

ИСТОРИЯ. СОБЫТИЯ. ЛЮДИ

HISTORY. EVENTS. PEOPLE

УДК 613.693:612.084

45 ЛЕТ СО ДНЯ СОЗДАНИЯ ГИДРОЛАБОРАТОРИИ ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА

А.М. Харламов, А.А. Алтунин, П.П. Долгов

А.М. Харламов; А.А. Алтунин; канд. техн. наук П.П. Долгов
(ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина»)

В статье освещены начальные этапы создания гидролаборатории Центра подготовки космонавтов, предпосылки ее создания, основные этапы разработки и строительства. Рассмотрены работы по подготовке к внекорабельной деятельности, проводимые до создания гидролаборатории. В хронологическом порядке изложено о проведенных мероприятиях и специалистах, участвовавших во всех видах работ. Описаны структура и назначение созданной гидролаборатории, выполненные работы по подготовке космонавтов к полетам, направления проводимых исследований и испытаний. В статье использованы неопубликованные материалы ветеранов – участников строительства и эксплуатации гидролаборатории В.М. Марковца, А.М. Харламова, В.А. Значко.

Ключевые слова: гидролаборатория, Центр подготовки космонавтов, моделирование невесомости, космонавты, тренировки, скафандры, реконструкция

45 Years of the Creation of the Hydrolaboratory at the Gagarin Cosmonaut Training Center. A.M. Kharlamov, A.A. Altunin, P.P. Dolgov

The paper covers the initial stages of the creation of the hydrolaboratory at the Gagarin Cosmonaut Training Center, reasons for the creation of it, and main stages of the development and construction. The types of training for extravehicular activity that were carried out before the creation of the hydrolaboratory are reviewed. The paper chronologically describes the activities performed and presents the specialists directly involved in all types of work. In addition, the centrifuge composition and purpose, training sessions carried out on the centrifuge, directions of studies and tests are also given here. Previously unpublished materials granted by veterans and participants in the construction and operation of the hydrolaboratory V.M. Markovets, A.M. Kharlamov, V.A. Znachko are used in the paper.

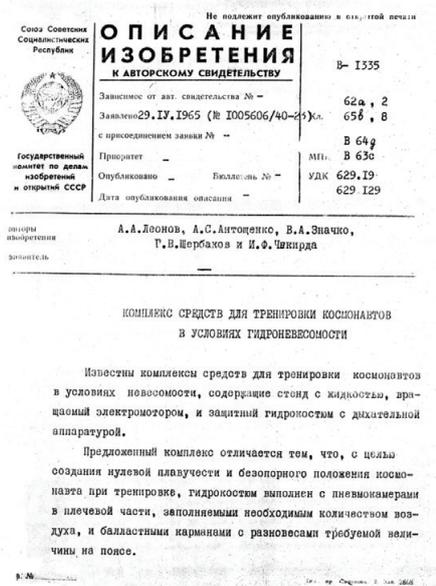
Keywords: hydrolaboratory, Cosmonaut Training Center, weightlessness modeling, cosmonauts, training, spacesuits, reconstruction

Предпосылки создания гидролаборатории

Первый выход в космос был осуществлен Алексеем Архиповичем Леоновым 18 марта 1965 г. во время полета космического корабля «Восход-2». Подготовка к выходу осуществлялась на самолете Ту-104 во время выполнения параболических полетов, в которых создавались условия невесомости [1–3].

После первых пилотируемых полетов и до выхода в космос А.А. Леонова у группы специалистов Центра подготовки космонавтов (Центр, ЦПК) возникла идея использования водной среды для имитации невесомости посредством создания нулевой плавучести и безразличного равновесия за счет уравнивания массы тела, погруженного в жидкость, и выталкивающей силы воды, а также для проведения длительных тренировок космонавтов в имитируемых условиях невесомости.

В эту группу входили: *А.С. Антощенко, В.А. Значко, А.А. Леонов, И.Ф. Чекирда, Г.В. Щербаков*. 20 сентября 1966 г. с приоритетом от 29 апреля 1965 г. они получили авторское свидетельство № В1335 на изобретение под названием «Комплекс средств для тренировки космонавтов в условиях гидроневесомости».



Но долгое время эта хорошая идея оставалась лишь на бумаге, не найдя должного практического применения.

Наконец по инициативе командования ЦПК в сентябре 1969 г. в отделе СЖО (самостоятельный отдел жизнеобеспечения), возглавляемом В.П. Зинченко, была организована специальная группа для проведения подводных работ в существующем 25-метровом плавательном бассейне. В ее состав входили следующие специалисты: *В.М. Васильченко, К.И. Ветер*,

В.Ф. Воронов, А.И. Жулев, В.А. Значко, С.А. Киселев, В.И. Колясников, М.К. Коновалов, А. Корнев, В.В. Косатиков, В.М. Леонов, В.В. Устименко.

В октябре 1969 г. указанная группа прошла подготовку по подводным работам на базе школы ВМФ в г. Ломоносове Ленинградской области. Всем специалистам, прошедшим водолазную подготовку, была присвоена водолазная квалификация «офицер-водолаз».

С целью организации проведения водолазных погружений командование ЦПК взаимодействовало с аварийно-спасательной службой ВМФ (АСС ВФМ), и отдел СЖО получил основное оборудование и имущество для проведения подводных работ: акваланги, гидрокостюмы, воздушно-зарядную установку ВЗУ-200У, передвижную рекомпрессионную станцию ПРС-В и другое табельное имущество АСС ВМФ.

Первые эксперименты в условиях гидроневесомости были проведены в 1969 г. в плавательном бассейне Центра, в организации которых принимали участие: *А.А. Леонов, В.П. Зинченко, А.И. Жулев, Л.П. Грибов, В.Ф. Воронов, И.Я. Новохатский, В.В. Косатиков, Г.В. Щербаков, В.И. Колясников, В.М. Васильченко, В.М. Шебеда, В.В. Устименко, Ю.Н. Козлов, В.С. Счастливый, К.И. Ветер, М.К. Коновалов, В.М. Леонов, В.В. Латкин, В.Я. Пантенков, Ю.П. Никитин*, а также врачи: *А.С. Антощенко, В.А. Значко, Б.А. Чирков, Э.Г. Сванидзе, В.В. Черных*. На фото представлена тренировка космонавта В.В. Коваленка [4].



Для транспортировки макетов космических кораблей в бассейне были реконструированы витражи (устроены раздвижные стеклянные ворота) и на мелководной части бассейна был оборудован помост. Для перемещения макетов космической техники (КТ) были оборудованы две грузоподъемные машины грузоподъемностью 1 и 2 тонны.

Работы проводились на четырехметровой глубоководной части плавательного бассейна с размером акватории 14×12 м.

Работы в плавательном бассейне проводились с погружением в ЛВС и скафандрах «Ястреб», переоборудованных для работы в гидросреде на макетах КТ.

Обеспечивали проведение подводных работ начальники отделений *И.Ф. Солдатов, Д.В. Бабаянц*.

После проведения организационно-штатных мероприятий в Центре был создан 6-й отдел 2-го управления, специалисты которого продолжили начатые работы.

Работы по созданию гидролаборатории

С 1 по 19 июня 1970 г. экипаж в составе А.Г. Николаева и В.И. Севастьянова совершили на корабле «Союз-9» рекордный по тому времени 18-суточный полет в космос. С целью обмена опытом А.Г. Николаев и В.И. Севастьянов осенью 1970 г. были приглашены в США, их ознакомили с американской космонавтикой, в том числе и с бассейном (лабораторией под водой) в Центре Маршалла, в котором проводились работы по выполнению различных операций в гидроневесомости на орбитальной станции «Скайлэб» и корабле «Аполлон» [1–3].

В.И. Севастьянову была предоставлена возможность в специальном скафандре, предназначенном для выхода в открытый космос, «поплавать» в подводной лаборатории. Он сказал, что есть много схожего между перемещением человека в космосе и в воде в условиях моделированной невесомости.

По возвращении А.Г. Николаева и В.И. Севастьянова в СССР был серьезно поставлен вопрос о создании гидролаборатории (ГЛ) в ЦПК. Проект поддержал генерал Н.П. Каманин, который сумел убедить руководство ВВС в необходимости строительства новых зданий, в том числе учебного бассейна.

К составлению ТТЗ на ГЛ были привлечены сотрудники группы, ранее занимающиеся подводными работами: *Д.В. Бабаянц, В.Г. Бессмертный, Л.П. Грибов, В.И. Гусаров, А.И. Жулев, В.П. Зинченко, В.А. Значко, В.В. Косатиков, В.М. Марковец, И.Я. Новохатский, А.В. Придорогин, Б.А. Чирков, В.М. Шебеда* и многие другие.

Заместителем Министра обороны СССР по строительству и расквартированию войск А.Н. Комаровским распоряжениями (№ 6 от 09.02.1971 и № 1142/2 от 08.02.1971) было разрешено проектирование и строительство ГЛ (в соответствии с решением Главкомандующего ВВС П.С. Кутахова № 749786 от 25 ноября 1970 г.).

Тактико-технические требования (ТТТ) на проектирование были утверждены 19 февраля 1971 г. заместителем главкомандующего ВВС Н.П. Каманиным, а задание на строительство начальником КЭУ МО СССР тов. Федоровым 1 марта 1971 г.

В июле 1971 г. организацией ЦПИ-20 на рассмотрение в ЦПК был представлен фор-проект здания прямоугольной формы (в соответствии с ТТТ), но из-за занятости проектной организации корпусами «Т», «ЛУК», «ЦФ» и сложностями технологий ГЛ проектирование после двухгодичной переписки было вновь возобновлено лишь в июле 1973 г.

1 ноября 1973 г. была согласована планировка здания круглой формы, предложенная В.И. Путиным и В.Х. Абяновым (ЦПИ-20). В совещании по планировке здания ГЛ принимали участие специалисты Центра, а именно: *А.А. Леонов, В.И. Гусаров, В.П. Зинченко, В.М. Марковец*.

Технико-экономические соображения на строительство были выпущены в декабре 1973 г., в январе–феврале 1974 г. рассмотрены руководством ЦПК и в марте представлены на рассмотрение в Госэкспертизу МО СССР.



Строительство ГЛ началось в октябре 1974 г., летом 1975 г. был смонтирован резервуар, затем продолжилось строительство корпуса.

Рабочие чертежи выпускались в основном в 1974–1975 гг.

Активное участие в строительстве ГЛ с 1975 г. принимали *А.А. Леонов, В.М. Марковец, А.А. Моисеенко, А.Г. Николаев, П.Р. Попович, Ю.В. Романенко, Г.В. Стародубцов, Е.В. Хрунов* и другие. В 1980 г. объект был введен в эксплуатацию.

Кооперация организаций, создающая ГЛ

Специализированная организация Госстроя СССР ЦНИИПроектстальконструкция разработала проект резервуара из нержавеющей стали с установкой патрубков иллюминаторов, водоподготовки и монтажно-подъемной платформы уникальной конструкции, а также металлического покрытия здания пространственной конструкции.

Организации НИИТС и НПО «Криогенмаш» разработали и изготовили 45 иллюминаторов диаметром 500 мм высокого качества и надежности с оптическими и закаленными стеклами.

Для изготовления и монтажа резервуара с платформой, металлического покрытия здания, подкрановой балки, монтажа круговой кран-балки были привлечены специализированные организации Минмонтажспецстроя СССР: Куйбышевский завод резервуарных металлоконструкций; Московское монтажное управление специализированного треста № 7; Череповецкий завод металлоконструкций; МУ-28 треста Спецстальконструкция.

Проблемы при создании ГЛ

Были трудности с выделением 100 т нержавеющей стали через Госнаб СССР и поставкой ее Челябинским металлургическим заводом.

Не всегда было единое мнение у руководства в ходе проектирования и строительства ГЛ, не у всех было твердое убеждение в ее крайней необходимости. Предлагалось уменьшить диаметр резервуара до 18 м по причине стоимости строительства. Из-за трудности изготовления платформы и механизма подъема предлагалось заменить их методом залива и слива резервуара водой. Предлагали отказаться от иллюминаторов. Было предложено сократить размеры здания по причине высокой стоимости строительства (не более 1,3–1,5 млн рублей).

ГЛ в период 1980–2015 гг.

28 января 1980 г. был подписан акт Госкомиссии о приемке ГЛ в эксплуатацию.

На основании этого документа был издан приказ командира войсковой части 26266 от 18 февраля 1980 г. № 28 о вводе в эксплуатацию ГЛ Центра. 23 февраля 1980 г. резервуар был полностью заполнен водой, и комплекс начал штатно функционировать. На фотографии внешний вид здания в период с 1980 по 2015 год.

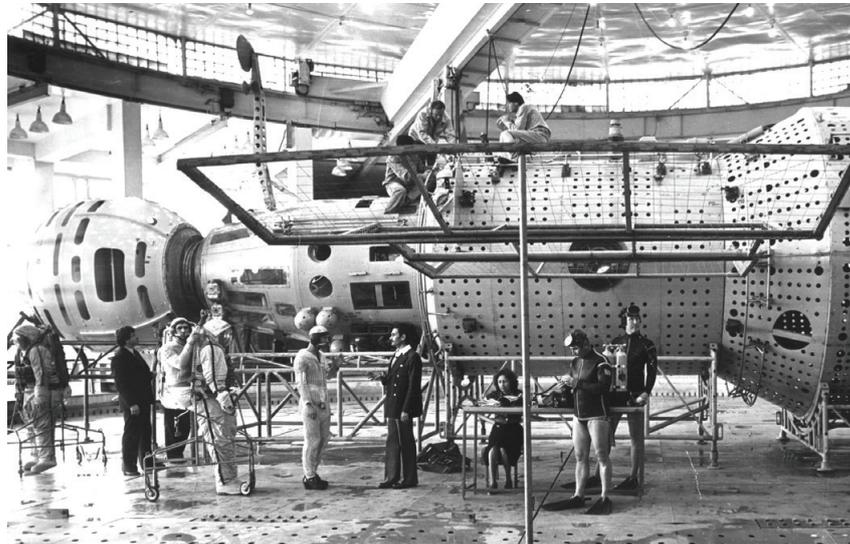


В 1982 г. «За проектирование и строительство комплекса зданий и сооружений «Гидролаборатория» в I НИИЦПК им. Ю.А. Гагарина» была присуждена Премия Совета Министров СССР группе специалистов из 19 человек. В их числе от ЦПК: *Э.П. Верецагин, В.М. Марковец, И.Н. Почкаев, Ю.В. Романенко и Г.В. Стародубцов* [1].

Первая тренировка в ГЛ была проведена в декабре 1978 г. с экипажем В.А. Ляхова и В.В. Рюмина еще до принятия объекта в эксплуатацию. Космонавты отработали выполнение операции освобождения стыковочного устройства от антенны КРТ-10. Эта же операция была успешно выполнена экипажем 15 августа 1979 г. во время выхода в открытый космос на орбитальной станции «Салют-6». Коллаж, подготовленный к юбилею этого события (30 лет со дня проведения первой тренировки), представлен на фотографии.



За время эксплуатации ГЛ (с 1980-го и до декабря 2014 г.) было выполнено более 2170 испытательно-тренировочных работ (ИТР), подготовлено более 200 космических экипажей по целевым задачам внекорабельной деятельности (ВКД), обучено 260 специалистов к работам в гидросреде [5, 6]. Фрагмент подготовки космонавтов к тренировке в ГЛ специалистами Центра и РКК «Энергия» представлен на фото.



Всего с начала эксплуатации было выполнено 4500 погружений в скафандре типа «Орлан» и 74 000 спусков в водолазном снаряжении с общей наработкой 68 000 часов. За вклад в развитие космонавтики орденами и медалями СССР и Российской Федерации награждены 15 человек. Звание заслуженного испытателя КТ присвоено 20 специалистам ГЛ.

За это время в ГЛ в рамках программ орбитальных станций «Салют-6, -7», «Алмаз», ОПК «Мир», МТКС «Буран» проведены специальные и межведомственные испытания по оценке функциональных макетов выходных скафандров для использования в гидросреде, технических средств ВКД, средств автономного перемещения космонавта в открытом космосе, а так же по оценке возможности и трудоемкости выполнения мероприятий по созданию, дооснащению, техническому обслуживанию и ремонту орбитальных комплексов и работ по проведению научных экспериментов [5, 6].

По прошествии времени после завершения строительства ГЛ и ввода ее в строй многие руководители ЦПК признают, что не ожидали такой значимости комплекса и такого большого объема работ по подготовке экипажей к ВКД.

Реконструкция и техническое перевооружение

После 35 лет эксплуатации ГЛ было проведено обследование и анализ состояния здания и технологических систем, а также комплексов объекта.

В результате обследования и анализа было выявлено следующее:

- ряд технологических систем и комплексов выработали установленный ресурс эксплуатации;
- отсутствие ЗИП и комплектующих на проведение ремонта и продления ресурса;
- на карусельной круговой кран-балке появился недопустимый прогиб;
- произошла деформация кровли здания от снеговых нагрузок;
- загруженность монтажно-подъемной платформы достигла максимально допустимого значения;
- отсутствие организаций, предприятий, которые являлись разработчиками и изготовителями систем ГЛ.

По результатам проектно-изыскательских работ Федеральным космическим агентством было принято решение на проведение реконструкции и технического перевооружения ГЛ.

Последняя тренировка экипажа МКС по задачам ВКД состоялась 28 ноября 2014 г. Далее на фото Г.И. Падалка и М.Б Корниенко с членами испытательно-тренировочной бригады после завершения тренировки.

В рамках проведенной реконструкции полностью заменены инженерные системы ГЛ, дополнительно надстроен технологический этаж для размещения оборудования системы вентиляции и кондиционирования помещений и установлена крыша купольного типа с молниезащитой.

В рамках технического перевооружения ГЛ поставлено и смонтировано новое оборудование взамен старого, а именно:

- комплекс монтажно-подъемной платформы КМПП (грузоподъемность 15 т) для сборки и размещения макетов КТ, а также погружения их на различную глубину с использованием механизмов подъема/опускания и стопорения как при наличии воды в резервуаре, так и при ее отсутствии;



– система оборотного водоснабжения для заполнения резервуара водой, обеспечения рециркуляционного режима работы с поддержанием параметров воды, соответствующих требованиям безопасного пребывания людей в воде и обеспечивающих качественное проведение видео- и фотосъемки тренировок космонавтов;

– кран мостовой электрический однобалочный опорный (грузоподъемность 8 т) для выполнения подъемно-транспортных операций с макетами КТ и технологическим оборудованием;

– два крана консольных электрических левого и правого исполнения (грузоподъемность 0,75 т каждый) для опускания и подъема операторов, снаряженных в макеты выходных скафандров, а также для выполнения подъемно-транспортных операций с экспериментальным оборудованием в процессе проведения ИТР.

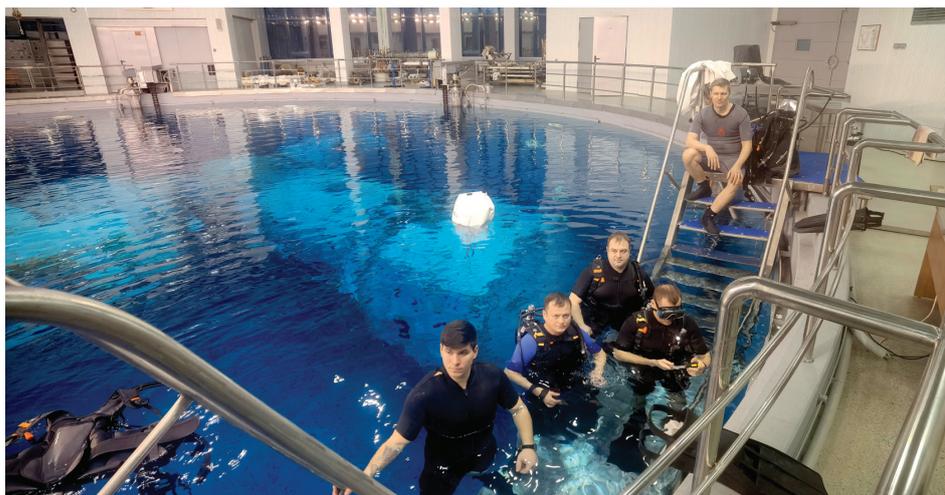
В результате модернизации ГЛ приняла современный вид, представленный на фото.



В сопровождении работ по реконструкции и техническому перевооружению ГЛ, активное участие принимали специалисты 3-го управления: *А.А. Алтунин, А.В. Аликин, А.Е. Бурлаков, Д.И. Верба, И.В. Галкина, С.Ю. Гидзенко, А.Г. Гордеев, И.В. Горлов, А.В. Ермолаев, П.В. Косатиков, В.В. Кудряшов, О.В. Кузовов, А.В. Ларионов, В.Н. Новиков, Ю.И. Онуфриенко, Л.М. Онуфриенко, В.А. Рень, В.Д. Руденко, В.М. Синельник, Н.В. Синельников, А.С. Соловьев, Е.А. Тихомиров, Р.А. Толмачев, А.М. Харламов, С.Н. Харлашкин, А.Л. Чащин, С.Ф. Шевченко, Е.А. Юдин, А.В. Ярковенко.*

Одновременно с проведением реконструкции и технической модернизации ГЛ были обновлены системы и технологическое оборудование, обеспечивающие процесс выполнения ИТР, ранее демонтированные в ходе реконструкции для адаптации к новым условиям эксплуатации.

В мае 2020 г. начались предварительные испытания специального снаряжения и инженерных систем с целью определения готовности к вводу ГЛ в эксплуатацию. Испытания проводились до марта 2023 г. На фото представлен рабочий момент подготовки водолазов к испытаниям.



В марте 2023 г. на основании решения Государственной корпорации (ГК) по космической деятельности «Роскосмос» ГЛ введена в эксплуатацию.

Большой вклад в модернизацию и обеспечение работоспособности систем и технологического оборудования, обеспечивающих процесс проведения ИТР в ГЛ (СВВД, ССВОС, телеметрические комплексы, системы связи и видеоконтроля), внесли: *А.В. Аликин, А.Е. Бурлаков, И.В. Галкина, С.Ю. Гидзенко, А.Г. Гордеев, И.Г. Горлов, А.В. Ермолаев, П.В. Косатиков, В.В. Кудряшов, О.В. Кузовов, А.В. Ларионов, В.Н. Новиков, Л.М. Онуфриенко, В.Д. Руденко, А.И. Савченко, В.М. Синельник, Н.В. Синельников, А.С. Соловьев, С.Н. Супрун, Е.А. Тихомиров, Р.А. Толмачев, А.М. Харламов, А.Л. Чащин, Е.А. Юдин, А.В. Ярковенко и др.*

ГЛ сегодня

Прошло 45 лет с начала эксплуатации ГЛ. За это время была проведена реконструкция и техническое перевооружение здания.

В настоящее время в ГЛ работают ветераны, которые участвовали в вводе в эксплуатацию ГЛ (1980), научно-техническом сопровождении эксплуатации технологических систем и оборудования, а также в сопровождении реконструкции ГЛ и восстановлении систем, обеспечивающих подготовку



космонавтов к ВКД в условиях гидросреды. Таковым ветераном является И.В. Галкина, которая продолжает дело своего отца – Владимира Михайловича Марковца. И.В. Галкина работает в ГЛ с 1978 г., принимает активное участие в разработке, модернизации и обеспечении работоспособности телеметрических комплексов, систем связи и освещения, системы видеоконтроля ГЛ.

Описание ГЛ

ГЛ представляет собой сложное гидротехническое сооружение, содержащее большой комплекс технологического оборудования, специальных систем, аппаратуры и механизмов.

Размещена ГЛ в здании цилиндрической формы диаметром 46 м и высотой 20 м. Центральную часть здания занимает цилиндрический резервуар диаметром 23 м, высотой 12 м и объемом 5000 куб. м. Резервуар заполнен водой температурой около 30 °С. Внутри резервуара располагается монтажная платформа весом 27,5 т и грузоподъемностью 13,5 т с механизмом ее погружения и подъема на заданную глубину.

На боковой поверхности резервуара расположены 45 иллюминаторов, через которые можно производить видеосъемку и визуальное наблюдение за деятельностью операторов в гидросреде.

На монтажно-подъемной платформе устанавливаются и закрепляются экспериментальные установки, представляющие собой габаритные макеты базового блока орбитальной станции, целевых и других модулей. Все экспериментальные установки помимо соблюдения габаритных размеров выполнены с полной имитацией объемов внутренних и внешних обводов элементов конструкции с воспроизведением штатной внутрикорабельной обстановки. Макеты объемного и переносимого оборудования имеют габаритно-массовое соответствие штатному оборудованию, нулевую плавучесть

и минимальное гидродинамическое сопротивление. Органы управления, механически раскрывающиеся элементы конструкций, механически действующие макеты агрегатов в технологическом исполнении по рабочим усилиям соответствуют штатным.



Космонавты проходят тренировки в ГЛ в вентилируемых макетах скафандров для выхода в открытый космос, в которых, в отличие от штатных, ранец системы жизнеобеспечения заменен габаритным макетом. Воздух для дыхания космонавта и вода в систему терморегулирования скафандра подаются по шлангу от стационарной системы вентиляции и охлаждения спецснаряжения. Для спуска и подъема космонавта в скафандре используются кран-балки, которые могут работать от электропривода, пневмомашины и от ручного привода. Безопасность космонавтов и испытателей в скафандрах под водой обеспечивают аквалангисты в легководолазном снаряжении. Нейтральная плавучесть и безразличное равновесие достигаются путем размещения в специальных карманах на скафандре свинцовых грузов. Балансировка выполняется аквалангистами после его спуска на монтажно-подъемную платформу.

Системы, находящиеся на эксплуатации в ГЛ, применяются на всех этапах подготовки космонавтов, а также при испытаниях и экспериментальных исследованиях, проводимых в условиях гидроневесомости. Кроме того, на базе ГЛ проводится предварительная отработка методики подъема космонавтов на борт вертолета.

В составе основных технических средств ГЛ насчитывается более 20 систем и комплексов.

Комплекс оснащен системой освещения, создающей необходимую световую обстановку, и системой видеоконтроля, обеспечивающей непрерывное наблюдение и осуществление видеозаписи процесса проведения ИТР.

Телеметрические комплексы осуществляют оценку функционального состояния и расчет энерготрат операторов, снаряженных в макеты выходных скафандров и выполняющих рабочие операции в гидросреде в реальном масштабе времени. Переговорная связь в процессе проведения ИТР в гидросреде реализована двусторонней конференц-связью руководителя ИТР с операторами в СК и руководителями постов ИТБ, а также односторонней гидроакустической связью руководителя ИТР с работающими под водой водолазами.

Тренировки в гидросреде проводятся с целью выработки у космонавта навыков по оптимальной организации ВКД в различных вариантах оборудования рабочих мест и средств фиксации на внешней поверхности ПККА с обеспечением необходимых мер безопасности.

За годы эксплуатации ГЛ была проделана значительная работа по вводу новых систем, освоению и улучшению технологических характеристик объекта:

- разработана и введена система антикоррозионной защиты силовых элементов монтажно-подъемной платформы;
- разработана и введена кран-балка для спуска и подъема операторов, снаряженных в скафандры типа «Орлан-ГН», ЕМУ;
- модернизирована монтажно-подъемная платформа с полезной нагрузкой 13,5 т;
- модернизирована система воздуха высокого давления;
- усовершенствована система водоподготовки с целью повышения надежности и улучшения прозрачности воды;
- проведены исследования по улучшению качества покраски резервуара;
- введен комплекс гипербарической оксигенации;
- введена в эксплуатацию система СДКБ-1 ПДК-2У с целью проведения лечебных мероприятий с водолазным составом;
- модернизирована водолазная поточно-декомпрессионная камера ПДК-2У с системой жизнеобеспечения СЖБ-1;
- разработана, изготовлена и введена в эксплуатацию система видеоконтроля;
- разработана, изготовлена и введена в эксплуатацию система физиологического контроля.

Создание испытательно-тренировочного комплекса ГЛ

В результате проведенной реконструкции был повышен потенциал ГЛ, что позволило на базе инженерных систем здания и технических систем ГЛ сформировать испытательно-тренировочный комплекс «Гидролаборатория» (ИТК ГЛ), предназначением которого являются:

- подготовка космонавтов к ВКД на всех этапах в макетах выходных космических скафандров и водолазном снаряжении в условиях моделированной невесомости в гидросреде;
- подготовка без погружения под воду («посуху»);

- подготовка по покиданию приводнившегося спускаемого аппарата, практические занятия по подъему на борт вертолета;
- тренировочные спуски в поточно-декомпрессионной барокамере;
- погружения в водолазном снаряжении;
- ознакомительные погружения в макетах выходных космических скафандров и водолазном снаряжении;
- испытания оборудования и средств ВКД, используемых при проведении выходов в открытый космос и на поверхность планет в условиях моделированной гипоневесомости в гидросреде;
- подводно-технические работы (подготовка макетов космических аппаратов к проведению ИТР, обслуживание технологического оборудования и резервуара ГЛ);
- приемки макетов космических аппаратов (экспериментальных установок) в эксплуатацию.

Коллектив ГЛ, осуществляющий эксплуатацию систем и комплексов на фото ниже.



Активное участие в работах по созданию ИТК ГЛ принимали: *А.В. Аликин, А.А. Алтунин, О.А. Брель, А.Е. Бурлаков, Д.И. Верба, И.В. Галкина, С.Ю. Гидзенко, А.Г. Гордеев, И.Г. Горлов, П.П. Долгов, В.И. Дубинин, А.В. Ермолаев, Е.Ю. Иродов, С.Н. Ковалев, В.С. Коренной, П.В. Косатиков, В.В. Кудряшов, О.В. Кузовов, А.С. Крухмалев, А.И. Крылов, А.В. Ларионов, Б.В. Николаев, В.Н. Новиков, О.В. Огурцов, Л.М. Онуфриенко, Ю.И. Онуфриенко, В.А. Рень, Т.Н. Ростопиров, В.Д. Руденко, А.И. Савченко, В.М. Синельник, С.Н. Супрун, Е.А. Тихомиров, Р.А. Толмачев, А.М. Харламов, М.М. Харламов, С.Н. Харлашкин, А.Л. Чащин, С.Н. Шириков, Е.А. Юдин, А.В. Ярковенко.*

Функционирование ГЛ в настоящее время

За время после реконструкции и создания ИТК ГЛ было проведено 65 тренировок с членами основного (МКС-72) и дублирующего (МКС-73) экипажей по типовым операциям и целевым задачам ВКД-63, -64, -65, а также специальных испытаний:

- средств ВКД, обеспечивающих монтаж комплексов научной аппаратуры различного целевого назначения;
- двух фалов новой конструкции, обеспечивающих повышение безопасности деятельности при ВКД;
- скафандров «Орлан-ГН».

В рамках создания научно-технического задела в ГЛ создана методика и отработан процесс имитации гипогравитации, соответствующей другим планетам Солнечной системы, что позволит решать прикладные задачи [7, 8].

Заключение

Более 60 лет тому назад, на заре пилотируемой космонавтики после первых пилотируемых полетов и до выхода в космос А.А. Леонова, группа специалистов ЦПК разработала идею об использовании водной среды для имитации невесомости.

Данная идея была реализована, и на ее основе создана ГЛ, которая 35 лет позволяла проводить подготовку космонавтов к ВКД на пилотируемых космических кораблях, орбитальных станциях «Салют-6, -7», «Мир», МКС.

Проведенная реконструкция ГЛ позволила расширить ее функционал и обеспечила возможность проведения подготовки космонавтов к ВКД по текущим и перспективным космическим программам. В настоящее время персонал ГЛ успешно освоил новое оборудование и эффективно применяет его при проведении ИТР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Российский государственный научно-исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина / Под общей редакцией В.В. Циблиева. – Москва, 2005. – 318 с.
2. Российский государственный научно-исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина / Под общей редакцией П.И. Климука. – Москва, 2000. – 271 с.
3. Российский государственный научно-исследовательский испытательный Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина / Под общей редакцией П.И. Климука. – Москва, 2002. – 282 с.
4. Орбиты жизни. Космонавт Владимир Коваленок. – Москва: РТСофт, 2006. – 296 с.
5. Анализ основных результатов внекорабельной деятельности экипажей МКС / Б.И. Крючков, А.А. Алтунин, П.П. Долгов [и др.] // Пилотируемые полеты в космос. – 2017. – № 1(22). – С. 56–67.

6. Исследование качества работы космонавтов при моделировании условий ВКД на поверхности Марса в экспериментах с участием экипажей МКС / Б.И. Крючков, М.М. Харламов, П.П. Долгов [и др.] – DOI 10.34131/MSF.21.3 // Пилотируемые полеты в космос. – 2021. – № 3(40). – С. 43–60.
7. Особенности подготовки космонавтов к внекорабельной деятельности на Луне / Ю.И. Онуфриенко, А.А. Алтунин, П.П. Долгов [и др.] // Пилотируемые полеты в космос: Материалы XII Международной научно-практической конференции, Звёздный городок, 24–26 октября 2017 года. – Звёздный городок: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина», 2017. – С. 215–217.
8. Профессиональная подготовка космонавтов к внекорабельной деятельности на Луне / А.А. Алтунин, П.П. Долгов, Е.Ю. Иродов [и др.] // Идеи и новации. – 2018. – Т. 6, № 3. – С. 58–63.

REFERENCES

1. Russian state research and test cosmonaut training center named after Y.A. Gagarin / Under the general editorship of V.V. Tsibliyev. – Moscow, 2005. – 318 p.
2. Russian state research and test cosmonaut training center named after Y.A. Gagarin / Under the general editorship of P.I. Klimuk. – Moscow, 2000. – 271 p.
3. Russian state research and test cosmonaut training center named after Y.A. Gagarin / Under the general editorship of P.I. Klimuk. – Moscow, 2002. – 282 p.
4. Orbits of life. cosmonaut Vladimir Kovalenok. – RTSoft, 2006. – 296 p.
5. Analysis of main results of EVAs of the ISS Crews / B.I. Kryuchkov, A.A. Altunin, P.P. Dolgov [at al.] // Manned Spaceflight. – 2017. – No 1(22). – P. 56–67.
6. Study of the quality of cosmonauts' activities when simulating the EVA environment on the martian surface in the experiments involving the ISS Crews / B.I. Kryuchkov, M.M. Kharlamov, P.P. Dolgov [at al.] – DOI 10.34131/MSF.21.3 // Manned Spaceflight. – 2021. – No 3(40). – P. 43–60.
7. Features of cosmonaut training for extravehicular activity on the moon / Yu.I. Onufrienko, A.A. Altunin, P.P. Dolgov [at al.] // Manned Spaceflight: Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference, Star City, October 24–26, 2017. – Star City: Federal State Budgetary Organization “Yu.A. Gagarin Research & Test Cosmonaut Training Center”, 2017. – P. 215–217.
8. Professional training of cosmonauts for extravehicular activity on the moon / A.A. Altunin, P.P. Dolgov, E.Yu. Irodov [at al.] // Ideas and Innovations. – 2018. – Vol. 6, No 3. – P. 58–63.