

ИСТОРИЯ. СОБЫТИЯ. ЛЮДИ

HISTORY. EVENTS. PEOPLE

УДК 629.78.007

ЦЕНТР ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА, ЦЕНТРИФУГА ЦФ-18 – 40 ЛЕТ НА СЛУЖБЕ ОТЕЧЕСТВУ (Часть 2)

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, изготовления и доставки 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 2)

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

Ввод в эксплуатацию, подготовка космонавтов

В течение первого полугодия 1981 года были завершены работы по постановке ЦФ и ее оборудования на материальный учет. В это же время были разработаны формуляр, журнал учет наработки ЦФ-18, инструкции

по эксплуатации, отдельные технологические карты, журналы подготовки оборудования к вращениям, руководства (инструкции) по проведению испытательно-тренировочных работ, дополнительно переведены на русский язык отдельные технические документы.

В июне 1981 года был издан приказ ГК ВВС «О вводе в опытную эксплуатацию комплектной центрифуги ЦФ-18», а 24 сентября 1981 года вышел приказ начальника ЦПК «Об обеспечении опытной эксплуатации центрифуги ЦФ-18» (рис. 1).

В 1982 году Центр подготовки космонавтов посетила группа инспекторов Министерства обороны (рис. 2) и начальник ЦПК Г.Т. Береговой представил доклад по центрифуге ЦФ-18.

Центральный архив МО
Копия

205

П Р И К А З

Главного командующего Военно-Воздушными Силами

№ 116

19 июня 1981 г. г. Москва

О вводе в опытную эксплуатацию комплектной центрифуги ЦФ-18

В соответствии с приказами Главного командующего ВВС 1971 года № 0815 и 1978 года № 092 в войсковой части 26266 построен комплекс сооружений, в котором смонтирована, налажена и испытана центрифуга ЦФ-18 с комплектом оборудования.

На основании заключения по результатам испытаний Министерством внешней торговли совместно с воинскими частями 25966-К и 26266 19 декабря 1980 г. с фирмой - поставщиком подписан протокол о завершении испытаний и приемки в эксплуатацию центрифуги ЦФ-18 с установлением годового гарантийного периода,

П Р И К А З Ы В А Ю:

1. Центрифугу ЦФ-18 ввести в опытную эксплуатацию.
2. Командиру войсковой части 26266:
 - допустить специалистов части и организаций промышленности к опытной эксплуатации центрифуги и к работам по модернизации ее систем, предусмотренных заключением по результатам испытаний;
 - использовать гарантийный период эксплуатации для углубленной проверки надежности работы центрифуги, ее систем, уточнения временной инструкции по эксплуатации центрифуги и отработки эксплуатационных норм расхода масел, смазок, спецжидкостей, спецгазов, спиртов и других материалов.

а

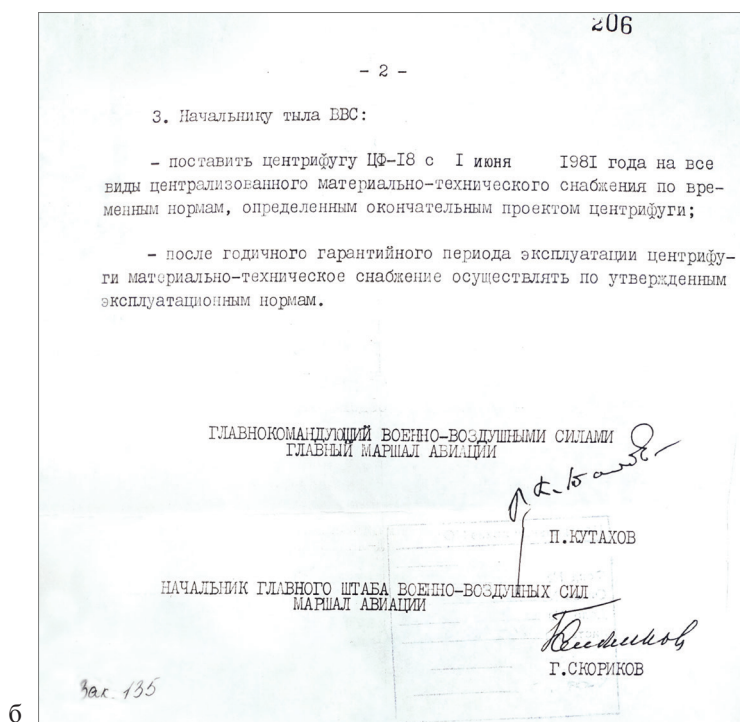


Рис. 1. Копия приказа ГК ВВС
«О вводе в опытную эксплуатацию комплектной центрифуги ЦФ-18»:
а – первый лист, б – второй лист



Рис. 2. Начальник Центра Г.Т. Береговой представляет ЦФ-18,
в кресле ЦФ испытатель Салмин М.Ф. (в настоящее время специалист 44 отдела)

После ввода в опытную эксплуатацию центрифуга интенсивно использовалась и используется при отборе претендентов в отряд космонавтов, подготовке космонавтов в группах и экипажах, различных экспериментах

и испытаниях. За период работы с 1981 по 2021 год на центрифуге было выполнено 12 111 вращений основного движения ЦФ. В сумме с вращениями в период пусконаладочных работ с 1976 по 1980 год – 877 вращений, это составляет на сегодня 12 988 вращений, при этом наработка по всем четырем движениям (M, X, Y, Z) составила 1751, 1993, 1875, 802 часа соответственно, на перегрузках от 0 до 15 единиц.

В табл. приведены статистические данные по наработке M-движения ЦФ с первых круток по сегодняшний день. На рисунке 3 представлен график распределения вращений ЦФ по годам.

Медицинская экспертиза и подготовка космонавтов на ЦФ-18

Год	Наработка, ч-мин	Год	Наработка, ч-мин	Год	Наработка, ч-мин
1976–1980	185-00	1992	8-39	2004	23-51
1981	7-00	1993	15-11	2005	20-24
1982	27-49	1994	15-25	2006	15-13
1983	106-27	1995	24-38	2007	30-00
1984	76-53	1996	7-19	2008	13-13
1985	93-45	1997	7-50	2009	31-20
1986	173-15	1998	20-25	2010	22-48
1987	153-33	1999	19-19	2011	17-33
1988	62-47	2000	31-05	2012	47-09
1989	52-05	2001	21-02	2013	31-12
1990	43-39	2002	24-29	2014	20-22
1991	75-24	2003	19-11	2015	0
				2016–2021	36-01

Итого: 1936-14

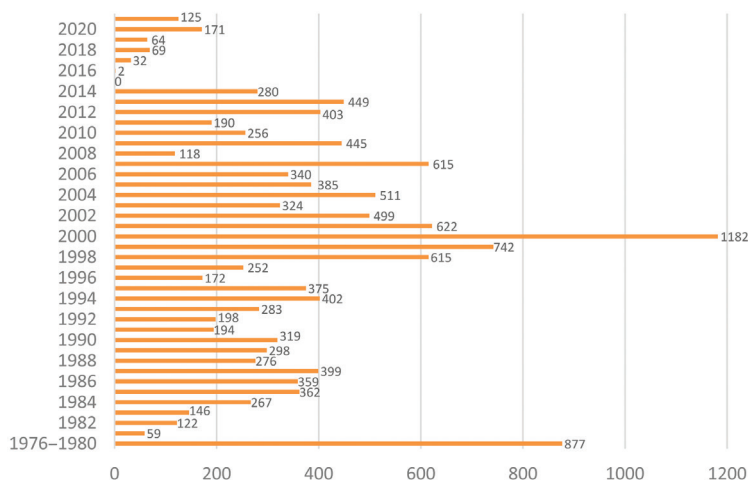


Рис. 3. График распределения общего количества вращений ЦФ-18 по годам

Динамические тренажеры на платформе ЦФ-18

В процессе строительства многоэтапной космической системы «Буран» на базе центрифуги ЦФ-18 создавался тренажер для подготовки космонавтов к ручному спуску и посадке по-самолетному на взлетно-посадочную полосу (далее – ВПП). Для этого специалистами ЦПК под руководством Б.В. Бурдина было разработано техническое задание на специализированную кабину. В дальнейшем специалистами НПО «Молния» по разработанному ТЗ и шведским расчетам на прочность кабины «А» ЦФ-18 (сварная конструкция) были проведены прочностные расчеты кабины клепаной конструкции. В дальнейшем эти расчеты легли в основу работ по проектированию киевским предприятием КБ «Антонов» и изготовлению двухместной кабины «Д» с рабочими местами космонавтов (рис. 4). Штатное приборное оборудование и органы управления были смонтированы группой специалистов отдела центрифуг, опытного завода ЦПК (В.Д. Савина, Т.И. Дмитриева, В.В. Тарасов) и специалиста НПО «Молния» (Н.Н. Аверьянов).

Тренажер также имел и статическое рабочее место (рис. 5) по комплектации аналогичное динамическому рабочему месту в кабине «Д» центрифуги.



Рис. 4. Кабина «Д» тренажера МКК «Буран», 2019 г.



Рис. 5. Майор М.Ф. Салмин на статическом рабочем месте оператора тренажера МКС «Буран» (стенд «Пилот-35»)

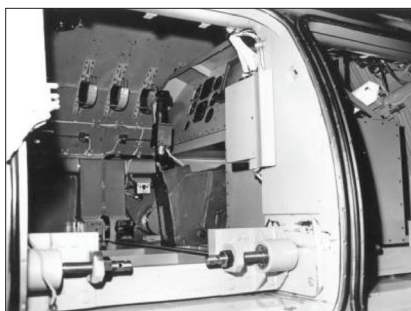


Рис. 6. Динамическое рабочее место «РМ-1» в кабине «А» ЦФ-18

Кабина «Д» была смонтирована в карданом подвесе ЦФ, но до динамических испытаний процесс не дошел в связи с закрытием проекта по много-разовому космическому кораблю. Космонавты из группы «Буран» проходили первичную подготовку к ручному управлению спуском и отработке посадки «Бурана» на ВПП в ручном режиме на динамическом рабочем месте «РМ-1» (на базе кабины «А» ЦФ-18) для исследования возможностей оператора по управлению движением перспективных ПКА и решению целевых задач на базе центрифуги ЦФ-18 [1] (рис. 6).

В 2002 году на платформе центрифуги был создан и введен в эксплуатацию тренажер ручного управляемого спуска ТПК «Союз» ТС-18.

Разработчик и изготовитель тренажера – фирма АО «НИИАО», г. Жуковский (В.И. Безроднов – главный конструктор; А.П. Суворов, Л.А. Фролов – ведущие специалисты проекта).

Тренажер с 11 апреля 2002 года включен в состав ТСПК Центра и используется для подготовки космонавтов к режимам РУС СА ТПК «Союз» в статическом и динамическом вариантах. Динамическое рабочее место организовано на базе кабины «А» центрифуги ЦФ-18 для командира корабля и бортинженера-1 [2] (рис. 7).

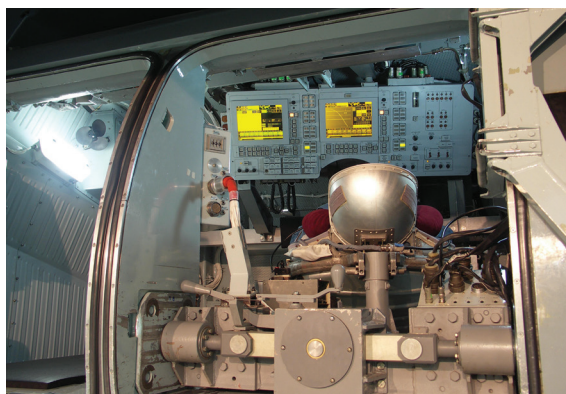


Рис. 7. Динамическое рабочее место командира корабля тренажера РУС ТС-18 в кабине центрифуги ЦФ-18

Основные эксперименты и исследования, выполненные с использованием технических возможностей ЦФ-18

С момента ввода ЦФ-18 в опытную эксплуатацию прошло 40 лет напряженной, плодотворной работы ее использования при подготовке космонавтов, медицинской экспертизе летчиков ВВС, исследованиях и испытаниях тренажерных средств, ракетно-космической техники, вооружения и военной техники.

Наиболее значимыми из проведенных научно-исследовательских работ стали:

– экспериментальные исследования по выращиванию монокристаллов полупроводниковых материалов в условиях длительного воздействия высоких температур и направленного действия перегрузок совместно с ИКИ РАН (1983–1985);

– исследования по отработке навыков управления и посадки многоуровневой космической системы «Буря» совместно с НПО «Молния» (1986, 1987);

– полунатурные испытания топливных систем ракетных комплексов совместно с АО «ВПК «НПО машиностроения» (1987, 1997, 2001);

– создание и испытания тренажера ручного управляемого спуска ТС-18 совместно с АО «НИИАО» (1994–2002);

– исследования воздействий углового ускорения на пассажиров высокоскоростных поездов совместно с ОАО «РЖД» (2007–2008);

– исследования устойчивости операторских навыков космонавтов до и после длительного пребывания в космосе на борту орбитальной станции (2015–2021);

– испытания на воздействие перегрузкой, моделирующей баллистический спуск спускаемого аппарата и вакуумом в 40 мм рт. ст., часов космонавта, используемых при внекорабельной деятельности по заказу ГК «Роскосмос» (2021).

При проведении исследований на центрифуге по моделированию физиологической невесомости и ее влияния на организм космонавтов, учеными и инженерами ЦПК, МГУ и ИМБП получено две Государственных премии в области математики и механики. Лауреатами премии стали: В.Ф. Быковский, П.И. Климук, Б.В. Бурдин, Л.И. Воронин, В.К. Воробьев.

Модернизация центрифуги в процессе эксплуатации

С начала эксплуатации оборудование и системы центрифуги находятся в состоянии перманентной модернизации и доработок. За период с 1981 по 2021 год выполнены следующие усовершенствования:

1. Модернизирован верхний уровень системы управления центрифуги.
2. Модернизирована гидросистема аварийного торможения центрифуги.
3. Модернизирована система аварийного привода центрифуги.
4. Произведена замена масляного выключателя на элегазовый.
5. Модернизирована система аварийного электропитания центрифуги.
6. Выполнена доработка рабочего места космонавта в кабине центрифуги посредством установки в нее авиационного кресла К-36.
7. Произведена глубокая модернизация системы контроля физиологических параметров космонавта (оператора), находящегося в кабине центрифуги.
8. Модернизирована газокompрессорная станция.
9. Модернизирован привод технологического помоста центрифуги.
10. Разработана и введена в эксплуатацию система отображения в режиме реального времени, регистрации и хранения технических параметров центрифуги.

11. На базе центрифуги создан и используется в процессе подготовки космонавтов тренажер ручного управляемого спуска ТС-18 (динамическое рабочее место космонавта – в кабине ЦФ с установкой в кабине двух кресел «Казбек УМ-М» и пульта космонавтов «Нептун МЭ»); статическое рабочее место космонавта – в пультовой ЦФ).

12. Модернизирована воздушная система кабины «А» центрифуги.

13. Модернизирована система освещения кабины «А» центрифуги.

14. Модернизировано программно-математическое обеспечение микро-процессорной системы управления ЦФ (2018).

За период с 1999 года по 2015 год на центрифуге выполнено два ремонта с привлечением специалистов сторонних организаций, с приостановкой эксплуатации центрифуги. Проведены работы по продлению ресурсных показателей.

В 2021 году закончилась реконструкция здания центрифуги, в рамках которой модернизировано вспомогательное оборудование и системы ЦФ, относящиеся к зданию:

- двери круглого зала ЦФ-18;
- электропривод выдвижного технологического помоста и его система управления;
- ворота технологического помоста и тельферного помещения с системами управления;
- система управления тельфером круглого зала ЦФ;
- система управления раскатными воротами кранового помещения;
- распашные ворота кранового помещения;
- компрессорная станция.

На сегодняшний день на центрифуге ЦФ-18 решаются следующие задачи:

- медицинская экспертиза кандидатов в космонавты и космонавтов;
- тренировки космонавтов по ручному управлению транспортным пилотируемым кораблем «Союз» на этапе спуска с орбиты;
- научно-исследовательские и испытательные работы;
- медицинская экспертиза летчиков.

О ветеранах и молодых специалистах

В настоящее время в отделе центрифуг и динамических тренажеров продолжают трудиться ветераны труда и военной службы, начинавшие свое профессиональное становление в первом отделении (ЦФ-18), имеющие общий стаж работы и службы в ЦПК имени Ю.А. Гагарина более 25 лет:

П.А. Есин – ведущий инженер 1 отделения 31 отдела (более 52 лет);

А.П. Чудинов – заместитель начальника 31 отдела (46 лет);

И.Н. Гаврик – ведущий специалист 31 отдела (44 года);

А.Н. Беляев – начальник 3 отделения 31 отдела (41 год);

Г.И. Рештак – техник-энергетик 1 отделения 31 отдела (39 лет);

И.Н. Борец – техник 3 отделения 31 отдела (39 лет);
А.А. Буланов – инженер 3 отделения 31 отдела (38 лет);
В.Н. Киришанов – начальник 31 отдела (28 лет).

В научном управлении ЦПК продолжает плодотворно трудиться Б.В. Бурдин – один из руководителей и активных участников строительства центрифуги ЦФ-18, начальник отделения 57 отдела, канд. техн. наук, лауреат Государственной премии, проработавший в ЦПК более 30 лет.

За последние 15 лет при самом непосредственном участии ветеранов и специалистов отделения ЦФ-18: В.В. Швецова – ведущего специалиста 31 отдела; О.Б. Иващука – начальника 1 отделения 31 отдела; В.Г. Епифанцева – ведущего инженера 1 отделения 31 отдела были подготовлены молодые специалисты в области эксплуатации ЦФ-18 по комплексу систем в части механического, электрического, электронного и физиологического оборудования, а также проведения научно-исследовательских и испытательных работ, направленных на обеспечение подготовки и совершенствование системы подготовки космонавтов: С.Н. Белявцев, И.А. Гришина, А.В. Булгаков, Д.А. Беляев, М.Г. Рештак.

Выводы

В процессе сорокалетней опытной эксплуатации ЦФ-18 прошли подготовку к работе на орбитальной станции «Мир» 42 советских и российских космонавта, 132 основных и дублирующих экипажей, 20 экипажей экспедиций посещения Международной космической станции МКС.

И это не предел. История отечественной пилотируемой космонавтики, а вместе с ней и жизненный цикл мультифункционального технического средства подготовки космонавтов – центрифуги ЦФ-18, продолжается.

При подготовке статьи использованы материалы из личных архивов заместителя начальника 31 отдела А.П. Чудинова и ветерана ЦПК Б.М. Есина.

ЛИТЕРАТУРА

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

REFERENCES

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