

ИТОГИ ПОЛЕТОВ ЭКИПАЖЕЙ МКС

RESULTS OF THE ISS CREW MISSIONS

УДК 629.78.007:001:629.786.2

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДГОТОВКИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОГРАММЫ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА БОРТИНЖЕНЕРА-12 69-й и 70-й ЭКСПЕДИЦИЙ МКС, СПЕЦИАЛИСТА ЭКИПАЖА CREW-7 КОРАБЛЯ CREW DRAGON

К.С. Борисов, А.И. Кондрат, Д.А. Темарцев, П.А. Сабуров,
В.А. Копнин

Космонавт-испытатель отряда космонавтов ГК «Роскосмос» К.С. Борисов;
А.И. Кондрат; канд. техн. наук Д.А. Темарцев; П.А. Сабуров;
канд. техн. наук В.А. Копнин (ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»)

В статье приведены составы экипажа Crew-7 американского коммерческого пилотируемого корабля Crew Dragon и экипажей 69-й и 70-й экспедиций МКС в период работы на станции экипажа Crew-7. Основные задачи, особенности и результаты подготовки к полету космонавта-испытателя К.С. Борисова, результаты его деятельности на борту МКС и предварительный анализ выполнения им российской программы научно-прикладных исследований.

Ключевые слова: подготовка экипажа, космический полет, МКС, деятельность экипажа, научная программа, научно-прикладное исследование, целевая работа, Crew-7

Main Results of Training and In-Flight Activity of Flight Engineer-12 for ISS Expeditions 69 and 70, Mission Specialist of SpaceX Dragon Crew-7. K.S. Borisov, A.I. Kondrat, D.A. Temartsev, P.A. Saburov, V.A. Kopnin

The paper gives the complement of the US commercial manned SpaceX Dragon Crew-7 and the ISS Crew for Expeditions 69 and 70 as well as key tasks, features and results of training for the flight of test cosmonaut K.S. Borisov, results of his activities on board the ISS and a preliminary analysis of scientific-applied studies performed by him.

Keywords: crew training, space flight, ISS, crew activity, research program, scientific-applied study, target work, Crew-7

Состав экипажа

Константин Сергеевич Борисов – специалист полета американского коммерческого пилотируемого корабля Crew Dragon компании SpaceX, бортинженер-12 69-й и 70-й экспедиций Международной космической станции (МКС) выполнил космический полет длительностью 199 суток 2 часа 20 минут 12 секунд с 26 августа 2023 г. по 12 марта 2024 г. в составе экипажа миссии Crew-7 совместно с астронавтами Жасмин Могбели (NASA, США), Андреасом Могенсенем (ESA, Дания) и Сатоши Фурукава (JAXA, Япония) (рис. 1). До назначения в экипаж опыта космических полетов не имел.



Рис. 1. Экипаж Crew-7 космического корабля Crew Dragon
Слева направо: К. Борисов, А. Могенсен, Ж. Могбели, С. Фурукава

Основные задачи, особенности и результаты подготовки к космическому полету

Решением Межведомственной комиссии от 10 августа 2018 г. К. Борисов был рекомендован к зачислению на должность кандидата в космонавты-испытатели отряда космонавтов Государственной корпорации по космической деятельности (ГК) «Роскосмос» и с октября 2018 г. по ноябрь 2020 г. освоил программу общекосмической подготовки.

Решением Межведомственной квалификационной комиссии от 2 декабря 2020 г. К. Борисову была присвоена квалификация «космонавт-испытатель», и он приступил к подготовке по программе групп специализации и совершенствования.

К подготовке к космическому полету К. Борисов приступил с января 2022 г. в составе дублирующего экипажа транспортного пилотируемого корабля (ТПК) «Союз МС-23» совместно с инструктором-космонавтом-испытателем 1-го класса А. Скворцовым (имеет опыт 3 длительных космических полетов) и космонавтом-испытателем О. Платоновым (в отряде космонавтов с 2018 г., опыта космических полетов не имеет) в качестве бортинженера-2 ТПК «Союз МС» и бортинженера МКС. Из-за того, что космонавт был назначен в дублирующий экипаж до окончания базовой подготовки в составе группы специализации и совершенствования, для него была составлена индивидуальная программа подготовки, в ходе реализации которой по мере изучения бортовых систем проводились практические занятия и тренировки на технических средствах подготовки космонавтов (макетах, стендах и тренажерах) по формированию навыков выполнения полетных операций. С августа 2022 г. Константин Борисов продолжил подготовку к полету в составе дублирующего экипажа миссии Crew-6, а с марта 2023 г. – в составе основного экипажа Crew-7 в качестве специалиста миссии и бортинженера 70-й экспедиции МКС совместно с инструктором-космонавтом-испытателем 1-го класса Олегом Кононенко (в настоящее время выполняет свой 5-й длительный космический полет в качестве командира 71-й экспедиции МКС) и космонавтом-испытателем Николаем Чубом (в настоящее время выполняет свой 1-й космический полет в качестве бортинженера 71-й экспедиции МКС) (рис. 2).

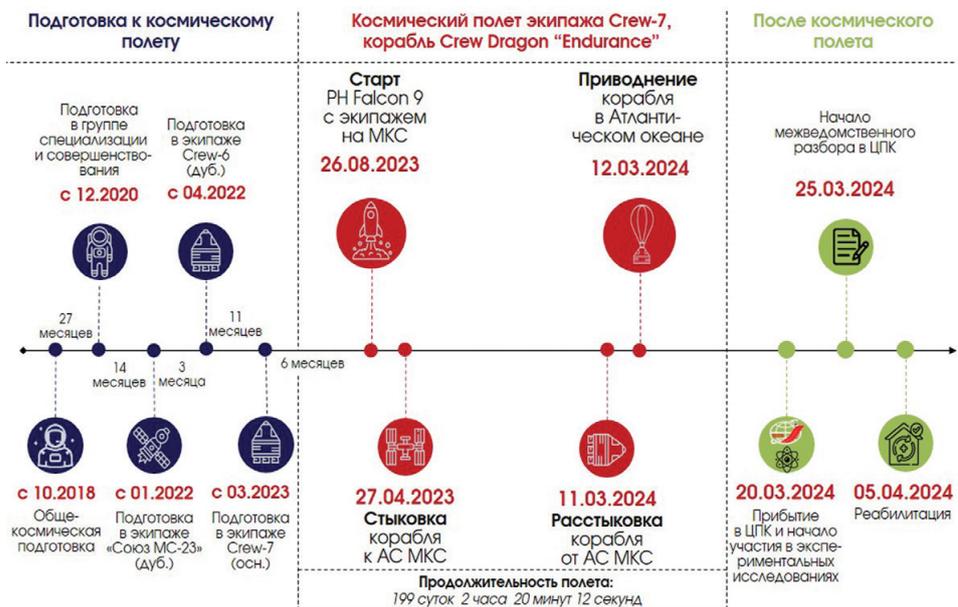


Рис. 2. Основные этапы подготовки к космическому полету, космического полета и послеполетных мероприятий космонавта К. Борисова

Программы подготовки в составе экипажей были разработаны на основе Требований к технической подготовке..., полученных из Ракетно-космической корпорации (РКК) «Энергия» имени С.П. Королёва, и ряда дополнений к ним. При разработке программ были учтены задачи космического полета, объемы и результаты предыдущих этапов подготовки, текущий уровень подготовленности и распределение функциональных обязанностей между членами экипажей.

Подготовка проводилась поочередными тренировочными сессиями:

- в учебных аудиториях Центра подготовки космонавтов (ЦПК) и РКК «Энергия», на тренажерах и стендах ЦПК – по российскому сегменту (РС) МКС и российской программе реализации научно-прикладных исследований (целевых работ) (НПИ/ЦР);

- на базах международных партнеров – по модулям американского сегмента (АС) МКС;

- на базе компании SpaceX – по кораблю Crew Dragon.

Большая часть времени была уделена подготовке по РС МКС и российской программе реализации НПИ/ЦР. Основными задачами подготовки К. Борисова в России являлись приобретение и закрепление знаний, формирование умений и отработка навыков:

- выполнения функциональных обязанностей в составах экипажей, совместной работы с другими экипажами МКС;

- взаимодействия членов экипажей при эксплуатации и управлении бортовыми системами и оборудованием РС МКС на всех этапах полета в штатных и нештатных ситуациях (НшС);

- эксплуатации, технического обслуживания, дооснащения и ремонта бортовых систем РС МКС;

- выполнения российской программы реализации НПИ/ЦР;

- разгрузочно-погрузочных работ;

- типовых операций с манипулятором ERA;

- взаимодействия с экипажем во время выходов в открытый космос;

- парирования аварийных ситуаций на МКС (пожар, разгерметизация, токсичная атмосфера);

- повышения устойчивости организма к факторам космического полета;

- эксплуатации бортовых медицинских средств и оказания само- и взаимопомощи в экстренных ситуациях.

По АС МКС К. Борисов проходил подготовку в Космическом центре им. Линдона Джонсона (г. Хьюстон, США), где отработывалось взаимодействие в экипаже при работах на АС, а также действия при возникновении аварийных ситуаций, и в Европейском центре астронавтов (г. Кельн, ФРГ) – по модулю Columbus.

Практическая отработка этапов полета на корабле Crew Dragon проводилась на базе компании SpaceX (г. Хоторн, США).

На заключительном этапе технической подготовки в России К. Борисов отработал на «отлично» экзаменационную комплексную тренировку на тренажерах РС МКС по оценке готовности к выполнению программы полета в целом.

По результатам подготовки по российской научной программе было выпущено заключение о готовности К. Борисова к выполнению НПИ/ЦР, запланированных к реализации в период работы 69-й и 70-й экспедиций МКС.

По результатам проведения медико-биологического раздела программы подготовки был подтвержден высокий уровень физической подготовленности К. Борисова, и 11 июля 2023 г. в ходе заседания Главной медицинской комиссии (ГМК) он был признан годным к космическому полету по состоянию здоровья.

20 июля 2023 г. в ЦПК состоялось заседание Межведомственной комиссии, которая, проанализировав выводы ГМК и результаты зачетов и экзаменов, пришла к заключению, что космонавт К. Борисов подготовлен к выполнению космического полета по программе 69-й и 70-й экспедиций МКС и может приступить к заключительному этапу подготовки к старту на американском коммерческом корабле Crew Dragon в космических центрах имени Джонсона и имени Кеннеди.

Выведение и стыковка корабля Crew Dragon

Выведение корабля Crew Dragon с экипажем Crew-7 в составе: Жасмин Могбели, Андреас Могенсен, Константин Борисов и Сатоши Фурукава – состоялось 26 августа 2023 г. в 07:27:27 (GMT) ракетой-носителем Falcon 9 со стартового комплекса 39А космодрома Космического центра имени Кеннеди (мыс Канаверал, штат Флорида, США).

Стыковка корабля со станцией была произведена в автоматическом режиме к зенитному порту модуля Node2 американского сегмента Международной космической станции через 29 часов 48 минут от момента старта 27 августа в 13:15:49 GMT.

После открытия люков в 14:58 GMT экипаж перешел на борт станции, где его встретили командир 69-й экспедиции МКС Сергей Прокопьев и борт-инженеры МКС: Дмитрий Петелин, Франциско Рубио, Стивен Боуэн, Уорен Хобург, Султан Аль-Нейади и Андрей Федяев.

В период полета Crew-7 на борту станции завершили свою программу экипажи корабля Dragon Crew-6 и ТПК «Союз МС-23», отработал экипаж миссии Аxiom-3 и приступили к выполнению запланированной программы космического полета экипажи ТПК «Союз МС-24» и корабля Dragon Crew-8 (рис. 3).

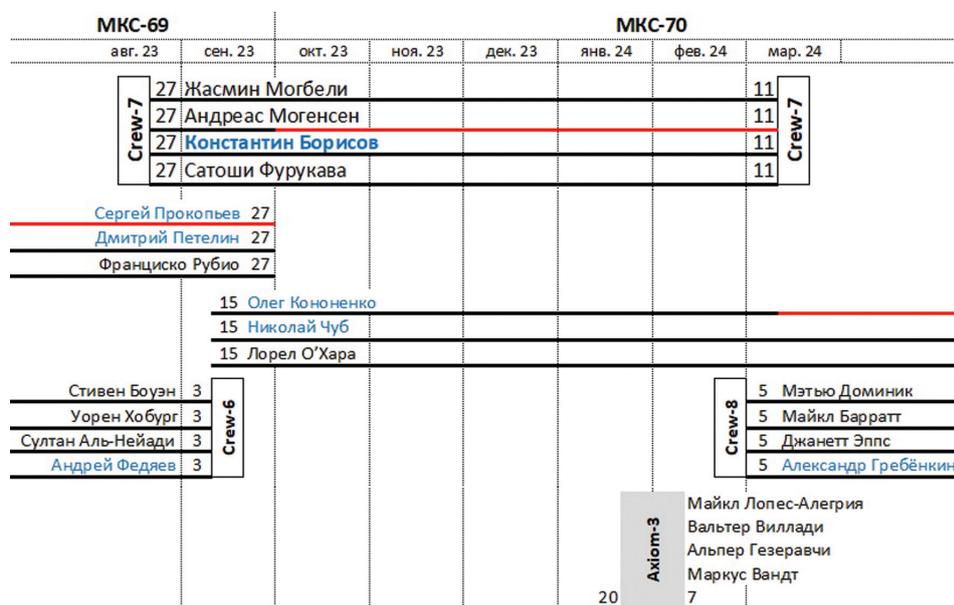


Рис. 3. Совместный полет Crew-7 с другими экипажами

Основные работы К. Борисова в 69-й и 70-й экспедициях МКС

За время космического полета в составе экспедиций МКС К. Борисовым были выполнены:

1. Космические эксперименты (КЭ).
2. Техническое обслуживание бортовых систем РС МКС.
3. Ремонтно-восстановительные работы, дооснащение бортовых систем и оборудования РС МКС.
4. Работа с манипулятором ERA и поддержка внекорабельной деятельности (ВКД).
5. Проведение телевизионных (ТВ) репортажей, фото- и видеосъемок, в том числе и в рамках связей с общественностью.

Российская программа реализации НПИ/ЦР

Космические эксперименты выполнялись К. Борисовым в соответствии с программами реализации НПИ/ЦР, планируемых в период 69-й и 70-й пилотируемых экспедиций МКС. За время экспедиции космонавт принял непосредственное участие в выполнении 29 КЭ. Три из них были новыми, а именно:

1. Биологический эксперимент «Перепел» по исследованию технологии инкубирования яиц японского перепела в условиях микрогравитации и искусственной силы тяжести (в центрифуге) на борту РС МКС.

2. Образовательный эксперимент «Парус-МГТУ» по развертыванию двухлопастной бескаркасной тонкоплочной конструкции в поле центробежных сил с борта сверхмалого космического аппарата.

3. Образовательный эксперимент «Фототропизм» по изучению влияния спектра светового излучения (синего, красного и белого) на жизнеспособность и сравнительные особенности развития в невесомости высших растений (карликового гороха).

Перечень КЭ, распределенных в долгосрочной программе целевых работ по разделам и направлениям исследований, выполненных К. Борисовым за время полета, приведен в табл. 1.

Таблица 1

Перечень КЭ

| Подпрограмма | Направление: наименование КЭ | Общее количество |
|---|--|------------------|
| Научные фундаментальные исследования | Космическая биология и физиология: БИО-6 «Перепел» (фото) БТХ-49 «Фаген» (второй этап) МБИ-13 «Спланх» МБИ-19 «Виртуал» (этап 2) (фото) МБИ-31 «Кардиовектор» (3 этап) (фото) МБИ-37 «Пилот-Т» МБИ-38 «Взаимодействие-2» Космическое материаловедение: АСР-21 «GEL» Исследование Земли из космоса: ДЗЗ-15 «Терминатор» ДЗЗ-18 «Дубрава» ДЗЗ-19 «Сценарий» ГФИ-8 «Ураган» Физика космических лучей: ГФИ-35 «УФ атмосфера» | 13 |
| Технологии освоения космического пространства | ТЕХ-14 «Вектор-Т» ТЕХ-22 «Идентификация» ТЕХ-48 «Сепарация» ТЕХ-79 «3D-печать» (фото) ТЕХ-80 «Защитный композит» ТЕХ-84 «Теледрон» (фото) МБИ-49 «ЛАЗМА-ПФ» КПП-22 «Экон-М» ДЗЗ-17 «Напор-миниРСА» | 9 |
| Практические задачи и образовательные мероприятия | ОБР-5 «Великое начало» ОБР-7 «О Гагарине из космоса» ОБР-9 «Парус-МГТУ» (ТВ-репортаж) ОБР-10 «Интер-МАИ-75» ОБР-13 «Дисперсия» (фото) ОБР-15 «Фототропизм» АСР-2 «EarthКАМ» | 7 |
| | Всего: | 29 |

Еще 4 КЭ проводились в автоматическом режиме: БИО-2 «Биориск», ИКЛ-2 «БТН-Нейтрон», ТЕХ-58 «Выносливость», КПП-24 «Тест».

Сводная информация по количеству КЭ, выполненных российскими космонавтами экипажей Crew-5 [1], Crew-6 [2] и Crew-7, представлена на рис. 4.

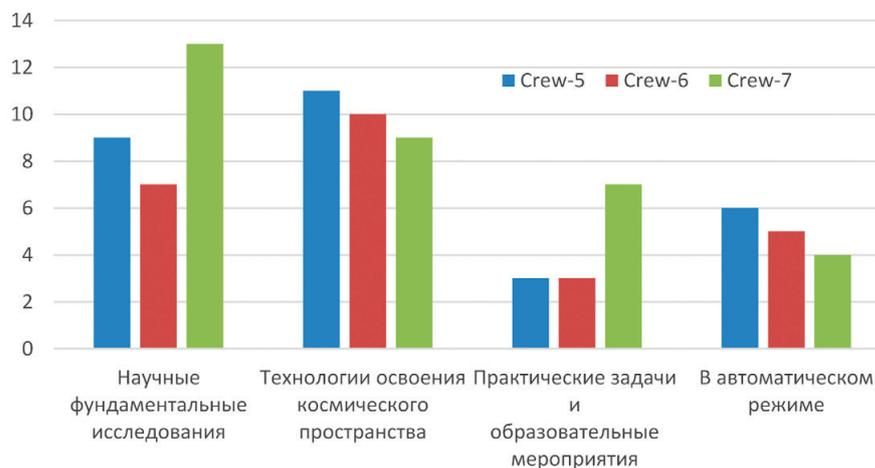


Рис. 4. Количество экспериментов, выполненных космонавтами экипажей Crew-5, -6 и -7

Наиболее трудоемкими КЭ/ЦР были:

– «Экон-М» – наблюдение за экологической обстановкой в районах деятельности различных объектов на территории Российской Федерации и зарубежных государств. Выполнялся мониторинг загрязнения окружающей среды в районах промышленных предприятий, портов, нефтяных терминалов и платформ морского бурения, воздействия на окружающую среду деятельности аэропортов, авиабаз, космодромов и ракетных баз, военных полигонов, последствий лесных пожаров, извержения вулканов, наводнений, селей (рис. 5);



Рис. 5. Лесные пожары в Танзании в феврале 2024 г. (слева) и обнажение дна Каховского водохранилища после разрушения плотины. Фотографии К. Борисова, полученные в ходе выполнения ЦР «Экон-М» (постановщик ФГБУ «НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина»)

– «УФ атмосфера» – получение карты свечения ночной атмосферы Земли в полосе длин волн ближнего ультрафиолета (300–400 нм) в пределах широт, доступных для наблюдения с орбиты МКС.

– «Сепарация» – исследование в условиях микрогравитации процессов сепарации газовых включений из мелкодисперсной среды рабочих жидкостей в гидравлических контурах энергоустановок с электрохимическими генераторами и систем жизнеобеспечения космических аппаратов;

Всего за время космического полета К. Борисов выполнил 267 сеансов экспериментальных исследований, что более чем в два раза превысило запланированную программу.

Техническое обслуживание, дооснащение и ремонт бортовых систем

Значительное время в своем космическом полете К. Борисов затратил на поддержание работоспособности и дооснащение РС МКС. Космонавт принял активное участие и выполнил самостоятельно:

– ежемесячные регламентные и профилактические работы с компьютерами центрального и региональных постов, блоками размножения интерфейсов, коммутаторами-маршрутизаторами, оборудованием видеорегистрации, средствами вентиляции модулей РС МКС, электроиндукционными извещателями дыма в МЛМ;

– проверки работоспособности пульта управления бортовым комплексом управления, низкочастотного тракта и исправности УКВ-приемников и оптических приборов: визира широкоугольного с точной вертикалью и визира пилота;

– замены, в том числе и по выработке ресурса, блока колонок блока кондиционирования воды из конденсата, блока фильтров CO₂ в газоанализаторе, трех блоков аккумуляторных батарей в служебном модуле (СМ), регулятора тока, дозатора консерванта и воды и электронного блока сигнализатора проскока примесей ассенизационно-санитарного устройства, сменной панели насосов внутреннего гидравлического контура системы терморегулирования МЛМ, локальных температурных коммутаторов бортовой информационной телеметрической системы, блока колонок очистки в системе кислородообеспечения в МЛМ;

– техническое обслуживание систем обеспечения жизнедеятельности (СОЖ);

– технологические проверки срабатывания аварийных вакуумных клапанов и клапанов выравнивания давления;

– фотографирование остекления иллюминаторов РС МКС;

– осмотр, заборы проб и обработка обеззараживающим препаратом поверхностей оборудования и конструкций модулей РС МКС;

- ремонтно-восстановительные работы с системой регенерации воды из урины в МЛМ;
- восстановление точек металлизации в МЛМ и контроль их сопротивления;
- обновление программного обеспечения бортовой вычислительной системы;
- обновление программного обеспечения многофункциональной информационно-коммуникационной системы на планшетном компьютере;
- инвентаризацию оборудования РС МКС.

Работа с манипулятором ERA

9 октября 2023 г. на МЛМ РС МКС была зафиксирована разгерметизация дополнительного радиационного теплообменника охладителя (РТОд). Для уточнения места разгерметизации К. Борисов 17 октября 2023 г. с помощью камеры манипулятора ERA произвел осмотр радиатора РТОд. Результаты осмотра были переданы специалистам на Землю для дальнейшего анализа.

Поддержка внекорабельной деятельности

25–26 октября 2023 г. космонавтами О. Кононенко и Н. Чубом был выполнен выход в открытый космос продолжительностью 7 часов 41 минута 30 секунд. Основными задачами ВКД-61 были:

- отключение РТОд от наружных гидравлических контуров;
- инспекция места негерметичности РТОд;
- установка на внешней поверхности адаптера полезной нагрузки;
- установка моноблока радиолокационной съемки поверхности Земли в рамках КЭ «Напор-миниРСА»;
- запуск космического микроаппарата в рамках образовательного эксперимента «Парус-МГТУ».

В качестве оператора поддержки ВКД К. Борисов оказывал помощь экипажу выхода при проведении тренировки в скафандрах и в процессе прямого и обратного шлюзования, провел ТВ-репортаж запуска и первых 15 минут полета космического микроаппарата (КЭ «Парус-МГТУ»), осуществил приведение бортовых систем РС МКС в исходное состояние перед ВКД, а также восстановил их штатную работу по окончании выхода в открытый космос. Кроме того, космонавт был ответственным за организацию резервного шлюзового отсека.

В соответствии с программой работ на АС МКС астронавты Ж. Могбелли и Л. О'Хара также осуществили один выход в открытый космос, который состоялся 1 ноября 2023 г. Продолжительность EVA-89 составила 6 часов 36 минут.

Связи с общественностью, ТВ-репортажи, фото- и видеосъемки

Большое внимание в космическом полете было уделено работам по связям с общественностью, а также ТВ-репортажам, видео- и фотосъемкам хроники полета РС МКС и работам по программе символической деятельности.

К. Борисов принял участие в 11 ТВ-сеансах, в т. ч. со Святейшим Патриархом Московским и всея Руси Кириллом, с гостями Московской усадьбы Деда Мороза, с участниками Международной выставки-форума «Россия» и Всемирного фестиваля молодежи. Выполнил видеосъемки сюжетов для документального фильма «Обнимая мир», посвященного 90-летию со дня рождения первого космонавта нашей планеты Ю.А. Гагарина. Регулярно проводил фотосъемки для отчетов о работе экипажа на МКС и готовил информационные и фотоматериалы в рамках сотрудничества с информационным агентством ТАСС.

Кроме того, космонавт активно вел персональные блоги и готовил для них текстовые, фото- и видеорепортажи.

Подготовка на борту

В условиях длительного космического полета с целью поддержания профессиональных знаний, навыков и умений, необходимых для успешного выполнения программы полета, К. Борисов принял участие в 20 бортовых тренировках, перечень которых приведен в табл. 2.

Таблица 2

Перечень бортовых тренировок и консультаций

| Дата | Наименование |
|------------|--|
| 28.08.2023 | Тренировка экипажа Crew-7 по ознакомлению с оборудованием РС и АС, используемым в аварийных ситуациях на МКС |
| 28.08.2023 | Подготовка экипажа по функциональным обязанностям в аварийных ситуациях |
| 16.09.2023 | Подготовка экипажа по функциональным обязанностям в аварийных ситуациях |
| 16.09.2023 | Рассмотрение процедуры по действиям экипажа в случае потери ориентации МКС (LoAC) |
| 13.10.2023 | Тренировка по отработке основных действий оператора во время осмотра РТОд с помощью манипулятора ERA |
| 06.11.2023 | Отработка действий экипажа корабля Crew-7 при пожаре |
| 06.11.2023 | Отработка действий экипажа корабля Crew-7 при разгерметизации |
| 06.11.2023 | Отработка действий экипажа корабля Crew-7 по аварийному отбытию корабля |

Окончание табл. 2

| Дата | Наименование |
|------------|--|
| 13.11.2023 | Тренировка по дополнительным действиям в аварийных ситуациях после стыковки грузового корабля SpX-29 Dragon |
| 29.11.2023 | Интегрированная бортовая тренировка экипажа МКС-70 по действиям в аварийных ситуациях (сценарии: разгерметизация JPM, пожар в РО CM) |
| 28.12.2023 | Отработка действий экипажа корабля Crew-7 при пожаре |
| 28.12.2023 | Отработка действий экипажа корабля Crew-7 при разгерметизации |
| 28.12.2023 | Отработка действий экипажа корабля Crew-7 по аварийному отбыванию корабля. |
| 20.01.2024 | Тренировка по дополнительным действиям на АС в аварийных ситуациях после стыковки корабля коммерческой пилотируемой миссии Аxiom-3 |
| 21.01.2024 | Рассмотрение ролей и функциональных обязанностей экипажа МКС-70 в аварийных ситуациях после стыковки корабля Аxiom-3 |
| 12.02.2024 | Тренировка экипажа Crew-7 по использованию аварийной маски |
| 16.02.2024 | Конференция с экипажем МКС-70 по предстоящим изменениям в бортовой инструкции по действиям в аварийных ситуациях EMER-1A |
| 29.02.2024 | Бортовая тренировка экипажа Crew-7 по расстыковке и отбыванию с использованием компьютерных и методических средств |
| 01.03.2024 | Компьютерная тренировка по сходу с орбиты корабля Crew-7 и конференция по бортовой тренировке перед расстыковкой |
| 07.03.2024 | Компьютерная тренировка по сходу с орбиты корабля Crew-7 и конференция по бортовой тренировке перед расстыковкой |

Программа бортовых тренировок была выполнена в полном объеме. К. Борисов действовал согласно программам работ и бортовым инструкциям.

Завершение программы полета корабля Dragon Crew-7

После завершения работ на МКС экипаж Crew-7 приступил к подготовке к возвращению на Землю. 11 марта 2024 г. в 13:01 GMT экипаж Crew-7 закрыл люк корабля Crew Dragon. Расстыковка со станцией была выполнена в 15:20:07 GMT. Приводнение возвращаемой капсулы с экипажем состоялось 12 марта 2024 г. в 09:47:39 GMT в расчетной точке Мексиканского залива возле города Пенсакола, у западного побережья Флориды, США.

Послеполетные мероприятия

Через восемь дней после завершения космического полета К. Борисов прибыл в Центр подготовки космонавтов, где на следующий день отработал программу 2-го этапа экспериментального исследования в интересах подготовки и обеспечения полетов человека к другим планетам.

Космонавт прошел испытания на стенде исследования операторских качеств космонавта по управлению движением имитатора планетохода и принял участие в двух медико-биологических экспериментах (рис. 6).

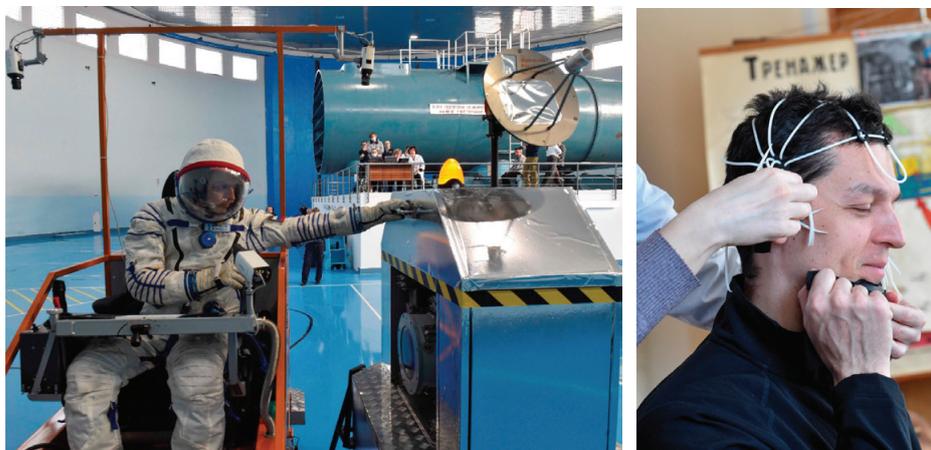


Рис. 6. К. Борисов во время управления моделью планетохода (слева) и при проведении медико-биологического эксперимента

В период с 25 марта по 4 апреля 2024 г. с целью разработки послеполетного экспресс-отчета в ЦПК были проведены встречи К. Борисова со специалистами ЦПК, РКК «Энергия», ИМБП, организаций-постановщиков КЭ и других смежных организаций. Космонавтом был высказан ряд замечаний и предложений по конструкции, бортовым системам и оборудованию, организации работ на РС МКС, научной аппаратуре и космическим экспериментам, информационному обеспечению и планированию деятельности экипажа в интересах дальнейшего совершенствования космической техники, организации деятельности экипажей в полете и повышению качества подготовки космонавтов (рис. 7).

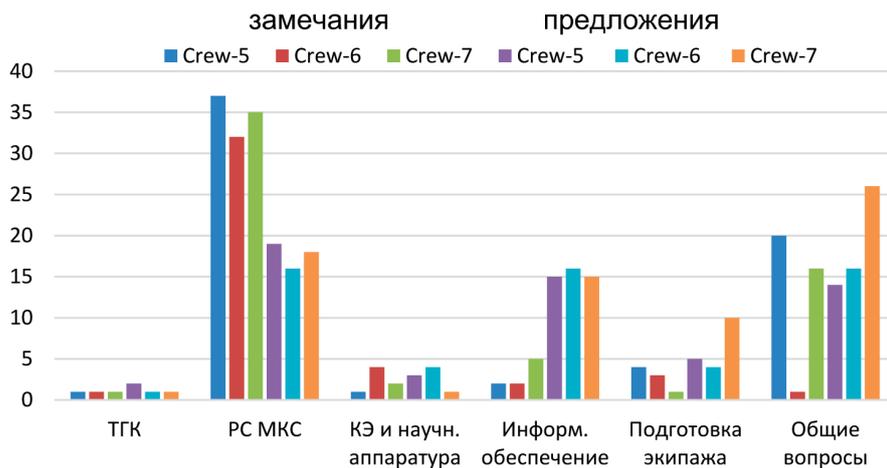


Рис. 7. Количественная оценка замечаний и предложений, высказанных космонавтами экипажей Crew-5, -6, -7

Выводы

Уровень подготовленности К. Борисова позволил ему выполнить запланированную программу космического полета.

На борту станции космонавт принял активное участие в реализации программы НПИ/ЦР, в работах по дооснащению РС МКС, техническому обслуживанию бортовых систем и оборудования. В процессе космического полета большое внимание уделялось вопросам безопасности: проводились инструктажи, бортовые тренировки, консультации по использованию бортовых систем и аппаратуры, действиям в аварийных ситуациях.

Тесное взаимодействие между членами экипажа 69-й и 70-й экспедиций МКС, а также с персоналом Главной оперативной группы управления полетом РС МКС, способствовало качественному выполнению запланированной программы космического полета.

К. Борисов стал третьим российским космонавтом, совершившим космический полет на американском коммерческом пилотируемом корабле Crew Dragon.

По результатам послеполетных встреч К. Борисова со специалистами ЦПК и заинтересованных организаций разработан план-график мероприятий по устранению замечаний и реализации предложений, направленных на совершенствование космической техники, организации деятельности экипажей в космическом полете и повышение качества подготовки космонавтов.

Проведение в первые дни после приземления экспериментальных исследований в интересах подготовки и обеспечения полетов человека к другим планетам позволяет накапливать статистические данные о возможностях и особенностях выполнения космонавтами сложной профессиональной деятельности после длительных космических полетов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Основные результаты подготовки и деятельности при выполнении программы космического полета бортинженера-12 68-й экспедиции МКС, специалиста корабля SpaceX Dragon Crew-5 / А.Ю. Кикина, А.И. Кондрат, П.А. Сабуров, В.А. Копнин // Пилотируемые полеты в космос. – 2023. – № 2(47). – С. 5–14.
- [2] Основные результаты подготовки и деятельности при выполнении программы космического полета бортинженера-17 69-й экспедиции МКС, специалиста корабля SpaceX Dragon Crew-6 / А.В. Федяев, А.И. Кондрат, Д.А. Темарцев, П.А. Сабуров [и др.] // Пилотируемые полеты в космос. – 2023. – № 4(49). – С. 5–18.

REFERENCES

- [1] Main Results of Training and In-Flight Activity of Flight Engineer-12 for Expedition ISS-68, Mission Specialist of SpaceX Dragon Crew-5 / A.Yu. Kikina, A.I. Kondrat, P.A. Saburov, V.A. Kopnin // Manned Spaceflight. – 2023. – No 2(47). – P. 5–14.
- [2] Main Results of Training and In-Flight Activity of Flight Engineer-17 for Expedition ISS-69, Mission Specialist of SpaceX Dragon Crew-6 / A.V. Fedyaev, A.I. Kondrat, D.A. Temartsev, P.A. Saburov [et al.] // Manned Spaceflight. – 2023. – No 4(49). – P. 5–18.