

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОДЛЕНИЯ ТЕМЫ
ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ПРОБЛЕМНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ОИЯИ НА 2020-2022 гг.**

Шифр темы 04-4-1105-2017/2019

Лаборатория

ЛНФ

Отделы

Установка ИБР-2,
МТО, ЭТО, КБ,
ЦОЭП, группа ЯБ**Направление: «Физика конденсированных сред (04)».****Наименование темы: «Развитие ИЯУ ИБР-2 с комплексом криогенных замедлителей»****Краткая аннотация**

Главной задачей темы является повышение эффективности использования исследовательской ядерной установки ИБР-2 при реализации программы экспериментальных исследований, обеспечение эксплуатационной надежности и безопасности реактора.

В настоящее время в соответствии с Лицензией Ростехнадзора осуществляется регулярная эксплуатация исследовательской ядерной установки ИБР-2 со средней мощностью до 2 МВт для проведения физических экспериментов на выведенных пучках нейтронов. На установке ИБР-2 используются современные системы управления и защиты, анализа и диагностики состояния реактора, дозиметрического контроля и мониторинга радиационной обстановки. Для физических экспериментов используется криогенный замедлитель нейтронов КЗ 202 (в направлении нейтронных пучков № 7,8,10,11).

В рамках темы продолжается поэтапная реализация проекта «Создание комплекса криогенных замедлителей реактора ИБР-2». Создаваемый уникальный комплекс криогенных замедлителей позволяет существенно увеличить поток холодных нейтронов для проведения экспериментальных исследований свойств конденсированных сред.

При выполнении проекта «Создание комплекса криогенных замедлителей» реализуются новые технические решения, повышающие эффективность использования холодных замедлителей для физических исследований. Эксплуатация такого комплекса на реакторе ИБР-2 позволяет заметно сократить время ряда экспериментов за счет повышенного выхода холодных нейтронов с поверхности замедлителя, сохранить и укрепить лидирующее положение установки ИБР-2 среди лучших нейтронных источников в мире для исследований в области физики конденсированных сред на ближайшие 20-30 лет.

На период действия темы будет обеспечиваться научно-техническое сопровождение для обеспечения безопасной эксплуатации реактора, а также должен быть выполнен большой объем научно-технических работ и экспериментальных исследований, связанных с внедрением комплекса криогенных замедлителей.

Действующий в настоящее время подвижный отражатель ПО-3 был введен в эксплуатацию в 2004 г. По состоянию на 01.04.2019 г. суммарная механическая наработка ПО-3 составила около 50% часа при установленном проектном ресурсе 55000 часов. Для обеспечения

гарантированной работы реактора до завершения срока его эксплуатации был изготовлен резервный подвижный отражатель ПО-3Р.

В рамках темы «Развитие реактора ИБР-2 с комплексом криогенных замедлителей» в период 2020 г. – 2022 г. планируется выполнить следующие работы:

1. Продолжить эксплуатацию реактора в штатном режиме со средней мощностью до 2 МВт и частотой повторения импульсов мощности 5 Гц для обеспечения физической программы исследований на выведенных пучках нейтронов.

2. В рамках проекта «Создание комплекса криогенных замедлителей реактора ИБР-2» планируется:

2.1. Продолжить проведение работ по оптимизации работы системы автоматического регулирования и контроля параметров, системы загрузки – выгрузки и транспортировки замедляющего вещества (замороженных шариков мезитилена) в рабочих камерах и трубопроводах криогенной комплекса.

2.2. До конца 2019 года установить новый криогенный замедлитель КЗ 201 на штатное место и начать его опытную эксплуатацию. Использование замедлителя планируется в направлении нейтронных пучков № 1,4,5,6,9.

2.3. Для обеспечения максимально эффективного использования парка физических инструментов при работе с «холодными» нейтронами в 2020 -2021 г.г. планируется ввести в эксплуатацию вторую криогенную установку фирмы Linde AG с мощностью 1200 Вт (КГУ 1200/10) при температуре 10К. До конца 2022 г. планируется выполнить работы по оптимизации эксплуатации криогенного комплекса, разработать техническое задание на проектирование криогенного замедлителя КЗ 203 для пучков 2 и 3.

3. В течение 2019 -2021 г.г. выполнить большой комплекс работ по контрольной сборке, наладке и испытаниям резервного подвижного отражателя ПО-3Р на испытательном стенде ЛНФ. Провести экспериментальное определение динамических характеристик и параметров вибраций узлов и конструктивных элементов на этапе сборки и стендовых испытаний ПО-3Р.

4. Ядерно-физические и эксплуатационные характеристики реактора ИБР-2М в процессе эксплуатации существенно изменяются. Для обеспечения высокого уровня ядерной, радиационной и технической безопасности установки, контроля состояния реактора необходимо вести регулярный мониторинг и анализ параметров работы подвижного отражателя, основного технологического оборудования, материалов и конструкций активной зоны, корпуса реактора и околореакторного оборудования с использованием современных аппаратных комплексов, расчетных и аналитических методов диагностики и прогнозирования. В этой связи планируются дальнейшие работы по развитию аппаратно-программной структуры информационно-измерительной системы для исследования и диагностики состояния реактора ИБР-2М, а также по расчетно-экспериментальному обоснованию безопасной и надежной работы ИБР-2М в условиях увеличивающейся радиационной нагрузки и усиления деградационных процессов в активной зоне.

5. 30 сентября 2022 года заканчивается срок действия лицензии Ростехнадзора на эксплуатацию исследовательской ядерной установки ИБР-2. В связи с этим необходимо обеспечить своевременную подготовку пакета документов для получения новой лицензии и проведение регламентных работ по продлению назначенных сроков эксплуатации оборудования и элементов систем безопасности ИЯУ ИБР-2.

6. Поэтапное проведение работ по замене и обновлению основного технологического и электрического оборудования, важного для безопасности в соответствии с условиями действия лицензии Ростехнадзора на эксплуатацию исследовательской ядерной установки ИБР-2.

Основные этапы темы

1. Проект «Создание комплекса криогенных замедлителей ИБР-2»

Эксплуатация стенда криогенного замедлителя КЗ 201. Установка на штатное место и ввод в опытную эксплуатацию криогенного замедлителя КЗ 201. Разработка технического задания на проектирование криогенного замедлителя КЗ 203 для пучков 2 и 3

Ввод в эксплуатацию второй криогенной установки фирмы Linde AG с мощностью 1200 Вт при температуре 10 К (КТУ 1200/10).

Руководители проекта: Мухин К.А., Беляков А.А.

Основные исполнители: Долгих А.В.+ 40 чел.

2. Резервный подвижный отражатель ПО-3Р

7. Контрольная сборка, наладка и испытания резервного подвижного отражателя ПО-3Р на испытательном стенде ЛНФ. Проведение экспериментальных исследований по определению динамических характеристик и параметров вибраций узлов и конструктивных элементов на этапе сборки и стендовых испытаний ПО-3Р. Оформление результатов работ и испытаний.

Ответственные: Виноградов А.В., Долгих А.А.

Основные исполнители: Беляков А.А. + 15 чел.

3. Обеспечение безопасной эксплуатации реактора

Проведение научно-исследовательских работ для обеспечения безопасной эксплуатации реактора в проектных режимах работы. Обеспечение регулярной работы ИБР-2 на физический эксперимент на выведенных пучках нейтронов. Поэтапное проведение работ по замене и обновлению технологического и электрического оборудования установки ИБР-2, важного для безопасности.

Ответственные: Виноградов А.В., Долгих А.А.

Основные исполнители: Беляков А.А., Пепельшев Ю.Н., Руденко С.В., Трепалин В.А. + 80 чел.

Ожидаемый результат по завершении темы

После завершения работ по теме в ОИЯИ продолжит эксплуатацию высокоинтенсивный источник нейтронов мирового класса для исследований в области физики конденсированных сред и ядерной физики – исследовательская ядерная установка ИБР-2 повышенной безопасности и надежности. На реакторе будут использоваться:

- ◆ криогенные замедлители, обеспечивающие выполнение перспективной и конкурентной программы физических исследований;

- ◆ современное оборудование систем, важных для безопасности реактора, система дозиметрического контроля и мониторинга радиационной обстановки, системы мониторинга параметров работы подвижного отражателя, основного технологического оборудования с использованием современных аппаратных комплексов диагностики и прогнозирования состояния реактора;

- ◆ для обеспечения гарантированной эксплуатации реактора будет полностью подготовлен к работе резервный подвижный отражатель ПО-3Р.

№	Работы	Финансирование (ст.5,6,9, 10,18,19), тыс. долл.		
		2020	2021	2022
1.	Тема: <ul style="list-style-type: none"> • Проект «Создание комплекса криогенных замедлителей ИБР-2» • Контрольная сборка и испытания резервного подвижного отражателя ПО-3Р • Проведение НИР по договорам для обеспечения безопасной эксплуатации реактора • Обновление оборудования, важного для безопасности 	2179	2340	1956
2.	Эксплуатация установки	594	832	725
Всего:		2634	3080	2681

Курс: 65,17 руб./1US\$ (на 02.04.2019 г.)

Список участников и организаций

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Азербайджан	Баку	ИРП НАНА	Таибов Л.	Совместные работы
Испания	Валенсия	UPV	Ткаченко И.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	Технический университет	Д. Сангаа + 2 чел.	Совместные работы
Польша	Краков	ГМА	Дзвинель В. + 2 чел.	Совместные работы
Россия	Москва	ГСПИ	Дворяшин И.В. + 5 чел.	Договор
Россия	Москва	НИКИЭТ	Третьяков И.Т., Сизарев В.Д. + 5 чел.	Договор
Россия	Москва	СНИИП-Систематом	Заикин А.А.+ 10 чел.	Договор
Россия	Москва	ИНЭУМ	Глухов В.И. + 5 чел.	Договор
Румыния	Бухарест	IFIN-NN	Дима О. + 2 чел.	Совместные работы

Сроки выполнения работы: 2020 - 2022 гг.

Другие источники финансирования
Нет.

СОГЛАСОВАНО:

**Главный ученый секретарь
ОИЯИ**

_____ **А.С.Сорин**
« ____ » _____ **2019 г.**

**Начальник
Планово-финансового отдела**

_____ **Л.В.Уварова**
« ____ » _____ **2019 г.**

Начальник научно-организационного отдела

« ____ » _____ **2019 г.**

С.н.с. Научно-организационного отдела

« ____ » _____ **2019 г.**

Директор ЛНФ

_____ **В.Н.Швецов**
« ____ » _____ **2019 г.**

Ученый секретарь ЛНФ

_____ **Д.Худоба**
« ____ » _____ **2019 г.**

Экономист лаборатории

_____ **Л.С. Овсянникова**
« ____ » _____ **2019 г.**

Руководители темы

_____ **А.В.Виноградов**
« ____ » _____ **2019 г.**

_____ **А.В.Белушкин**
« ____ » _____ **2019 г.**

_____ **А.В.Долгих**
« ____ » _____ **2019 г.**