

Экскурсия в Крыловский государственный научный центр



"Я убеждён, что здравый смысл, присущий народам восторжествует! И недалеко то время, когда драгоценный Уран и Плутоний будут использованы в атомных двигателях, движущих мирные корабли и на электростанциях, несущих в жилища людей свет и тепло." И. В. Курчатов

Высшая школа Атомной и тепловой энергетики давно и плодотворно сотрудничает с коллективом комплекса "Исследовательский ядерный реактор У-3" Крыловского государственного научного центра в области подготовки специалистов для ядерной энергетики. В конце ноября 2019 года студенты групп №3231401/70101, №3231401/60101 и №3251401/60101, обучающиеся по программам бакалавриата ("Ядерная энергетика и теплофизика") и специалитета ("Ядерные реакторы и материалы") под руководством доцента Парамоновой И. Л. посетили комплекс с исследовательским ядерным реактором. Специально разработанная программа посещения позволила студентам познакомиться с последними достижениями и исследованиями в области физики перспективных реакторов. Будущие специалисты-

ядерщики узнали много нового о противорадиационной защите электронных приборов, обсудили со старшими коллегами проблемы, возникающие при массопереносе, активации продуктов коррозии в современных водоохлаждаемых реакторных установках и безопасной эксплуатации АЭС за счёт создания условий возникновения естественной циркуляции в контуре, а также другие задачи решаемые на исследовательском реакторе. Комплекс на Октябрьской набережной 44 включает в себя исследовательский ядерный реактор У-3 (гетерогенный реактор бассейного типа), основная задача которого – обеспечение плотного и мощного гамма- и нейтронного излучения. Физический пуск реактора был проведён в 1964 году. На протяжении 20 лет, с середины 1990-ых годов установка была остановлена, но в 2014 году было проведено, как говорит главный инженер ИЯР У-3, Кирилл Борисович Кондратьев, техническое перевооружение, физический пуск и вывод реактора на минимально контролируемый уровень мощности.

Раннее утро на Октябрьской набережной 44. Фасад исследовательского комплекса не отягощён архитектурными излишествами и сливается с серо-свинцовым петербургским ноябрьским небом. Удивительной оказалась обстановка вокруг: растущие, как грибы после дождя, жилые комплексы, высотой в 20 этажей, плотно подходят к забору единственного научного центра с действующим исследовательским реактором в черте Санкт-Петербурга, как будто бы вовсе его не замечают. Научно-исследовательский реактор не так непримечателен, как могло бы показаться обывателю на первый взгляд! Но исследования и разработки, полученные на этом комплексе уникальны. Главный инженер ИЯР У-3 Кирилл Борисович Кондратьев рассказал об истории развития комплекса, устройстве и компоновке основной установки, принципах управления и регулирования мощности реактора. После вводной лекции мы получили в спецодежду и индивидуальный дозиметр – атрибуты специалистов электроэнергетического дивизиона атомной отрасли и прошли пост радиационного контроля. Спустя пару минут мы попали в бокс, где находится реактор У-3. Перед нашими глазами предстала монументальная установка, высотой более 6,5 метров, окружённая защитой и экспериментальными устройствами. Поразили конструктивные особенности реактора – полностью алюминиевый корпус небольшой толщины, высота корпуса 6,5 метров, активная зона размещена в специальной алюминиевой корзине. Оказались непривычными параметры и режимы, на которых работает исследовательская установка – температура теплоносителя всего лишь 36 °С, температура в центре ТВЭЛа 76°С, естественная циркуляция теплоносителя с небольшой скоростью циркуляции, отсутствие таких элементов, как циркуляционный насос, то есть "природный напор" полностью обеспечивает возможность безопасного, безаварийного теплосъёма, тепловая мощность установки 50 кВт.



На протяжении нескольких часов мы удивлялись каждому из экспериментальных устройств, но особенно поразил ускоритель электронов линейный УЭЛ-10-ДМ, способный в совместной работе с Бериллиевым образцом выбивать нейтроны для последующих исследований. Поразила мощность дозы, которая может быть поглощена телом, попавшим под действие ускоренных нейтронов – до 22,5 Гр/мин, почти несоизмеримое с летальной дозой для человека значение.

Не испугавшись линейного ускорителя нейтронов, наша группа продолжила путь и оказалась у осушенного бассейна выдержки ОЯТ. И здесь тоже стоит упомянуть один нюанс. Все операции по загрузке и выгрузке топлива осуществляются вручную, с помощью специальных механических устройств. Это также подтверждает высокий профессионализм инженеров и физиков, работающих на установке, поскольку все операции являются примером сложной ювелирной работы.

Наконец, поднявшись по лестнице мы попали на самую верхнюю доступную отметку бокса – на крышку У-3. Не передать словами спектр эмоций, когда заглядываешь внутрь реактора и видишь корзину активной зоны, органы управления (стержни АР, РР, АЗ), и конечно же, сам теплоноситель – бидистиллят, прошедший несколько ступеней очистки. На верхней отметке Кузьмин Евгений Владиславович, зам.главного инженера

исследовательского реактора У-3 поделился с нами занимательной и поучительной историей о гайке, которая "не давала завестись" реактору, внося отрицательную реактивность. После такой истории мгновенно понимаешь, насколько ответственно нужно подходить к своему делу, насколько прочными и богатыми знаниями нужно обладать, чтобы прикоснуться к таинству ядерных реакций.

Далее мы увидели пункт дозиметрического контроля, блочный пункт управления реактором и цех водоочистки. Наконец-то мы смогли в полной мере ознакомиться с тем, что изучаем на протяжении нескольких семестров в университете.



В заключении хотел бы процитировать Евгения Владиславовича: "Говорят, что 50 кВт – это такая мелочь... На самом деле это не мелочь. Когда поднимемся на верхнюю отметку я вам покажу во что превратятся эти 50 кВт, если неумелые, неграмотные и ограниченные люди будут им управлять".

Экскурсия превзошла все ожидания и очень мотивировала. В Крыловском центре созданы все условия для научной деятельности студентов, в нём работают уникальные специалисты. Очень надеюсь, что наши встречи будут проходить чаще, и что удастся написать исследовательскую работу в Крыловском центре!

Автор текста: Даниил Суховеев