

Словакия подает пример другим странам в области вывода из эксплуатации атомных электростанций

Михаэль Амди Мадсен

Когда в 2004 году Словакия вступила в Европейский союз (ЕС), она обязалась выполнить важное условие, касающееся ядерной безопасности: страна должна была остановить и вывести из эксплуатации реакторы атомной электростанции «Богунце V1». Эти реакторы, еще советских времен, уже не соответствовали нормам ядерной безопасности того времени. Правительство Словакии взяло на себя обязательство вывести реакторы из эксплуатации, и, выполняя его, оно подало другим странам пример безопасного и эффективного вывода из эксплуатации атомных электростанций. При поддержке МАГАТЭ и Европейской комиссии Словакия сейчас делится полученным опытом в интересах других стран.

Объекты ядерной энергетики Словакии вырабатывают немногим более половины потребляемой в стране электроэнергии. Большую роль в развитии ядерной энергетики в Словакии сыграли четыре реактора на площадке в Богунце. Первый энергоблок «Богунце V1», запущенный в 1978 году, стал первым на площадке реактором с водой под давлением с конструкцией ВВЭР 440 V230 (водо-водяной энергетический реактор). Это была одна из самых ранних версий «водо-водяных энергетических реакторов», разработанных в СССР. Однако из-за особенностей конструкции защитной оболочки первого реактора наблюдался повышенный риск разрыва трубопроводов большого диаметра по сравнению с более поздними, усовершенствованными конструкциями.

Елена Миколайчук, руководитель Отдела ядерного топливного цикла и технологии обращения с отходами МАГАТЭ, тесно взаимодействовала со специалистами словацкой государственной компании по выводу из эксплуатации ядерных установок ЯВИС (JAVIS) в ходе реализации проекта по выводу из эксплуатации АЭС «Богунце V1». «На протяжении всего периода вывода из эксплуатации компания ЯВИС применяла инновационные цифровые инструменты, чтобы обеспечить безопасность и эффективность процесса. Эти инструменты сейчас используются в проектах по выводу из эксплуатации по всему миру», — отметила г-жа Миколайчук.

В частности, речь идет о виртуальном и симуляционном моделировании. С помощью симуляционного моделирования инженеры разработали процедуры для извлечения корпуса реактора, который был помещен в бетонную шахту реактора, а затем для его перемещения и погружения в бассейн с водой, где его можно было безопасно разрезать на части для дальнейшей упаковки в целях безопасного хранения.

Ева Храснова, руководитель проекта в ЯВИС, сообщила, что в ходе реализации проекта механические режущие инструменты, такие как ленточные и дисковые пилы, безопасно и эффективно применялись под водой для разделения на фрагменты радиоактивных компонентов первого контура реакторов ВВЭР-440. Она добавила,



что по опыту чрезвычайно важным с точки зрения последующего эффективного обращения с отходами является применение комплекса методов дезактивации — химических, электрохимических и ультразвуковых, а также механических методов, таких как пескоструйная обработка и измельчение.

«При выводе из эксплуатации АЭС «Богунце V1» профильные специалисты получили ценный практический опыт, — отметила Миколайчук. — Это относится к самым разным вопросам, от поиска способов экономии площадей и средств за счет повторного использования зданий для хранения до высокой степени переработки стали, металла и бетона в соответствии с принципами циклической экономики».

Работы по выводу из эксплуатации «Богунце V1», как ожидается, продлятся до 2027 года. Проект, расходы на реализацию которого могут составить 1,239 млрд евро, осуществляется при финансовой поддержке ЕС и Европейского банка реконструкции и развития.

Признавая достижения компании ЯВИС в выводе из эксплуатации «Богунце V1», а также стремясь содействовать реализации подобных проектов по всему миру, в марте 2021 года МАГАТЭ предоставило компании статус центра сотрудничества. В качестве центра сотрудничества по выводу из эксплуатации ядерных установок и обращению с радиоактивными отходами ЯВИС в координации с МАГАТЭ делится своим опытом с другими заинтересованными сторонами.

«В Богунце мы можем продемонстрировать технический прогресс и обеспечить безопасность в таких областях, как определение физических и радиологических характеристик, дезактивация, демонтаж, снос и обращение с отходами, — сказал генеральный директор ЯВИС Павол Штуллер на церемонии подписания соглашения о

предоставлении статуса центра сотрудничества, которая состоялась в Вене, Австрия. — Наше сотрудничество с МАГАТЭ сосредоточено на уже выполненных и запланированных работах, и оно будет расширяться по мере развития центра сотрудничества в ближайшие годы».

Партнерство между МАГАТЭ и ЯВИС уже приносит плоды: в мае 2022 года в Трнаве, Словакия, МАГАТЭ организовало международный семинар-практикум по урокам, извлеченным из осуществления проектов по выводу из эксплуатации водо-водяных энергетических реакторов. В ходе мероприятия специалисты ЯВИС поделились опытом вывода из эксплуатации с экспертами из Армении, Бельгии, Болгарии, Венгрии, Италии, Китая, Норвегии, Турции, Узбекистана, Финляндии, Чешской Республики, а также представителями ЕБРР и ЕК.

«Некоторые из этих стран в настоящее время эксплуатируют реакторы ВВЭР и планируют их вывод из эксплуатации, а другие только приступают к реализации ядерно-энергетических программ или строят ядерные объекты и уже принимают во внимание свои долгосрочные потребности в области вывода из эксплуатации, — говорит Миколайчук. — Мы наблюдаем в ядерной сфере переход к более ответственному и долгосрочному планированию, когда вопросы вывода из эксплуатации и сопутствующие проблемы учитываются с самого начала. Опыт работы компании ЯВИС на «Богунце V1» помогает в этом».

В групповой научной командировке в Трнаву и на АЭС «Богунце» в Словакии приняли участие эксперты из Венгрии, Греции, Грузии, Литвы, России, Словении и Украины. 11–14 октября 2011 года.

(Фото: Д. Кальма/МАГАТЭ)

