

# За кадром: опыт вывода из эксплуатации

У менеджера по выводу из эксплуатации ни один день не похож на другой: разнообразие ядерных установок не поддается описанию; конструкция каждой установки уникальна. Поэтому для их вывода из эксплуатации приходится в мельчайших подробностях разрабатывать индивидуальные планы, а часто еще и создавать с чистого листа инновационные схемы безопасного демонтажа каждого компонента.

Чтобы получить представление об этой работе, младший редактор МАГАТЭ Николь Яверт побеседовала со Стивеном Слейтером, руководителем Программы вывода из эксплуатации и реабилитации площадок в Селлафилде, Соединенное Королевство, где находятся несколько действующих и остановленных ядерно-энергетических и перерабатывающих установок, хранилищ ядерных отходов и исследовательских ядерных лабораторий. Слейтер отвечает за безопасный менеджмент и вывод из эксплуатации более чем 150 ядерных установок и руководит более чем 500 сотрудниками по всему Селлафилду.

## Чем вывод из эксплуатации отличается от собственно эксплуатации?

До начала вывода из эксплуатации мы просто поддерживаем безопасность установок. С момента начала декомиссионных работ я отвечаю за безопасное управление проектом и удаление радиоактивного материала. Основная цель моей работы – организовать, вслед за послеэксплуатационной очисткой, безопасное удаление всех остаточных радиоактивных материалов и подготовить их к безопасному захоронению на длительный срок.

В некоторых аспектах вывод из эксплуатации радикально отличается от эксплуатационных задач. Мои функции – инвентаризация материалов, их извлечение и перевод в безопасную пассивную форму – организации-оператору совершенно несвойственны, ведь основная обязанность оператора – обеспечивать изолированность радиоактивного материала в любой момент времени в течение всего процесса и срока службы ядерного объекта.

Главное же отличие в том, что вывод из эксплуатации – это проект с фиксированными сроками начала и окончания, тогда как при самой эксплуатации акцент делается на процессы и переход от одного процесса к другому.

## Что в вашей работе сложнее или важнее всего?

Старые установки часто не соответствуют первоначальным чертежам; некоторую трудность составляют и устаревшие системы, в которых со временем накопились дефекты. В идеале установка должна точно повторять чертежи, но некоторым установкам уже почти 50 лет, и за это время они перестраивались много-много раз. Поэтому на площадке мы видим совсем не то же, что и на чертежах и в записях. Так что на некоторых из них нас всякий раз ждут открытия.

## Что со временем изменилось в процессе вывода из эксплуатации?

Если раньше мы старались работать только дистанционно, то теперь мы активнее сочетаем возможности человека и машины. Прежде нас сильно вдохновляла идея вывода из эксплуатации вообще без участия человека, но оказалось, что полная автоматизация часто увеличивает масштаб, сложность и стоимость мероприятий до непомерно высокого уровня. Бывает, что работать можно только дистанционно, но чаще, если есть возможность, мы проводим так называемый “полудистанционный вывод из эксплуатации”: оборудование монтируется на площадке человеком, а управляется с удаленного пульта. При этом люди не находятся в опасной зоне, но благодаря личному присутствию они могут наблюдать за обстановкой и по мере необходимости корректировать схему работы. Это одно из существенных изменений за последние десять лет.

Кроме того, уменьшились масштабы деятельности – теперь вывод из эксплуатации носит более тактический характер. Некоторые помещения и зоны по размерам сравнимы с футбольным полем. В прежние времена мы просто приходили на место и начинали широкомасштабные работы, но при этом загрязнение неизбежно распространялось по всей зоне работ. Теперь



**В некоторых случаях специалисту проще и быстрее выполнить работу вручную.**

(Фото: "Селлафилд лтд.",  
Соединенное Королевство)



мы идем по пути уменьшения масштаба: в любой момент времени работы проводятся только на одном участке, окруженном защитной конструкцией. После их завершения мы переходим к следующему участку. Таким образом удастся избежать загрязнения всей площадки. Другими словами, сейчас вывод из эксплуатации осуществляется почти с хирургической точностью.

### **Какие инновации вам удалось внедрить? Как они повлияют на будущее отрасли?**

Без инноваций не проходит и дня. Недавно мы разработали так называемую "лазерную змею". Это гибкий робот-манипулятор с тросовым приводом, который может легко перемещаться в закрытых и загроможденных пространствах. Инструменты, которыми оснащена "змея", позволяют выполнять любые операции: от инспекции помещений до очистки и лазерной резки деталей. Если в нужном нам отсеке есть отверстия, через них можно направить "змею" внутрь. Установленный на ней лазерный резак позволяет легче разрезать труднодоступные и часто радиоактивные детали. Таким образом, оператор не вступает с ними в прямой контакт, и это снижает риск облучения.

Вместе с нашим смежником "РЕАКТ инжиниринг" (REACT Engineering) мы разрабатываем алгоритмы дистанционной характеристики. Например, мы попробовали запустить в радиоактивную камеру беспилотник со сканирующим устройством. Благодаря этому мы смогли получить трехмерные изображения внутренности камеры. Эти изображения мы совмещаем с радиологической картой, чтобы наглядно представить, что происходит внутри камеры, прежде чем решить, пускать ли туда человека. Это один из способов снизить радиационное облучение наших работников.

Для характеристики беспилотники используются все чаще. В будущем, когда мы начнем работу на более сложных участках и дойдем до зон, где людям появляться просто нельзя, дистанционные методы вывода из эксплуатации и беспилотники будут играть куда более заметную роль. Думаю, что такие технологии и другие новшества будут развиваться и дальше, помогая находить новые подходы к выводу из эксплуатации и приспосабливаясь к решению новых задач.

### **Как МАГАТЭ участвует в вашей работе и выводе из эксплуатации?**

В плане радиоактивных запасов Селлафилд – одно из самых опасных мест Западной Европы. Мы сотрудничаем со многими экспертами в ядерной области, обмениваясь опытом и методиками ради повышения эффективности нашей работы. МАГАТЭ по-прежнему является помощником и соратником как для нас, так и для других работников этой отрасли.