

Исследовательский реактор в Крыловском научном центре



В конце ноября 27.11.18 - 30.11.18 студенты 4 курса кафедры «Атомная и тепловая энергетика» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, обучающиеся по программам «Ядерная энергетика и теплофизика» и «Ядерные реакторы и материалы» вместе с доцентом Парамоновой И.Л. побывали на исследовательском реакторе У-3 в Крыловском государственном научном центре.

Специалистами 48 лаборатории, где находится исследовательский реактор, была разработана программа посещения, позволяющая познакомиться с последними исследованиями в области ядерной и радиационной безопасности, что очень важно для овладения будущими специалистами основных курсов по «ядерным» дисциплинам, например, «Методы расчета и конструирования ядерных реакторов», который ведет Парамонова И.Л.

Крыловский научный центр – один из крупнейших мировых исследовательских центров в области кораблестроения и проектирования, основанный в 1894 г.

В испытательном центре на Октябрьской набережной 44 находятся работающий

исследовательский гетерогенный реактор бассейнового типа и необходимые для его работы радиохимическая и др. лаборатории.

Реактор был введен в эксплуатацию в 1964 году, с середины 90-х годов до настоящего времени реактор находился в режиме длительного останова. 24 декабря 2014, после технического перевооружения, осуществлен его физический пуск и вывод на минимально контролируемый уровень мощности, и в настоящее время это единственный в Санкт-Петербурге реактор, находящийся в городской черте.

Реактор используется в качестве стационарного источника нейтронного и гамма-излучения, его основное назначение – проведение экспериментов, необходимых при создании новых типов корабельных ядерных энергоустановок, а также облучение образцов различных материалов для оптимизации состава биологической защиты, облучение микросхем (для определения их радиационной стойкости, например, в космосе), проведение исследований для фармацевтической и медицинской промышленности.

В реакторном помещении находятся экспериментальные стенды, один из них - натурная модель отсека подводной лодки. Он предназначен для определения скорости осаждения радиоактивных аэрозолей из паровоздушной среды на поверхности оборудования, а также испытания защитных и дезактивирующих покрытий при различных условиях.

Специалисты познакомили студентов с устройством реактора, бассейна выдержки, с работой контрольно-измерительной аппаратуры, систем специальной вентиляции и водоочистки.

Предлагаем Вашему вниманию репортаж об этом событии.



Своими впечатлениями делится студент 4 курса направления «Ядерные реакторы и материалы» Александр Хейнлайд:

«Практическое занятие с выездом на действующий исследовательский реактор началось для нашей группы в 9 утра на Октябрьской набережной. Серое, мало чем внешне примечательное здание, к тому же не имеющее никаких опознавательных табличек, вряд ли привлечет внимание случайного прохожего.

Однако, для студентов специальности «Ядерные реакторы и материалы», трудно найти более интересное для посещения место: все, что годами постигалось за партой, теперь можно увидеть «вживую»!

Прослушав инструктаж, пройдя санпропускник и получив уже полюбившуюся нам во время практики на АЭС белую спецодежду, мы начали изучение данного объекта. Посещение исследовательского реактора оказалось даже интереснее и полезнее, чем ожидал я и мои одногруппники. В первую очередь потому, что все оборудование и сам реактор оказались доступны для детального осмотра, в отличие от АЭС, где это осложняется присутствием сильного ионизирующего излучения.

В здании лаборатории Крыловского центра мы подробно изучили реакторный зал: тележку для загрузки исследуемого крупногабаритного оборудования и материалов, специальные каналы, через которые можно переместить прямиком в активную зону

более мелкие образцы, оборудование для перегрузки твэлов. Особый интерес у нас вызвал ускоритель электронов. Многие элементы реактора, такие как корзина активной зоны, присутствовали в блоке в виде запасных частей, что позволило нам более чем наглядно увидеть устройство данной установки.

Но самое интересное ждало нас впереди. Взобравшись по ступеням, ведущим к вершине корпуса, мы обнаружили, что через открытые смотровые люки можно увидеть самое сердце реактора – его активную зону! Под слоем воды около семи метров, в ярком свете глубинных прожекторов отчетливо просматривались концевики твэлов и фиксирующая их решетка.

Кроме того, мы имели возможность «из первых рук» узнать о текущих и предстоящих исследованиях, познакомиться со спецификой работы инженеров блока. Наша специальность предполагает, в первую очередь, детальное изучение работы энергетических установок, поэтому посещение исследовательского реактора позволило нам расширить свой кругозор, увидеть альтернативные инженерные решения и способы поддержания цепной реакции.

Говоря об отличиях данного реактора от энергетического, нельзя не остановиться на сложности его управления, ведь оператор поддерживает не номинальную мощность, а заданную в текущей программе исследования. Это значит, что инженерам приходится каждый раз делать новый расчет для поддержания требуемой плотности потока нейтронов. С другой стороны, реактор оснащен новейшим оборудованием, что позволяет качественно управлять многими процессами в автоматическом режиме.

В завершении нашего занятия мы познакомимся с лабораторией водоподготовки, где еженедельно проводится химический анализ теплоносителя по множеству параметров, таких как жесткость, кислотность, наличие примесей. Оказалось, что требования к воде в исследовательском реакторе не менее жесткие, чем на АЭС, но есть и много особенностей: к примеру, оболочки твэлов здесь выполнены из алюминия, что делает необходимым поддерживать уровень pH около 5,5.

В ходе изучения реактора нас вводили в курс дела не только инженеры центра, но и наш научный руководитель, Ирина Львовна Парамонова, проводя параллели между нашим профильным учебным курсом и тем, что мы узнавали во время экскурсии. Такой формат обучения, как посещение действующего реактора, не только помогает в закреплении знаний, но, что самое главное, впечатляет и мотивирует нас, как будущих специалистов в атомной отрасли».



Главный инженер ИЯР У-3 Кирилл Борисович Кондратьев проводит вводную лекцию об устройстве и назначении реактора, исследовательских стендов лаборатории





Выдача спецодежды и получение индивидуальных дозиметров перед входом в Зону контролируемого доступа



«Реактор мощностью 50 кВт, водо-водяной, гетерогенного типа, расположен в корпусе из алюминия, отражатель - графит» - рассказывает Кузьмин Евгений Вячеславович - заместитель главного инженера ИЯР У-3



Ускоритель электронов линейный УЭЛ-10ДМ



Реактор У-3 является “обитаемым” и через смотровые окна на его крышке можно увидеть активную зону



Дозиметрист Александр Евгеньевич Белов рассказывает студентам о способах наблюдения за радиационной обстановкой в Зонах контролируемого и свободного доступа



Инженер радиационной безопасности Анастасия Иванова объясняет методы контроля химических показателей теплоносителя

Своим мнением о посещении Крыловского центра поделились студенты:

Павел Хазов (“Ядерные реакторы и материалы”):

“Хочется выразить благодарность персоналу Крыловского центра за прекрасно проведенную экскурсию по исследовательскому реактору. Спасибо специалистам за ответы на вопросы, было очень познавательно. Мы получили массу впечатлений.”

Александр Ларин (“Ядерная энергетика и теплофизика”):

“В Крыловском центре мне больше всего понравилось, что реакторная установка, которая на первый взгляд кажется такой “мелкой” (номинальная мощность 50 кВт), имеет большие преимущества в плане безопасности и маневренности перед энергетическими реакторами. Меня поразило, что нам просто так взяли и открыли крышку реактора, где мы увидели корзину и теплоноситель своими глазами. Огромное спасибо сотрудникам за такое увлекательное занятие!”

Юлия Скрипко (“Ядерные реакторы и материалы”):

“Было очень интересно и познавательно. Я узнала, чем ВВЭР отличается от водо-

водяного реактора бассейнового типа. Нам рассказали, как устроен исследовательский реактор и пульт управления. Кроме того, персонал химической лаборатории познакомил нас с тем, как производится анализ проб воды из реактора, а также с работой фильтров ионного обмена, через которые проходит вода, перед тем как попасть в реактор.”

Леонид Воробьев (“Ядерная энергетика и теплофизика”):

“Это занятие пролило свет на другую сторону использования ядерных реакторов. Удалось взглянуть на то, каким же образом проводятся исследования, а также познакомиться с замечательными людьми, которые являются профессионалами в своём деле, и при этом остаются такими простыми и весёлыми.”

Максим Носов (“Ядерные реакторы и материалы”):

“Было весьма интересно узнать о том, что это, в принципе, такое - исследовательский реактор, и в каких целях его эксплуатируют. Особенно понравился доброжелательный персонал с неплохим чувством юмора. Даже захотелось заниматься наукой после увиденного.”

Анна Попова (“Ядерная энергетика и теплофизика”):

“Крыловский научный центр - это уникальное место, в котором можно познакомиться с особенностями работы исследовательского ядерного реактора. Персонал центра - квалифицированные специалисты, которые любят свое дело и с удовольствием делятся своими знаниями со студентами. Такие занятия очень важны для студентов, так как они позволяют увидеть своими глазами то, что изучается в университете в качестве теории.”