

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»



111250, Российская Федерация, г. Москва, ул. Красноказарменная, 14.

Тел.: +7(495)362-70-01. Факс: +7(495)362-75-60.

E-mail: universe@mpei.ac.ru; <http://www.mpei.ru>

Национальный исследовательский университет «Московский Энергетический Институт» (НИУ «МЭИ») — один из крупнейших технических университетов России в области энергетики, электротехники, электроники, информатики.



Главное здание МЭИ

Институт располагает современными учебными корпусами, учебными и научными лабораториями, общежитиями, мощной экспериментальной базой, опытным заводом, учебно-научной теплостанцией, учебно-научным телецентром, мощной сетью довузовской подготовки и послевузовского образования. Оснащен современным технологическим оборудованием, парком мощных, средних и персональных ЭВМ. Готовит инженерные и научные кадры для иностранных государств, начиная с 1946 г. Сейчас в МЭИ обучаются студенты и аспиранты из 68 стран мира.

МЭИ был образован в 1930 г. путем объединения электротехнического и электропромышленного факультетов, принадлежащих отраслевым электротехническим вузам МВТУ им. Н. Э. Баумана и ИНХ им. Г. В. Плеханова в единый вуз, получивший наименование «Московский энергетический институт». В течение последующих лет на факультетах появляются новые специальности, и много внимания уделяется разработке новых методик преподавания для внутреннего преобразования института с целью улучшения решения задач развития экономики страны и повышения качества обучения специалистов. Естественным результатом явилось выделение в конце 90-х некоторых факультетов в отдельные институты и появление новых факультетов-институтов на коммерческой основе. В 2000 г. МЭИ приобрел статус технического университета: Московский Энергетический Институт (Технический



*Ректор НИУ
«МЭИ»
Рогалев Николай
Дмитриевич*

Университет). В 2010 г. МЭИ присвоена категория «Национальный исследовательский университет».

МЭИ является официальным членом Международной ассоциации университетов, участвуя в таких организациях, как ЮНЕСКО, ЮНИДО, МАГАТЭ, Международная ассоциация непрерывного инженерного образования, Международный энергетический клуб, Международный компьютерный клуб, Международная корпорация иностранных выпускников советских учебных заведений (ИНКОРВУЗ), Международная ассоциация по большим электрическим системам высокого напряжения, Международная ассоциация по сверхпроводимости, Международная ассоциация по ветроэнергетике, Европейская ассоциация международного образования, Ассоциация международных отделов технических университетов Европы.

Одним из подразделений МЭИ является Институт тепловой и атомной энергетики с кафедрой атомных электрических станций (АЭС).

Кафедра располагает уникальным комплексом учебного и научного оборудования, в том числе подкритическим уран-водным стендом ПКС МЭИ.



*Заведующий
кафедрой АЭС
Парфенов Юрий
Вячеславович*

Основные направления научных исследований:

- исследование процессов протекания тяжелых аварий на АЭС с реакторами водо-водяного типа;
- анализ надежности и безопасности АЭС;
- оценка работоспособности и ресурса конструкционных материалов и оборудования АЭС;
- методы и средства диагностирования АЭС;
- разработка теории расчета естественной циркуляции, гидравлических характеристик и распределения примесей в парогенерирующем оборудовании АЭС;
- разработка автоматизированной системы моделирования и расчета технологических схем АЭС;
- выбор стратегии снятия с эксплуатации ядерных энергоблоков, отработавших определенный срок;
- внутренние топливные циклы ядерных реакторов водо-водяного типа;
- разработка методических основ и частных методик внедрения культуры безопасности на АЭС и на других предприятиях ядерной энергетики и промышленности.



Сотрудники кафедры АЭС

Исследовательская ядерная установка НИУ «МЭИ»

Тип ИЯУ	Название ИЯУ	Мощность тепловая, Вт	Год физического пуска	Состояние	Длительность эксплуатации, лет*
ПКС	УВ	0,001	1980	Действующий	35

* — на 2015 г.

ПОДКРИТИЧЕСКИЙ СТЕНД УВ

Уран-водный подкритический стенд ПКС МЭИ УВ кафедры атомных электрических станций МЭИ расположен на первом этаже капитального кирпичного пятиэтажного здания. Стенд введен в эксплуатацию 4 декабря 1980 г.



Общий вид ПКС УВ



Пульт управления ПКС УВ

ПКС МЭИ УВ состоит из уран-водной подкритической сборки, двух идентичных каналов контроля нейтронного потока с гелиевыми счетчиками СНМ-12, двух стоек со счетно-пусковыми установками СПУ-1-1М, записывающей аппаратурой, двухканальным пересчетным устройством УС-6 и топливных каналов.

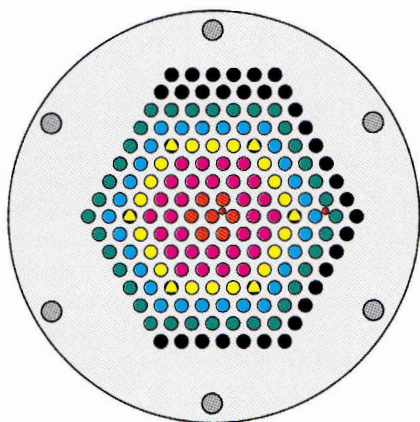
Конструктивно стенд выглядит следующим образом.

Алюминиевый бак заполнен замедлителем (легкой водой) и помещен на блок ядерно-чистого графита (графитовая призма), который предназначен для формирования плоского поля нейтронов на входе в активную зону. Под днищем бака в специальном канале призмы может быть размещен нейтронный источник.

Стенд оборудован насосом откачки замедлителя из бака сборки и двумя тельферами: тельфер для подъема активной зоны сборки (3 т) и тельфер для подъема контейнера с источником нейтронов (1,5 т).

Состав активной зоны

Активная зона подкритической сборки представляет собой систему из 168 технологических каналов, каждый загруженный блочками (9 цилиндрических блочков металлического урана природного обогащения в герметичной оболочке из алюминиевого сплава размером 31×120 мм). Активная зона помещена в цилиндрический алюминиевый бак диаметром 1200 мм и высотой 1400 мм. Общая масса урана — 2479,7 кг.



- — счетчик нейтронов
- — каналы 1-й загрузки (7 шт.)
- — каналы 2-й загрузки (30 шт.)
- — каналы 3-й загрузки (24 шт.)
- — каналы 4-й загрузки (30 шт.)
- — каналы 5-й загрузки (36 шт.)
- — каналы несимметричной загрузки (33 шт.)
- — каналы поглотителей (6 шт.)

Картограмма активной зоны ПКС УВ

Основные технические характеристики ПКС УВ

Топливо	металлический уран естественного обогащения
Замедлитель	легкая вода
Количество в активной зоне:	
— рабочих ТВС	до 168
— каналов с поглотителем	6
— пусковых каналов	1
Мощность источника нейтронов, c^{-1}	до $5 \cdot 10^7$
Максимально возможный коэффициент размножения	0,83
Проектный и продленный ресурс	бессрочно

Экспериментальные возможности

Для интенсификации реакции деления ядер урана на сборке предусмотрено использование закрытых нейтронных источников. В настоящее время на сборке используется закрытый калифорниевый источник быстрых нейтронов НК-252 мощностью $2,3 \cdot 10^7 c^{-1}$, помещаемый под дно бака сборки с помощью механического дистанционного устройства.



Дистанционирующая корзина ПКС УВ

Конструкция стенда предусматривает использование четырех модификаций активных зон с фиксированным значением шага решетки. Каналы устанавливаются в дистанционирующие корзины с шагом решетки 45 мм, 50, 55, 60 мм. В случае, если шаг каналов необходимо изменять в ходе проведения учебного эксперимента, вместо дистанционирующих корзин на сборке предусмотрено использование лучевого щита, позволяющего изменять шаг каналов в ходе работы в пределах от 45 мм до 65 мм (через 5 мм). При этом водо-урановое отношение изменяется в пределах от 0,8224 до 3,3411.

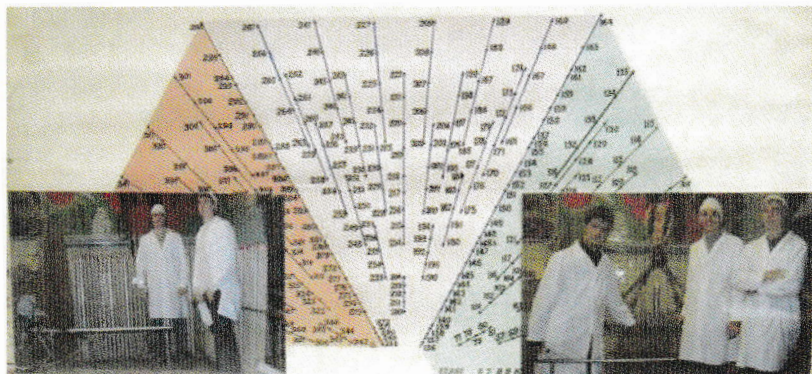


Схема лучевого щита ПКС УВ

Основные направления исследований

ПКС УВ предназначен:

- для изучения физических параметров мультиплицирующей среды «естественный уран-легкая вода»;
- для проведения практических работ по курсу «Физика ядерных реакторов» для закрепления студентами теоретических знаний в области физики уран-водных систем;
- для проведения измерения физических параметров с достаточной точностью при фиксированных шагах решетки каналов.

В 2015 г. вышло учебное пособие «Экспериментальные исследования на подкритическом стенде. Лабораторный практикум», в котором рассмотрены следующие лабораторные задачи:

- материальный параметр уран-водной решетки;
- эффективность системы поглощающих стержней;
- зависимость материального параметра от шага уран-водной решетки;
- эффективный коэффициент размножения подкритической уран-водной решетки.

Сотрудничество с зарубежными странами

На ПКС УВ в рамках международного сотрудничества МЭИ выполнили полный цикл лабораторных работ 502 студента из зарубежных стран (Германии, Болгарии, Польши, Чехии, Словакии, Венгрии, Вьетнама, Кубы, Кореи, Сербии, Румынии, Ирана, Монголии, Сирии).

Персоны



Алхутов Михаил Сергеевич

Доцент кафедры АЭС, заместитель начальника отдела радиационной безопасности НИУ «МЭИ»

Контакты

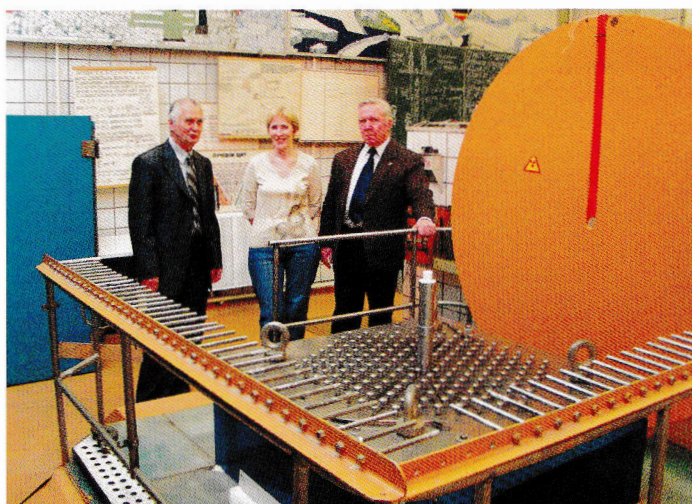


Скачек Михаил Андреевич

Начальник ПКС УВ

Тел.: +7(495)362-75-42. Факс: +7(495)362-73-51.

E-mail: SkachekMA@mpei.ru; <http://npp.mpei.ac.ru>



Общий вид ПКС УВ.
Персонал установки (слева направо: Алхутов М. С., Кармановская Е. М., Скачек М. А.)