

Контакты



Свистунов Владимир Анатольевич

Главный инженер комплекса реакторов МИР.М1, РБТ-10

Тел.: +7(842)356-55-51. Факс: +7(842)356-56-67.

E-mail: Izutov@niiar.ru

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РЕАКТОР РБТ-10/2

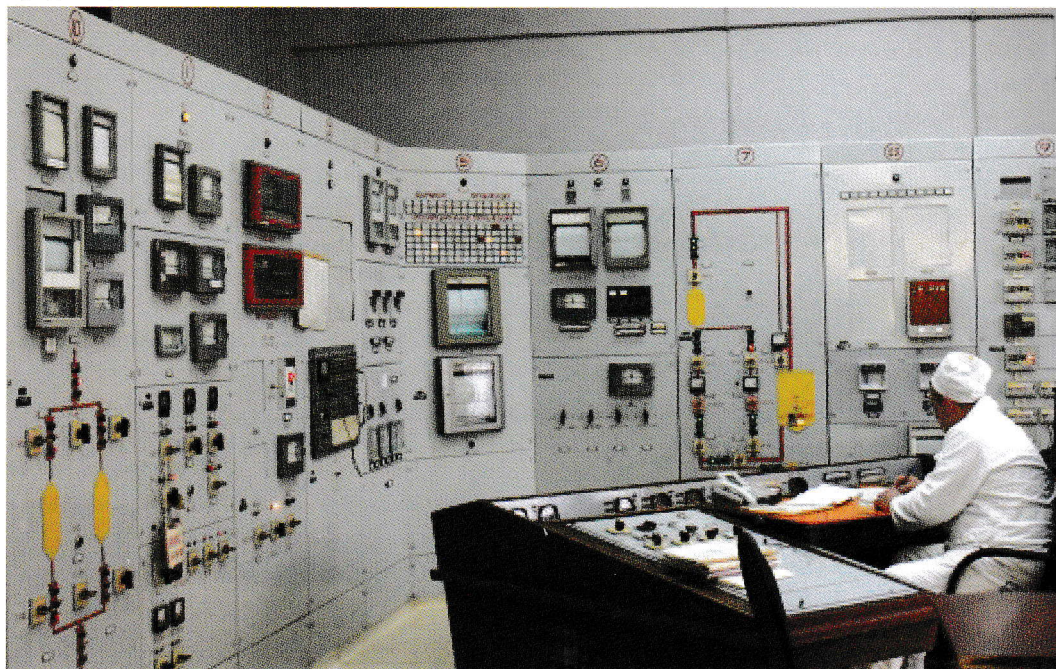
Исследовательский реактор РБТ-10/2 представляет собой бассейновый водо-водяной реактор на тепловых нейтронах, размещенный в бассейне. Реактор был создан как источник нейтронов для проведения ампульных испытаний различных материалов с целью исследования изменений их свойств в нейтронных потоках до $(2-7) \cdot 10^{13} \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ при постоянных режимах в течение длительного времени.

Физический пуск реактора РБТ-10/2 был осуществлен в два этапа:

- I этап — физический пуск с топливом реактора РБТ-10/1 — 24.11.1983 г.;
- II этап — физический пуск с ОТВС реактора СМ — 26.11.1984 г.

Энергетический пуск реактора РБТ-10/2 был осуществлен 24.12.1984 г.

ИР РБТ-10/2 неоднократно реконструировался и модернизировался, срок эксплуатации продлен до 2027 г.



Пульт управления РБТ-10/2

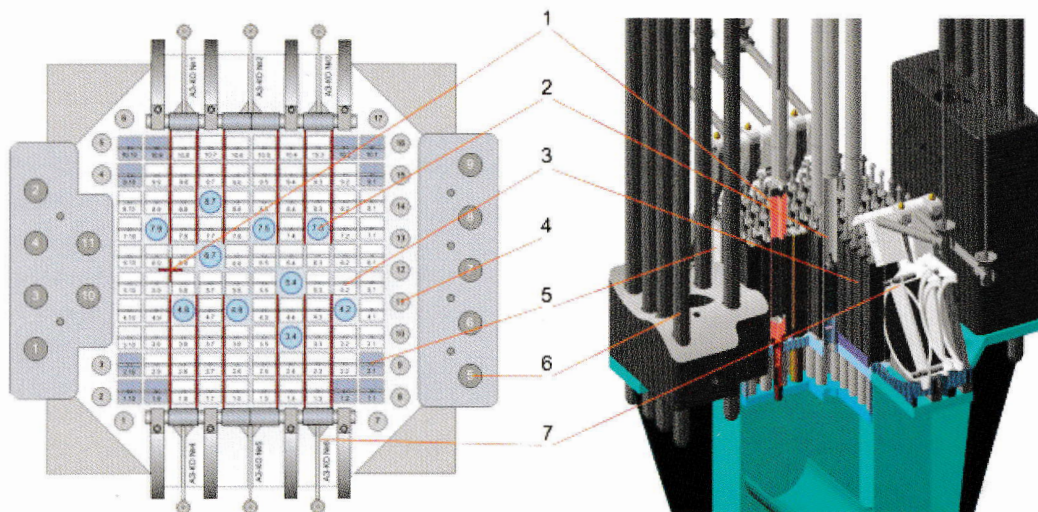
На РБТ-10/2 постоянно проводятся работы по увеличению надежности и улучшению отдельных узлов и элементов реактора с целью повышения безопасности его эксплуатации.

Основные технические характеристики РБТ-10/2

Проектная тепловая мощность, МВт:	10
Количество в активной зоне:	
— рабочих ТВС	78
— ампульных каналов	10
Продолжительность кампании, сут.	до 120
Количество ампульных каналов в отражателе	17
Выгорание в загружаемых ТВС стартовое, среднее, %	37
Расход теплоносителя через реактор, м ³ /ч	820–1000
Температура теплоносителя, °С:	
— на входе в активную зону	до 60
— на выходе из активной зоны	до 70

Ядерное топливо

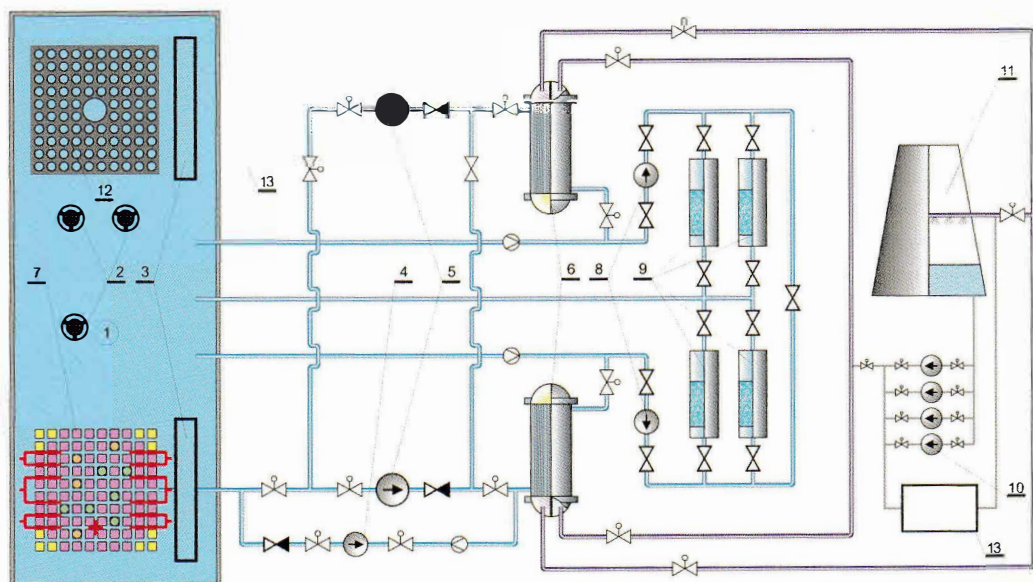
В качестве тепловыделяющих сборок ИР РБТ-10/2 используются отработавшие ТВС реактора СМ-3. Активную зону набирают в основном из ТВС, с выгоранием 30–45%, но не более 53%, допускается загрузка свежих ТВС.







Активная зона реактора РБТ-10/2: 1 — РО АР; 2 — облучательный канал; 3 — ТВС; 4 — периферийные облучательные каналы; 5 — угловые отражатели; 6 — ионизационная камера; 7 — РО АЗ-КО

Охлаждение активной зоны

Активная зона реактора расположена в бассейне, который является частью системы отвода тепловой энергии от реактора и сброса ее в атмосферу через градирню по двухконтурной схеме.



Арматура:

-  — с ручным местным приводом
-  — с электрическим дистанционным приводом
-  — обратный клапан
-  — расходомер

Технологическая схема ИЯУ РБТ-10/2: 1 — бассейн реактора; 2 — кассеты для ТВС (12 шт.); 3 — гасители кислородной активности; 4 — насос аварийного расхолаживания Р4ХГ; 5 — главные циркуляционные насосы АХ-500; 6 — теплообменники I контура; 7 — активная зона реактора РБТ-10/2; 8 — насосы системы спецводоочистки СО-1,5ХГ; 9 — ионообменные колонки; 10 — насосы 28В-12 контура оборотного водоснабжения; 11 — градирня; 12 — металлоконструкции реактора РБТ-10/1; 13 — потребители РУ МИР.М1

Экспериментальные возможности

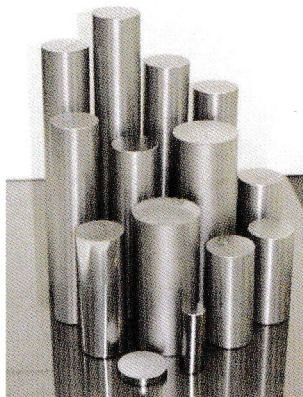
Наработка изотопной продукции

Облучение мишеней диоксида теллура для производства радионуклидной продукции на основе ^{131}I организовано в проточном ампульном канале. В соответствии с планами работ ГНЦ НИИАР по организации производства радионуклидной продукции на основе ^{131}I на РУ РБТ-10/2 произведена модернизация ампульных каналов с целью увеличения объемов наработки изотопа ^{131}I .

Ведется наработка препарата ^{99}Mo . Для наработки применяются мишени, содержащие интерметаллид урана с обогащением 90% по ^{235}U . В настоящее время ведутся работы по разработке технологии получения радионуклида ^{99}Mo с использованием низкообогащенного урана.

Ядерное легирование кремния

Облучение слитков монокристаллического кремния производится в периферийных каналах реактора в специальном экспериментальном устройстве для облучения кремния. Устройство оснащено электроприводом, обеспечивающим возвратно-поступательное и вращательное движения контейнера с образцами. Это позволяет легировать образцы по длине с неравномерностью не более (3–5)%.



Слитки монокристаллического кремния



Образцы минералов

Радиационное окрашивание минералов

На РУ РБТ-10/2 разработана и запатентована технология радиационного окрашивания минералов. В настоящее время производится окрашивание минералов в промышленных масштабах.

Облучение минералов проводится в экспериментальном устройстве «Минерал» в течение 2–8 суток в зависимости от мощности реактора, заданного флюенса и размера камней.

Основные направления исследований

РУ РБТ-10/2 имеет перспективную программу использования реактора, которая включает в себя 4 раздела:

1. Исследование свойств материалов компонентов активных зон ЯЭУ в условиях реакторного излучения;
2. Облучение образцов и мишеней с целью коммерческой наработки различной радионуклидной продукции (^{32}P ; ^{33}P ; ^{60}Co ; ^{99}Mo ; ^{131}I ; ^{133}Xe ; ^{192}Ir и др.);
3. Облучение образцов и мишеней для получения материалов с измененными электрофизическими, теплофизическими, электрическими и оптическими свойствами (ядерное легирование кремния, радиационное окрашивание минералов, облучение полимеров и другое);
4. Исследования и обоснование технологических процессов получения различных радиоактивных нуклидов.

Международное сотрудничество

В рамках международного сотрудничества с зарубежными партнерами (Германия, Польша, Китай, Швейцария, Израиль, Бразилия, Аргентина) проводятся работы:

- по накоплению ^{131}I и ^{99}Mo промышленного и медицинского назначения;
- по радиационному окрашиванию минералов.

Основная деятельность

В ближайшее время планируется:

- обоснование безопасности использования ОТВС РУ СМ-3 с исходным содержанием в твэле 6 г ^{235}U ;
- обоснование безопасности при одновременной загрузке в реактор до 3-х мишеней для накопления ^{99}Mo , содержащих интерметаллид урана с обогащением 90% по ^{235}U ;
- модернизация каналов для ядерного легирования кремния;
- модернизация СУЗ РУ РБТ-10/2;
- внедрение проекта индустриальной антисейсмической защиты.

Реконструкции

Назначенный срок эксплуатации ИР РБТ-10/2 — 30 лет заканчивался в 2013 г. В связи с этим в 2010 г. были начаты работы по подготовке к продлению срока эксплуатации сверх назначенного. Разработан комплект обосновывающих документов, на который получено положительное экспертное заключение и принято решение о продлении срока службы до 2027 г.

При подготовке к продлению срока эксплуатации выполнены следующие работы:

- внедрен проект по модернизации системы охлаждения реактора РБТ-10/2 и созданы технические условия для обеспечения работы реактора на проектной мощности — 10 МВт, что улучшает его экспериментальные возможности;
- повышена безопасность реактора РБТ-10/2 за счет реализации мажоритарной логики по схеме 2 из 3 в аварийной защите реактора от приборов теплотехнического контроля;
- создан резервный пункт управления реакторной установкой РБТ-10/2 в полном соответствии с современными требованиями НД;
- создана информационно-измерительная система;
- произведена реконструкция системы аварийного электроснабжения;
- модернизирована система дозиметрического контроля;
- проведено инженерно-строительное обследование строительных конструкций реакторного здания с целью определения их фактического состояния.

Контакты



Халипин Антон Юрьевич

Заместитель главного инженера РУ МИР.М1, РБТ-10

Тел.: +7(842)356-52-46. Факс: +7(842)356-56-67.

E-mail: khaliapn@niiar.ru

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РЕАКТОР БОР-60

Реакторная установка БОР-60 является ядерной установкой на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. БОР-60 — это прототип АЭС (мощность генерации электрической энергии 12 МВт). Физический пуск РУ состоялся 30.12.1968 г., энергетический пуск — 28.12.1969 г. Комплекс РУ БОР-60 был подключен к энергосистеме 28.12.1970 г.