

ИСТОРИЯ. СОБЫТИЯ. ЛЮДИ

HISTORY. EVENTS. PEOPLE

УДК 629.78.007

DOI 10.34131/MSF.22.1.119-131

ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА. ЦЕНТРИФУГА ЦФ-18 – 40 ЛЕТ НА СЛУЖБЕ ОТЕЧЕСТВУ (Часть 1)

В.Н. Киршанов, А.П. Чудинов, И.Н. Гаврик

В.Н. Киршанов; А.П. Чудинов; И.Н. Гаврик
(ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»)

В статье представлены материалы по разработке и строительству центрифуги ЦФ-18 в период с 1970 по 1980 год. Приведены архивные материалы о ходе строительства здания, по изготовлению и доставке в Звездный городок комплектующих центрифуги. В хронологическом порядке изложены фамилии специалистов и руководителей ЦПК, осуществлявших сопровождение строительства, монтажа, пусконаладочных работ и приемо-сдаточных испытаний ЦФ. Проведен краткий исторический экскурс по вводу ЦФ-18 в опытную эксплуатацию в качестве динамического технического средства отбора претендентов и подготовки космонавтов к космическим полетам.
Ключевые слова: Центр подготовки космонавтов, центрифуга, экстремальные факторы космического полета, перегрузка.

Yu.A. Gagarin Cosmonaut Training Center. Centrifuge CF-18 – 40 Years for the Benefit of Domestic Cosmonautics (Part 1).

V.N. Kirshanov, A.P. Chudinov, I.N. Gavrik

The paper describes the development and construction of the CF-18 centrifuge in the period from 1970 to 1980. Archival materials on the course of building construction, the manufacture and delivery of centrifuge components to Star City are given. The names of specialists and managers of the CTC who provided support for the construction, installation, commissioning and acceptance tests of the centrifuge are listed in chronological order. A brief historical excursus on putting CF-18 into trial operation as a dynamic technical means for selecting applicants and preparing cosmonauts for space flights is presented.

Keywords: Cosmonaut Training Center, centrifuge, extreme space flight factor, g-load.

В 2021 году земляне отмечали 60 лет с того дня, когда был совершен колоссальный научно-технический прорыв человечества – первый полет человека в космическое пространство, на околоземную орбиту.

Прежде чем первый человек, которым стал гражданин СССР Гагарин Юрий Алексеевич, совершил этот полет, учеными, инженерами и конструкторами нашей страны в условиях жесточайшей конкуренции с США была проделана поистине колоссальная работа, связанная с решением глобальной задачи по созданию наземной космической инфраструктуры, ракет-носителей и пилотируемых космических аппаратов, позволивших сделать этот полет возможным.

Одновременно с разработкой космической техники и средств обеспечения космического полета велась практическая исследовательская работа по подготовке к космическому полету человека. С этой целью был создан отряд космонавтов, официальной датой образования которого принято считать 7 марта 1960 года. В этот день приказом главкома ВВС на должности слушателей-космонавтов были назначены первые 12 летчиков ВВС, прошедшие отбор [1]. Следующим шагом в этом направлении стало принятие решения о создании Центра подготовки космонавтов, который был образован постановлением правительства СССР в 1959 году. Приказом ГК ВВС 11.01.1960 г. образована в/ч 26266, впоследствии получившая название – Центр подготовки космонавтов ВВС. Тренировки космонавтов в этот период из-за отсутствия тренажерной базы во вновь созданном ЦПК проводились в одном из филиалов ЛИИ имени М.М. Громова (руководитель подготовки – известный летчик-испытатель СССР, участник Великой Отечественной войны Галай М.Л.), медицинские исследования – в ЦВКАГе.

К концу 60-х годов комплекс тренажерных средств ЦПК в основном был сформирован. Осталось дело за малым – создать центрифугу, отсутствие которой восполнялось центрифугами ЛИИ имени М.М. Громова, ЦВКАГ, НПО «Звезда», где космонавты проходили периодическую медицинскую экспертизу и некоторые виды тренировок.

Шло время. В апреле 1969 года в результате проведенных организационно-штатных мероприятий в ЦПК был создан в том числе и отдел испытаний космических летательных аппаратов и подготовки космонавтов на центрифугах [1]. Практически одновременно с созданием отдела начинается строительство первой центрифуги ЦФ-7, которая 1 марта 1973 года приказом начальника в/ч 26266 от 27.02.1973 г. была включена в состав ТСПК Центра и введена в опытную эксплуатацию. С этого момента космонавты ЦПК проходят подготовку с использованием центрифуги по месту основного базирования отряда и специалистов, обеспечивающих их подготовку.

Разработка и строительство

В начале 70-х годов, когда центрифуга ЦФ-7 еще находилась в стадии строительства, было принято Постановление Совета Министров СССР № 953-325 от 19.11.70 г. о разработке и создании в ЦПК большой центрифуги. К слову сказать, в этот же период в ЦПК началось строительство гидролаборатории.

Строительство столь значимых технических средств подготовки космонавтов (далее – ЦПК) было продиктовано интенсивными работами по дальнейшему освоению околоземного космического пространства, в том числе ближнего и дальнего космоса. Перспективные планируемые полеты на околоземную орбиту предполагали создание орбитальных станций, длительное пребывание космонавтов в условиях микрогравитации, выходы в открытый космос с целью решения прикладных инженерно-технических и научно-исследовательских задач.

Исходя из этого, на вновь создаваемой центрифуге предполагалось проведение не только медицинской экспертизы претендентов на этапе отбора и космонавтов в процессе их подготовки в составе групп и экипажей космических кораблей, но и создание динамических тренажеров для подготовки космонавтов и отработки космических экспериментов, а также проведение исследований и испытаний авиационной, ракетно-космической техники и образцов вооружения и военной техники.

Таким образом, в 1971 году после длительных переговоров «Техмашимпорта» СССР со шведской электротехнической фирмой «ASEA» был подписан контракт о поставке и строительстве в ЦПК центрифуги ЦФ-18. В 60–70-х годах XX века «ASEA» была одной из ведущих мировых фирм, которая специализировалась в том числе на производстве центрифуг для физиологических исследований. Выбор фирмы «ASEA» для строительства ЦФ-18 был не случаен. Он был обусловлен тем, что в 1962 году эта фирма поставила центрифугу Ц-30 для НИИЦ АКМ, а в 1968 году – центрифугу для ИМБП. Центрифуги, несмотря на их возраст, до настоящего времени находятся в рабочем состоянии и используются по назначению.

Фирма «ASEA» при строительстве ЦФ-18 объединила под своим крылом несколько зарубежных предприятий, в том числе французские «АТМ», «SINTRA», «Serel», которые разработали оборудование контроля физиологического состояния космонавтов в кабине ЦФ.

В разработке требований технического задания активное участие принимали специалисты ЦПК (Береговкин Анатолий Васильевич – главный врач ЦПК, Еремин Аркадий Васильевич – начальник управления медико-биологической подготовки ЦПК, Филёкин Иван Андреевич – начальник отдела, Гусаров Василий Иванович – главный инженер ЦПК, Никитин Юрий Петрович – главный инженер ЦПК, Кулебакин Александр Иванович – начальник тренажера, Кушков Виктор Иванович – специалист по электрооборудованию, Антонов Алексей Александрович – специалист по физиологическому оборудованию, Глинка Геннадий Борисович – специалист по физиологическому оборудованию), ВВС и «Техмашимпорта» [2].

В этот период времени 4 отдел входил в состав 2 управления Центра. Общее руководство и координацию указанных работ осуществляли начальники 2 управления: на этапе строительства здания, монтажных работ и до первых испытательных пусков – Н.А. Клишов (1969–1976 гг.), на этапе

пусконаладочных и приемо-сдаточных работ – Г.С. Шонин (1976–1979 гг.) и на этапе приемочных работ, ввода ЦФ-18 в опытную эксплуатацию и применения ее для испытаний и при подготовке космонавтов – И.Н. Почкаев (1980–1987 гг.).

Окончательный проект комплектной центрифуги был представлен заказчику в 1973 году, приемка которого заказчиком и фирмой-поставщиком центрифуги оформлена протоколом переговоров № 9 от 05.03.1974 г. Здание к этому времени было уже построено и началась поставка оборудования (рис. 1, 2).



Рис. 1. Начало строительства здания ЦФ-18. 1972 год



Рис. 2. Крановое и подкрановое помещения центрифуги готовы к приему оборудования. 1973 год

С транспортировкой оборудования стандартных размеров проблем не было, оно доставлялось всеми видами транспорта (железнодорожным, морским, автомобильным) до Москвы, а затем и в Звездный городок, где принималось, распаковывалось, проверялось и практически с колес монтировалось на подготовленные места в здании ЦФ.

Наиболее серьезную проблему представляла доставка крупногабаритных грузов, которые в совокупности имели массу более 350 тонн и большие линейные размеры, это:

- главный электродвигатель – высота с фланцами 4345 мм, диаметр 720 мм, масса: статора – 85 000 кг; ротора – 97 000 кг; опорно-направляющего подшипника – 20 200 кг;

- центральная часть плеча – длина 10 350 мм, диаметр 4000 мм, масса 55 000 кг;

- средняя коническая часть плеча – длина 5200 мм, максимальный диаметр 4000 мм, масса 13 400 кг;

- концевая часть плеча с валом вилки – длина 5200 мм, диаметр 3000 мм, масса 15 000 кг;

- вилка с головной частью – длина 4720 мм, максимальный диаметр 5000 мм, масса 12 000 кг;

- кольцо – 4980 мм x 3500 мм x 1330 мм, масса 4400 кг;

- кабина «А» – диаметр 2360 мм, длина 2850 мм, масса 3600 кг;

- кабина «В» – диаметр 2360 мм, длина 2850 мм, масса 3200 кг;

- трансформатор – масса 24 500 кг, размеры 3000 мм x 3000 мм x 1500 мм.

Перечисленное оборудование – составные части плеча ЦФ, доставлялись в г. Москву водным путем, на баржах, выгружались в Южном порту и далее специальным транспортом, в основном в ночное время, чтобы не нарушать размеренный ритм жизни столицы и ближнего Подмосковья, доставлялись в Звездный городок (рис. 3).



Рис. 3. Выгрузка центральной части плеча с баржи в Южном порту. Москва, 1974 г.

В некоторых случаях по пути следования, по согласованию с местными властями, приходилось демонтировать или приподнимать провода линий электропередачи и контактных сетей трамвайных путей и железной дороги, препятствующих проезду автопоездов. Это было оправдано и находило полное понимание у властей и населения: космос на первом месте – выполнялась задача государственной важности.

Доставкой оборудования и организацией монтажа на начальном этапе сбора центрифуги руководил начальник отделения Козлов Владимир Степанович.

Практически сразу после доставки крупногабаритных конструктивных элементов начались работы по их установке, сборке и монтажу. При монтаже электродвигателя, плеча и кабины «А» центрифуги в круглом зале использовался козловой кран грузоподъемностью 100 т. Кран размещен в специальной пристройке к основному зданию ЦФ, которая была возведена одновременно со строительством административной и технологической частей здания как единое целое. Крановые пути располагаются на уровне второго этажа на специальном бетонном основании (фундаменте) и имеют продолжение в помещение круглого зала ЦФ. Монтаж конструктивных элементов выполняли крановщики: Павлов Владимир Александрович, Митюшин Юрий Васильевич, Ильин Владимир Леонидович.



Рис. 4. Специалисты отдела центрифуг и динамических тренажеров с руководством Центра и специалистами «ASEA», 1980 год

(Слева направо: Б.В. Бурдин, В.И. Егорычев, В.Н. Сергейчик, Е.Н. Зимнякова, А.В. Любимов, Ю.П. Никитин, И.А. Филекин, Хадель, П.И. Климук, 3 шведских специалиста, У. Берн, Фальман – руководитель проекта, А. Бакстрем, Ю.С. Белухин, И.А. Рубцов, А.Г. Николаев, П.А. Есин, В.И. Кушков, шведский специалист, В.А. Ильин, В.И. Корнев, шведский специалист, К.Л. Елисеев, Ю.Н. Самойлов, А.П. Чудинов, В.Н. Носов, С.Р. Баталов, П.А. Юдин, В.И. Гусаров, Е.П. Макаров)

Монтаж производился бригадами строителей «Спецмонтажстроя», специалистами 4 отдела ЦПК при участии и сопровождении работ специалистами фирмы «ASEA» (А. Хадель, У. Бьёрн, Б. Юхансон, У. Стенстрём, А. Бакстрем, Фальман и др.). На фотографии (рис. 4) вместе с руководством ЦПК (А.Г. Николаев – заместитель начальника ЦПК, П.И. Климук – начальник политотдела ЦПК) запечатлены специалисты ЦПК, принимавшие активное участие в строительстве центрифуги ЦФ-18.

В процессе разработки, изготовления и поставки оборудования, в период 1974–1977 гг., советскими специалистами (Военно-воздушных сил, в том числе ЦПК, других министерств и ведомств СССР) совместно со специалистами фирм из Швеции и Франции проводились испытания отдельных агрегатов и оборудования систем центрифуги по согласованным сторонами программам (рис. 5, 6, 7).

Центрифуга изначально закладывалась как уникальное техническое средство, практически не имеющее аналогов ни у нас в стране, ни за рубежом. Четыре степени свободы, управляемый карданов подвес в составе кабины, кольца, вилки с возможностью одновременного вращения относительно всех трех осей при вращении плеча. Мощный электродвигатель постоянного тока, 18-метровое плечо, две сменные кабины с регулируемой атмосферой в жилом отсеке (давление, температура, влажность, газовая среда, освещенность, вентиляция), система физиологического контроля состояния космонавта в кабине (давление, ЭКГ, частота пульса и дыхания, острота и угол зрения, скорость реакции на световые раздражители, окулография, миограмма, давление в мочке уха, аудио- и видеосвязь, рентгеновский контроль состояния костей скелета, внутренних органов грудной клетки брюшной полости), максимальная перегрузка 30 *ед.*, градиент изменения перегрузки 5 *ед./с.*

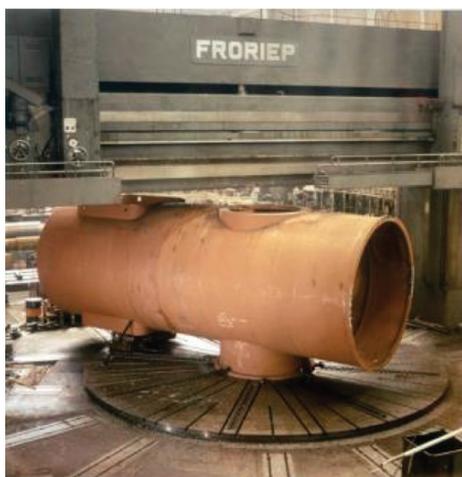


Рис. 5. Центральная часть плеча ЦФ-18 в процессе изготовления. Швеция, 1972 г.



Рис. 6. Монтаж кабины «А» ЦФ-18 на заводе. Швеция, 1973 г.



Рис. 7. Стендовые динамические испытания в заводских условиях кабины, кольца, вилки. Швеция, 1974 г.

Работы проводились по согласованным графикам рабочими группами, в которые входили специалисты ЦПК и «Техмашимпорта» со стороны заказчика и специалисты «АSЕА» со стороны исполнителя, которые периодически посещали строительную площадку одной из сторон и осуществляли контроль и координацию взаимодействия. Одновременно в ЦПК строилось здание для ЦФ, а в Швеции – центрифуга и ее системы.

Сопровождение работ на базе Центра по приемке оборудования, поступающего со шведской стороны, проведению монтажных, пусконаладочных, приемо-сдаточных работ и испытаний наряду с вышеназванными специалистами осуществляли: Кулебакин Александр Иванович и Бурдин Борис Васильевич – специалисты по механическому оборудованию; Кушков Виктор Иванович, Кривцов Федор Михайлович, Корнев Валерий Иванович, Любочкин Виктор Алексеевич – специалисты по электрооборудованию и системе управления; Антонов Алексей Александрович и Глинка Геннадий Борисович – специалисты по физиологическому оборудованию; Юдин Петр Алексеевич – специалист по вакуумному оборудованию; Алексеев Владимир Николаевич, Улятовский Николай Владимирович – врачи, специалисты ЦПК.

В период с 1973 по 1981 год в монтаже и приемо-сдаточных испытаниях принимали участие и молодые, пришедшие в отдел в 1975–1981 гг.,

специалисты, выпускники Военно-воздушной инженерной академии имени проф. Н.Е. Жуковского: Тимофеев Анатолий Иванович, Шайгарданов Рашид Сабирзянович; военных авиационных училищ: Чудинов Александр Павлович, Елисеев Константин Леонидович, Маркелов Евгений Николаевич, Беляев Александр Николаевич, Баталов Салават Ришатович; гражданских вузов: Гаврик Иван Николаевич, Есин Петр Андреевич.

К монтажу электрооборудования были привлечены специалисты опытного завода Центра: Савина Валентина Дмитриевна, Беседина Надежда Алексеевна, Очакова Светлана Петровна, Кокорева Лидия Яковлевна.

По воспоминаниям специалистов – ветеранов отдела, в этот момент очень большая нагрузка легла на тех специалистов, которые занимались постановкой на материальный учет прибывшего оборудования. Для этого в 1 отделении 4 отдела 2 управления была создана библиотека для приема, учета и хранения сопроводительной документации, которую к тому же еще требовалось и перевести на русский язык. Ветераны с теплотой вспоминают сотрудницу отдела, участницу Великой Отечественной войны Зимнякову Екатерину Николаевну. Ей был поручен этот ответственный участок работы, который она усердно и добросовестно сопровождала до конца строительства центрифуги. Техническая библиотека, сформированная при активном участии Екатерины Николаевны, насчитывающая почти сотню папок с чертежами, схемами, спецификациями, описаниями, паспортами, рисунками, копиями протоколов переговоров, актами проверок и протоколов испытаний оборудования и систем, перенеся четырехкратный переезд и сменив за прошедшие 50 лет три места дислокации, существует в отделе в целостности и сохранности по сей день.

Через два года после начала монтажных работ началась процедура отладки и проверки работоспособности электрического, электронного оборудования и системы управления центрифуги. На этом этапе было много сделано специалистами п/я М-5329 (Минспецеэлектромонтаж). Благодаря их успешной работе первые технические крутки ЦФ были выполнены уже в середине 1976 года. Всего за период пусконаладочных работ (1976–1980 гг.) было произведено 877 вращений основного М-движения ЦФ, при этом наработка по всем четырем движениям (М (плечо), Х (кабина), Y (кольцо), Z (вилка)) составила 185, 200, 147, 136 часов соответственно, на перегрузках от 0 до 30 единиц, о чем сохранились записи в журнале учета наработки центрифуги ЦФ-18.

Весь цикл строительства ЦФ-18 от момента первых переговоров до окончания приемо-сдаточных испытаний (далее – ПСИ) завершился в течение 9 лет, с коротким перерывом на период проведения в СССР летних Олимпийских игр (Олимпиада-80). На это время все специалисты «ASEA» и других фирм, к их большому разочарованию (по воспоминаниям ветеранов отдела), были отправлены домой в незапланированный отпуск.

На завершающем этапе ПСИ окончательно выяснилось, что французские фирмы «АТМ», «SINTRA» и «Serel» не укладываются в сроки исполнения контрактных обязательств по вводу в работу системы физиологического контроля. После нескольких раундов переговоров, которые не дали положительного результата, специалисты этих фирм были отправлены домой, а сотрудничество с фирмами прервано. Доводка системы производилась специалистами отечественных организаций под руководством Московского монтажно-технологического управления «Каскад». В дальнейшем эта система хорошо себя зарекомендовала в условиях эксплуатации, отработав в составе оборудования ЦФ-18 более 25 лет – до 2006 года включительно. На смену ей пришла система контроля физиологических параметров, разработанная фирмой НИКТИ БТС (г. Санкт-Петербург). Система разрабатывалась с 1998 года при активном участии, в первую очередь, врачей ЦПК в лице Улятовского Николая Владимировича, инженерно-технических специалистов 31 отдела А.Н. Беляева и А.А. Буланова и специалистов фирмы – В.А. Орлова, Б.В. Грачева, В.В. Шаповалова.

Руководил фирмой участник Великой Отечественной войны, капитан 1 ранга в отставке, блестящий военный инженер, доктор технических наук и просто прекрасный человек Ахутин Владимир Михайлович (рис. 8).

Для обеспечения работы системы вакуумирования и создания гигиенических параметров (далее – СВ и СГП) в кабине ЦФ специалистами НПО «Криогенмаш» была смонтирована, испытана и запущена в эксплуатацию газомоторная станция (далее – ГКС). ГКС также уникальна, в ее составе были применены вакуумные, мембранные, безмасляные, водяные компрессоры. Сопровождение работ по разработке проекта новой ГКС выполнялось Б.В. Бурдиным при активной научно-технической поддержке руководства



Рис. 8. Руководитель НИКТИ БТС В.М. Ахутин в день своего 80-летия с сотрудниками 3 управления (слева направо: И.В. Галкина, А.П. Чудинов, А.М. Харламов)

НПО «Криогенмаш» и руководства ЦПК в лице П.Р. Поповича и Ю.П. Никитина. Поставленные для монтажа трубопроводы и особо сложные элементы оборудования системы сваривались и обвязывались специалистами НПО «Криогенмаш», а монтаж оборудования от ЦПК осуществляли П.А. Юдин, А.П. Чудинов, А.Н. Беляев, Е.Н. Маркелов, В.Н. Носов, М.С. Суханов (рис. 9, 10, 11).



Рис. 9. Специалист 4 отдела П.А. Юдин. ЦПК, 1998 г.



Рис. 10. Специалист 4 отдела А.П. Чудинов. ЦПК, 1978 г.



Рис. 11. Специалист 4 отдела А.Н. Беляев. ЦПК, 1981 г.

Для поддержания устойчивого температурного режима в круглом зале ЦФ-18, благоприятного для главного электродвигателя и оборудования плеча центрифуги, была установлена автономная система отопления, работавшая в комплексе с системой приточной и вытяжной вентиляции здания.

Проведение пусконаладочных работ проходило размеренно, в соответствии с намеченными планами, требованиями Государственного контракта и технического задания к нему. Центрифуга в соответствии с Программой испытаний вращалась на всех режимах, в том числе и на перегрузках 30 единиц. При первом вращении ЦФ с максимальной угловой скоростью 38,61 *об./мин* (30 *ед.*), что на радиусе 18 метров составляет 262 *км/ч* линейной поступательной скорости, закрученным воздушным потоком было сорвано до 50 %

потолочной плитки зала. Дополнительно изучив материалы шведских аэродинамических расчетов, специалисты ЦПК пришли к выводу, что для исключения отрыва плитки необходима ее перфорация, что и было сделано, в дальнейшем случаи отрыва плитки не повторялись.

Для обеспечения работоспособности программного способа управления центрифугой в состав ее системы управления фирмой «ASEA» был встроен компьютер PDP-8 американской компании DEC, являвшийся на момент сдачи центрифуги уже сильно устаревшим, на котором невозможно было решать поставленные задачи. В дополнение к PDP-8 был закуплен (прямо с выставки) отечественный компьютер СМ-4 с операционной системой РАФОС, изготовлено и отлажено устройство сопряжения двух компьютеров и программное обеспечение для него. После этого начались работы по разработке и реализации алгоритмов управления центрифугой. Основная часть этих работ была выполнена дипломниками и аспирантами механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (далее – МГУ). Значимый вклад в теоретические разработки и их практическую реализацию внесли кандидаты физико-математических наук В.А. Фёдоров и А.В. Мамасуев, продолжившие в дальнейшем работу в отделе в качестве сотрудников ЦПК имени Ю.А. Гагарина. С развитием вычислительной техники и информационных технологий средства программного управления центрифугой последовательно модернизировались. Наиболее значимой при такой модернизации была работа по разработке программного обеспечения для управления центрифугой в составе динамического тренажера управляемого спуска ТПК «Союз-ТМ», которую выполнил практически единолично в то время аспирант механико-математического факультета МГУ Невидомский Алексей Юрьевич. На этом этапе большой личный вклад по модернизации системы управления ЦФ-18 внес ведущий инженер, в дальнейшем начальник отделения И.Н. Гаврик, как грамотный постановщик задачи, глубоко знающий систему управления центрифуги (рис. 12).



Рис. 12. Специалисты 4 отдела И.Н. Гаврик, В.И. Шайгарданова – подготовка оборудования ЦФ-18 к вращениям. ЦПК, 1979 г.

Общее руководство строительством и вводом в эксплуатацию центрифуги осуществляли начальники отдела Филекин Иван Андреевич (1970–1975 гг.) и Любимов Алексей Васильевич (1975–1981 гг.) и их заместители Лопатников Петр Федорович (1973–1978 гг.) и Егорычев Виктор Иванович (1978–1981 гг.).

По результатам испытаний 30 июня 1980 года командиром в/ч 25966 было утверждено заключение «О соответствии характеристик оборудования центрифуги ЦФ-18 требованиям контракта № 46/67413-137 и о выполнении фирмой-поставщиком обязательств, предусмотренных контрактом». Со стороны ЦПК заключение было подписано командиром в/ч 26266 Береговым Георгием Тимофеевичем, заместителем командира в/ч 26266 – руководителем группы по испытаниям и приемке центрифуги ЦФ-18 Поповичем Павлом Романовичем, врид командира в/ч 26266-И Почкаевым Иваном Николаевичем, начальником 4 отдела (ЦФ) Любимовым Алексеем Васильевичем, командиром в/ч 26266-Б Ереминым Аркадием Васильевичем и начальником отдела в/ч 26266-Б Тарасовым Ильей Кирилловичем.

Окончание следует

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина – 40 лет / Под общей редакцией Климука П.И. – М.: Изд-во «Кладезь-Букс», 2000. – С. 31, 34.
- [2] 30 лет центрифуге ЦФ-18. Буклет / Киршанов В.Н., Чудинов А.П., Гаврик И.Н., Белявцев С.Н. – М.: ЗАО «РТСофт», 2011 г. – С. 5.

REFERENCES

- [1] Yu.A. Gagarin Cosmonaut Training Center – the 40th Anniversary / Edited by Klimuk P.I. – Moscow: “Kladez’-Books” Publishing House, 2000. – pp. 31, 34.
- [2] The 30th Anniversary of CF-18. Booklet / Kirshanov V.N., Chudinov A.P., Gavrik I.N., Belyavtsev S.N. – Moscow: CJSC “RTSoft”, 2011. – p. 5.

При подготовке статьи использованы материалы из личного архива заместителя начальника 31 отдела А.П. Чудинова.