

**Отчет по теме - 1105 «Развитие ИЯУ ИБР-2 с комплексом криогенных замедлителей»
за 2017 – 2019 гг.**

(по состоянию на 01.05.2019 г.)

В период 2017 – 2019 гг. работы на исследовательской ядерной установке (ИЯУ) ИБР-2 выполнялись в соответствии с задачами темы «Развитие реактора ИБР-2М с комплексом криогенных замедлителей нейтронов».

Информация о работе исследовательской ядерной установки ИБР-2

На ИЯУ ИБР-2 принят циклический режим работы, при котором реактор работает непрерывно на мощности в течение 180÷400 часов в соответствии с Расписанием работы ИЯУ ИБР-2 на текущий год.

Эксплуатация ИЯУ ИБР-2 осуществляется на основании лицензии Ростехнадзора № ГН-03-108-2871 от 30.04.2014 г. (срок действия 30 сентября 2022 г.)

Статистические данные о работе ИУЯ ИБР-2 за период с 2017 г. по 01.05.2019 г. по состоянию на 01.05.2019 г. приводятся ниже.

Период	Уровень мощности, МВт	Время работы на физ. эксперимент, час	Энерговыработка, МВт·час	Количество срабатываний аварийной защиты
01.01.2017 г. ÷ 31.12.2017 г.	2,0	2471	7503	1
01.01.2018 г. ÷ 31.12.2018 г.	1,7-2,0	1587	2930	4
01.01.2019 г. ÷ 01.05.2019 г.	1,7	1382	2321	1

Причины срабатывания аварийной защиты в 2017 году:

1. Срабатывание АЗ 26.09.2017 г. в 19:38 по сигналу аварийного отключения насоса 1ДНОК, вызванного неисправностью контакта в блок-контактной группе 2Л контактора КТ 7023БС схемы управления насосом.

Причины срабатывания аварийной защиты в 2018 году:

1. Срабатывание АЗ 17.03.2018 г. в 02:32 по сигналу аварийного отключения насоса 2ДНОК, вызванного неисправностью в схеме управления насосом: самопроизвольное ослабление контакта в винтовом соединении клеммы провода 203 клеммника Р9 панели 1 секции 1 щита 1ЩСУ на линии контроля аварийного отключения насоса 2ДНОК, вызывает кратковременное пропадание контакта в клеммной паре и, как следствие, появление в логике СУЗ ИБР-2 входного сигнала аварийного отключения насоса.
2. Срабатывание АЗ 16.05.2018 г. в 02:17 из-за нарушения в электроснабжении установки ИБР-2 вследствие посадки напряжения по линии 10 кВ в связи с коротким замыканием в электросетях города (вне зоны ответственности ОИЯИ).
3. Останов реактора установки ИБР-2 16.05.2018 г. в 23:19 кнопкой «Сброс АЗ» по команде оператора в связи с течью натриевого теплоносителя в ВТО петли «Б» 2-го контура.

4. Срабатывание АЗ 12.12.2018 г. в 14:00 из-за посадки напряжения на ГПП-2 по причине короткого замыкания во внешних электросетях города Дубна (вне зоны ответственности ОИЯИ).

Причины срабатывания аварийной защиты в 2017 году:

1. Срабатывание АЗ 14.02.2019 г. в 19:12 из-за нарушения в электропитании ИЯУ ИБР-2, вызванного посадкой напряжения в первой секции КРУН 10 кВ ГПП-2 по причине короткого замыкания в кабельной линии 10 кВ ТП-127 городских сетей (вне зоны ответственности ОИЯИ).

Информация о вводе в эксплуатацию новой стационарной системы радиационного контроля для ИЯУ ИБР-2

В течение 2017 г.- 2019 гг. автоматизированная система радиационного контроля ИБР-2 (СРК ИБР-2) находилась в опытной эксплуатации, в период которой была произведена частичная модернизация компонентов системы радиационного контроля. Комиссией, назначенной приказом ОИЯИ № 774 от 07.11.2018 г. были проведены приемочные испытания СРК ИБР-2, с 10 декабря 2018 г. система эксплуатируется в штатном режиме (АКТ приемки в эксплуатацию системы радиационного контроля (СРК) УДКС-01 «Пеликан» ИЯУ ИБР-2 от 10.12.2018).

Мероприятия по улучшению эксплуатационных характеристик и надежности ИЯУ ИБР-2

Силами персонала ООО «Энергодиагностика» проводятся работы по комплексной замене оборудования системы оборотного водоснабжения.

На АО «Воткинский завод» завершено изготовление резервного модулятора реактивности ПО-ЗР. В 2019 г. запланирована доставка модулятора реактивности в ОИЯИ.

За рассматриваемый период ООО «Энергодиагностика» проведены следующие работы по замене элементов системы внешнего электроснабжения установки ИБР-2:

- заменены трансформаторы № 8, 9, 10 ТМЗ-1000/10/0,4 со шкафами ввода высокого напряжения на ТП-117;
- проведен монтаж системы питания ИБР-2 от новой ДЭС (дизель-генераторная установка Cummins C550D5e);
- проведена проверка работы РЭП от ДЭС (дизель-генераторная установка Cummins C550D5e) на холостом ходу и испытания в проверочном режиме на нагрузку от вентилятора системы спецвентиляции Г-5;
- были выполнены работы по замене секций I и II 0,4 кВ РЩ-117 ИЯУ ИБР-2 в соответствии с проектом № 101-2704-16.ЭМ «Замена распределительного щита 0,4 кВ РЩ-117 здания 117».

До конца 2019 г. силами персонала ООО «Энергодиагностика» должны быть выполнены работы по замене секций III и IV 0,4 кВ РЩ-117 ИЯУ ИБР-2, замене системы резервного питания ИЯУ ИБР-2 от линии №4 зд.43 ЛНФ – п/с №21 ЛЯП, а также разработаны проекты замены коммутационной аппаратуры на щитах 1ЩСУ, 3ЩСУ и блоков управления вентиляцией ЩСВ

Информация о работе системы криогенного замедлителя

Работа по созданию комплекса криогенных замедлителей в 2017 г. проводилась по следующим основным направлениям:

1. Опытная эксплуатация криогенного замедлителя КЗ-202.

В процессе опытной эксплуатации замедлитель КЗ-202 за 2017-2019 гг. отработал в криогенном режиме 5 циклов.

Одной из задач опытной эксплуатации было определение возможности увеличения непрерывной работы замедлителя до 12 суток (160 МГр) в условиях рациональной нагрузки установки ИБР-2. Было проведено исследование влияния добавки нафталина на итоговую вязкость вещества. Нафталин несущественно снижает образование длинных олигомеров и снижает вязкость. При откачки системы от паров и остатков рабочего вещества нафталин выпадает в виде белого мелкодисперсного, трудно удаляемого осадка. Применение добавки в качестве нафталина существенно усложняет технологический процесс подготовки системы к циклу работы. Поэтапным плановым увеличением работы криогенного замедлителя, удалось достигнуть 12 суток (160 МГр) работы КЗ на физический эксперимент без полимеризации рабочего вещества в камере замедлителя, а деградация нейтронного потока составила не более 10% к концу цикла.

С целью повышения качества определения массового расхода гелия в контуре загрузки мезитиленовых шариков в качестве альтернативы трубки Пито-Прандтля, предложено использовать диафрагму. Успешно проведены испытания диафрагмы на лабораторных стендах при комнатной температуре. Испытания на стенде КЗ 201 при криогенных температурах намечено на май 2019 г.

2. Разработка проекта, изготовление и установка на штатное место криогенного замедлителя КЗ-201

Комбинированный криогенный замедлитель КЗ 201 для пучков 1, 4, 5, 6, 9 ИЯУ ИБР-2 изготовлен. В июне – июле 2018 года была проведена первая примерка замедлителя на штатном месте в рабочем положении. После примерки замедлитель был передан на завод изготовитель в «НПО АТОМ», где был произведен окончательных монтаж инженерных коммуникаций. Начало эксплуатации комбинированного замедлителя нейтронов КЗ 201 для пучков 1, 4, 5, 6, 9 установки ИБР-2 в опытном режиме запланировано на осень 2019 года.

3. Новая криогенная система для комплекса замедлителей установки ИБР-2

Разработан проект, проведен монтаж и введена в опытную эксплуатацию новая криогенная система, позволяющая каждому из замедлителей работать в индивидуальном температурном режиме от 22 К до 150 К. Модернизацией системы в целом (опоры, тепловые мосты и т.д.) удалось снизить температуру на 10 К (с 32 К до 22 К) в камерах КЗ и получить выигрыш в потоке холодных нейтронов до 22 % (исследования проводились на спектрометрах РЕМУР и НЕРА ИБР-2).