

Знакомство с радиационной наукой и технологиями

Николь Яверт



С помощью радиационных технологий можно повысить прочность проводов и кабелей и их стойкость к агрессивным химикатам и экстремальным температурам.

(Фото: Л. Поттертон/МАГАТЭ)

Смартфоны, автомобильные покрышки, бинты – вот лишь некоторые предметы повседневного пользования, которые можно сделать безопаснее, надежнее или эффективнее с помощью радиационных технологий. Помимо этого, такие технологии могут применяться для проведения испытаний на безопасность, очистки воды и воздуха и других целей, в том числе даже для повышения качества производства и хранения пищевых продуктов. Благодаря успехам исследований и инновациям в радиационной науке влияние радиационных технологий на повседневную жизнь и устойчивое развитие продолжает расти.

“Посмотрите, сколько овощей вырастили индийские крестьяне благодаря удобрениям из облученных осадков сточных вод. Или оцените тысячи прекрасных произведений искусства и культурных реликвий в Бразилии, которые удалось спасти от насекомых и плесени с помощью облучения, – говорит Жуан Осу, руководитель Секции радиоизотопных продуктов и радиационной технологии МАГАТЭ. – Потенциальная польза излучений огромна”.

Исследователи уже многие десятилетия изучают излучения (см. вставку “Наука”) и их химическое действие. Благодаря этим исследованиям был получен широкий диапазон средств и методов, позволяющих воспользоваться преимуществами этого действия в самых различных областях – от сельского хозяйства и промышленности до природоохранной деятельности и обеспечения безопасности. Радиационные методы зачастую оперативнее, дешевле и экологичнее многих традиционных методов.

Так, для контроля качества в промышленности применяются неразрушающие испытания (НРИ),

позволяющие выявить течи, трещины и другие структурные дефекты в изделиях, сооружениях и оборудовании. При НРИ материал подвергают облучению, например рентгеновскому, таким образом, чтобы излучение можно было зафиксировать специальными устройствами. Такие устройства формируют изображения внутренней структуры материала. Более подробно об этом см. на стр. 6 и 12.

К другой разновидности инструментов, широко используемых для повышения производительности в таких отраслях, как переработка полезных ископаемых и добыча металлов, относятся радиоиндикаторы. Специалисты вводят в жидкость или смесь, содержащее изучаемое вещество, нужные радиоизотопы, которые прикрепляются к молекулам этого вещества. С помощью специальных сканирующих устройств специалисты затем отслеживают эти радиоизотопы для проведения измерений, изучения различных характеристик вещества и его перемещений в системе. Более подробно об этом см. на стр. 14.

Новые материалы – более надежное будущее

В ходе научных исследований излучений были найдены новые способы изменения структуры молекул и их соединения друг с другом, что позволяет создавать новые материалы, многие из которых прочнее, надежнее и экологичнее существующих. Эти материалы получают путем облучения органических соединений и полимеров, таких как молочные белки, остатки растений или целлюлоза из природных источников, например деревьев или панцирей ракообразных. В некоторых случаях для большей прочности эти соединения комбинируются с волокнами, полученными из других природных источников, например древесины. В результате



Радиационные технологии позволяют проинспектировать внутренние элементы процесса или детали оборудования, не прерывая производственного процесса.

(Фото: А. Рашад, Национальный центр ядерной энергии, науки и технологий)

создаются новые строительные материалы, более эффективные ранозаживляющие гели, экологичные упаковки для продуктов питания и другая продукция. Более подробно об этом см. на стр. 10 и 18.

Используя одни и те же средства облучения, но варьируя мощность, исследователи могут менять характер поведения клеток и молекул для воздействия на нежелательные загрязнения или заражения. При определенном уровне дозы излучение способно модифицировать ключевые элементы клеток, что

позволяет блокировать их воспроизведение, или расщеплять молекулы на части, с которыми легче работать. Более подробно об этом см. на стр. 8 и 16.

“Радиационные технологии способны помочь нам смягчить остроту новых экологических проблем и обеспечить надежное будущее, особенно для стран с низким и средним уровнем дохода. – говорит г-н Осу. – По мере дальнейшего развития и совершенствования этих средств будут открываться новые возможности их применения”.

НАУКА

Что такое излучение?

Излучение – это разновидность энергии, подобная теплу и свету от солнца. Существует два типа излучения: ионизирующее и неионизирующее. Под “излучением” обычно понимается ионизирующее излучение.

Ионизирующее излучение испускают нестабильные атомы, находящиеся в процессе трансформации в стабильные, – это явление носит название “радиоактивность”. Излучение может также возникать при ускорении частиц под действием электромагнитного поля. Существует несколько типов ионизирующего излучения: альфа-частицы, бета-частицы и гамма-лучи, а также ускоренные частицы и волны – электроны, протоны и рентгеновские лучи. Существуют также субатомные частицы, например нейтроны и заряженные ионы, которые служат источниками излучения для радиационных применений.

При помощи ионизирующего излучения и специальных устройств ученые могут определять различные характеристики веществ или модифицировать их при применении достаточно высокой дозы. Так, путем регистрации излучения, проходящего через предмет, специальной камерой получают изображение внутренней структуры предмета.