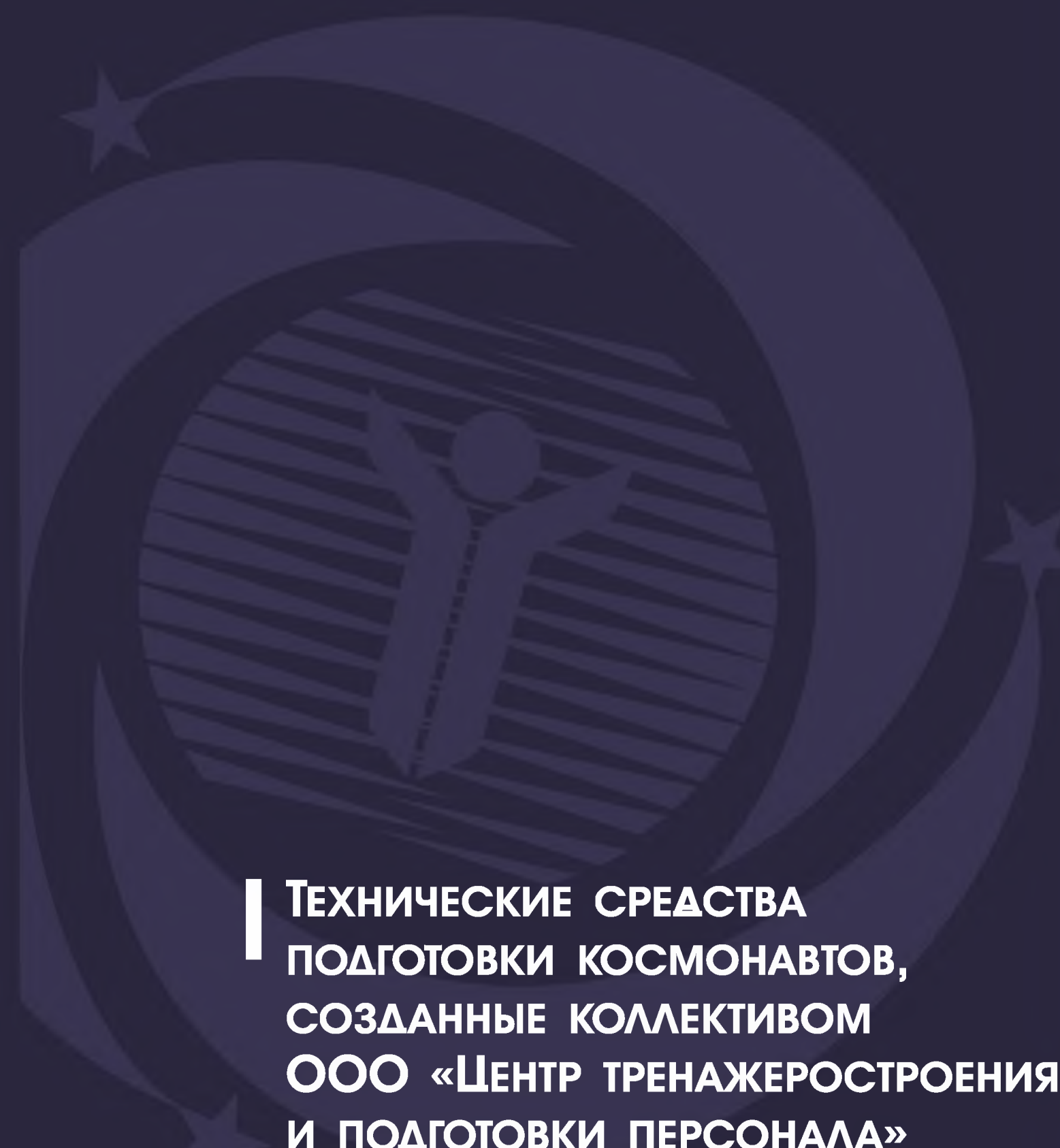


ООО «ЦЕНТР ТРЕНАЖЕРОСТРОЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА»



ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ,
СОЗДАННЫЕ КОЛЛЕКТИВОМ
ООО «ЦЕНТР ТРЕНАЖЕРОСТРОЕНИЯ
И ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА»

1975 - 2016 г.г.

Москва
2016

Тренажер причаливания и стыковки “Белладонна”

6 июня 1985 года в 10:39 (МСК) «Союз Т-13» (экипаж старта: командир корабля - Джанибеков Владимир Александрович, бортинженер корабля — Савиных Виктор Петрович) стартовал со стартовой площадки № 1 Байконура. «Союз Т-13» — пилотируемый космический корабль, направленный на восстановление работоспособности станции Салют-7. Данный полёт является одной из сложнейших и успешных в техническом отношении космических экспедиций, когда-либо проводившихся советскими и российскими участниками космической программы - впервые были на практике отработаны методы наведения, сближения и стыковки с неуправляемым космическим объектом, реактивация вышедшей из строя космической станции в экстремальных для человека условиях.



Экипаж космонавтов:
Джанибеков В.А., Савиных В.П.



Ранее нашим коллективом был разработан и создан первый на космодроме “Байконур” тренажер причаливания и стыковки, предназначенный для поддержания и контроля у космонавтов навыков управления космическим кораблем “Союз” на этапе сближения, облета, стыковки и расстыковки с орбитальной станцией. Этот тренажер (тренажер “Бивни”) после государственных испытаний был введен в эксплуатацию в 1980 г. и использовался для обеспечения предстартовой подготовки всех российских и международных экипажей, а также для послеполетных исследований.

Тренажер причаливания и стыковки “Белладонна”



**Рабочее место оператора (РМО) тренажера
станции «Салют-7»**

Тренажерный комплекс «Белладонна», включающий в свой состав комплексный тренажер космической станции «Салют» и специализированный тренажер сближения, причаливания и стыковки транспортного космического корабля «Союз», комплекс, который обеспечил подготовку космонавтов по программе ДОС «Салют» (1979-1986 г.г.) и обеспечил отработку основных принципов разработки и создания последующих более масштабных тренажерных комплексов. Этот комплекс в нашей стране был создан впервые. Впервые был создан и комплексный тренажер орбитальной станции «Салют».



**РМО тренажера транспортного
корабля (ТК) «Союз»
Тренажер «Бивни»**

Тренажерный комплекс орбитального комплекса (ОК) «Мир»

Рабочие места операторов тренажерного комплекса «Мир» в ЦПК им. Ю.А. Гагарина



1995

Создание в ЦПК имени Ю.А. Гагарина первого в СССР тренажерного комплекса «Ермак-35» для подготовки космонавтов по программе «Буран»

Состав тренажера:

Тренажер ОК «Буран»

Осведомленность 1

Осведомленность 2

Расстояние
(пилотирование,
навигация)

Тренажер Славяновер

Тренажер Сливание



1985

Интерьер тренажера орбитального корабля
«Буран»



1998

Комплексный тренажер Служебного модуля Российского Сегмента МКС введен в эксплуатацию в ЦПК имени Ю.А. Гагарина в августе 1998 года. Впервые в истории отечественной космонавтики комплексный тренажер СМ был создан и сдан в эксплуатацию раньше полетного изделия – модуля «Звезда», который был запущен на ракета-носителе «Протон» 12 июля 2000 года и пристыкован к

МКС 26 июля 2000 года. В последующие годы, вплоть до 2016 года, тренажер СМ был модернизирован в соответствии с изменениями на штатном изделии, функционирует в настоящее время. Тренажер предназначен для подготовки экипажей космонавтов и астронавтов по выполнению программы полета при работе на борту модуля «Звезда» российского сегмента МКС.

На тренажере обеспечивается решение следующих задач подготовки:

- проведение тренировок экипажей по отработке навыков управления комплексом при выполнении динамических операций и других совместных работ, а также проведение комплексных тренировок и обучение экипажей выполнению программы полета в целом;
- проведение тренировок экипажей по отработке навыков работы с аппаратурой при выполнении исследований и экспериментов по программе полета;
- проведения тренировок экипажей по выполнению медико-биологических экспериментов, отработке операций при работе со средствами медицинского обеспечения;
- отработка навыков выполнения монтажно-демонтажных работ, операций технического обслуживания аппаратуры и систем изделия;
- отработка навыков по расконсервации и консервации комплекса;
- изучения экипажами натурного вида СМ и его бортового оборудования;
- обучения экипажей методике проведения кинофотосъемок и телерепортажей с использованием видеокомплекса в интерьере изделия;
- отработка практических навыков по работе с бортовыми системами;
- отработка действий экипажа в нештатных ситуациях, в том числе при разгерметизации жилых отсеков СМ и пристыкованных модулей.



Состав тренажера Служебного модуля РС МКС:

- рабочее место оператора (РМО) (ЦТКФ. 161468.043);
- пульт контроля и управления СМ (ПКУ СМ) (ЦТКФ. 161468.044);
- вычислительная система комплексного тренажера Российского сегмента МКС (ВС КТРС) (ЦТКФ.466514.030);
- система управления тренировкой (СУТ) (ЦТКФ.424461.004);
- устройства сопряжения с объектом тренажера СМ РС МКС (УСО СМ) (ЦТКФ.426449.054);
- система медицинского контроля (СМК) (ЦТКФ.161455.028);
- система имитации связи «Ворт-Земля» (СИСБЗ) (ЦТКФ.426477.018);
- система ремонтно-технологической связи (СРТС) (ЦТКФ.465614.005);
- система имитации визуальной обстановки (СИВО) (ЦТКФ.467249.014);
- система электропитания (СЭП) (ЦТКФ.565426.004);
- комплект эксплуатационной документации.

Интерьер рабочего места операторов КТ СМ РС МКС

Комплексный тренажер Функционально-грузового блока Российского Сегмента МКС (тренажер ФГБ РС МКС)

ЦТКФ.161454.105

Тренажер ФГБ разработан и изготовлен ООО «Центр тренажеростроения и подготовки персонала», введен в эксплуатацию в августе 1998 года, до запуска реального модуля «Заря», который был успешно выведен на орбиту с помощью ракета-носителя «Протон» 20 ноября 1998 года. В последующие годы тренажер ФГБ был модернизирован в соответствии с изменениями на штатном изделии, эксплуатируется по настоящее время.

Тренажер ФГБ предназначен для подготовки экипажей космонавтов и астронавтов по выполнению программы полета при работе на борту модуля «Заря» Российского сегмента МКС.

На тренажере обеспечивается решение следующих задач подготовки:

- проведение тренировок экипажей по отработке навыков управления комплексом при выполнении динамических операций и других совместных работ, а также проведение комплексных тренировок и обучение экипажей выполнению программы полета в целом;
- проведение тренировок экипажей по отработке навыков работы с аппаратурой при выполнении исследований и экспериментов по программе полета;
- отработка навыков выполнения монтажно-демонтажных работ, операций технического обслуживания аппаратуры и систем изделия;



СУТ ФГБ РС МКС

- отработка навыков по расконсервации и консервации комплекса;
- изучения экипажами натурального вида ФГБ и его бортового оборудования;
- обучения экипажей методике проведения кинофотосъемок и телерепортажей с использованием видеокомплекса в интерьере изделия;
- отработка практических навыков по работе с бортовыми системами;
- отработка действий экипажа в нештатных ситуациях, в том числе и при разгерметизации жилых отсеков ФГБ и пристыкованных модулей.



Внешний вид и интерьер тренажера ФГБ РС МКС

1998-



2001

Состав тренажера функционально-грузового блока (ФГБ) РС МКС:

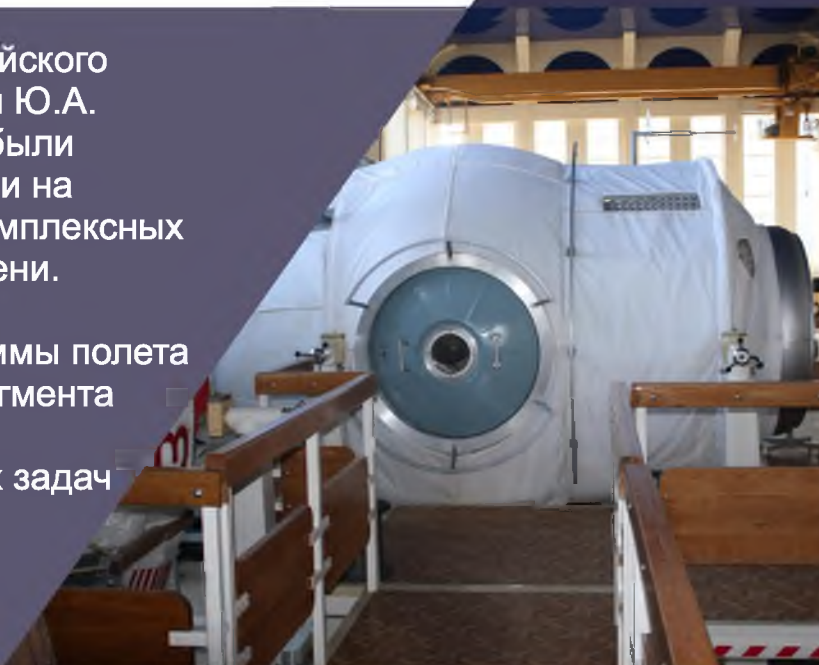
- рабочее место оператора (РМО) (ЦТКФ.161468.045);
- устройства сопряжения с объектом (УСО ФГБ) (ЦТКФ.426449.055);
- система имитации связи «Борт-Земля» (СИСБЗ) (ЦТКФ.426477.019);
- система электропитания (СЭП) (ЦТКФ.565426.004);
- комплект эксплуатационной документации.

Интерьер рабочего места обучаемых
тренажера ФГБ РС МКС

Комплексный тренажер Стыковочного отсека Российского Сегмента МКС введен в эксплуатацию в ЦПК имени Ю.А. Гагарина в 2003 году, впоследствии (до 2016 года) были проведены доработки в соответствии с изменениями на штатном изделии. Используется при проведении комплексных тренировок космонавтов в настоящий период времени. Тренажер предназначен для подготовки экипажей космонавтов и астронавтов по выполнению программы полета при работе на борту модуля «Пирс» российского сегмента МКС.

На тренажере обеспечивается решение следующих задач подготовки:

- отработка навыков выполнения монтажно-демонтажных работ, операций технического обслуживания аппаратуры и систем изделия;
- отработка навыков по расконсервации и консервации комплекса;
- изучения экипажами натурального вида СО1 и его бортового оборудования;
- обучения экипажей методике проведения кинофотосъемок и телерепортажей с использованием видеокомплекса в интерьере изделия;
- отработка практических навыков по работе с бортовыми системами;
- отработка действий экипажа при подготовке выхода в открытый космос;
- отработка действий экипажа в нештатных ситуациях, в том числе и при разгерметизации жилых отсеков СО1 и пристыкованных орбитальных модулей.

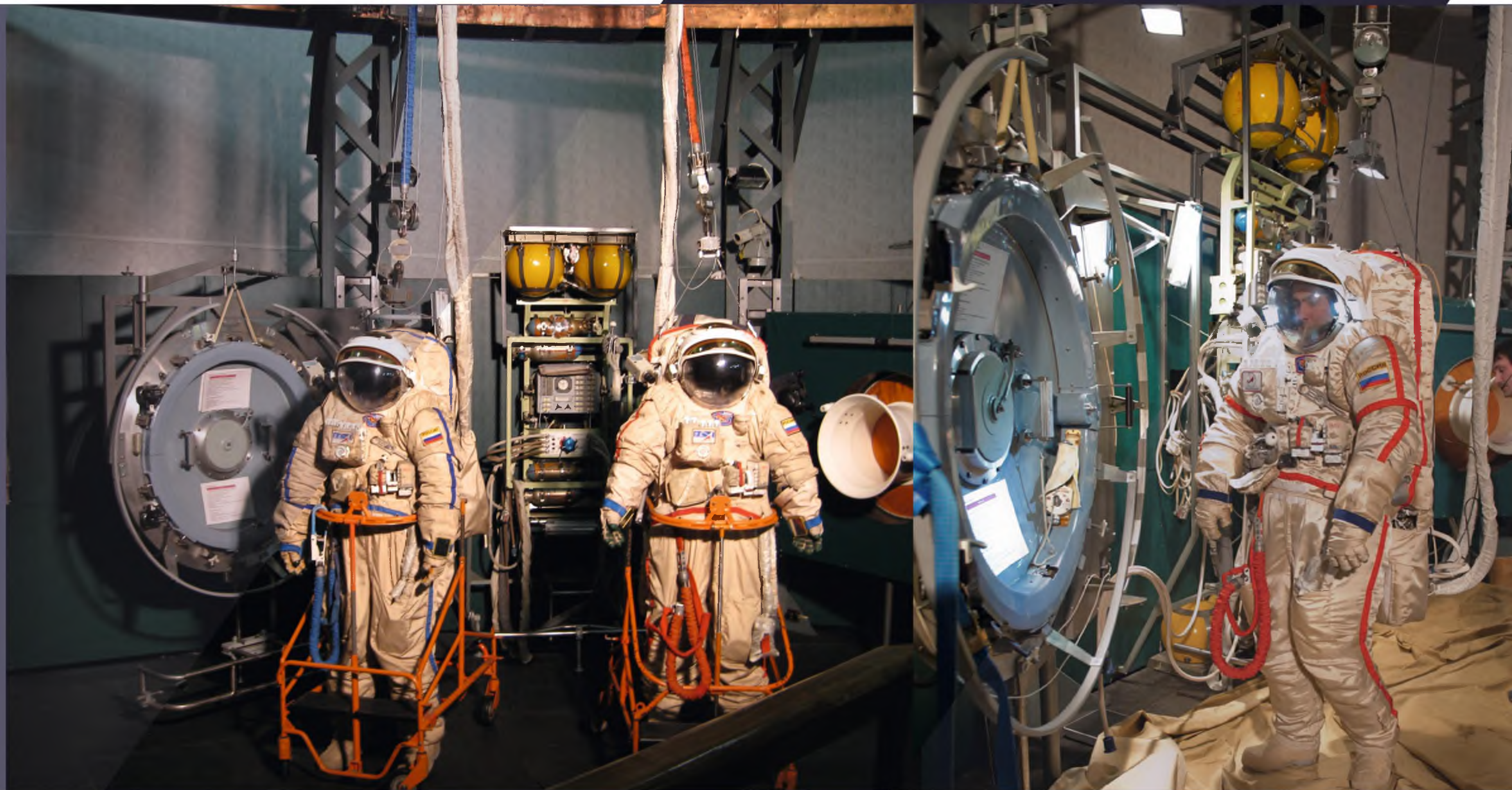


Состав тренажера СО1 РС МКС:

- рабочее место оператора (РМО) (ЦТКФ.161451.007-01);
- комплекс УСО СО1 (1ЦТ.302.115);
- система электропитания (СЭП) (ЦТКФ.565426.004);
- система управления тренировкой (СУТ) (ЦТКФ.424461.004);
- система связи (СС) (ЦТКФ.426477.001-01);
- система ремонтно-технологической связи (СРТС) (1ЦТ.302.108);
- комплект эксплуатационной документации.

2003

Тренажер СО1 в составе комплекса тренажеров РС МКС



2001-

Специализированный тренажер «Выход-2» пришел на смену тренажеру «Выход», головной организацией его создания в 90-е годы XX века было ООО «Центр тренажеростроения и подготовки персонала», в результате выполнения решения, принятого ЦПК имени Ю.А. Гагарина и ООО «Центр тренажеростроения и подготовки персонала» в 2001 году. Головной организацией с момента создания тренажера «Выход-2» и по сегодняшний день является ООО «Центр тренажеростроения и подготовки персонала». Специализированный тренажер «Выход-2» предназначен для

комплексной подготовки космонавтов к работе с выходными скафандрами и оборудованием отсеков МКС на всех этапах шлюзования и проведения внекорабельной деятельности.

На специализированном тренажере «Выход-2» обеспечивается:

- выполнение рабочих операций по подготовке скафандров и средств шлюзования к выходу;
- отработка навыков по управлению системами скафандров и оборудованием отсеков в штатных режимах и нештатных ситуациях;
- комплексная отработка выполнения циклограмм шлюзования в штатных режимах и нештатных ситуациях.

В состав специализированного тренажера «Выход-2» входит около десятка составных частей разработанных специалистами «Центр тренажеростроения»:

- рабочее место оператора (РМО) с макетами шлюзовых отсеков;
- пульт контроля и управления (ПКУ);
- вычислительная система (ВС);
- устройства сопряжения с объектом (УСО);
- телевизионная система наблюдения (ТСН);
- система психо-физиологического контроля (СПФК);
- система связи (СС);
- система моделирования объекта (СМО);
- система моделирования светотеневой обстановки (СМСО);
- система электропитания (СЭП).

Режимы полной невесомости скафандров на специализированном тренажере «Выход-2» обеспечиваются устройствами обезвешивания скафандров (УОС), разработанных специалистами из ЮРГТУ(НПИ).

Постоянный приток воздуха, необходимое давление и соответствующие космосу условия в скафандрах обеспечиваются наземной системой жизнедеятельности, разработанных специалистами ОАО «КАМПО».



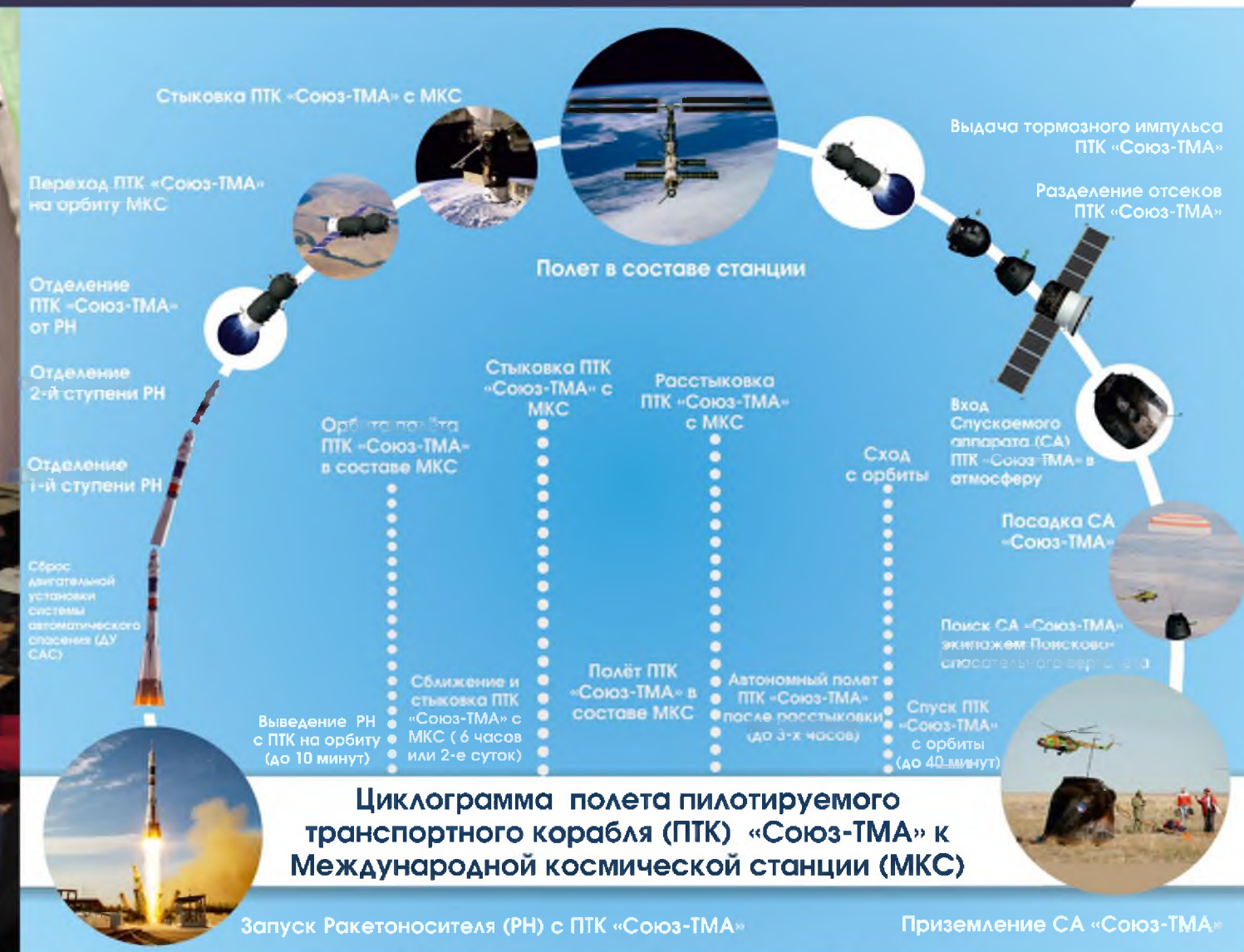
Проведенная в период 2011-2013 годов модернизация тренажера «Выход-2», выполненная специалистами ООО «Центр тренажеростроения» охватывает практически все подсистемы и составные части изделия. При этом такие составные части, как пульт контроля и управления (ПКУ), телевизионная система наблюдения (ТСН), система моделирования свето-теневой обстановки (СМСО) и оборудование вычислительной системы (ВС) заменены полностью, включая все кабельные коммуникации. Существенно изменены комплекс устройств сопряжения с объектом (УСО), система математического моделирования объекта (СМО). ОАО «КАМПО» выполнена модернизация наземных средств обеспечения жизнедеятельности оператора в скафандрах (НСОЖ). Проведены доработки системы связи и системы психо-физиологического контроля (СПФК), обусловленные применением беспроводных интерфейсов. Создана система автономного электропитания скафандров.

Пульт контроля и управления (ПКУ)

Молодежный образовательный космоцентр «Астрон» имени космонавта Г.С.Шонина

В 2005 году в ДФЦТ (г.Новочеркасск) создан первый в России молодежный образовательный космоцентр «Астрон» имени космонавта Г.С.Шонина. Целью выполнения проекта является разработка и изготовление тренажерного комплекса интерактивных аналогов пилотируемых космических и авиационных аппаратов молодежного образовательного, познавательно-развлекательного Космоцентра, обеспечивающего тренажерную подготовку «космонавтов» - школьников и студентов и реализацию «полного цикла космического полета», и митигующего современную международную программу пилотируемых полетов к Международной космической станции.

В космоцентре «Астрон» у молодежи есть возможность поработать на реальных и виртуальных космических тренажерах. Школьники «перемещаются» по российскому и американскому сегментам МКС, изучают бортовые системы, осуществляют «ликвидацию» аварийных ситуаций на борту станции. За 10 лет работы Молодёжного образовательного космоцентра в Новочеркасске его посетили более 11 тысяч школьников и студентов из различных городов Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. Космоцентр города Новочеркаска часто посещают летчики-космонавты; они участвуют в проведении встреч и организации мастер-классов. За время существования космоцентра его посетили 11 героев Космоса, и они дали высокую оценку его оснащённости.



Летчик - космонавт, Герой РФ
Циблиев В.В, Наумов А.Н. и
генеральный директор ООО
«ЦтиПП» Шукшунов В.Е. и
школьники в космоцентре
«Астрон»

Отработка операции поиска
спускаемого космического
аппарата на интерактивном
объекте «Поисково - спасательный
вертолет» в космоцентре «Астрон»

**Интерактивный аналог транспортного
космического корабля «Союз-ТМА» для тренировки
школьников в Планетарии г.Нижний Новгород**

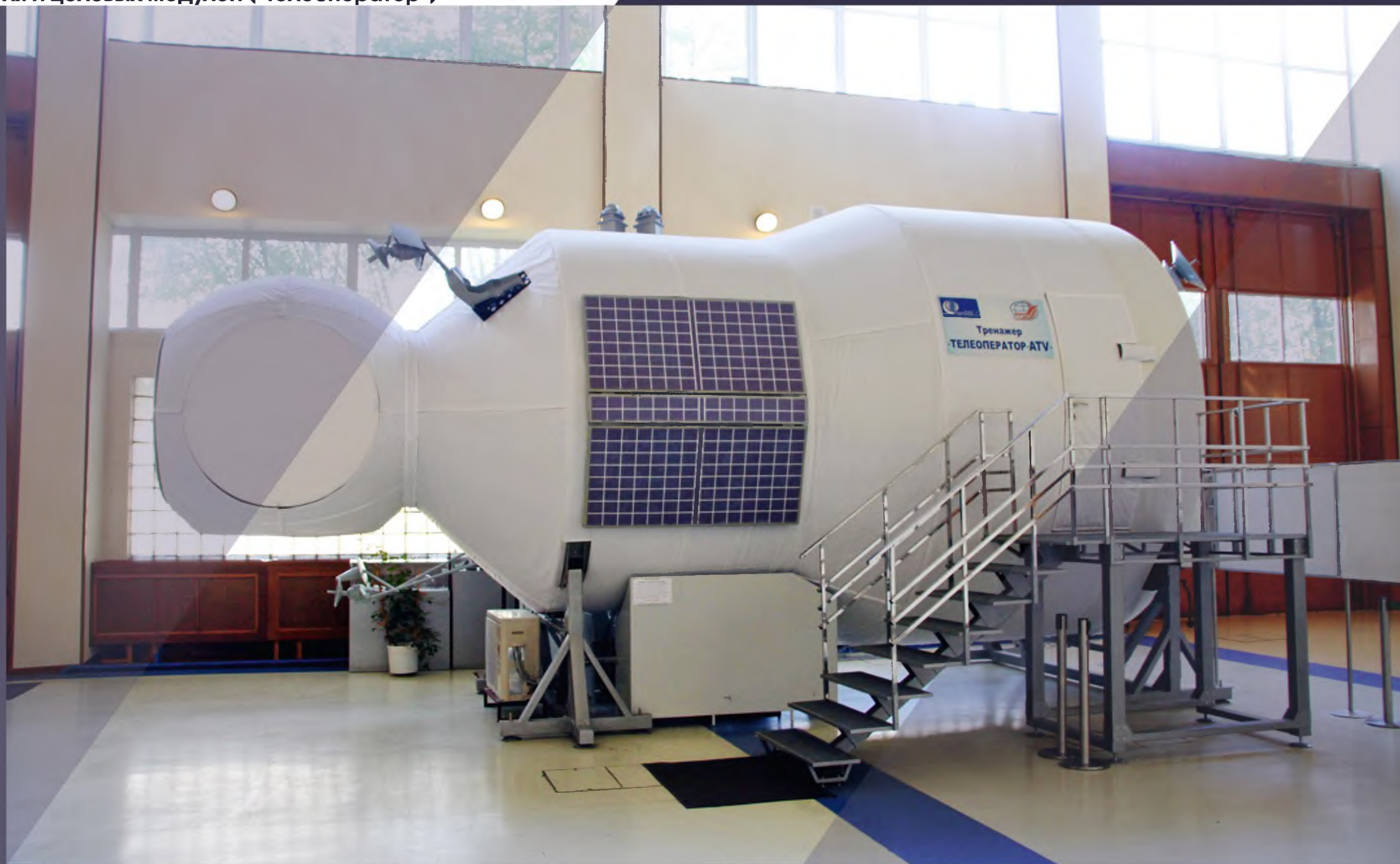
**«Экипаж» школьников – «космонавтов»
г.Нижний Новгород осуществляют виртуальный
полет на интерактивном аналоге космического
корабля «Союз-ТМА»**



В 2007 г. в специально открытом зале Планетария г. Нижний Новгород специалистами ООО "Центр тренажеростроения и подготовки персонала" был смонтирован и введен в эксплуатацию интерактивный аналог транспортного корабля «Союз-ТМА», проведено обучение персонала и выполнена «подготовка» первых экипажей «космонавтов» - школьников.

В этом зале всегда аншлаг, дети с нетерпением и волнением ждут своей очереди, чтобы занять места в ложементы космического корабля и выполнить стыковку с орбитальными модулями виртуальной МКС.

В настоящее время интерактивный аналог транспортного космического корабля "Союз-ТМА" продолжает успешно функционировать и радует юных посетителей планетария г.Нижний Новгород возможностью выполнить свой первый виртуальный полет к Международной космической станции.



2008

Начало создания нового тренажера «Телеоператор» и ввод его в эксплуатацию - 2008 г.
С 2009 г. по 2015 г. проведена модернизация в соответствии с рекомендациями, полученными в ходе эксплуатации, и требованиями Заказчика в связи с выводом на орбиту новых модулей (МИМ1, МИМ2, МЛМ) и разработкой новых транспортных кораблей («Прогресс МС»).

«Телеоператор» – это специализированный тренажер, предназначенный для дистанционного ручного управления сближением, причаливанием и стыковкой транспортного грузового корабля (ТГК) и целевых модулей (ЦМ) к международной космической станции (МКС). Данный телеоператорный режим управления (ТОРУ) используется в случае отказа автоматического режима управления.

Специализированный тренажер «Дон - Союз - ТМА»

Специализированный тренажер сближения, причаливания и стыковки "Дон-Союз ТМА" ЦТКФ. 161454.009-01 является эффективным средством наземного обучения, представляет собой комплекс технических и программных средств, объединенных системой управления и предназначен для поддержания у операторов навыков по выполнению следующих задач:

- управление ТПК в ручных режимах сближения, причаливания, облета, стыковки, расстыковки и расхождения с МКС при штатной работе бортовых систем и при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
- обеспечение подготовки экипажей по контролю автоматического режима сближения и причаливания ТПК с МКС, а также распознаванию и переходу в ручной режим управления при возникновении (вводе) нештатных ситуаций в работе ДК ТПК;
- обеспечение возможности проведения одновременно двух независимых тренировок экипажей по задачам сближения и стыковки ТПК с МКС на тренажерах "Дон-Союз ТМА2" и "Дон-Союз ТМА";
- обеспечение подготовки экипажей по режиму одновременной расстыковки двух транспортных пилотируемых кораблей при срочном покидании МКС в аварийных ситуациях;
- обеспечение привития навыков и умений работы с модернизированным ПК СА "Нептун-МЭ";
- обеспечение подготовки экипажей к работе с органами управления визира космонавта – ВСК-4Т;
- обеспечение подготовки экипажей по изучению конструкции и компоновки СА;
- представление на ПКУ виртуальных панелей ПК СА "Нептун-МЭ" и форматов ИНПУ ТПК с возможностью ввода данных и контроля информации в объеме и форме, штатно предусмотренных для режимов сближения, причаливания и стыковки;
- имитация визуальной обстановки (комбинированное изображение МКС, фона подстилающей поверхности Земли, линии горизонта и звездного неба), в иллюминаторе ВО "блистер", в правом и левом иллюминаторах СА, в периферийном поле ВСК (без изображения МКС и звездного неба), а также на видеоконтрольных устройствах ПКУ;
- синтез, формирование и выдача дисплейной информации из модели ДК на экран ИНПУ и возможность ее замещения с сюжетом МКС и фона Земли средствами СКГИ "Ариус-СТ2";
- ведение радиосвязи между членами экипажа и с "наземными" пунктами (инструктором ПКУ).



Макет пульта «Нептун-МЭ-Т»,
установленный в РМО
тренажеров ТМА/ТМА2



ПКУ специализированного
тренажера «Дон - Союз - ТМА»



Стойка системы имитации
связи «Борт -Земля» (СИСБЗ)



Специализированный тренажер
«Дон - Союз - ТМА»

**Комплекс: учебно-тренировочный макет
(УТМ) транспортного корабля Союз-ТМА**



2009

Комплекс интерактивных экспонатов в Мемориальном музее космонавтики (г. Москва)

Интерактивный виртуальный аналог
транспортного космического
корабля «Союз-ТМА»



Стереопроекционный
комплекс



Интерактивный аналог транспортного
космического корабля «Союз-ТМА»



В 2009 г. в Мемориальном музее космонавтики в Москве был создан комплекс, в составе которого введено несколько объектов: интерактивные аналоги транспортного корабля «Союз-ТМА» и поисково-спасательного вертолета, виртуальная Международная космическая станция и стереопроекционный комплекс. Появление новых интерактивных экспонатов изменило привычную жизнь самого музея, заставило искать новые формы взаимодействия с посетителями. Ведь тренажерная часть музея требует не только созерцания и восхищения достижениями космической техники, а

реального контакта с экспонатами, полного погружения в процесс подготовки космонавта к полетам. Руководство музея наряду с обеспечением традиционных функций, связанных с сохранением истории освоения космоса, решило задачи переобучения персонала, эксплуатации комплекса, организации полезных экскурсий и досуга с применением современных технических средств.



Состав тренажерного комплекса молодежного образовательного, познавательного-развлекательного Космоцентра разработки Центра тренажеростроения и подготовки персонала

- Интерактивный физический аналог гагаринского корабля «Восток»
- Интерактивный физический аналог транспортного космического корабля «Союз-ТМА» (1 экипаж в составе 3-х человек)
- Интерактивный виртуальный аналог транспортного космического корабля «Союз-ТМА» (3 экипажа в составе 3-х человек в каждом экипаже)
- Виртуальная Международная космическая станция (1 экипаж в составе 6-ти человек)

- Стереопроекционный комплекс на 30 посадочных мест
 1. Экскурсионный режим внешнего вида и интерьера модулей Международной космической станции .
 2. Интерактивный режим с управлением от джойстика облета МКС и работа внутри МКС.
- Виртуальный Центр управления полетами
- Программно-технический комплекс информационной зоны
- Интерактивный аналог поисково-спасательного вертолета
- Мультимедийная аудитория – конференц-зал (20 обучаемых, 12 мест участников конференции)



Тренажер Европейского манипулятора «Дон ERA»

ЦТКФ.161454.003

Тренажер «ДОН-ERA» является составной частью тренажерной базы РГНИИЦПК и обеспечивает подготовку экипажей международной космической станции (МКС) к выполнению операций с европейским манипулятором.

Тренажер «Дон-ERA» обеспечивает решение следующих задач:

- подготовку космонавтов (астронавтов) по управлению манипулятором ERA и его оборудованием в штатных и расчетных нештатных ситуациях;
- отработку методик по управлению манипулятором «ERA»;
- подготовку инструкторов;
- оценку выполненных миссий



2010

Учебно-тренировочный макет РМО

Интерактивный аналог космического корабля "Восток-1"

Интерьер интерактивного аналога космического корабля "Восток-1"



В интерактивном аналоге космического корабля «Восток» имеются все основные бортовые приборы и оборудование, которые были в гагаринском корабле «Восток-1».

Технические средства интерактивного аналога космического корабля «Восток» позволяют знакомиться с внешним видом и интерьером первого Российского пилотируемого космического корабля «Восток» и осуществлять имитацию полета первого человека Земли – Юрия Алексеевича Гагарина в Космос.

Обучаемый («космонавт») размещается в кресле, ведет переговоры с наземным пунктом связи, наблюдает визуальную обстановку, контролирует показания бортовых приборов, докладывает «руководителю полета» о ходе моделируемого полета.

Программное обеспечение, поставляемое с интерактивным аналогом космического корабля «Восток», воссоздает первый в мире полет человека в космос – нашего соотечественника Юрия Алексеевича Гагарина.

Молодежный образовательный Космоцентр ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»

Для повышения уровня достоверности ситуации, моделируемой средствами космоцентра, в его составе предусматривается использование аналога Центра управления полетами, который контролирует выполнение программы полета, координирует работу экипажей в полете и оказывает им необходимую поддержку и помощь. В реальных условиях эта работа выполняется оперативной сменой Главной оперативной группы управления (ГОГУ), которая располагается в зале управления ЦУП. Оценка ситуации и принятие решений производится на основе принимаемых с борта и отображаемых на средствах индивидуального и коллективного пользования параметров телеметрической информации о параметрах полета и состоянии бортовых систем, а также информации, получаемой по каналам видео и аудиосвязи. В виртуальном аналоге ЦУП воспроизводится наиболее важная часть табло коллективного пользования (отображение трассы полета и параметров состояния космических объектов), а также форматов состояния бортовых систем на рабочих местах специалистов.

Средства виртуального центра управления полетами позволяют обучаемым осуществлять:

- ознакомление со структурой ЦУП и деятельностью оперативного персонала;
- воспроизведение фрагментов реальных полетов;
- участие в сопровождении околоземных орбитальных полетов и межпланетных полетов на существующих и перспективных пилотируемых космических аппаратах;
- управление деятельностью экипажей ПКА при выполнении различных полетных операций, проведении научных экспериментов, при устранении нештатных и аварийных ситуаций.





Мультимедийная аудитория конференц-зал

Мультимедийная аудитория – конференц-зал предназначены для выполнения следующих задач:

- проведение конференций, видеоконференций;
- использование интерактивной цифровой трибуны с возможностью сохранения лекций и презентаций;
- проведение учебных занятий в режиме презентации с помощью средства отображения информации коллективного пользования;
- проведение учебных занятий с использованием маркерной интерактивной доски, проектора с экраном, аудиосистемы 5.1 для скоординированного предъявления всего многообразия учебной информации (2D-графика, речь, аудио, текст, структурированный гипертекст, видео и 3D-



Мультимедийный учебный класс

графика) по заранее подготовленному динамичному сценарию;

- диагностику терминального оборудования;
- автоматизированное тестирование школьников (космонавтов) в процессе учебного занятия;
- предоставление школьникам (космонавтам) учебно-методических и справочных материалов по изучаемым темам и предметам в электронном виде;
- возможность обмена данными с составными частями Космоцентра по локальной вычислительной сети, которая должна быть интегрирована в корпоративную вычислительную сеть Космоцентра.



Научная лаборатория

В научной лаборатории представлены:

- виртуальные компьютерные тренажеры научно-прикладных исследований и экспериментов, проводимых космонавтами в космосе;
- стенд для имитации работы в перчатках космического скафандра, предназначенного для осуществления внекорабельной деятельности;
- телескоп Vixen с автоматическим наведением на небесные объекты и их сопровождения, компьютерной системой управления и базой данных более 22,0 тысяч космических объектов;
- аппаратно-программный комплекс Алиса-СК для приема и обработки информации, передаваемой со спутников серии NOAA.



Информационная зона Космоцентра

Информационная зона космоцентра включает в себя настенные плакаты, баннеры, выставочные стенды с экспонатами, натурные экспонаты, модели пилотируемых космических аппаратов и ракет-носителей, выполненные в определенном масштабе, видео- и фотоматериалы, установленные в зале макетов орбитальной станции «Мир». В состав мультимедийной системы входит интерактивный информационный киоск, позволяющий получить справочную информацию по тематике пилотируемой космонавтики.



Виртуальный тренажер транспортного корабля «Союз ТМА»

Стереокomплекс

2012

Изделие УТС ГОГУ предназначено для подготовки персонала ГОГУ и обеспечения готовности специалистов, входящих в оперативные группы управления, к выполнению своих должностных обязанностей в условиях штатной эксплуатации ТПК «Союз ТМА» и РС МКС и нештатных ситуациях.

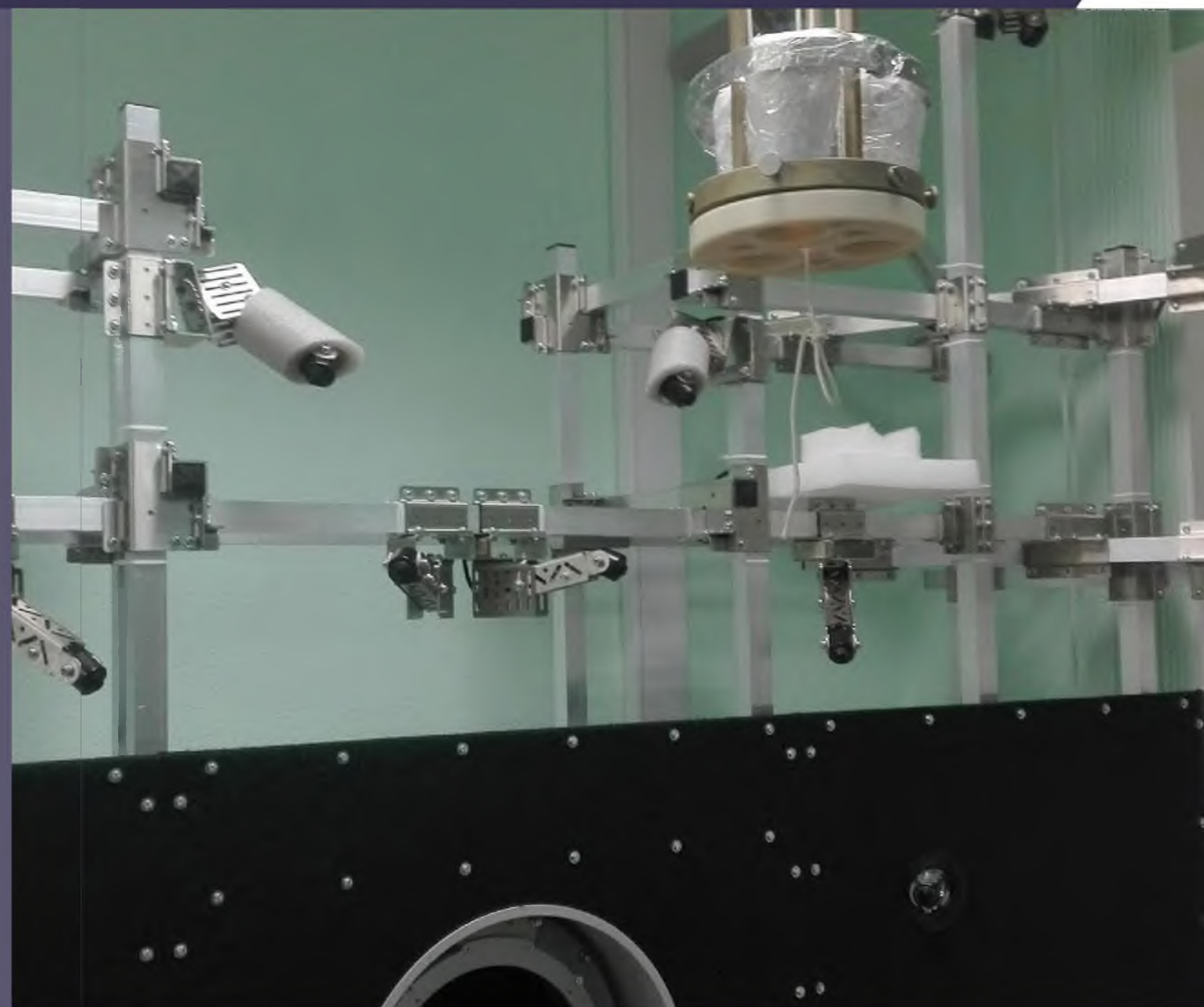
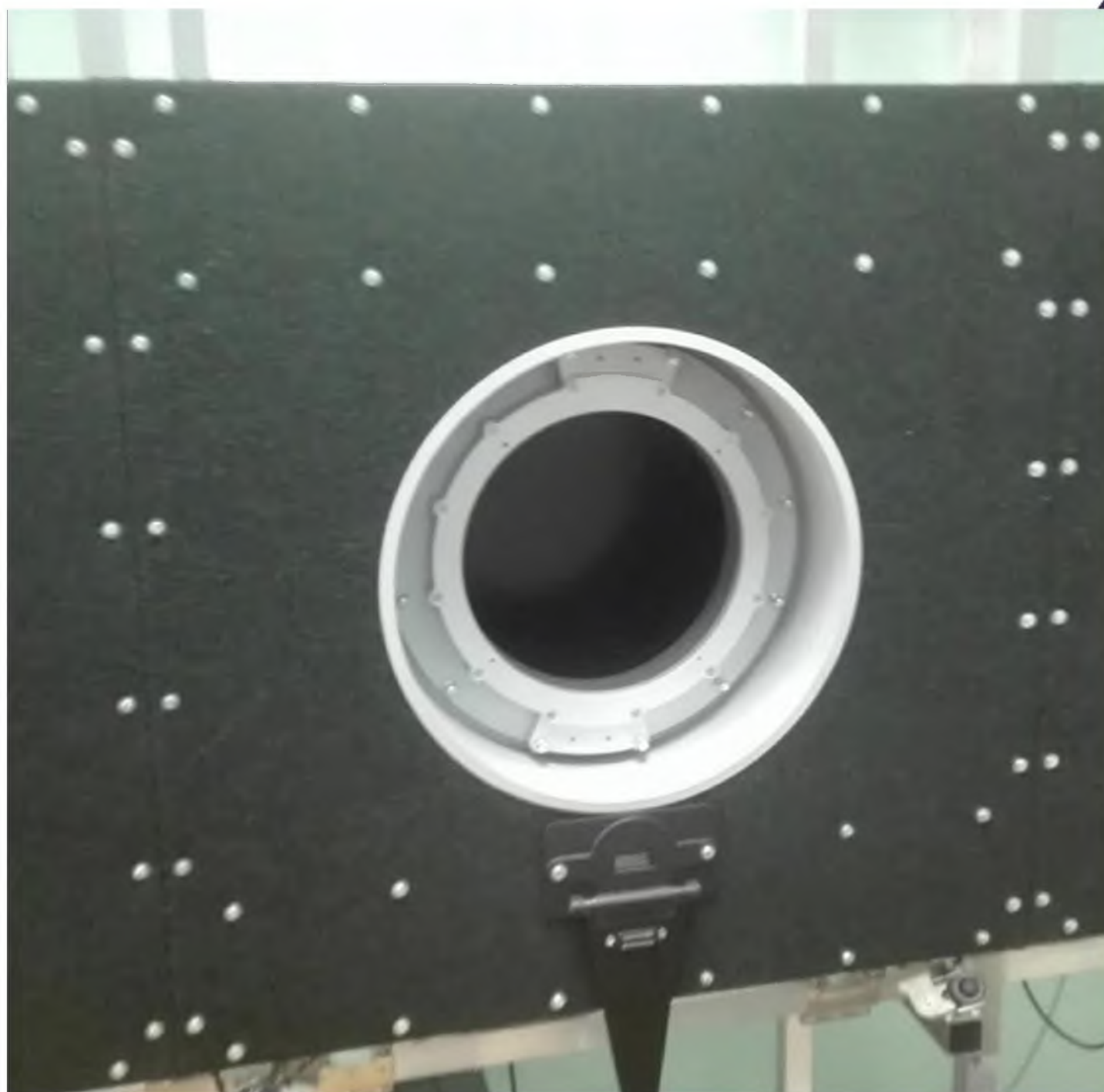
Учебно-тренировочное средство главной оперативной группы управления (УТС ГОГУ)

Программно-технический комплекс для отработки действий персонала ГОГУ обеспечивает решение следующих задач:

- начальной подготовки специалистов, получение специалистами базовых знаний, закрепление и восстановление навыков работы;
- подготовки специалистов в группе и поддержания необходимого уровня знаний;
- обеспечение подготовки специалистов к сложным и ответственным полетным операциям;
- отработки взаимодействия персонала управления в штатной работе и нештатных ситуациях;
- отработки взаимодействия персонала управления в аварийных ситуациях;
- отработки и освоение методов и технологии управления;
- изучения внешнего вида ТПК «Союз ТМА» и МКС;
- изучения интерьера спускаемого аппарата и бытового отсека ТПК «Союз ТМА» и модулей МКС;
- изучения устройства, принципов работы и получения первоначальных навыков управления бортовыми системами и оборудованием ТПК «Союз ТМА» и РС МКС;
- проработки в условиях имитации программы полета учебной и справочной документации по бортовым системам для персонала управления.



Виртуальная МКС



Рабочее место обучаемого стенда-тренажера ВИН



ФМС «Наука» предназначен для подготовки космонавтов к
выполнению исследовательских работ и научных
экспериментов на борту РС МКС.

Разработка и создание комплексного тренажера выполнялись в рамках договора 2011-2013 г. После проведения приемочных испытаний в октябре 2013 г. тренажер модуля МИМ-1 введен в эксплуатацию.

В 2014-2015 г.г. модернизирован в соответствии с рекомендациями, полученными в ходе проведения испытаний.

Тренажер модуля МИМ-1 предназначен для подготовки экипажей космонавтов и астронавтов по выполнению программы полета при работе на борту модуля «Рассвет» Российского сегмента МКС.

Тренажер модуля МИМ-1 обеспечивает решение следующих задач подготовки:

- изучение внешнего вида и интерьера модуля;
- обучение работе с бортовыми системами модуля в штатном режиме;
- отработку действий экипажа в аварийных ситуациях;
- ведение радиообмена и внутренних переговоров;
- проведение комплексных мультисегментных тренировок с экипажами МКС;
- отработку бортовой документации и методик подготовки экипажей МКС;
- приобретение навыков работы с научной аппаратурой.



Рабочее место операторов (РМО) тренажера МИМ-1 обеспечивает размещение и подключение переносной научной аппаратуры:

- «Главбокс-С»;
- термостата ТБУ-Н;
- термостата ТБУ-Б;
- виброзащитной платформы универсальной ВЗП-У для выполнения космических экспериментов и отработки всей последовательности действий космонавтов при их проведении.

Разработка и создание комплексного тренажера выполнялись в рамках договора с РКК «Энергия» в 2011- 2013г.г. После проведения приемочных испытаний в октябре 2013 г. тренажер модуля МИМ-2 введен в эксплуатацию. В 2014-2015 г.г. модернизирован в соответствии с рекомендациями, полученными в ходе проведения испытаний. Тренажер модуля МИМ-2 предназначен для подготовки экипажей космонавтов и астронавтов по выполнению программы полета при работе на борту модуля «Поиск» Российского сегмента МКС.

Тренажер модуля МИМ-2 обеспечивает решение следующих задач подготовки:

- изучение внешнего вида и интерьера модуля;
- обучение работе с бортовыми системами модуля в штатном режиме;
- отработку действий экипажа в аварийных ситуациях;
- ведение радиообмена и внутренних переговоров;
- проведение комплексных мультисегментных тренировок с экипажами МКС;
- отработку бортовой документации и методик подготовки экипажей МКС;
- приобретение навыков работы с научной аппаратурой.

В РМО размещены макеты и действующие элементы бортовых систем модуля МИМ-2, с которыми экипажи работают в процессе космического полета.



Состав тренажера модуля МИМ-2:

- рабочее место оператора (РМО) (ЦТКФ.161458.012);
- вычислительная система, включающая ЛВС (ЦТКФ.466514.030);
- пульт контроля и управления (ПКУ) (ЦТКФ.301433.028);
- система управления тренировкой (СУТ) (ЦТКФ.424461.004);
- комплекс УСО (ЦТКФ.426449.025);
- система электропитания и заземления (СЭП) (ЦТКФ.565426.004);
- телевизионная аппаратура (ТВА) (ЦТКФ.467231.007);
- система связи (СС) (ЦТКФ.426477.007);
- комплект эксплуатационной документации.

Разработка и создание учебно-тренировочного макета выполнялись в рамках договора 2011- 2013 г.

После проведения приемочных испытаний в октябре 2013 г. УТМ ТГК «Прогресс-М» введен в эксплуатацию.

В 2014-2015 г.г. модернизирован в соответствии с рекомендациями, полученными в ходе проведения испытаний.

Учебно-тренировочный макет (УТМ) транспортного грузового корабля (ТГК) «Прогресс-М» предназначен для проведения комплексных тренировок по действиям в аварийных ситуациях и по разгрузочно-погрузочным работам.

УТМ ТГК «Прогресс-М» обеспечивает решение следующих задач подготовки:

- изучение конструкции и компоновки ТГК «Прогресс-М»;

- отработку размещения доставляемых грузов внутри ТГК «Прогресс-М», правил разгрузки ТГК с использованием системы инвентаризации;

- отработку проведения монтажно-демонтажных работ (замена средств межмодульной вентиляции, демонтаж блоков аппаратуры «Курс», стыковочного механизма, установка УС-21, ЛКТ 251, контейнера);

- отработку проведения операций по восполнению ресурсов системы обеспечения жизнедеятельности (СОЖ) Международной космической станции (МКС) (перекачка кислорода из СрПК, перекачка воды из баков «Родника» ТГК в баки МКС, перекачка урины из ЕДВ-У в баки «Родника» ТГК);
- отработку комплексных режимов полета с МКС (открытие и закрытие переходных люков, выравнивание давления, контроль герметичности переходных люков, консервацию и расконсервацию станции, расстыковку с ТГК «Прогресс М»);
- отработку действий экипажа в аварийных ситуациях (пожар, разгерметизация, токсичность атмосферы);
- отработку бортовой документации;
- отработку методик тренировки экипажей.

Комплексный тренажер многоцелевого лабораторного модуля Российского сегмента Международной космической станции (МЛМ)

ЦТКФ.161454.018

В 2014 году проведены приемочные испытания и сдача тренажера МЛМ в эксплуатацию. Предстоит модернизация тренажера КТ МЛМ в связи с изменениями штатного изделия.

Тренажер МЛМ предназначен для подготовки экипажей космонавтов и астронавтов по выполнению программы полета при работе на борту модуля «Наука» Российского сегмента МКС, запуск которого намечен на конец 2017 года.

КТ МЛМ обеспечивают решение следующих задач подготовки:

- изучение конструкции и компоновки модуля;
- обучение работе с бортовыми системами модуля в штатном режиме;
- отработку действий экипажа в аварийных и нештатных ситуациях;
- отработку комплексных режимов полета в составе МКС;
- привитие космонавтам навыков по подготовке и проведению космических экспериментов в модуле;
- ведение радиообмена и внутренних переговоров;
- проведение комплексных мультисегментных тренировок с экипажами МКС;
- отработку бортовой документации и методик подготовки экипажей МКС.



Для тренажера МЛМ разработана модель бортовой вычислительной машины (МВВС МЛМ) и дополнительные подсистемы системы жизнеобеспечения. Для лабораторных исследований в РМО тренажера предусмотрены унифицированные рабочие места - устройства для установки и подключения научного оборудования.

2014

Динамический стенд «Селен»



Подвижная тележка с электриводами линейного перемещения по подвижной ферме системы обезвешивания скафандра космонавта



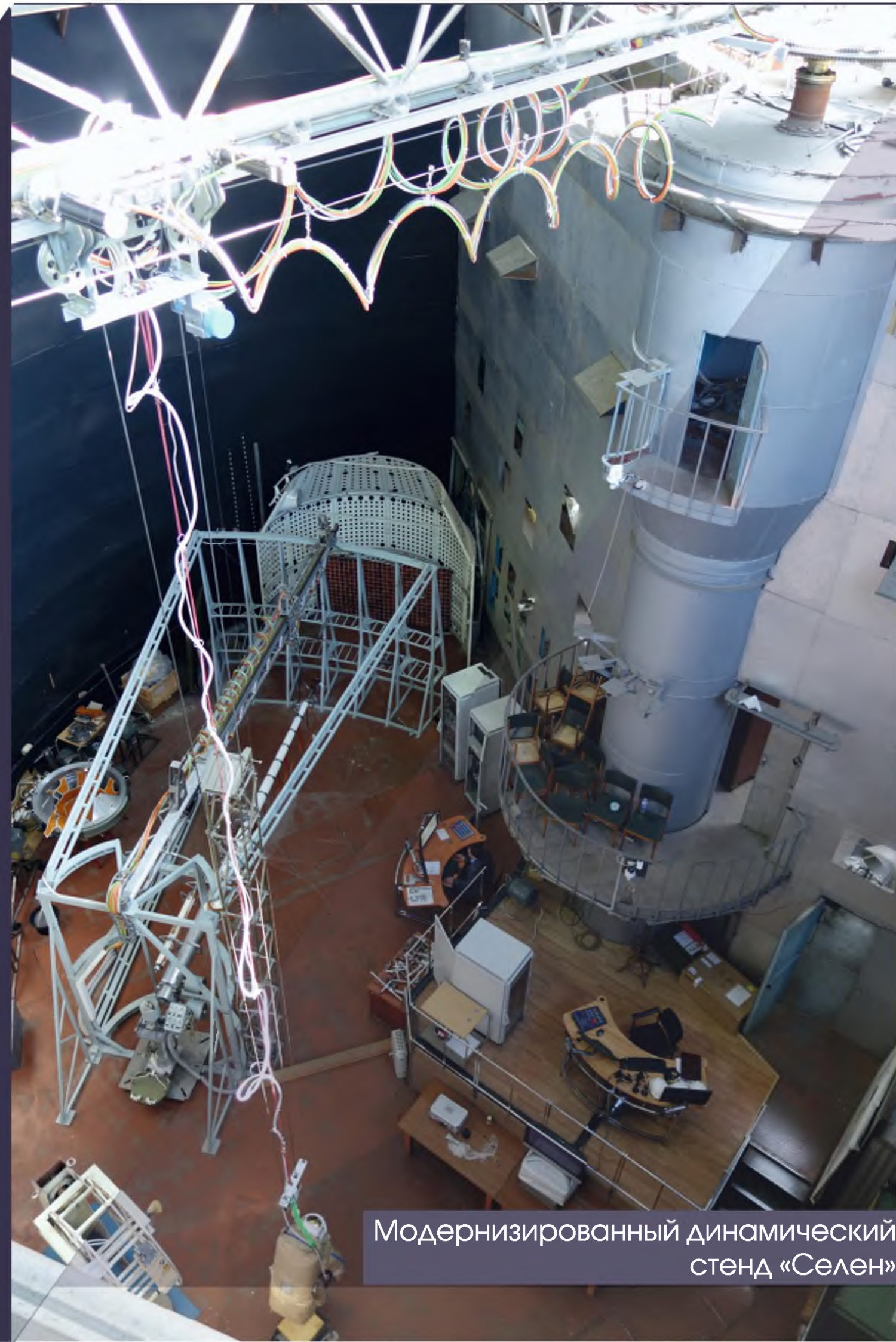
Электроприводы радиального перемещения подвижной фермы системы обезвешивания скафандра космонавта



Радиально подвижная ферма с механизмом поворота системы обезвешивания скафандра космонавта



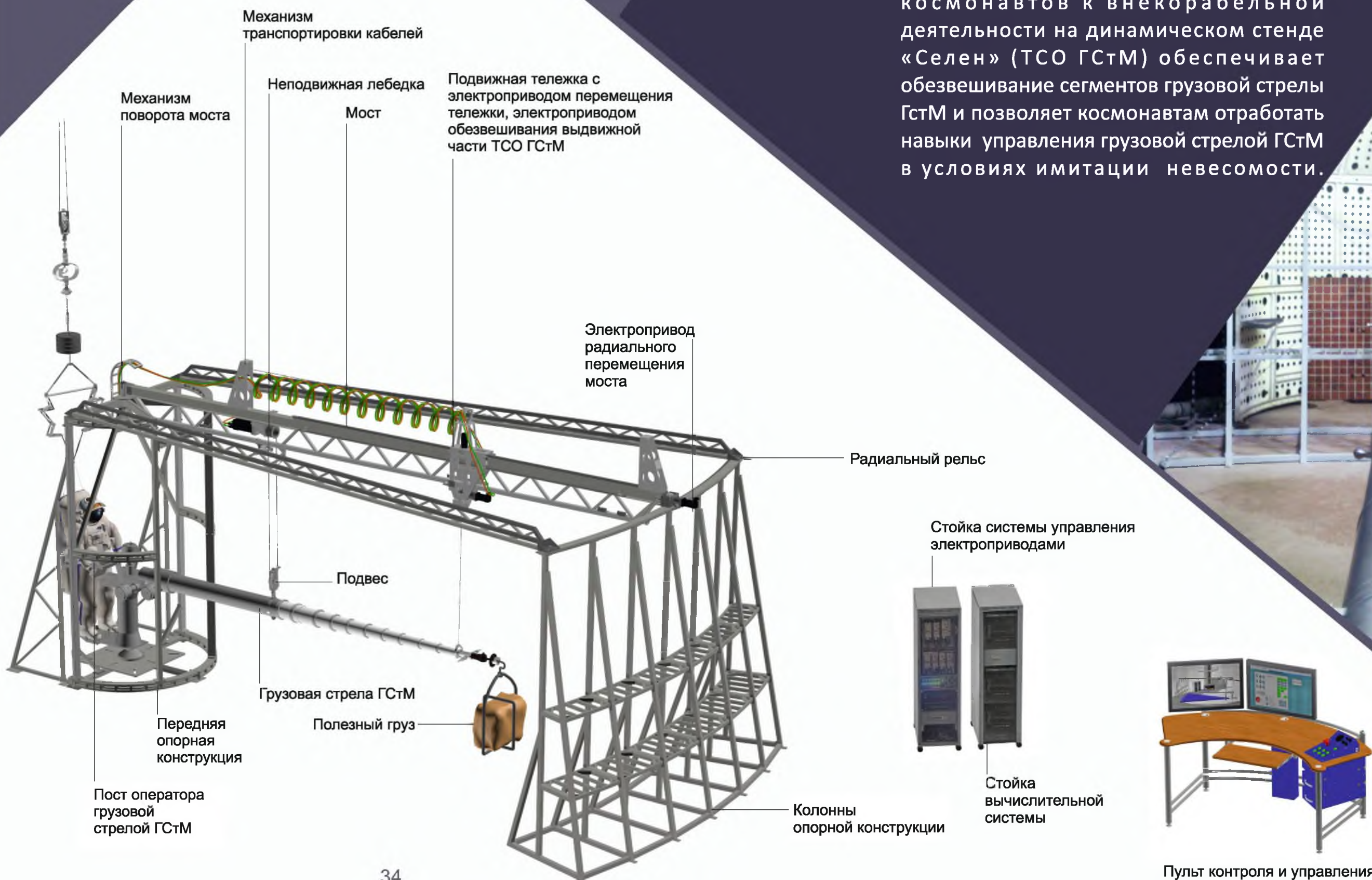
Пульт контроля и управления (ПКУ) динамического стенда «Селен»



Модернизированный динамический стенд «Селен»

Трехкоординатная система обезвешивания грузовой стрелы ГСтМ для подготовки космонавтов к внекорабельной деятельности на динамическом стенде «Селен» (ТСО ГСтМ)

Трехкоординатная система обезвешивания грузовой стрелы ГСтМ для подготовки космонавтов к внекорабельной деятельности на динамическом стенде «Селен» (ТСО ГСтМ) обеспечивает обезвешивание сегментов грузовой стрелы ГСтМ и позволяет космонавтам отработать навыки управления грузовой стрелой ГСтМ в условиях имитации невесомости.



**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МНОГОКООРДИНАТНАЯ СИСТЕМА ОБЕЗВЕШИВАНИЯ
СКАФАНДРОВ ДЛЯ ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ
(КОМПЛЕКС «КООРДИНАТА»)**

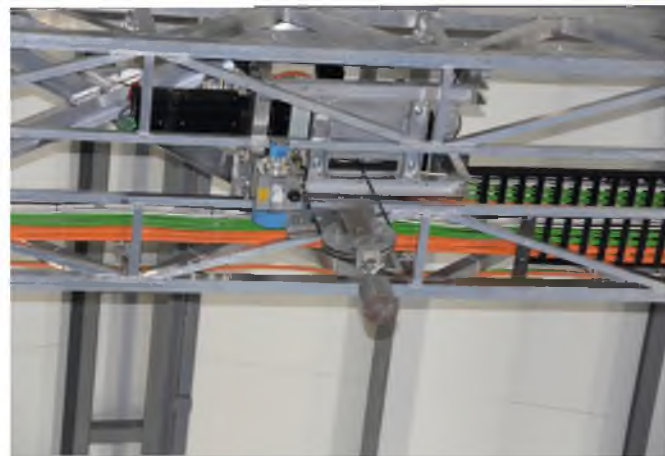


ЦТКФ.161454.097

2013

Внекорабельная деятельность космонавтов является одной из важных составляющих пилотируемого полета в составе международной космической станции (МКС). Выход в открытый космос и выполнение операций по монтажу/демонтажу оборудования и проведение ремонтных работ на внешних рабочих поверхностях орбитальных модулей МКС, проведение научных экспериментов в условиях полной невесомости являются сложными задачами, требующих от космонавтов особых знаний и навыков. Перспективные задачи освоения ближнего и дальнего космоса определяют необходимость подготовки космонавтов к

напланетной деятельности в режимах пониженной гравитации Луны, Марса и астероидов. Многофункциональная многокоординатная система обезвешивания скафандров космонавтов (комплекс "Кoordynata") предназначена для обеспечения решения задач тренажерной подготовки одновременно двух космонавтов в части отработки типовых и целевых операций внекорабельной деятельности в условиях моделирования полной орбитальной невесомости и в режимах пониженной гравитации Луны, Марса и астероидов при выполнении перспективных напланетных операций.



Два подвижных моста

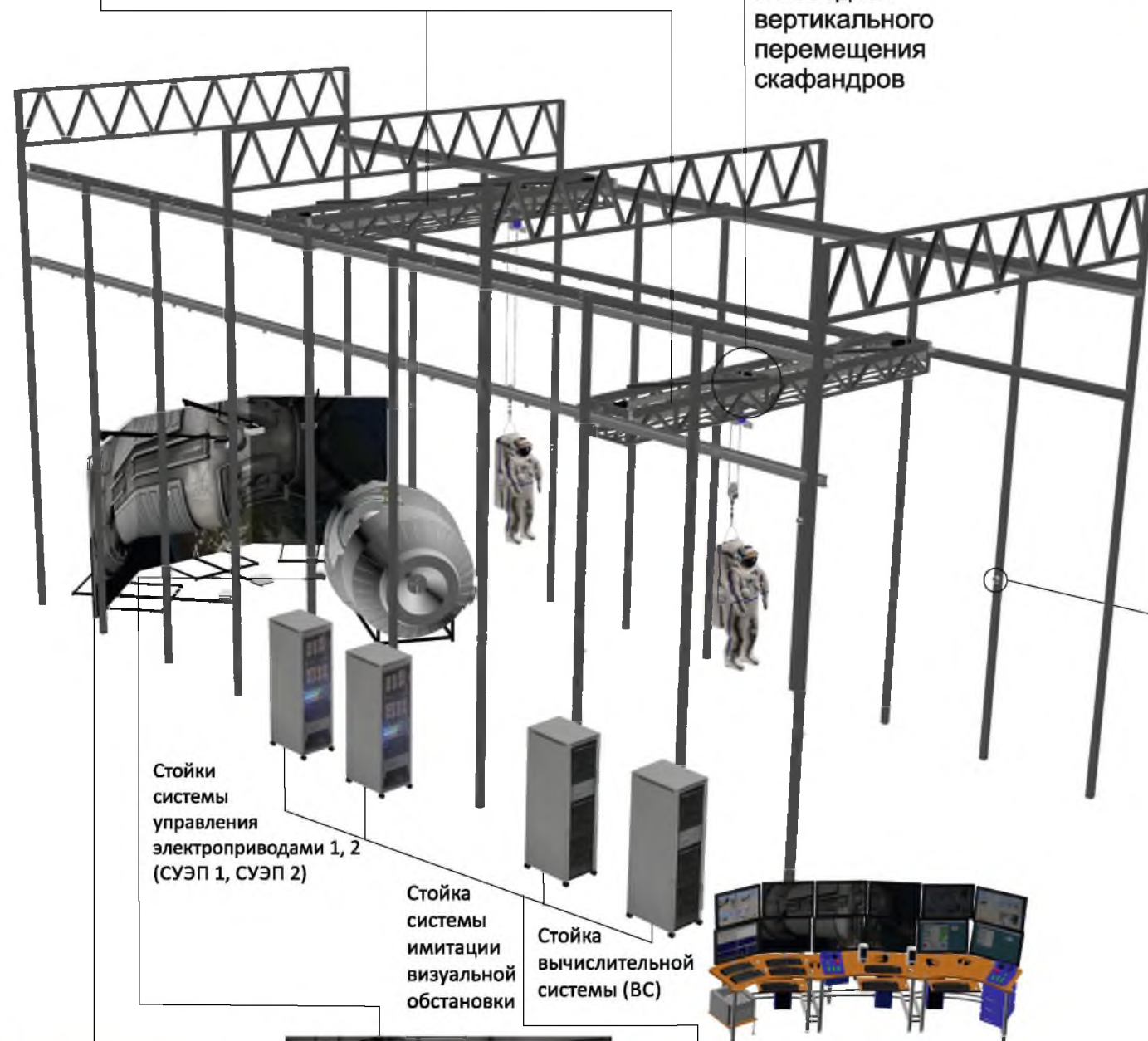
Подвижная тележка с электроприводами и лебёдкой вертикального перемещения скафандров

Общий вид комплекса «Кордината»

СТРУКТУРА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МНОГОКООРДИНАТНОЙ СИСТЕМЫ ОБЕЗВЕШИВАНИЯ СКАФАНДРОВ ДЛЯ ВНЕКОРАБЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ КОМПЛЕКСА «КООРДИНАТА»

В состав комплекса «Кордината» входит:

- опорный конструктив;
- два подвижных моста с тележками и лебедками;
- система управления электроприводами с комплектом электроприводов;
- макет внешней рабочей поверхности модуля РС МКС;
- система имитации визуальной обстановки (СИВО);
- система электропитания (СЭП);
- вычислительная система (ВС);
- трехместный пульт контроля и управления (ПКУ);
- система медицинского контроля;
- система видеонаблюдения;
- система связи;
- комплекс устройств сопряжения с объектом.



Стойки системы управления электроприводами 1, 2 (СУЭП 1, СУЭП 2)

Стойка системы имитации визуальной обстановки

Стойка вычислительной системы (ВС)



Система видеонаблюдения



Пульт контроля и управления



Система имитации визуальной обстановки



Макет внешней рабочей поверхности орбитального модуля РС МКС



Стойки

Тренажер научно-энергетического модуля

Тренажер НЭМ

Тренажер НЭМ предназначен для решения следующих задач:

- подготовки экипажей по: управлению НЭМ в предусмотренных документацией режимах
- работы с бортовыми системами и целевыми нагрузками в штатных и расчетных нештатных ситуациях
- изучения экипажем интерьера, конструкции и компоновки модуля, расположения оборудования, приборов, элементов бортовых систем и способов их крепления
- отработки практических навыков ведения радиообмена и внутренних переговоров
- проведения комплексных тренировок экипажей по выполнению программы полета, включая обнаружение и локализацию нештатных ситуаций
- подготовки экипажей в штатных, нештатных и в аварийных ситуациях (пожар, разгерметизация), решение задач срочного покидания станции
- отработки навыков выполнения монтажно-демонтажных работ, операций технического обслуживания и ремонта штатной аппаратуры систем изделия и целевых нагрузок
- изучения и отработки бортовой документации
- отработки методик подготовки экипажей.

Модули зоны физических упражнений

Конусная часть

Панели интерьера

Цилиндрическая часть

Унифицированный модуль

Опорная конструкция

Модуль каюты экипажа

Модуль иллюминатора

УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ МАКЕТ (УТМ)

НЕГЕРМЕТИЧНЫЙ КОРПУС

ГЕРМЕТИЧНЫЙ КОРПУС

СТОЙКА УСО 2

СТОЙКА УСО 1

СТОЙКА СЭП

СТОЙКА ВС 2

СТОЙКА ВС 1

ЦТКФ.161454.110

СИСТЕМА ИМИТАЦИИ ВИЗУЛЬНОЙ ОБСТАНОВКИ (СИВО)

ИМИТАТОР ТРЕНАЖЕРНОГО ОКРУЖЕНИЯ (ИТО)

СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНИРОВКОЙ (СУТ)

КОМПЛЕКС УСТРОЙСТВ СОПРЯЖЕНИЯ С ОБЪЕКТОМ (УСО)

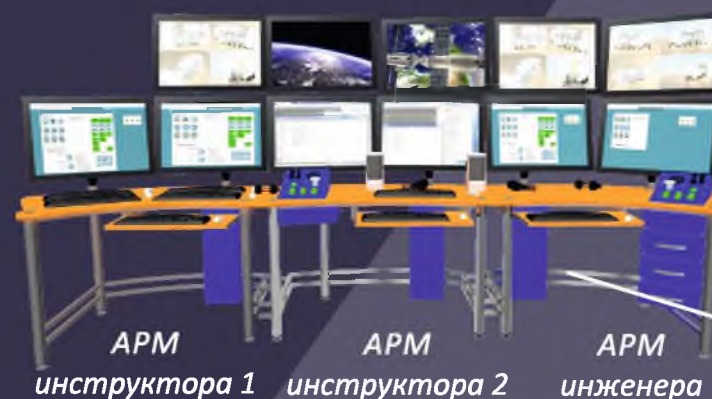
МОДЕЛИ БОРТОВЫХ СИСТЕМ

СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ (СС)

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АППАРАТУРА (ТВА)

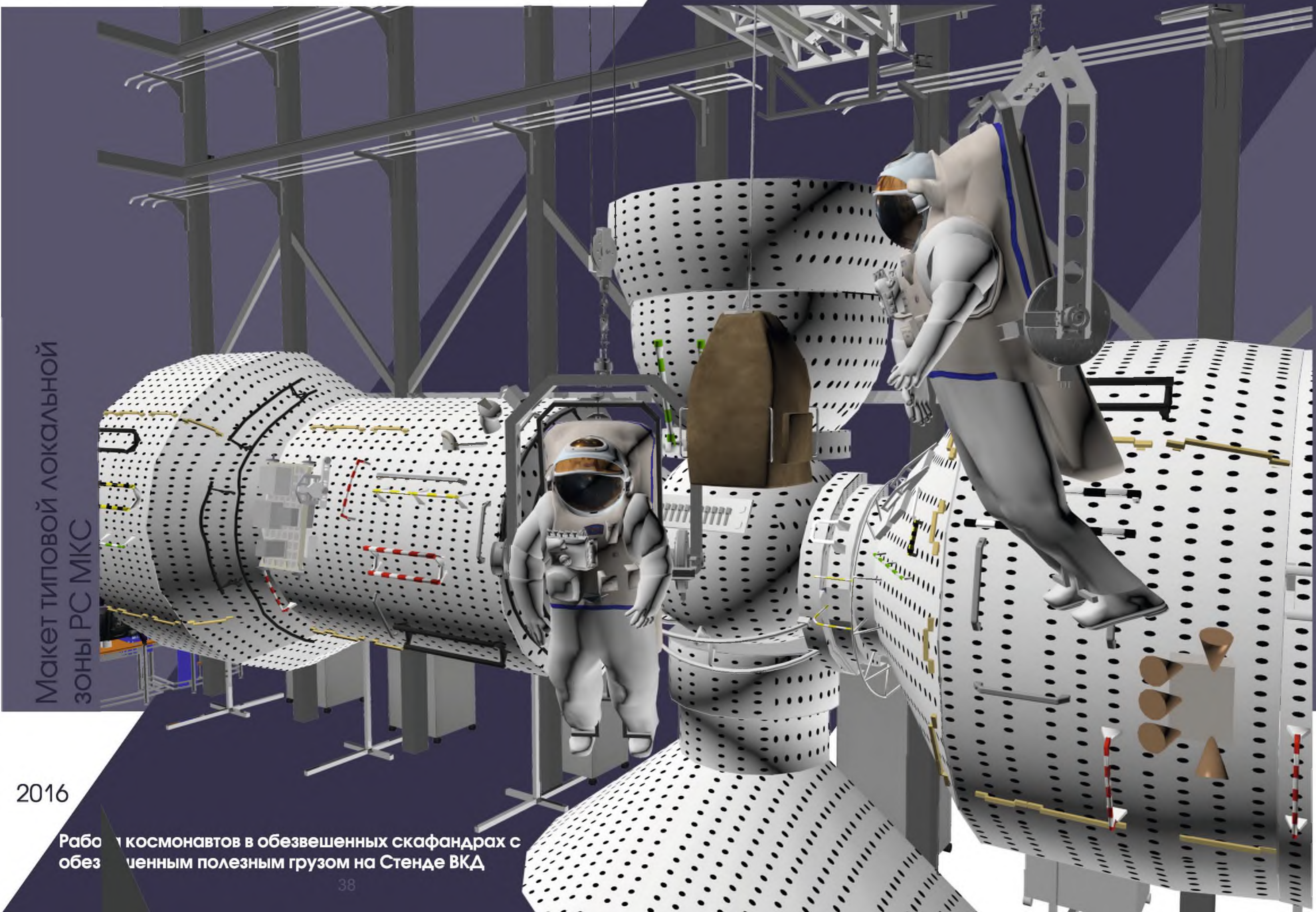
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА (ВС)

ПУЛЬТ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ (ПКУ)



Общая структура тренажера научно-энергетического модуля

Стенд для отработки задач внекорабельной деятельности космонавтов



Макет типовой локальной
зоны РС МКС

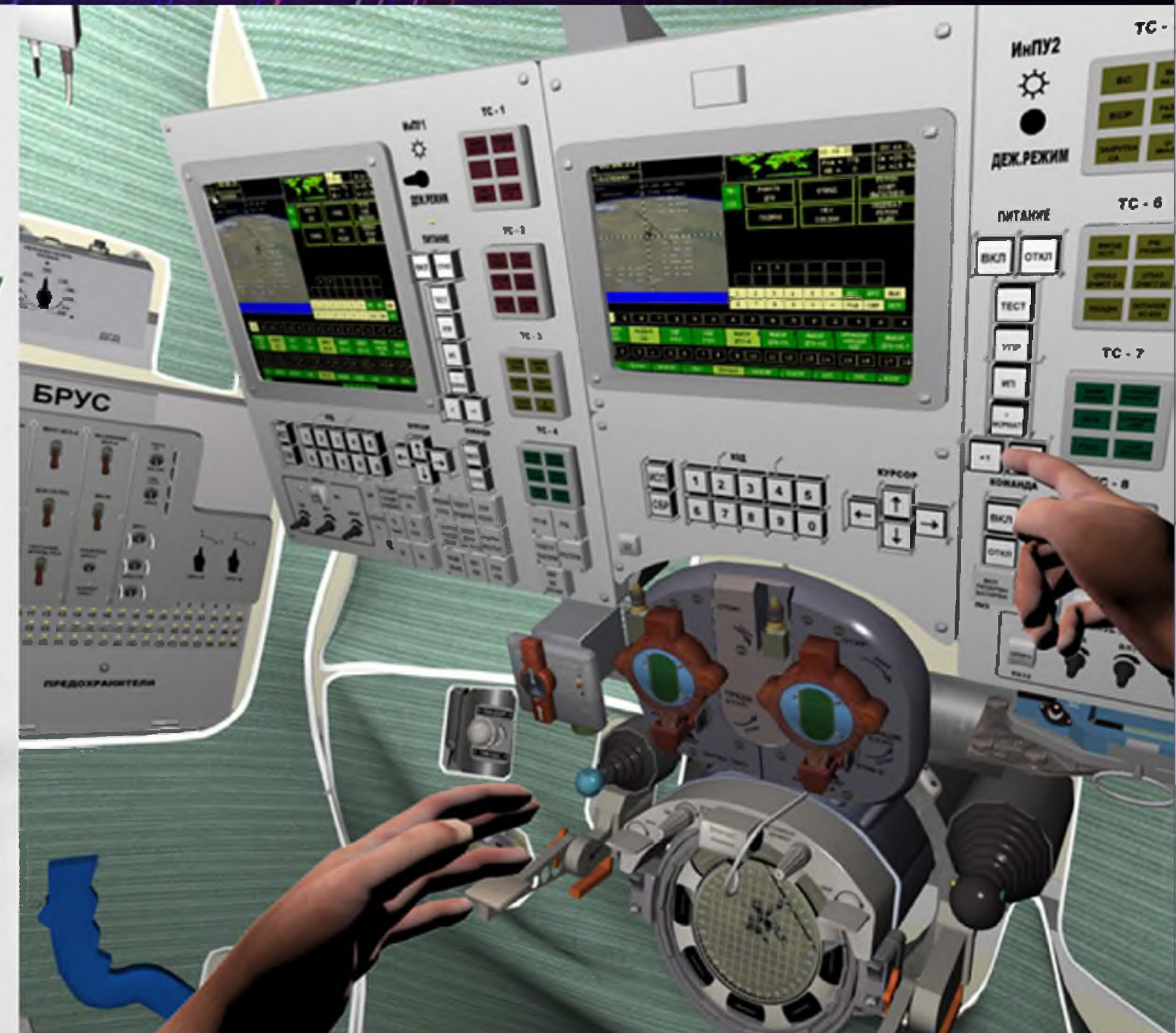
2016

Работа космонавтов в обезвешенных скафандрах с
обезвешенным полезным грузом на Стенде ВКД

Система обезвешивания рук оператора



Система имитации визуальной обстановки (СИВО)



Стенд предназначен для исследования возможностей имитации невесомости на земле, средствами виртуальной реальности (компьютерной моделью мира, техническими средствами). Отличительной особенностью данного стенда является наличие физического контакта обучаемого с виртуальным миром, реализованного с помощью устройств обратной связи: системы обезвешивания и силовых воздействий (активный манипулятор), системы имитации тактильных ощущений (виртуальная перчатка).