

«С О Г Л А С О В А Н О»

Руководитель УНУ КГС

ИПФ РАН

Ю.И. Троицкая

« _____ » _____ 2023г.

«У Т В Е Р Ж Д А Ю»

Главный инженер

ИПФ РАН

А.П. Горб

« _____ » _____ 2023г.

**Т Е Х Н И Ч Е С К И Й
П А С П О Р Т**

**Гидрофизический комплекс
Отделение геофизических исследований**

**Федеральный исследовательский центр
Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова
Российской академии наук**

г. Нижний Новгород

1. Наименование объекта

Гидрофизический комплекс (Гидрокомплекс) входит в состав **Уникальной научной установки «Комплекс крупномасштабных геофизических стендов»** Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук», **Руководитель УНУ КГС ИПФ РАН, д.ф.-м.н Троицкая Ю.И.**

2. Тип Гидрокомплекса

2.1 Тип – термодинамический, модельный 1:100, гидрофизический с аэрогидродинамическими элементами - **Ветроволновой большой опытовый термостратифицированный бассейн ВБОТСБ-3М-92** оснащенный модернизированным в 2019г. высокоскоростным полупогруженным безнапорно-проточным ветровым (аэродинамическим) каналом **ВВК2М-19**. Расположение на уровнях -1.00, ± 0.00 , +1.00. Машинный зал расположен в отдельном звукоизолированном помещении комплекса на уровне ± 0.00 . (см. п.6.1, п.6.2);

2.2 **Гидроакустический бассейн ГАБД-92** со специальным покрытием стенок и демпферно – пружинными опорами корпуса на изолированном фундаменте. В отдельном помещении комплекса, уровни -1.00 + 0.00 + 1.50, (см. п.6.3);

2.3 **Перечень** штатного, нестандартного и вспомогательного оборудования, а также различных устройств и механизмов, включая подъёмные (см. п.6.4);

2.4 **Слесарный участок** (см. п.6.5), мини офисное помещение тех. документации на уровне +0.00 и изолированное лабораторное помещение на уровне +3.00 (антресолях).

Основная часть штатного и нестандартного оборудования, измерительных устройств и механизмов изготовлена и поставлена предприятиями: Объединение «Красное Сормово», ЦКБ по СПК, ОП ИПФ РАН, «Союзпроектверфь», ВНИИМ им. Д.И. Менделеева по проектам КБ этих организаций в конце 80-х и начале 90-х годов. Часть компонент ВВК стандартны, часть элементов и комплектующих Гидрокомплекса изготовлены на ОП ИПФ РАН в 2009-2020гг.

3. Общее назначение Гидрокомплекса

Гидрокомплекс состоит из большого ряда инженерно - технических устройств имеющих функционально различное назначение, но как их раздельное, так и совместное использование даёт возможность максимально эффективно воспроизводить исследуемые природные геофизические процессы в контролируемых условиях лабораторного эксперимента.

Гидрокомплекс в составе: ветроволнового большого опытового термостратифицированного бассейна, гидроакустического бассейна и перечня вспомогательного оборудования и механизмов является уникальным экспериментальным комплексом. Здесь обеспечивается лабораторное моделирование гидрофизических процессов в приповерхностном слое океана, приводном слое атмосферы, ветроволновое взаимодействие в широком диапазоне условий, испытания различных акустических систем на соответствие заявленным измерительным свойствам и при воздействии на них аэродинамических и гидродинамических нагрузок. Его основной особенностью является возможность создания и долговременного поддержания температурной стратификации воды по глубине, которая в значительной мере определяет геофизические процессы, протекающие в морях и океанах. Здесь же, обеспечена возможность моделирования экстремальных условий на границе атмосферы и гидросферы – нагонных процессов, штормов и ураганов.

На Гидрокомплексе выполняются исследования по следующим направлениям: изучение процессов в деятельном слое океана, включая природные явления и антропогенные воздействия, лабораторное моделирование взаимодействия атмосферы и гидросферы в широком диапазоне условий. Проводиться дистанционная диагностика взволнованной водной поверхности различными способами, а также испытания как акустических измерительных средств, так и средств метеорологической и гидрологической обстановки в обычных и экстремальных условиях. В настоящее время, актуальны следующие направления в научно-экспериментальных исследованиях: 1) генерация и эволюция ветровых волн (включая режимы

обрушений), 2) процессов образования брызг (источник морского аэрозоля), пенное покрытие взволнованной поверхности, 3) процессы перемешивания и турбулентного обмена, как в водной толще, так и на границе раздела межфазных сред воздух - вода.

4. Заводской номер

Инвентаризационная ведомость отдела нелинейных геофизических процессов №230 ИПФ РАН для инвентарных номеров оборудования и компонент Гидрокомплекса;

5. Место нахождения Гидрокомплекса

Отделение геофизических исследований, Отдел нелинейных геофизических процессов № 230, Лаборатория нелинейных волновых процессов в геофизической гидродинамике № 231, корпус № 1, 1 этаж, комната № 1101, тел. 416-47-58, 416-06-41, <https://unu.ipfran.ru>, v.i.kazakov@ipfran.ru;

6. Основной состав Гидрокомплекса

6.1 Ветроволновая часть

Состоит из высокоскоростного полупогруженного безнапорно - проточного ветрового канала **ВВК2М-19**, где часть его воздухопроводов и вентиляторов расположена в помещении комплекса и непосредственно над поверхностью воды. П-образные полупогруженные рабочие секции ветрового канала с боковыми стойками – кронштейнами и стенками канала находятся непосредственно в воде гидроканала Большого термостратифицированного опытового бассейна.

Таблица №1

<i>Наименование, назначение, расположение</i>	<i>Размеры, величины, типы (марки)</i>
Пределы скорости воздушного потока (минимум - максимум) в рабочей надводной полупогруженной части канала	$U_{0\sim}$ (4 - 33)м/с Эквивалентная максимальная скорость потока воздуха (ветра) на высоте 10м – U_{10} ~ (50-60)м/с
Расположение полупогруженной надводной рабочей части канала	П-образный воздухопровод из оргстекла над поверхностью воды гидроканала бассейна
Длина, сечение входной и выходной рабочей части канала для создания «безнапорности» Длина подводящей и отводящей части	Рабочая часть канала L14м, вход в канал S(0.7x0.7)м ² , выход S(0.7x0.9)м ² , Оцинкованные трубы D1200, D400, L25м
Максимальный расход воздуха в рабочей части канала стенда	~ 16.6 м ³ /с, ~ 1000 м ³ /мин, ~ 60000 м ³ /час
Осевой вентилятор средней производительности Расход в рабочей точке Мощность электродвигателя Макс. уровень звукового давления ~1м Общий вес	Тип МАФ1250-6-4 Диаметр -1250мм Частота вращения ~ 1450 об/мин ~ 60 000 м ³ /час, (давление 1000Па) 37кВт Не более 95Дб ~ 500кг
Дополнительный центробежный вентилятор - регулятор температуры и давления воздуха	Тип MSB-2-560/80-1850Т ~ 19000 м ³ /час, 4400Па, 18кВт, 150кг
Осевой вентилятор в корпусе с электродвигателем Центробежный вентилятор в корпусе с электродвигателем	Установлен на виброопоры ЕРС 02-45 на спец. платформе в торце бассейна. Установлен на виброизоляторы ДО 39 у кап. стены под лестницей на «антресоли» 2 этаж

Управление вентиляторами с регулированием скоростью потока воздуха, сигнализацией нештатной работы и аварийным отключением нагрузки	Преобразователь CombiVario CV8000 GW45кВт-380, система заслонок на хонейкомбе. Дополнительный через преобразователь Delta VFD185B43A
Основной состав сборных элементов для подготовки качества воздушного исходного потока перед входом в надводный канал (выравнивание профиля скорости в вертикальной и горизонтальной оси, снижение уровня турбулентности и завихренности воздушного потока)	Поворотные трубы D1200 с 2-я спрямляющими плоскостями, переход с окружности D1200 на квадратное сечение L1200, хонейкомб - решётки с разным размером ячеек, конфузор - переход с сечения 1.2м ² до сечения 0.7м ² , вход в П-образный канал с удлинением по потоку плоскостью у поверхности воды
<p>Подача воздуха вентиляторами</p> <p>Выход проточного воздуха из надводного канала и труб D400 проходящих в помещении комплекса</p>	<p>Из помещения комплекса и окна через верхнюю форточную часть. Установлена заслонка – клапан с фильтрацией и теплоизоляцией (со стороны ул. Провиантской).</p> <p>В помещение комплекса через выходную часть канала, часть воздуха через диффузор L1000 в воздуховод D400 к отверстию в кап. стене корпуса №1 через заслонку – клапан (выход во внутренний двор ИПФ РАН).</p>
Регулировки температуры воздушного потока	Есть возможность контролируемо перемешивать воздух (объёмным расходом) через заслонку 2-х стороннего клапана, одновременно забирая с улицы и из рабочего помещения. В результате температура воздушного потока на входе в канал регулируется в диапазоне от -1°С до +40°С, в зависимости от частоты вращения вентилятора и температуры наружного воздуха.
<p>Аэродинамическая труба</p> <p>Режим калибровки</p> <p>ветрового канала без волнения</p>	В случае сухого (без воды) гидроканала бассейна и установки «твёрдого дна» на уровне «поверхности воды», ВВК2М-19 реализуется в режиме Аэродинамической трубы (ТАВК-19), с удлинённой рабочей частью закрытого или открытого типа и максимальной скоростью воздушного потока около 120км/ч (0.1 Маха) с низким уровнем турбулентности.
Обслуживание персоналом элементов измерительного и вспомогательного оборудования	Нескользящий профилированный настил (трапы) закрытого типа с элементами поручней вдоль 1 стороны П-образного канала.

6.2 Термостратифицированная часть*

Состоит из стального (нерж., (10-20)мм), теплоизолированного и заглубленного (на уровень -1.00) в бетонную чашу изолированного фундамента. В гидроканале бассейна размещена навесная коллекторная система настенных теплообменников. Отдельное звукоизолированное помещение машинного зала с холодильными машинами, насосной группой с расширительными ёмкостями на двух уровнях и разветвлённой системой трубопроводов из нерж. стали разных диаметров с вентилями и задвижками различных типов.

Таблица №2

Наименование, назначение, расположение	Размеры, величины, типы (марки)
Гидроканал	Общий объём воды в гидроканале бассейна $V(20 \times 3.8 \times 1.8) \text{ м}^3$ $V=137 \text{ м}^3$ Объём воды при расположении в гидроканале ВВК2М-19 - $V(20 \times 3.8 \times 1.3) \text{ м}^3$ $V=99 \text{ м}^3$
Теплообменники гидроканала бассейна	На обоих бортах гидроканала бассейна расположены рядом - навесные типовые камерные кожухотрубные медно-цинковые пластинчатые теплообменники типа ИРСН-24-12 длиной 1.8м. Размещены по 8 шт. на «тепло», 8шт. «холод» на один борт бассейна 20м, итого 32 шт. на два борта гидроканала. Имеет устройство эл. гальванической защиты.
Холодильная система на принципе «теплового насоса» для создания и поддержания температурной стратификации «термоклинного типа»	На базе 2-х холодильных машин общей производительностью $Q_p \sim 94\,000$ ккал/час ($P_{\text{тепл}} \sim 110$ кВт), 1 вспомогательная машина $\sim 33\,000$ ккал/час ($P_{\text{тепл}} \sim 38$ кВт), всего 6 насосов ($\sim 110 \text{ м}^3/\text{час}$) на 3 машины.
Пределы температуры Расположение «термоклина», Время создания и поддержания стационарного температурного профиля	Охлаждение нижних слоёв воды до температуры $+5 - +7$ С, Нагрев верхних слоёв воды до температуры $+20 - +24$ С. Центр термоклина на глубине $-60-65$ см. При расположении ВВК в гидроканале центр термоклина $-20-25$ см от поверхности. Время, необходимое для создания стратификации термоклинного типа, зависит от исходной температуры воды и может составлять до 3-х рабочих дней при одновременной работе 2 машин и 4 насосов с последующим поддержанием необходимого для экспериментальной работы время 1 машиной и 2 насосами или 2 машинами 4 насосами
Холодильные машины, насосная группа расширительные ёмкости расположены в изолированном машинном зале в помещении Гидрокомплекса	Холодильные машины класса малой производительности по фреону R22-R417: №1 1МКТ 28-2-0, ТУ26-03-467-89, 837кг эл.дв. асинхр., тип 4АВР180А6БФ, 3ф, 11кВт №2 1МКТ 28-2-0, ТУ 2603-330-76, 1100кг эл.дв. асинхр., тип 4АВР180А6БФ, 3ф, 11кВт №3 1МКТ-20-2-0.110 ГОСТ 183-74, 650кг Эл.дв. асинхр., 3-ф, 6.5 кВт Суммарная эл. мощность холодильных машин - 27.5 кВт Водяные вихревые консольные насосы Насос вихревой консольный ВК 5/24А-У2 ТУ 26-06-1213-81 18 м3/ч п об./мин. 1450 Н 24м, 3-ф, 8.8 кВт 2шт. Насос вихревой консольный ВК2/26А-У2 ТУ 26-06-1213-81 7.2 м3/ч п об./мин. 1450 Н 26м, 3-ф, 4.6 кВт 4шт. Суммарная эл. мощность насосов - 36 кВт 1 расширительный бак насосной группы 1 м^3 -на уровне 0.00, 2 расширительных бака на уровне $+2.00$ объёмом по 1 м^3 каждый

*- В настоящее время холодильные машины и насосная группа **не используются (с 2011г.) и находятся на консервации.** Машины электрически отключены в автоматах силовых щитов машинного зала и автоматах основного силового щита БЩС гидрокомплекса. Установлены соответствующие предупреждающие знаки.

Для выполнения востребованных НИР, с необходимым для этого созданием температурной стратификации воды в гидроканале бассейна и с учётом расположения в нем ВВК2М-19, необходимо провести ряд подготовительных и ремонтных работ.

Основной вид работ - замена эл. силовых щитов и эл. проводки в кабель - каналах подключения холодильных машин и насосов, так как, возможны проявления коррозии и короткое замыкание в результате нескольких аварийных ситуаций вызванных затоплением помещения машинного зала с верхних этажей корпусов №1, №5 и сточными водами основного сливного колодца. Также, устаревшим и ветхим видом эл. проводки, силовых щитов (автоматов) и типом подключения 3-х фазных машин в 1990-1992гг.

Для запуска холодильных машин в штатном режиме, **требуется профилактическое или ремонтное обслуживание машин** профессиональными специалистами по холодильной технике подобного класса. Возможна полная замена устаревшей холодильной техники и насосной группы на более современные виды чилеров «ледяной воды» с температурой выхода хладоносителя (от +1 до +3)С с современной системой автоматизации, контроля их работы и с профобучением обслуживающего персонала.

6.3 Гидроакустический бассейн ГАБД-92

Предназначен для проведения подготовительных или предварительных испытательных работ с гидроакустическим оборудованием, как для проверки его герметичности, так и для проверки работоспособности основных гидроакустических параметров перед его использованием в натуральных морских условиях. В настоящее время, активно используется для проведения измерений гидроакустических параметров с учётом п.3.1.4 РД В5Р. 7157-81 (превышение рабочего сигнала над уровнем помех не менее 10дБ). Используется Отделением геофизических исследований (отд. № 250) и Центром Гидроакустики (отд. №№ 710, 720, 750).

Таблица №3

<i>Наименование, назначение</i>	<i>Размеры, величины, типы (марки)</i>
Гидроканал ГАБД (размеры, объём)	Общий объём воды в гидроканале гидроакустического бассейна – $V(5.2 \times 3.1 \times 2.5) \text{ м}^3$ $V=40 \text{ м}^3$ Объём воды при проведения испытаний – $V(5.2 \times 3.1 \times 2) \text{ м}^3$ $V=32 \text{ м}^3$
Оснащение (облицовка) внутренней поверхности корпуса гидроканала	Звукопоглощающее покрытие рупорной резиной марки НППРК-4Д с толщиной 51мм на специальном клеевом основании корпуса.
Обеспечение виброизоляции корпуса гидроканала	Отдельный изолированный фундамент на уровне (отметке) -1.20 Специально изготовленные демпфирующие пружины в количестве 12шт. под днищем корпуса, размеры (d22, h22)см, 5 витков, диаметр прутка пружины 38мм.
Координатная система позиционирования (X, Y, Z) для гидрофонов и мини излучателей	Универсальные 3-х и 2-х координатные системы* (поворотный угол) установки гидроакустических элементов. Координатная система в эксплуатации с 1992г. Система устаревшего образца и сильно изношена. *Требуется модернизация или полная замена под конкретный вид или типы гидроакустических работ.

6.4 Перечень основного вспомогательного оборудования

Таблица №4

Наименование	Назначение, размещение, размеры, типы
<p>Волнопродуктор поверхностного волнения (ВПВ)</p> <p>Волнопродуктор внутреннего волнения (ВВВ)</p> <p>Электропривод двигателей постоянного тока</p>	<p>Для генерации периодических колебаний поверхности воды с заданной частотой и амплитудой. ВПВ установлен на раме корпуса автономной тележки бассейна. ВПВ изготовлен на базе высоко моментного прецизионного электродвигателя типа ПБВ112L-ОУЗ с тахогенератором ТП-80-20-0.2, $P \sim 1.1\text{кВт}$, 21Нм, 28А, 50В, при номинальном вращение вала 500 об/мин., При вращении вала электродвигателя 60об/мин, момент до 175Нм</p> <p>Для генерации внутренних волн – периодические возмущения в области «термоклина». Вертикальная плоскость $S(3.5 \times 1.0)\text{м}^2$, расположена в торцовой части гидроканала. Колебания пластины осуществляются эл. двигателем ПБВ132 L ОУЗ, 47Нм, 70В, 50А, $P \sim 3.0\text{кВт}$, 600об/мин, тахогенератор, тормоз.</p> <p>Волнопродукторы имеют общий силовой 3ф/380в электропривод ЭТ6-С-14-16/70-132/600У4*, трансформатор ТС16, реактор РТ2 (2шт) с декадным пультом управления и возможностью управления ВПВ внешним управляющим напряжением +0-2в от ЦАП компьютера РС. На данный момент из 5 существующих используется 1 электропривод для ВПВ.</p> <p>*Имеющееся на данный момент оборудование требует замены. В основном, это устаревший ЭТ6 пр-ва (1977-79)г., с возможной заменой на цифровой электропривод № ЭПУ1М-7-2 371400Х4.</p>
<p>Устройство повышения температуры воздушного потока при проведении экспериментов с теплообменом сред воздух-вода</p>	<p>Временно (только при проведении экспериментов) располагается у вентиляционного 2-х стороннего клапана забора воздуха. Уровень температуры воздушного потока до +45С. На базе тепловентилятора ТВ 15/18 "БАРХАН" АЯ46 ИВЦР.681 933.603 ТУ U380В 3ф, 50Гц, $P \sim$ (от 2 до 15)кВт, Расход Q ~ 18 м3/мин, зав. № 26015, 08.2006г.</p>
<p>Устройство пародымового наполнения воздушного потока в ветроволновом канале</p>	<p>Для оптической визуализации воздушного потока при проведении аэро/ гидродинамических экспериментов. На базе специального парогенератора «Safex S195G fog generator». Данный парогенератор применяется для создания равномерной структуры типа «туман» на основе паров</p>

	глицериновых растворов малой концентрации над водной поверхностью. На время проведения экспериментов, не более 5 часов: Требуется временное отключение линии помещения №1101 от системы автоматической пожарной сигнализации!
Система очистки поверхности «зеркала» воды от пылевой пленки, общей фильтрации и санации воды в гидроканале Europool, Контек НН	Система обеззараживания и фильтрации воды (мелкая песчаная смесь + компоненты обеззараживания) состоит из 2-х полупогруженных и разнесённых по разным углам гидроканала бассейна скимеров и фильтровальной установки СПК 7520 (СПК150) общей Q до 20 м ³ /час, эл. насос Р ~ 1 кВт, 2 оборота воды за рабочий день. Разветвленная система пластиковых трубопроводов L40м, d63мм с задвижками.
Устройство положения уровня воды в гидроканале	Для точного определения и поддержания постоянного уровня воды. Важно при проведении всех экспериментов с профилем скорости воздушного потока в ветроволновом канале. На базе последовательной линейки с металлическими щупами - электродами, блок питания 5в/0.05А, точность определения уровня около (1-1.5)мм.
Устройство подводного освещения (подсветка начальной части канала)	На базе стандартного оснащения бытовых бассейнов подводным освещением на основе ламп накаливания 12в/300Вт. Стойки на дне гидроканала на 2 фонаря 300Вт, трансформатор Zodiac Kern 230в/11.6в, 600Вт (2x300) 15А, IP65, № 15873
Мойка высокого давления «Керхер» К 5 Compact	Мощность (Вт) 2100, Максимальное давление (бар) 145, Рабочее давление (бар) 130, Максимальный расход (л/ч) 500, Максимальная температура подаваемой воды (°С) 40 Модель продукта К 5 Compact ,Вес нетто (кг) 12
ГПМ с набором строп	1. Таль ручная ТШ-1, 1т, г.в. 1991, зав. №0611000 2. Таль ручная SMH-05Т, 0.5т, г.в. 05.06.2011, зав. № 11057760, 1шт. 3. Таль ручная SMH-05Т, 0.5т, г.в. 05.06.2011, зав. №11057761, 1шт.

6.5 Слесарный участок

Таблица №5

Сверлильный станок TD1305	Эл. двигатель 350 Вт, 230 в, 50 гц, 1400 об/мин, класс В
Точильный станок Энергомаш ТС-6020Л	Передача прямая, 230В, 400Вт, Размер заточного круга 200x16(32)x20 мм, Переходники на посадочный диаметр 32мм, Скорость холостого хода 2950 об/мин, Вес 10.8 кг № OR2526-110526-J/2200

Электрорубанок Bosch GHO 40-82 C	Р 850 Вт, Полезная мощность 450 Вт, Обороты 14000 об/мин, Ширина строгания 82 мм, Регулируемая глубина строгания 0-4,0 мм, Глубина выборки паза 0-24 мм, Габаритная длина 296 мм, Вес 3,2 кг
Электроперфоратор Kress 550 PH	Тип патрона SDS-Plus, Количество скоростей работы 1 Потребляемая мощность 550 Вт, Макс. число оборотов холостого хода 1000 об/мин, Макс. частота ударов 4950 уд/мин, Сила удара 2 Дж, Макс. диаметр сверления (дерево) 30 мм, Макс. диаметр сверления (металл) 13 мм Макс. диаметр сверления (бетон - бур) 20 мм ,Вес 2.2 кг
Дисковая пила Makita 5008MG	Мощность 1800 Вт, Количество скоростей 1, Глубина пропила (90°) 75.5 мм, Глубина пропила (45°) 57 мм, Диаметр диска 210 мм, Диаметр посадочного отверстия 30 мм, Скорость вращения 5200 об/мин ,Вес 5.1 кг
Пила циркулярная DeWALT DW713 -ks	230V~ TYPE 3, 50Hz 7.5A n:5000/min, MIN/MAX 250mm Dia. 1600W, ID 30mm CUT DEPTH MAX 90mm, 2017 06-CJ90307 N424879
Промышленный пылесос Electrostar GS 1232 HM	Мощность (макс), кВт 1,4, Производительность, л/с 61, Габариты (ДхШхВ), мм 390x450x620, Вес, кг 9,5
Паяльная станция Lukey 702	Питание: 220 В Напряжение на выходе: 29 В, 10 В, 26 В Потребляемая мощность, Вт: 750 Диапазон рабочих температур паяльника, °С: 200- 480 Диапазон рабочих температур фена, °С: 100-480 Тип нагревательного элемента паяльника: керамический Тип насоса: турбина Скорость потока воздуха: 120 л/мин (максимум) Уровень шума: меньше 45 Дб Габариты, мм: 160x190x116 Вес: около 1,5 кг
Сверлильный станок Калибр, сс-16/550	220В~50Гц, 550Вт, 1400 об/мин, 16мм, n:280-2350 об/мин S/N: JFD0006600/1205, класс E
3D Принтер настольный	Shenzhen Creality 3D Technology, Model Nunber Ender-3, Build Size 220*220*250mm, Net Weight 6.7kg, Machine Power 270W, Molding Technology FDM, Flament Ф1.75mm, PLA - безопасный печатный материал Полиактид.

7. Внешние источники энергии

(электрическая, тепловая, вода хозяйственная, вода противопожарная, сжатый воздух)

Электрическая 3ф/380в, центральное отопление, вода хозяйственная В1, противопожарная водяная магистраль В2 с гидрантом - пожарный ствол РС50п с рукавом 20м - находится в помещении гидроакустического бассейна, централизованная магистраль сжатого воздуха корпуса №1. Имеется дополнительный компрессор воздуха, установлен в помещении Машинного зала - Модель СБ4/С-50.LB30А, IP20, 220В, 50Гц, 15А, 2.2кВт, рабочее давление. max. 1.6МПа, 420 л/мин, Масса 80кг, Зав. № 511/21256, Дата выпуска 11/2015

8. Оснащённость приборами учёта потребления энергоресурсов (типы приборов учёта, места их установки)

Электросчетчики:

Для электрооборудования Гидрокомплекса:

8.1. 3-х –фазный, ПСЧ-4ТМ.05МД.13 ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012 №1308180871, трансформатор тока 250/5А с коэффициентом трансформации КТ=50, счётчик установлен непосредственно в Большом силовом щите БЩС в помещении гидрокомплекса.

Для освещения помещений Гидрокомплекса:

8.2. МАЯК 101АТД.132Ш.2ИПО2Б, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 №18004408

8.3. МАЯК 101АТД.132Ш.2ИПО2Б, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 №18004440

8.4. МАЯК 101АТД.132Ш.2ИПО2Б, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 №18004401

Счётчики установлены на стене у основного входа в помещении Гидрокомплекса.

Счетчик расхода воды:

Счётчик не установлен. Проводится подготовка технического места по его установке на трубе магистрали хозяйственной воды.

9. Напряжение электропитания, потребляемая мощность и расход воды

Большой силовой щит БЩС - U380В/3ф - основной входной автомат ВА57 Ф35-340010, УХЛЗ, Кат. А, I 250А, U_e~400V, 50-60Гц, 11.2011, ГОСТ Р 50030.2. Замена щита БЩС с автоматами линий и переподключение оборудования Гидрокомплекса было проведено в 2018-2019гг.

На Гидрокомплексе нет централизованного стабилизированного напряжения. Для получения стабилизированного напряжения ~U220в применяются два типа стабилизаторов:

1. Электромеханический, 1– фазный, SVC:3000W, полная мощность 3КВ А, ток нагрузки 13А, точность стабилизации 3%, защита от короткого замыкания.

2. Электронный, 1-фазный, Progress 8000L, полная мощность 8КВ А, ток нагрузки 36А, точность стабилизации (3-5)%, контроль тока нагрузки, защита от короткого замыкания (не более 10мс).

3. Запасной стабилизатор напряжения (не используется) типа СТС 2М 10/0.5 У3, №4980 3-х фаз., P_{ном}=10кВА, первич. напряж. – 380В (-15+10)%., вторич. напряж.: линейное – 380В±3%, фазное – 220В±3%., схема соединения – автотрансформаторная, перегрузка по току – 5с.

4. Для проведения некоторых экспериментов с целью уменьшения сетевых помех предполагается применение разделительного трансформатора с гальванической развязкой типа «Штиль» осзм Р 220/220 – 1,0-50, 1000ВА

Расход электроэнергии всем электрооборудованием ~ **220 кВт*ч** в месяц (без учёта работы машинного отделения (см.п.6.2*)). Освещение гидрокомплекса ~ **170 кВтч** в месяц. Определено по показаниям электрических счетчиков п.8.1 и п.п.8.2-8.4, установленных в 2018г при проведении капитального ремонта основного помещения Гидрокомплекса:

ИТОГО - средний расход электроэнергии около **390 кВтч** в месяц.

Расход воды – В среднем, за 30 лет эксплуатации Гидрокомплекса, осуществляется до 4-х заполнений водой объёма гидроканала в течении года. После ввода в эксплуатацию в 2019г ВВК2М-19 рабочий объём воды в гидроканала составляет V99м³. С учетом рабочего объёма воды в Гидроакустическом бассейне V33м³, где налив – слив воды в среднем 1 раз в год: ИТОГО - средний расход хозяйственной воды бассейнами гидрокомплекса составляет около 36м³ воды в месяц.

Расход тепловой энергии – По данным службы Гл. инженера расчёт потребления тепловой энергии и тепловой нагрузки осуществляются в соответствии с двухставочным тарифом пропорционально отношению площади Гидрокомплекса ($S=432\text{м}^2$, См. п.12) к общей площади ИПФ РАН ($S=40202.9\text{м}^2$).

ИТОГО - расход тепловой энергии = 74,1298 Гкал/год. Тепловая нагрузка = 0,0371 Гкал/час.

Тепловая энергия и тепловая нагрузка приняты в соответствии с контрактом теплоснабжения 2023г и могут ежегодно изменяться.

10. Оснащённость информационно - измерительного комплекса основными средствами контроля с классификатором научного оборудования

Таблица №6

№	Наименование, назначение	Номер классификатор
1	Трубки Пито L-образные пневмометрические с дифманометрами типа MKS Baratron - измерение профиля воздушного потока в ветроволновом канале	02.03.02.01.05
2	Термоанемометры пленочные EE75 – контроль скорости и температуры воздушного потока в ветроволновом канале.	02.03.00.00.00
3	Видеокамеры высокоскоростные цифровых стандартов (Видеоспринт, НАС НХ-3, Optronis CR3000 для оптического наблюдения быстротекущих процессов на границе сред воздух-вода.	02.06.01.00.00
4	Лазеры непрерывные видимого диапазона (527, 532 нм) – подсветка быстротекущих процессов при работе с высокоскоростными камерами.	02.06.05.02.01
5	Акустический доплеровский 3D ADV Nortek - измеритель скорости течений подповерхностных процессов.	02.05.02.08.00
6	Многофункциональный LDA измерительный комплекс ЛАД-056НН - измеритель скорости воздушного потока.	02.06.03.00.00
7	Доплеровский скаттерометр (9.4ГГц) с полным поляризационным зондированием. Для измерения удельной эффективной площади рассеяния (УЭПР) поверхности воды на согласованной и ортогональной поляризациях в X-диапазоне. Измерение параметров поверхностного волнения.	04.07.01.01.00

11. Наличие систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Таблица №7

Наименование	Тип, характеристики, положение
Централизованная система принудительной вентиляции корпуса №1	Вытяжная часть воздуховодов D300-D500 располагается в потолочной части помещений Гидрокомплекса - работает. Приточная часть воздуховодов в помещении Гидрокомплекса – не работает. Кратность обмена К=3 Управление вентиляцией («Пуск - Стоп») установлено перед входом в ком. № 1101. Маркировка кнопок В-46, ВК-1714, П-1, 1309
Осушитель воздуха колонного типа NeoClima Comfort	В помещении Гидрокомплекса, уровень +0.00, на слесарном участке. Модель ND90 на основе «холодильного элемента». Производительность осушителя 90л/сутки ($t=30\text{C}$, $\text{RH}=80\%$) 220В/50Гц, $P=950\text{ Вт}$, $I\ 4,6\text{А}$, Макс. входная мощность 1450Вт, Макс. входной ток 5А, Макс.

	давления на выходе 2,5МПа, Макс. давление всасывания 1,0 МПа, Хладагент/Вес R410a/900г, Макс. рабочее давление теплообменника 2,5МПа, Класс 1, 65кг. Необходима установка ещё 1 шт. в противоположной части помещения.
Сплит - система Fuji Electric	На 2 уровне (на антресолях +3.00 +6.00) в изолированном лабораторном помещении Модель RS-14UC, 230V, 50Hz, Холод - 4.25 kW (14500 BTU/h), 6.1A, 1.38kW, R410. Тепло - 4.80kW (16400 BTU/h), 5.6A, 1.27kW, Макс. 7.3A. Вентиляция 700м ³ /час, IEC60335-2-40, IPX0, № E006615

12. План объекта, площадь помещений

По Инвентаризационному плану домовладения №46 по ул. Ульянова г. Нижний Новгород, Нижегородский район, План 1 этажа, Лит. А1, от 10.03.2006г. (ком.№1101)

Общая площадь помещения Гидрокомплекса составляет $S=432\text{м}^2$ ($V=2376\text{ м}^3$), включая:

1. Площадь ВБОТСБ с ВВК составляет $S=262\text{м}^2$, где «зеркало» воды $S=76\text{м}^2$;
2. Площадь изолированного ГАБД составляет $S=59\text{м}^2$ ($V=354\text{м}^3$), где «зеркало» воды $S=16\text{м}^2$;
3. Площадь изолированного Машинного зала составляет $S=57\text{м}^2$ ($V=342\text{м}^3$);
4. Площадь слесарного участка и части «Запасного выхода» во двор ИПФ составляет $S= 54\text{м}^2$.

Дополнительно:

Общая площадь 2-го этажа «антресоли» на уровне +3.00 составляет $S=102\text{м}^2$, включая:

1. Площадь изолированного лабораторного помещения составляет $S= 37\text{м}^2$ ($V=96\text{ м}^3$);
2. Площадь размещения части научного оборудования информационно - измерительного комплекса (см. п.10) составляет $S=65\text{м}^2$.

Планы:

1. Утвержден 19.04.2018г., Общий «План бассейна в корпусе №1 комната №1101», Э192-3202;
2. Утвержден 20.12.2016г., 2 этаж, антресоль, «План комнаты №1101», лаб. помещение;
3. Утвержден 19.03.1997г., Общий «План бассейна в корпусе №1 ком. №1101», №1.

13. Требования к допуску сотрудников для работы на Гидрокомплексе Основные опасности при работе на Гидрокомплексе

Обслуживание Перечня оборудования и механизмов в порядке текущей эксплуатации, указанных в Таблицах №№1, 2(1), 3 - 7, а также при проведении научно-экспериментальных работ НИР (ОКР) на частях Гидрокомплекса (п.6.1 и п.6.3) с обязательным использованием СИЗ Таб. №8 согласно видам работ, проводятся штатными сотрудниками научных отделов (отделений) ИПФ РАН. Сотрудники отделов (отделений) допущенные к работе на Гидрокомплексе **аттестуются по 3, 4 группе электробезопасности**, с разделением на административно - технический и электротехнический (электротехнологический) персонал. Сотрудники отдела № 230 и часть сотрудников лаб. №270 аттестуются по Перечню инструкций по охране труда ОГИ, отд. № 230 по отдельным видам работ, включая Инструкцию по охране труда в действующих электроустановках. Сотрудники Центра Гидроакустики проводящие работы в помещения Гидрокомплекса аттестуются по Перечню инструкций по охране труда ЦГ по необходимым видам работ, включая Инструкцию по охране труда в действующих электроустановках. Основной постоянный персонал Гидрокомплекса отд. №230 и часть сотрудников ЦГ эксплуатирующих ГПМ аттестуются по «ГПМ управляемых с пола».

Помещения Гидрокомплекса, включая изолированные, относятся к категории

«Помещения с повышенной опасностью», где:

1. Возможно, одновременное **прикосновение человека** к металлоконструкциям зданий имеющих соединение с землёй, технологическими аппаратами, механизмами и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам оборудования и корпусов гидроканалов с другой;
2. Вся конструкция пола помещений на уровнях ± 0.00 , $+3.00$ состоит из цементно - мраморных плит и **токопроводящих** металлических листов с окраской, большая часть площади пола покрыта коммерческим линолеумом типа «Tarkett», как на цементном (1этаж), так и на металлическом основании (весь 2 этаж - антресоль);
3. В межсезонный период (весна - осень), особенно в отсутствии центрального отопления, при проведении научно - экспериментальных работ возможно **повышение влажности** выше 75% длительностью нескольких часов. В случае, отсутствия работы централизованной системы принудительной вентиляции и осушителя, проведение таких работ не возможно, из-за выпадения водяного конденсата на корпусах оборудования и стенах помещения;
4. При работе осевого вентилятора в номинальном режиме (на максимальной мощности) **уровень шума** в области размещения вентилятора может составлять около 95дБ;
5. Для непрерывной «подсветки» быстрых аэрогидродинамических процессов в ветроволновом канале используется **лазерное излучение** длительностью до 8 секунд. Для этого применяются оптические системы на базе диодных лазеров с длиной волн 527нм и 532нм с максимальной выходной мощностью до 2 Вт, а также с длиной волны 445 нм и макс. выходной мощностью до 8 Вт;
6. В расположении волнопродуктора поверхностного волнения (ВПВ), в области вращающихся частей эксцентриситета и регулирования амплитуды колебаний рабочего тела, возможно задание **движения механизмов** с большим моментом силы до 170 Нм при штатной работе ВПВ на частоте 1гц;
7. При работе с парогенератором для визуализации аэрогидродинамических процессов в ветровом канале возможны **«ложные» срабатывания** системы автоматической пожарной сигнализации;
8. Периодически **происходят протечки** с проходящих по помещениям трубопроводов общего назначения, с верхних этажей или с ливневого колодца с подтоплением оборудования и частей пола на уровнях ± 0.00 , $+3.00$ с разной степенью аварийности.

14. Технические меры обеспечения безопасности работ:

- **Ограждения** – типа перила, установлены на части периметра платформы размещения осевого вентилятора, входная часть осевого вентилятора (забор воздуха) закрыта прямоугольной рамой с металлической сеткой с ячейкой $(5 \times 5) \text{см}^2$, такой же рамой ограждено расположение центробежного вентилятора. По всему периметру 2 этажа (антресоли) и вдоль одного борта ветрового канала (другой борт расположен под антресолями) также установлены ограждения типа перила, здесь же установлены сдвоенные нескользящие профилированные трапы шириной 60см для обслуживания верхней части корпуса ветрового канала и для наладочных работ с измерительным оборудованием. Также, аналогичные ограждения типа перила и профилированные трапы установлены на «Смотровой площадке» у одного борта корпуса гидроканала;
- **Блокировки** – не установлены (см. п. Сигнализация);
- **Дистанционное управление** – отсутствует, предполагается управление частотного преобразователя осевого вентилятора по сети Ethernet или по порту RS-485/422;
- **Сигнализация** – аварийная сигнализация нештатной работы присутствует в оснащении управляющих работой вентиляторов частотных преобразователей (тип см.п. 6.1, Таб.№1(7)), где предусмотрено: защита от повышенного и пониженного напряжения, от пропадания фазы, от перегрева, от перегрузки по току инвертора и двигателя, от короткого замыкания на землю, от недогрузки двигателя, сверхтока, а также электронная тепловая защита двигателя. В пультах управления частотными преобразователями дополнительно установлена аварийная защита от короткого замыкания, отсутствия фазы и заземления со световой аварийной индикацией.

Во время работы вентилятора и/или волнопродуктора существует равномерный широкополосный аэродинамический шум вентилятора с/без характерного одночастотного звука ВПВ. Возникновение дополнительных, нехарактерных шумов, говорит о нештатной работе оборудования или попадания в ветровой канал или воздуховоды посторонних предметов, механическое изменение конфигурации корпуса канала или в области «выравнивания» воздушного потока и требует немедленного отключения питающего напряжения и соответствующего осмотра оборудования;

• **Предупредительные плакаты и знаки** – часть знаков и плакатов установлено стационарно, часть используются по мере необходимости: «Помещение с повышенной опасностью», «Не включать! Работают люди», «Опасное напряжение», «Стой, опасная зона», «Выход», «Запасной выход», «Не курить!», «Лазерная опасность», «Огнетушитель», «Пожарный гидрант», плакаты информационные: «Грузозахватные приспособления», «Схемы строповки грузов», знаки технологические – «Вентиль закрыт», «Вентиль входа конденсатора закрыт», На пульте управления частотного преобразователя – «Перед включением Проверь! Вентилятор и канал», Знак предупреждения «Осторожно вращение! Отключи пульт!» на механизме эксцентриситета ВПВ - **См. п.13(6)**. На входе в помещение ГАБД – «Группа поверки Виброакустические измерения Посторонним вход воспрещён».

Основные средства индивидуальной защиты:

Таблица №8

<i>пп</i>	<i>Наименование</i>	<i>Тип, марка, хар-ки и т.д.</i>	<i>Кол., шт.</i>	<i>Область применения</i>
1	Каска защитная	ЭТАЛОН, соответствует ТР ТС 019/2011 "О безопасности средств индивидуальной защиты"	6	При работе с ГПМ и в гидроканале
2	Очки защитные	Очки защитные закрытые с прямой вентиляцией ЗП2 PANORAMA(2С-1,2 РС) Изделие соответствует требованиям ТР ТС 019/2011; ТУ 32.50.42-117-36438019-2018.	1	При работе с электроинструментом Слесарный участок Гидроканал
3	Очки защитные	Исток, поликарбонат, арт.14/5159	1	При работе в Гидроканале
4	Защитный лицевой щиток	РОСОМЗ НБТ2 ВИЗИОН ТИТАН 424390	1	При работе с электроинструментом на слесарном участке
5	Наушники	3М™ PELTOR™ Optime™ III, H540A-411-SV, Снижение уровня шума среднее (SNR) на 35дБ, соответствует ТР ТС 019/2011	6	При работе вентилятора См. п.13(4)
6	Лазерные защитные очки	Для неионизирующих излучений ThorLabs-LG3 Полоса блокировки излучения (190-532)нм, OD=6+, пропуск видимого излуч. 48%, ANSI Z136.1, ANSI Z87.1-2003, EN 207	6	При работе с лазерным излучением См. п.13(5)
7	Перчатки резиновые	Диэлектрические бесшовные Эн. Эв. Изготовлено в соответствии ТУ 2514-001-26226664-2014	1п	При работе под напряжением
8	Сапоги резиновые	Стандартные, без вкладыша	1п.	При затоплении помещения См. п.13(8)
9	Полукомбинезон резиновый	Рыбацкий «Вездеход» СВ-17ПР	1	При санитарной обработке гидроканала

10	Коврики резиновые	Разных типов и размеров	5	При работе с электроинструментом на проводящем полу См. п.13 (1,2,8)
11	Лестница приставная	Диэлектрическая (деревянная), 3 ступени,	2	Перемещение персонала от проводящего пола на корпус гидроканала См. п.13 (1,2,8)
12	Круг спасательный	«Бросай утопающему»	1	Падение в гидроканал
13	Аптечки	«МИРАЛ» ТУ 21.20.24.170-014-26528997-2021. Данные изделия производятся в соответствии с приказом Министерства здравоохранения РФ № 1331н от 15.12.2020 г.	1	Для оказания первой помощи
		«ВИТАЛ ФАРМ» по приказу №1331н, пластиковый бокс	1	
14	Рабочая спец. одежда	Спецовки, халаты, перчатки, рукавицы	-	Для работы в гидроканале и на слесарном участке

15. Оснащённость средствами пожарной сигнализации и пожаротушения

1. В помещениях Гидрокомплекса смонтирована автоматическая пожарная сигнализация (АПС). При срабатывании автоматической пожарной сигнализации сигнал о срабатывании поступает на центральный пост охраны, расположенный на главной проходной. Над дверями основного и запасного выходов, а также над дверями выходов из всех изолированных помещений установлены световые указатели «Выход». В помещениях комплекса размещены указатели направлений эвакуации при пожаре и места расположения первичных средств пожаротушения (огнетушителей). Извещатели пожарные ручные расположены на стене рядом с основным и запасным выходами.

2. В помещениях Гидрокомплекса смонтирован внутренний противопожарный водопровод (ВПВ), с установкой на нем пожарных кранов (ПК). Пожарные краны укомплектованы стволами и рукавами. В помещении Машинного зала установлен ящик с песком и лопатой.

3. Общий объем воды в 2-х гидроканалах бассейнов составляет около 130м³ и могут быть использованы в качестве дополнительных противопожарных емкостей.

4. В помещениях Гидрокомплекса в обозначенных специальными знаками местах установлены следующие типы огнетушителей:

- огнетушитель углекислотный (ОУ-1) – 1шт.;
- огнетушитель углекислотный (ОУ-2) – 3шт.;
- огнетушитель углекислотный (ОУ-3) – 2шт.

16. Перечень основной документации

Таблица № 9

№	<i>Наименование документа</i>
1	Акт от 12.12.2018 приемки в эксплуатацию помещения №1101, корпуса №1 после окончания 2 части кап. ремонта помещения
2	Акт от 31.03.2017 приемки в эксплуатацию помещения №1101, корпуса №1 после окончания 1 части кап. ремонта помещения
3	Акт от 19.03.1997 ввода в эксплуатацию зданий и помещений №1101, корпус №1, первичный ввод в эксплуатацию помещения
4	Акт от 29.05.1998 ввода в эксплуатацию оборудования ком.№1101, корпус №1
5	Протокол от 29.05.1998 предпусковых испытаний о вводе в постоянную эксплуатацию экспериментального стенда «Большой термостратифицированный бассейн»
6	Акт от 16.06.2020 ввода в эксплуатацию оборудования «Корпуса рабочей части ветроволнового канала»
7	Акт от 08.06.2020 ввода в эксплуатацию оборудования «Системы подачи воздуха в ветроволновой канал»
8	Акт от 04.06.2020 ввода в эксплуатацию оборудования «Волнопродуктора поверхностного волнения»
9	Перечень на 09.02.2017 входящих в состав УНУ основных комплексов и объектов (в том числе научное оборудование /станции) «Комплекса крупномасштабных геофизических стендов» Минобрнауки РФ
10	Свидетельство об аттестации Гидроакустического бассейна ИПФ РАН по Протоколу периодической аттестации.
11	Протокол «Проверки сопротивления изоляции проводов, кабелей обмоток электрических машин»
12	Протокол «Проверки измерения тока однофазного тока короткого замыкания (сопротивления петли фаза-нуль)»
13	Протокол «Проверки наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки»
14	Протокол «Проверки автоматических выключателей напряжением до 1000В»
15	Инструкция по эксплуатации и технике безопасности системы электроприводов на стенде «Большой термостратифицир. бассейн»
16	Перечень инструкций по охране труда, используемых в Отделении Геофизических Исследований
17	Перечень инструкций по охране труда, используемых в отд. №230
18	Инструкция по охране труда в действующих электроустановках
19	Инструкция о мерах пожарной безопасности на территории, в зданиях и помещениях ИПФ РАН
20	Инструкция о мерах пожарной безопасности Отделения геофизических исследований

Технический паспорт составил:
 Начальник Гидрокомплекса,
 Зам. зав. отд. №230

Казаков В.И.

Зам. главного инженера, ответственный
за осуществление производственного
контроля ОПО ИПФ РАН

Главный механик

Главный энергетик

Зав. отделом ОТ и ТБ

Главный метролог

Зав. отделом ГО и ЧС

Нач. отдела капитального строительства