

Новые технологии, используемые для вывода из эксплуатации и реабилитации

Венсан Фурнье

Оснащение дронов детекторами и камерами позволит осуществлять дистанционный сбор данных при подготовке к экологической реабилитации.

(Фото: Р. Дуран/МАГАТЭ)



Благодаря новым технологиям процесс вывода из эксплуатации и реабилитации становится более экономичным, быстрым и безопасным. Новые технологии все шире применяются на всех стадиях процесса – от планирования до реализации и контроля.

Лазеры и дроны повышают качество планирования

До того как приступить к работам по выводу из эксплуатации и экологической реабилитации, эксперты должны спланировать каждую стадию процесса, а для этого им в первую очередь необходимо получить точные сведения о характеристиках сооружений и ожидаемых уровнях излучения.

Определение характеристик для целей планирования может производиться вручную, например, путем составления чертежей, замеров и фотографирования, однако существующие сейчас технологии лазерного сканирования позволяют специалистам по выводу из эксплуатации быстрее и точнее определять физические характеристики конструкций, систем и элементов установки. В дополнение к этим технологиям применяются высокочувствительные измерения с помощью высокотехнологичных устройств, например, гамма-камер с дистанционным управлением, которые способны точно и эффективно измерять радиологические характеристики установки, в том числе интенсивность и тип излучения. Аналогичные измерения необходимо проводить после того, как загрязнение было удалено, с целью удостовериться в отсутствии значимого остаточного уровня излучения.

Для специалистов по экологической реабилитации все большую важность приобретает детальное изучение происходящих со временем изменений среды в пределах

площадки и содержащихся в ней загрязняющих веществ. Такие новые средства, как оснащенные необходимыми детекторами дроны, дают специалистам возможность производить дистанционную оценку поверхности площадки, а в сочетании с данными, полученными на местах, могут помочь в определении характера, концентрации и распределения загрязняющих веществ в почве. Это позволяет проводить анализ физических и радиологических характеристик площадки, а также обуславливающих их изменений и динамики окружающей среды, с высокой разрешающей способностью.

В обоих случаях на основе полученных данных современное программное обеспечение создает трехмерные модели установки или площадки с высокой степенью детализации и накладываемые на них карты уровней излучения. Программное обеспечение для моделирования может также использоваться при экологической реабилитации для моделирования поведения в окружающей среде загрязняющих веществ, что крайне важно для выбора и применения безопасных, экологически безвредных и экономичных методов реабилитации, долгосрочного мониторинга и использования площадки.

Люди и роботы

На ядерных объектах немало труднодоступных мест, а также участков, имеющих высокий уровень радиоактивности или опасных для работников. Новые возможности доступа к таким местам открывают роботы.

“На установках существует ряд мест, куда работникам вход заказан, потому что входы в них либо слишком маленькие и узкие, либо они слишком радиоактивные и опасные. Вот где выручает робототехника, – говорит Владимир Михаль, руководитель группы МАГАТЭ по

выводу из эксплуатации и экологической реабилитации. – Устройства с дистанционным управлением можно использовать для замеров радиоактивности, дезактивации АЭС и, наконец, для разделения элементов станции на части и манипуляций с ними – все это позволяет не подвергать риску людей”.

По мере развития технологий роботы становятся более миниатюрными, высокотехнологичными и сложно организованными, благодаря чему они могут работать в самых разнообразных условиях местности и в экстремальных условиях окружающей среды. Так, многофункциональные роботы-манипуляторы могут управляться работниками дистанционно и оснащаться инструментами, например, лазерными резаками, что позволяет демонтировать труднодоступные участки трубопроводов, компоненты реакторов и другие элементы.

Режущие инструменты с дистанционным управлением могут также работать под водой, при этом операторы находятся неподалеку, защищенные от излучения естественным экраном – слоем воды. Разборка радиоактивных компонентов под водой с помощью роботов не подвергает опасности работников и позволяет избежать рассеивания вредных частиц в воздухе.

Инновации – в природе

Инновационность не всегда заключается в создании новых сложных устройств. В сфере экологической реабилитации сформировалась новая концепция – “природа в помощь технике”. В некоторых ситуациях оптимальное реабилитационное решение может не требовать применения дорогостоящих средств и работ с химическими веществами.

“Иногда не мешать природе – лучший вариант действий, но для этого нужно до тонкостей понимать и уметь прогнозировать соответствующие природные процессы. И лишь в последние годы появились достаточно мощные средства и методы характеризации и мониторинга, чтобы данный подход можно было применять с определенной долей уверенности”, – отмечает Хорст Монкен-Фернандес, специалист МАГАТЭ по экологической реабилитации.

Одним из новых методов является реабилитация на наноуровне, или нанореабилитация, при котором для быстрого и эффективного уменьшения концентраций загрязняющих веществ в почве и подземных водах используются крошечные искусственно созданные структуры – наночастицы. Размер этих частиц приблизительно в 100 000 раз меньше диаметра волоса, но при этом они обладают прекрасными свойствами хранения, переноса, проникновения и распространения. Они могут вводиться в загрязненную среду с целью



Змееподобный робот с лазерным резаком позволяет группе по выводу из эксплуатации получить доступ к закрытым и опасным участкам.

(Фото: “Селлафилд лтд”/Соединенное Королевство)

разрушения или нейтрализации загрязняющих веществ. Другое возможное применение этих частиц – улавливание загрязнителей с помощью наноструктур, выполняющих функции молекулярного сита. Данный метод может оказаться экономичнее традиционных методов, используемых для целей очистки территории в ходе реабилитации, например, выемки грунта.

Целый новый мир

Инновации открывают новые возможности, но и требуют организации соответствующего обучения. Одно из решений этой задачи предлагает виртуальная реальность. 3D-технологии дают специалистам возможность ознакомиться с работами на каждой стадии процесса вывода из эксплуатации и экологической реабилитации. Таким образом можно, например, получить сведения о необходимой последовательности операций резки, уровнях излучения, с которыми могут столкнуться работники, наиболее оптимальном варианте демонтажа компонентов и упаковки раздробленных отходов, а также возможных опасностях.

Потенциальная польза от новых технологий и инноваций огромна, однако зачастую для того, чтобы вывести их на уровень повсеместного применения, требуются многие годы, в особенности в странах, располагающих ограниченными бюджетом и ресурсами в данной области. МАГАТЭ помогает странам получить необходимую информацию, опыт и знания.

“МАГАТЭ стремится помогать государствам-членам в создании и поддержании на требуемом уровне сил и средств для своевременной, безопасной и экономичной реализации проектов по выводу из эксплуатации и реабилитации”, – говорит г-н Михаль.