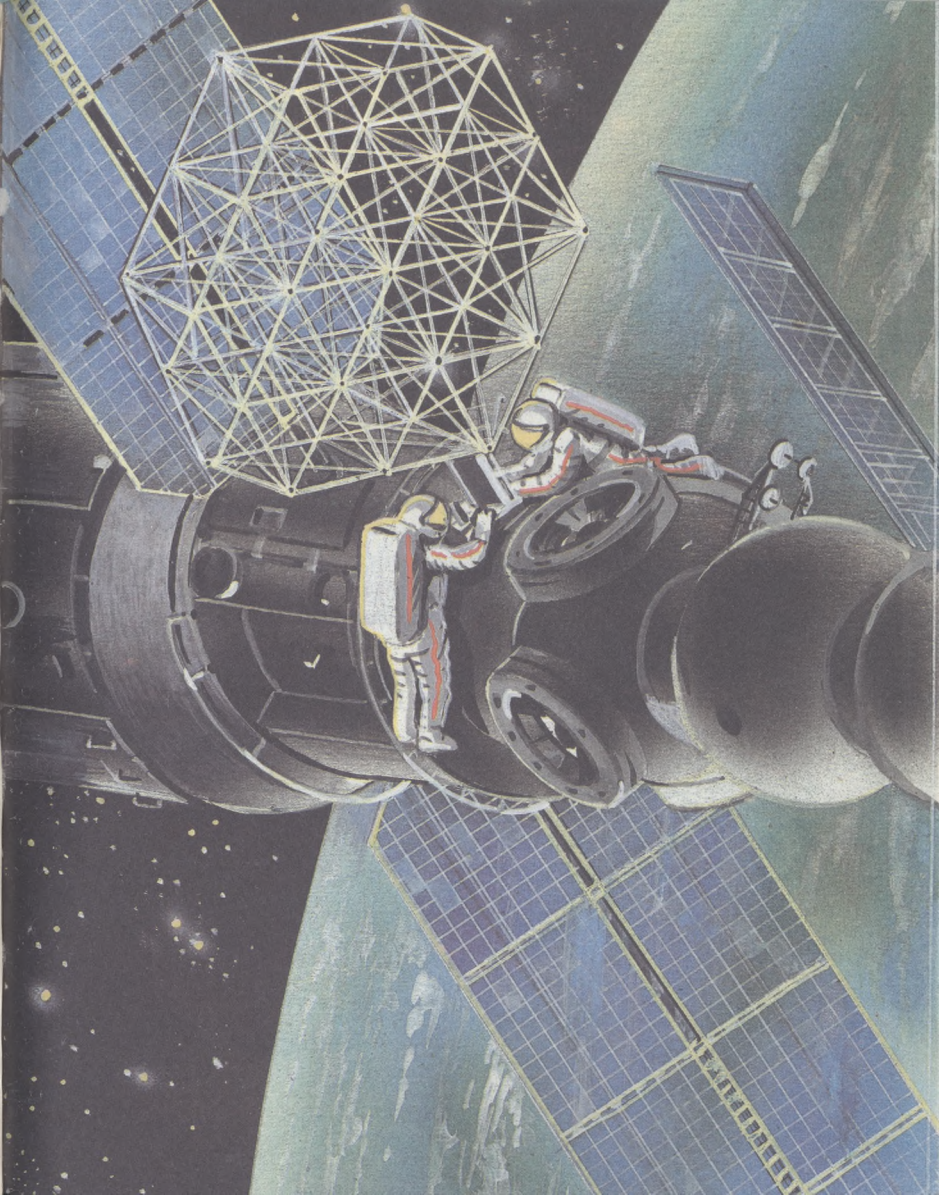
— Городов стало поменьше, — подхватывали космонавты, — а огней все равно много, особенно мелких.

— Это побережье, — пояснял руководитель полета В. Рюмин, — на нем всегда огней много. — И тут же посоветовал Кретьену, который, по-видимому, от избытка чувств то начинал вдруг раскачиваться, то резко взмахивал руками.

— А вот таких движений не нужно, да и раскачиваться не стоит.

Внизу и на станции была ночь, только на Земле ее хватало, чтобы хорошенько выспаться, а здесь ночь вместе с днем длились всего полтора часа. Вот и сейчас на орбите наступал очередной рассвет, позволявший космонавтам продолжить работу, начатую на предыдущем витке. К этому времени Волков и Кретьен уже вынесли из станции сделанную во Франции раскрывающуюся ферму. Закрепленная на поручнях, обычно служащих космонавтам своеобразными перилами, эта конструкция напоминала вязанку хвороста. Однако, в отличие от

Эксперимент «Эра»,
проведенный на орбите
советскими и французским
космонавтами.



обычных прутьев, черные пластиковые стержни соединялись друг с другом металлическими шарнирами с пружинами. Стоило дать сложенным и связанным лентой стержням свободу, как вся конструкция раскрывалась в четырехметровую решетчатую ферму, напоминающую по своей форме огромную шестигранную гайку.

Во время испытаний на Земле так и происходило. А вот в космосе случилось непредвиденное.

— Ферма не раскрывается, — сообщил с орбиты Волков. — Ленту, что удерживала стержни, мы перегнули — вот она плавает, но это ничего не дало.

Впрочем, докладывать об этом было излишне. На телеэкранах в Центре управления отчетливо вырисовывался компактный цилиндр, так и не превратившийся в большую ажурную конструкцию. Волнуются ее создатели из французского концерна «Аэроспесиаль», волнуется Центр управления.

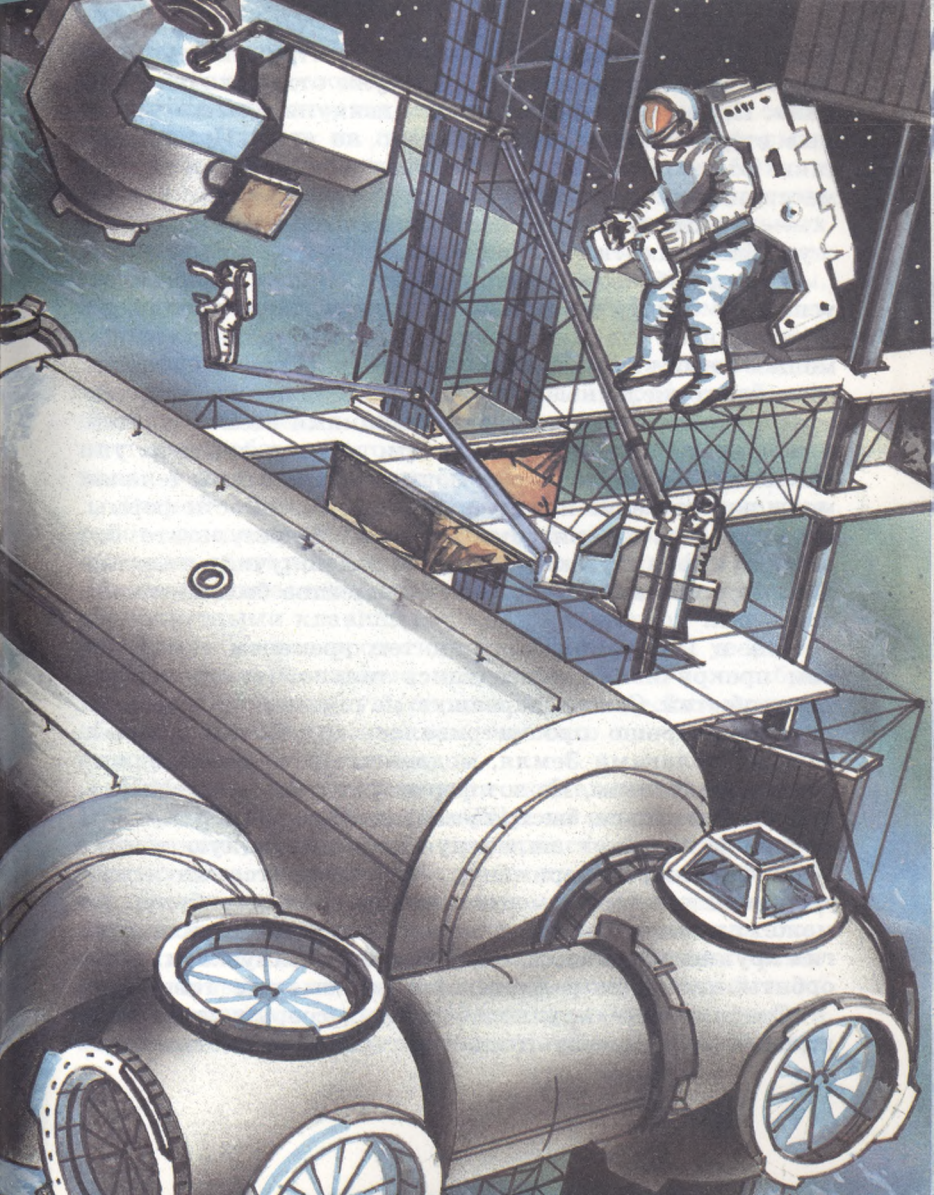
Космонавты попробовали встряхнуть «вязанку», но это не помогло. А на орбите снова наступала ночь, предвещавшая еще один вынужденный перерыв в работе.

— Мы тут, пока вы будете в темноте, подумаем, как быть, — сообщил космонавтам В. Рюмин, — а ты, Саша, — обратился он к Волкову, — сходи в переходной отсек за большой отверткой. Может, ею подковырнешь.

Так со сложенной фермой и ушла станция «Мир» со связи. Специалисты успели только подсказать, как, по их мнению, следует лучше орудовать отверткой. Дальше космонавты должны были действовать самостоятельно.

Начала следующего радиосеанса в Центре управления полетом ждали с особым нетерпением. И уже первые

Строительство орбитальной
станции в будущем.



слова космонавтов вызвали в зале Центра аплодисменты: «Ферма раскрылась, и мы ее уже отделили от станции». Правда, способ, которым сдвинули с места упрямые стержни, понравился далеко не всем. Пришлось-таки Волкову как следует стукнуть по ним обутой в массивный башмак ногой.

— Специалисты по скафандрам вас не похвалят, — с улыбкой заметил В. Соловьев.

Таким образом, эксперимент «Эра» завершился успешно. Ферму не только раскрыли, но и успели до отделения от станции несколько раз встряхнуть с помощью небольшого электродвигателя. Во время «встрясок» многочисленные датчики, установленные в узлах конструкции, следили за деформациями всех ее частей и по радиолинии передавали эти данные в Центр управления. Кроме того, с помощью специальной телекамеры изображение испытываемой в невесомости фермы записывалось на видеомagneтофон. В результате советские и французские специалисты получили важные данные о поведении в космосе элементов больших конструкций.

...А в Центре управления тем временем с интересом прокручивали видеозапись только что происшедших событий. Сквозь выросшую на станции прозрачную решетку хорошо просматривалась голубая, покрытая белыми облаками Земля, медленно проворачивающаяся под объективом. Но вот ферма отделилась от «Мира» и стала удаляться, быстро уменьшаясь в размерах, пока не превратилась в маленькую, едва заметную точку.

В описании эксперимента «Эра» говорится, что испытываемая в нем ферменная конструкция «в будущем может служить основой для различных антенн или других крупногабаритных сооружений». О запускаемых на орбиты антеннах радиотелескопов мы уже говорили.

Среди таких «крупногабаритных сооружений» первыми следует назвать солнечные космические электро-

станции. В ходе их строительства перед человеком в скафандре откроется большое поле деятельности. Достаточно сказать, что эти орбитальные энергоузлы собираются возводить на плоских ферменных платформах длиной в десятки километров. Сотни, а может быть, и тысячи монтажников будут трудиться и на сооружении других внеземных объектов — огромных зеркальных рефлекторов, освещающих отраженным солнечным светом погруженные в долгую ночь заполярные районы, многонаселенных орбитальных поселений, космических городов.

Впрочем, в том, что специальность космического монтажника станет в будущем массовой профессией, существуют сомнения. Многие специалисты отдают предпочтение роботам-автоматам. И нужно сказать, основания у них для этого имеются.

Весной 1988 г. на телеэкранах впервые появился робот-космонавт. Конечно, автоматы и раньше облегчали жизнь обитателей орбиты. Однако, в отличие от прежних металлических коробок с электронными табло и разноцветными клавишами, новый телегерой и внешне напоминал своего прототипа в скафандре. Он уверенно брал в руки различные предметы, ловко ловил брошенные в его сторону бумажки. Механический человек обладал зрением, осязанием, неплохо ориентировался в окружающей обстановке.

Передача демонстрировала последние достижения Национального управления США по аэронавтике и исследованию космического пространства в области робототехники. А чтобы никто не подумал, что НАСА собирается полностью заменить живых космонавтов автоматами, диктор пояснил: «Робот создан для оказания помощи людям, работающим в открытом космосе». Выяснением возможного разделения функций человека и машины на орбите, поиском их наилучшего сочетания космические ведомства занимаются не пер-

вый год. А главные выводы, к которым приходят исследователи, неплохо иллюстрировала памятная футболка, выпущенная для участников одного из совещаний на эту тему. На ней изображались человек и робот, идущие рука об руку навстречу Солнцу. Космонавтам и их неодоушевленным помощникам предлагается сотрудничать. При этом обращается внимание на достоинства, свойственные каждому из будущих партнеров.

У роботов прежде всего ценятся исполнительность и неприхотливость. Они не боятся опасного для людей космического окружения, не нуждаются в дорогостоящих системах жизнеобеспечения, обещают быть дешевыми в эксплуатации. В течение долгого времени автоматы способны без усталости вести однообразные наблюдения, выполнять другие монотонно повторяющиеся действия, развивать усилия, намного превосходящие физические возможности человека.

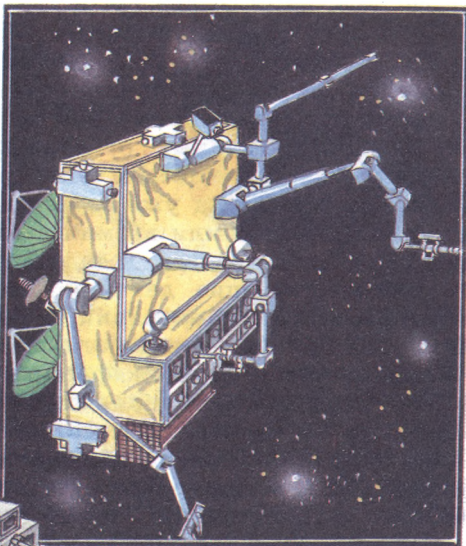
Снабженные искусственным интеллектом, роботы смогут справляться и с весьма сложными заданиями. Как утверждает К. Курцман из Массачусеттского технологического института, «машины с дистанционным управлением, ящики с автоматической тягой, нагруженные телевизионными камерами и роботами, способны выполнять функции того же уровня, что и космонавты при выходе в открытый космос». Руководитель Отдела перспективных систем НАСА Тизенхаузен считает, что в 90-х годах при выполнении работ в свободном пространстве роботы «будут по крайней мере равноценны космонавтам».

Чтобы осуществить свои планы быстрее и с меньшими затратами, американское космическое ведомство широко использует знания и опыт, накопленные при автоматизации различных хозяйственных отраслей. Будущие роботы-космонавты перенимают немало полезных качеств от своих «предков» с предприятий автомобильной промышленности и атомной энергетики.

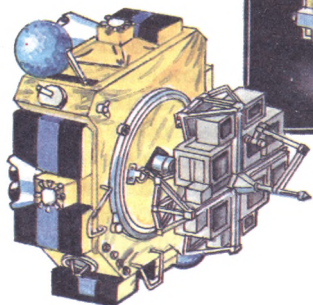
Такими представляют себе ученые будущие системы обслуживания космических объектов. А — управляемый на расстоянии обслуживающий модуль.

Б — маневрирующий орбитальный аппарат, управляемый с Земли; предназначен для обслуживания и ремонта космических аппаратов.

А



Б



Однако, в отличие от промышленных роботов, запрограммированных на определенные типовые операции, их космические коллеги будут более гибкими и универсальными. Ставится задача приблизить их реакцию

на окружающую обстановку к реакциям человека. Для этого механических помощников собираются снабдить развитым электронным мозгом и превосходящими человеческий глаз телевизионными органами зрения, наделять способностью оценивать свое положение в пространстве.

Начав со сравнительно простых поручений и постепенно совершенствуясь, оснащенные манипуляторами многорукие разумные машины со временем освоятся с ремонтом летающих спутников, строительством и обслуживанием крупных орбитальных предприятий.

В том же Массачусеттском технологическом институте несколько лет назад уже исследовали один из методов управления с Земли космическим роботом-ремонтником. При этом человек, к телу которого прикреплялись соответствующие датчики, выполнял со «спутником» необходимые операции, а робот, копируя «хозяина», повторял все его действия.

Заменяв человека в скафандре, роботы позволяют ему реже покидать помещения станции и таким образом снизят риск, которому подвергаются космонавты в открытом космосе. Именно требованиями безопасности Конгресс США мотивировал свое предложение НАСА направить значительную часть ассигнованных ему средств на автоматизацию и роботизацию. В результате были выделены немалые суммы, которые пошли на оплату контрактов с фирмами, создававшими робота-монтажника для сборки перспективной американской космической станции.

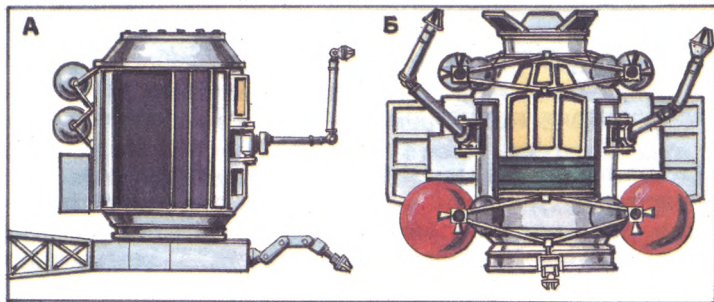
На орбите этот робот будет размещаться на конце механического манипулятора, примерно такого же, как на многоразовом корабле «Спейс шаттл». Поначалу он будет использоваться для сравнительно простых стандартных операций, таких, скажем, как вывертывание или заворачивание болтов и гаек. Со временем его способности расширятся, а поручаемые ему задачи ус-

«Летающие скафандры».

А — перспективная
ремонтная платформа.

(Оператор-космонавт может
находиться в обычной одежде.)

Б — пилотируемый аппарат
обслуживания и сборки на
орбите крупногабаритных
конструкций.



ложнятся. К концу 90-х годов его должны научить различать цвета, разговаривать и подчиняться голосовым командам, отличать теплое от холодного, гладкую поверхность от шероховатой. Такой робот сможет манипулировать с блоками электронной аппаратуры, разбирать их, извлекая отдельные платы для ремонта или замены.

В то же время далеко не все разделяют оптимизм по поводу предстоящей «тотальной» автоматизации работ в космосе. Скажем, заключение специалистов фирмы «Макдоннелл-Дуглас», основанное на анализе 15 выполненных и запланированных на будущее космических проектов, отдает явное предпочтение человеку. Особенно большие надежды возлагаются на космонавтов при сборке и развертывании на орбите крупногабаритных конструкций. В этом виде деятельности человеческие руки, по мнению работников фирмы, надолго останутся незаменимыми, а их труд — более дешевым и эффективным, чем монтаж с использованием автоматизированных систем.

За бортом космических кораблей и орбитальных станций побывали уже десятки людей. Это отважные и мужественные люди, смелость которых зиждется на точном расчете и упорных тренировках. Человек будет все дальше проникать в космические дали и там неизбежно сталкиваться с неизвестным. Космонавты всегда должны быть готовыми к тому, что события могут принять неожиданный оборот. Эта мысль иллюстрируется фантастическим рассказом Ю. Глазкова:

Смышленный мальчуган. Космос осваивался ошеломляющими темпами. Люди научились строить настоящие поселки на орбитах, целые энергетические поля, заправочные станции, цеха для производства и ремонта, причалы. Все это, подобно небольшим земным городишкам, было разбросано в пространстве. Надо было создавать между ними транспортные магистрали. Рельсы не проложишь, асфальтовую дорогу тоже. И люди придумали небольшие космические корабли, снующие как автомобили на шоссе с людьми, грузами, ценными бумагами, кредитными карточками, справками о разводе, о рождении детей и прочими житейскими атрибутами. Жизнь заполняла вакуум космического пространства. Были и совсем крошечные космические «такси» — ранцы, похожие на рюкзак и крепящиеся на спине космонавта. Ранец был снабжен реактивными двигателями, которые умели возить космонавта по его желанию в любую сторону. Ученые позаботились и о том, чтобы освободить руки космонавта-труженика, ему было достаточно сказать, куда бы он хотел лететь, и ранец исполнял желание космонавта и вез его, куда надо: вперед, назад, вверх, вниз, вправо, влево. «Умный» ранец понимал и воспринимал команды, поданные голосом только своего космонавта, и исполнял только его команды. Никто другой не мог бы управлять им, для этого надо было бы сменить индивидуаль-

ный фонетический блок — голосовой паспорт хозяина.

Гросс был монтажником высочайшего класса, на его счету были работы у Земли, на Луне и около нее, на орбитах Марса, Юпитера. Он собрал сотни километров энергополей, две стартовые площадки, сварил четыре космических причала.

Гросса любили все, любили и баловали. Когда в Центре управления полетом обнаружили отказ в спутнике-ретрансляторе, руководитель работ, не долго думая, обратился за помощью к Гроссу, благо он находился вблизи спутника, в корабле-перевозчике.

— Гросс, не поможешь ли нам? Надо проверить антенну и повернуть ее на этой проклятой штуковине под названием «ретранслятор». Вся его мощная глотка старается перекричать Вселенную, а нам достается лишь писк и треск. Это я, Фокс, сегодня моя смена.

— А, старина Фокс, привет. Это я сделаю, но включи экономиста с железными мозгами, а лучше со стальными нервами, пусть подсчитает, что тебе и твоей богдельне будет стоить эта работа, и учти, сейчас в зале приемов моя жена и сын, они пришли поговорить со мной, я больше месяца здесь болтаюсь и имею на это полное право, так что считайте, что я работаю в выходные дни, а это значит, Фокс, что в программу железяки надо ввести коэффициент больше единицы. Если расчеты покажут сумму из трех цифр, с меня причитается. Так что к моей посадке зарезервируй столик в баре вашего крикливого заведения. Норма, ты не будешь возражать, если Фокс, ты, я и наш Джимми посидим вечером под музыку и гомон хвастливых астронавтов? Так что я готов, Фокс.

— Договорились, Гросс, я не сомневался в твоём благородстве и доброте, с твоим безупречным воспитанием и любовью к зеленым бумажкам с цифрами ты всегда готов на подвиги во имя прогресса и науки. Гросс, Норма и Джимми уже здесь, я переключу теле-

связь на комнату приемов и сам буду там. Пусть они посмотрят на твои подвиги, не зря же пришли. У вас ведь по плану космическое свидание через полчаса. Джимми уже мне до плеча, это в его-то девять лет! Да, Норма согласна на ресторан, я тоже.

— Хорошо, Фокс, валяй, пусть посмотрят. Пусть узнают, за что мне платят и что Норма превращает в браслеты и шубы. Даже белые шубы рождаются здесь, в черном космосе.

Фокс проводил Норму и Джимми в комнату приемов, включил систему, и все трое уселись в мягкие кресла около большого экрана. На экране улыбающийся Гросс облачался в космические доспехи. Его скафандр стоял прямо во весь рост, а рядом суетился Гросс. Было такое впечатление, что их на корабле двое, двое молчаливых друзей, делающих общую работу. Но вот Гросс ловко нырнул куда-то в утробу своего двойника, и на экране стало оживать «космическое чучело». Неуклюжие движения рук и ног, огромная голова-шлем делали космонавта похожим на сказочного персонажа.

— Все в норме, Гросс? — спросил Фокс.

— Да, Фокс, все как будто в порядке, системы работают, моя вторая кожа надежна, жаль с ней расставаться, этот скафандр очень удобен, он уютный, я к нему привык. А вот ресурс выработан до предела, надо его менять. Но это после отпуска, после пенящихся волн, яхты. Да, Норма? Как там наш Джимми?

Фокс сунул микрофон мальчугану.

— Папа, папа, а меня к морю возьмешь? Ты обещал научить меня кататься на доске по волнам, папа, помнишь, ты обещал? А еще ты обещал научить меня ездить на машине, папа.

— Я все помню, Джимми, обязательно научу, а еще я придумал вот что: мы с тобой опустимся на дно залива в стеклянном шаре и долго будем смотреть на рыб и осьминогов, не испугаешься?

— Нет, папа, не испугаюсь, я буду таким же смелым, как и ты.

Фокс взял микрофон.

— Ну что, Гросс, пошел?

— Да, старина, пополз на «свежий воздух». Пойду погуляю и проветрюсь.

Фигура исчезла в шлюзовой камере. На экране появилась внешняя сторона корабля. Вот плеснула струя — это воздух и пар вырвались через клапан в космос. Стенка дрогнула, и на ней зачернела зияющая дыра — открылся люк. Гросс высунул голову, потом вылез по пояс и приветственно взмахнул рукой. Выбравшись из корабля, он ловко втиснул свое горбатое тело в кресло космического «такси».

— Даю расцепку, — скомандовал Фокс.

Скафандр с причудливым ранцем на спине отделился от корабля.

— Пошел, — известил Гросс.

— Вперед, — подал он отрывистую команду.

За спиной брызнуло пламя, и Гросс спокойно и величаво поплыл в пространстве навстречу далекому спутнику.

— Аккуратнее, Гросс, в километре от тебя автомат, его готовят к переводу на стационар, будут включать двигатель, так что будь осторожнее.

— Хорошо, Фокс, на километр я не ошибусь.

— Вверх.

Пламя теперь взметнулось снизу, и Гросс поплыл вверх. Норма и Джимми внимательно следили за акробатическими упражнениями Гросса, восхищаясь им и его умением.

Вой аварийной сирены заставил вздрогнуть всех. Норма схватила за сердце, Фокс окинул взглядом пульт контроля — все было в порядке.

— Это не у нас, Норма, успокойся, — сказал он, погладив ее по голове, как ребенка.

— Всем руководителям автономных программ срочно собраться в центральном зале, — прохрипели динамики, — на спутнике включилась плазменная ступень малых двигателей, всем разослать сигналы предупреждения, срочно явиться для разработки экстренных мер.

Фокс вскочил, выкрикнул в микрофон: «Максимум осторожности, Гросс», — и выбежал из зала.

— Мама, я хочу пить, — захныкал Джимми.

— Сейчас, малыш, сейчас, потерпи, я принесу.

Норма поспешила в бар. Оставшись один, Джимми решил поиграть в дядю Фокса. Он схватил микрофон и стал командовать, подражая ему:

— Вперед, назад, влево, вправо, вперед, вперед, — сыпал он команды в эфир. У него неплохо получалось. Джимми был способный мальчуган.

Гросс не понимал, почему взбесился его космический ранец, переставший слушаться его команд. Его несло прямо на светящийся шар переливающейся плазмы.

Точка на экране, в которую превратился удаляющийся Гросс, неотвратно сближалась с огненным шаром и, наконец, исчезла, слившись с ним воедино.

— Вправо, влево, вперед, вперед, вперед, — командовал Джимми.

Вернулась Норма с бокалом апельсинового сока и куском яблочного пирога. Увидев играющего сына, она заулыбалась, глаза ее потеплели и засветились гордостью и счастьем.

— Джимми, ты будешь космонавтом, как папа, у тебя такой взрослый голос, точь-в-точь как у отца.

На экране светился огромный огненный шар, отражавшийся в расширенных от ужаса глазах Нормы.

— Вперед, — кричал громче прежнего малыш, ободренный похвалой матери.

Может быть, Гросс с его «безупречным воспитанием и любовью к зеленым бумажкам» и не вызывает особой симпатии, но вряд ли будущий космонавт (а авторы надеются, что среди их читателей найдутся и такие) останется равнодушным к трагической развязке рассказа.

И значит, еще раз задумается о том, сколь сложна и опасна ожидающая его работа. А как следует осознав это, начнет уже сегодня, не откладывая, готовить себя к ней, воспитывая волю и характер, жадно впитывать знания, накапливать профессиональные навыки, совершенствоваться в спортивных занятиях свое тело, наконец, решительно откажется от дурных привычек, могущих воспрепятствовать достижению заветной цели.

Впрочем, его усилия будут обязательно вознаграждены. Даже не став космонавтом, он все равно останется совершенным человеком. А разве не это в конечном счете составляет цель любой жизни?



*Юрий Николаевич
Глазков*

*Юрий Вениаминович
Колесников*

В открытом космосе

Научно-популярное издание

Содержание

Введение

3

За границами атмосферы

6

Человек вышел в космическое пространство

16

Ремонт на орбите

31

Монтажники-высотники

77

На пороге XXI века

110

Художник
В. И. Барышев

Заведующий редакцией
А. А. Чуба

Редактор
Н. Н. Габисония

Мл. редактор
А. Б. Фролов

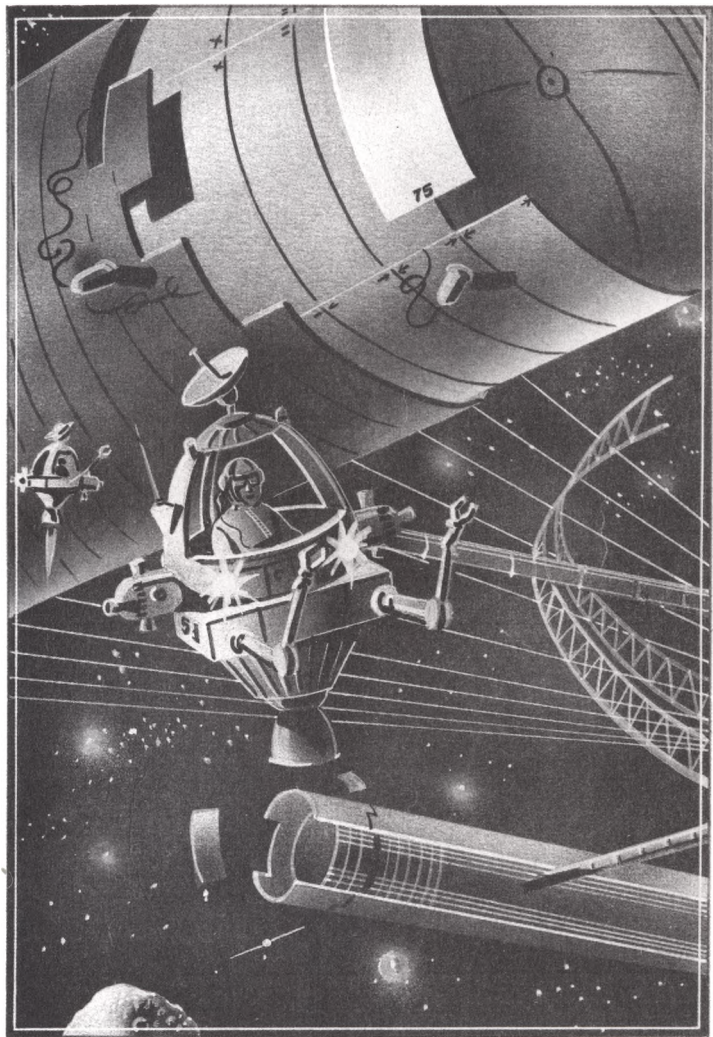
Художественный редактор
В. П. Храмов

Технический редактор
С. Н. Жданова

Корректор
В. Н. Рейбекель

ИБ № 1292

Сдано в набор 13.06.89.
Подписано в печать 13.12.89.
Формат 70×108¹/₃₂. Бумага
офс. № 1. Печать офсетная.
Гарнитура школьная. Усл.
печ. л. 5,6. Уч.-изд. л. 5,87.
Усл. кр.-отт. 22,9. Тираж
200 000 экз. Заказ 431. Це-
на 35 коп. Издательство
«Педагогика» Академии пе-
дагогических наук СССР и
Государственного комитета
СССР по печати. 107847,
Москва, Лефортовский пер.,
8. Ордена Трудового Крас-
ного Знамени Калининский
полиграфический комбинат
Государственного комитета
СССР по печати. 170024,
г. Калинин, пр. Ленина, 5.



Читайте
следующую
книгу
серии

«Ученые —
школьнику»

Что такое критическая температура и критическое магнитное поле?

Какие сверхпроводящие вещества известны?

Каковы магнитные свойства сверхпроводников? Что представляют собой сверхпроводящие устройства?

На эти и другие вопросы вы найдете ответ в книге академика В. Л. Гинзбурга и кандидата физико-математических наук Е. А. Андрюшина «Сверхпроводимость».



ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПЕДАГОГИКА»