

Федеральное государственное унитарное предприятие
“Крыловский государственный научный центр”

Экз. ____

УТВЕРЖДАЮ

Председатель комиссии,
Председатель Экологической
Ассоциации «Байкальское
Содружество»

____ Е.Н. Удереvская
" ____ " ____ 2025 г.

ПРОТОКОЛ № НПКВЭ/170 от 20.10.2025 г.
проведения приемочных испытаний опытного образца УФМ-ЭУТЭ

Исполнено в 2 экз.
Экз. 1 – Заказчику
Экз. 2 – Архив

Результаты испытаний относятся
только к испытанному объекту.
Настоящий протокол не может
быть полностью или частично
воспроизведен без письменного
разрешения ФГУП “Крыловский
государственный научный центр”.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Объектом настоящих испытаний является энергетическая установка с универсальным функциональным модулем на топливных элементах ИБНШ.563653.001 зав. № 001 (далее - УФМ-ЭУТЭ).

1.2 Вид испытаний: приемочные испытания.

1.3 Целью проведения испытаний является подтверждение соответствия опытного образца УФМ-ЭУТЭ и РКД требованиям программы и методик ИБНШ.563653.001ПМ.

1.4 Основанием для проведения предварительных испытаний является государственный контракт от 30.08.2021 № 21411.1810190019.09.003.

1.5 На испытаниях присутствовали:

председатель комиссии:

Удереvская Екатерина Николаевна – председатель Экологической Ассоциации «Байкальское Содружество»;

заместители председателя комиссии:

Живулько Сергей Анатольевич – заместитель начальника – главный конструктор научно-производственного комплекса водородной энергетики ФГУП «Крыловский государственный научный центр»;

Зангиева Диана Георгиевна – заместитель начальника отдела федеральных целевых программ Департамента судостроительной промышленности и морской техники Министерства промышленности и торговли Российской Федерации;

члены комиссии:

Мингалеев Ильдар Равильевич – советник генерального директора АО «Судостроительная Корпорация «Ак Барс»;

Семенов Роман Вячеславович – заместитель генерального директора по качеству АО «Зеленодольский завод имени А.М. Горького»;

Новиков Сергей Николаевич – начальник управления по гражданскому судостроению и металлоконструкциям АО «Зеленодольский завод имени А.М. Горького»;

Обухов Андрей Владимирович – начальник – главный конструктор ЦКБ «Балтсудопроект» ФГУП «Крыловский государственный научный центр»;

Толпа Анастасия Васильевна – руководитель проектов научно-производственного комплекса водородной энергетики ФГУП «Крыловский государственный научный центр»;

Кочанов Виктор Эдуардович – ведущий инженер 7 отделения ФГУП «Крыловский государственный научный центр»;

Волков Евгений Витальевич – генеральный директор ООО «Поликом»;

Веденеев Александр Владимирович – ведущий инженер-программист ООО «Компания «ВИД»;

Шаманов Дмитрий Николаевич – заведующий научно-исследовательским сектором перспективных энергетических установок ФГБОУ ВО «СПбГМТУ»;

руководитель рабочей группы (ответственный сдатчик):

Григорьев Сергей Александрович – начальник отдела научно-производственного комплекса водородной энергетики ФГУП «Крыловский государственный научный центр»;

члены рабочей группы (сдаточной команды):

Макаров Максим Андреевич – начальник отдела научно-производственного комплекса водородной энергетики ФГУП «Крыловский государственный научный центр»;

Комаров Дмитрий Вячеславович – инженер 2 категории научно-производственного комплекса водородной энергетики ФГУП «Крыловский государственный научный центр».

1.6 Испытания проводились 20.10.2025 года.

1.7 Испытания проводились на одном опытном образце в составе судна проекта 00393 на территории АО «Зеленодольский завод имени А.М. Горького».

1.8 Условия испытаний:

Испытания проводились при температуре окружающего воздуха плюс 4 °С, атмосферном давлении 757 мм рт. ст. и относительной влажности воздуха 87 %.

2 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

- клещи электроизмерительные цифровые Fluke 355 зав. № 27550040, свидетельство о поверке № С-СП/16-09-2025/464764619 от 16.09.2025 года действительно до 15.09.2026 года.

3 ДОКУМЕНТАЦИЯ

Объект испытаний предъявлялся на испытания в сопровождении следующих документов:

- программы и методик приемочных испытаний ИБНШ.563653.001ПМ;
- ТЗ на ОКР «УФМ-ЭУТЭ»;
- комплекта КД ИБНШ.563653.001;
- комплекта ЭД ИБНШ.563653.001;
- акт и протоколы предварительных испытаний;
- приказа генерального директора ФГУП «Крыловский государственный научный центр» от 17.10.2025 № 597 о назначении комиссии по проведению государственных приемочных испытаний и приемки результатов разработки опытного образца УФМ-ЭУТЭ;
- приказа генерального директора ФГУП «Крыловский государственный научный центр» от 17.10.2025 № 596 о формировании сдаточной команды для обеспечения проведения государственных приемочных испытаний опытного образца УФМ-ЭУТЭ.

4 ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ И МЕТОДИК

В процессе проведения измерений имели место следующие отклонения:

4.1 Выходная мощность пиковая от МФЭ не менее 80 кВт подтверждена на предварительных испытаниях двух опытных образцов БТЭ, протокол № НПКВЭ/132-1 от 02.06.2024 г. (таблица 1 п. 2.2).

4.2 В соответствии с техническим заданием на выполнение составной части опытно-конструкторской работы «Изготовление модуля защиты и контроля топливных элементов, блока преобразователей электроэнергии и коммутационных устройств и блока накопителей энергии для их применения с универсальным функциональным модулем энергетической установки на топливных элементах» Шифр «УФМ-ЭУТЭ-ЭТО-ВИД» от 19.07.2024 года номинальная и пиковая мощность блока накопителей энергии (далее – БНЭ) должна составлять не менее 80 кВт, повышающий преобразователь в составе блока преобразователей электроэнергии и коммутационных устройств должен быть рассчитан на длительную выходную токовую нагрузку мощностью 82,5 кВт.

Изготовленные по СЧ ОКР «УФМ-ЭУТЭ-ЭТО-ВИД» и представленные на испытания в составе УФМ-ЭУТЭ изделия по значениям указанных показателей отличаются от первоначально принятых значений в рамках СЧ ОКР «УФМ-ЭУТЭ-ЭТО», завершенной в 2022 г. Соответствующие изменения в рабочую конструкторскую документацию внесены установленным порядком в рамках выполнения СЧ ОКР Шифр «УФМ-ЭУТЭ-ЭТО-ВИД» и не влияют на возможность обеспечения соответствия объекта испытаний требованиям технического задания на ОКР «УФМ-ЭУТЭ» (таблица 1 п.п. 3.1, 3.2, 4.1).

5 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Таблица 1- Результаты испытаний

№	Наименование проверки, испытания	Номера пунктов ИБНШ.563653.001ПМ		Требования к параметру	Единицы измерений	Результаты проверок	Примечание
		Треб.	Метод.				
	Функциональные испытания	1.4.1 таблица 1 п.3	2.3				
1	Комплектность, соответствие КД	1.4.1 таблица 1 п.3.1	2.3.1	Соответствие ИБНШ.563653.001	—	Соответствует	
2	Характеристики УФМ-ЭУТЭ при работе от МФЭ	1.4.1 таблица 1 п.3.3	2.3.3				
2.1	Выходная мощность номинальная			70, не менее	кВт	70,5	
2.2	Выходная мощность пиковая			80, не менее	кВт	-	См. п. 4.1 Протокола

2.3	Выходное напряжение			550 ± 55	В	531	
2.4	КПД УФМ-ЭУТЭ на номинальной мощности с учетом потерь на преобразование тока в СЭД			45, не менее	%	45,2	
3	Характеристики УФМ-ЭУТЭ при работе от БНЭ	1.4.1 таблица 1 п.3.4	2.3.4				
3.1	Выходная мощность номинальная			110, не менее	кВт	80	См. п. 4.2 Протокола
3.2	Выходная мощность максимальная длительная			140, не менее	кВт	82,5	См. п. 4.2 Протокола
3.3	Выходное напряжение			550 ± 55	В	498	
4	Характеристики УФМ-ЭУТЭ при совместной работе от МФЭ и БНЭ	1.4.1 таблица 1 п.3.5	2.3.5				
4.1	Выходная мощность максимальная длительная			180, не менее	кВт	82,5	См. п. 4.2 Протокола
4.2	Выходное напряжение			550 ± 55	В	533	

5	Назначенный ресурс	1.4.1 таблица 1 п.3.6	2.3.6	Проверка ресурса	-	Соответствует	Обоснование рабочего ресурса ИБНШ.563636.001Д
6	Работа на динамических нагрузках в диапазоне от 20 % до 100 %	1.4.1 таблица 1 п.3.8	2.3.8	Прием токовой нагрузки в диапазоне от 20 до 100 % в произвольном порядке	-	Соответствует	

6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Энергетическая установка на топливных элементах УФМ-ЭУТЭ ИБНШ.563653.001 соответствует требованиям программы и методик ИБНШ.563653.001ПМ в объеме проведенных испытаний в составе судна проекта 00393.

Председатель комиссии:

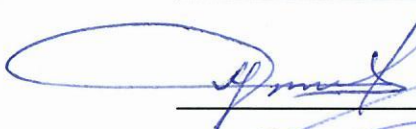
_____ Е.Н. Удереvская

Заместители председателя комиссии:

 _____ С.А. Живулько

_____ Д.Г. Зангиева

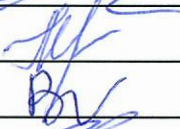
Члены комиссии:

 _____ И.Р. Мингалеев

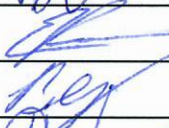
 _____ Р.В. Семенов

 _____ С.Н. Новиков

 _____ А.В. Обухов

 _____ А.В. Толпа

 _____ В.Э. Кочанов

 _____ Е.В. Волков

 _____ А.В. Веденеев

 _____ Д.Н. Шаманов

Ответственный сдатчик:

 _____ С.А. Григорьев