

Создание более безопасных и чистых материалов с помощью ядерной обработки

Эндрю Грин



В этой повязке использован гидрогелевый лист, который способствует заживлению ран и удаляется легче и менее болезненно.

(Фото: С. Энрикес/МАГАТЭ)

От фильтров для воды и абжуров до обувных подошв и медицинских бинтов – все большее число потребительских товаров в настоящее время изготавливается из новых материалов, производимых с помощью ядерных методов.

“Новые достижения в области переработки некоторых полимеров повышают производительность и ведут к снижению нагрузки на окружающую среду”, – говорит Масао Тамада, известный эксперт в этой области и генеральный директор Такасакского института радиационных исследований, который занимается научными исследованиями при Японском агентстве по атомной энергии.

МАГАТЭ предоставляет платформу для сотрудничества в этой области, поддерживая обучение со стороны опытных экспертов, таких, как Тамада, специалистов из других стран созданию этих специализированных материалов на основе полимеров и гелей.

В августе 2016 года в рамках регионального учебного курса МАГАТЭ в Малайзии Тамада обучал передовым методам радиационной прививки для экологических и промышленных применений участников из Бангладеш, Вьетнама, Индии, Индонезии, Китая, Малайзии, Мьянмы, Пакистана, Республики Южная Корея, Таиланда, Филиппин и Шри-Ланки. Для одного из предшествующих семинаров МАГАТЭ Тамада подготовил протокол

для специализированных методов радиационной прививки, который теперь доступен в режиме онлайн.

Новые медицинские применения радиационно-обработанных полимеров

Благодаря использованию излучения, такого, как гамма-лучи, рентгеновское излучение, ускоренные электроны или ионные пучки, полимеры, например пластмассы или материалы на основе геля, могут быть модифицированы или усилены для создания новых более устойчивых связующих образований (см. вставку “Наука”). Повышение прочности и качества полимеров с помощью излучения представляет собой метод, который десятилетиями использовался для производства коммерческих продуктов, таких, как жаропрочные детали в автомобильных двигателях и термоусадочные трубы, пенопластовые листы и шины.

Новые достижения в области радиационной обработки позволяют новаторски использовать облученные полимеры, такие, как гидрогелевые листы для применения в медицине при лечении ожогов и ран, а также в лучевой терапии при лечении рака.

“Гидрогелевые листы с высокой концентрацией воды, которые создаются с помощью радиации для сшивания материалов, позволяют ранам заживать быстрее, чем

если бы эти листы были сухими, – объясняет Тамада. – Только с помощью облучения для сшивания полимеров мы можем производить такие эластичные гидрогели с высокой концентрацией воды”.

Такие же чистые и прозрачные гели могут использоваться в радиотерапии, чтобы помочь измерить и поддерживать безопасные и эффективные дозы облучения; эта область называется дозиметрия. Гидрогелевые листы могут использоваться одновременно для определения как уровней излучения, так и зон, подвергающихся воздействию излучения, которые могут отличаться в зависимости от пациента. Тамада отмечает, что это полезно знать при подготовке сеансов радиотерапии.

“Эти листы можно также удалять при меньших болевых ощущениях, чем обычную медицинскую марлю, и поскольку медицинские гидрогели прозрачны, они позволяют непрерывно отслеживать процесс заживления”, – говорит Тамада.



Гидрогелевые повязки, созданные с помощью излучения, могут использоваться при лечении ожогов и ран.

(Фото: С. Энрикес/МАГАТЭ)

НАУКА

Радиационное сшивание полимеров

Материалы на основе полимеров и гелей образуются из цепочек полимеров, которые сшиваются и стерилизуются с помощью гамма-облучения или электронного пучка. Полимеры смешивают в воде, помещают в формы или трубки, упаковывают, герметизируют, а затем сшивают и стерилизуют под воздействием радиации. Методы радиационного сшивания также намного безопаснее, чем химические методы. Поскольку не используются химикаты, не образуются никаких загрязнений. Излучение может разрушать химические связи и создавать новые, которые изменяют химические, физические и биологические свойства материала без дополнительной химической обработки, при этом материал не становится радиоактивным. Это позволяет менять структуру полимеров на молекулярном уровне для достижения определенной цели.

В случае гидрогелей в результате сшивания полимеры соединяются и образуют гель. Полученный гель прочен, пластичен и прозрачен. Гидрогели для раневых повязок содержат 70-95% воды и являются биологически совместимыми. Они не прилипают к ране, поддерживают ее во влажном состоянии, что способствует заживлению, абсорбируют экскреты и их легко сохранить и использовать.



Сшитые полимеры внутри этой белой повязки были преобразованы в гель, который содержит 70-95% воды и является биосовместимым.

(Фото: С. Энрикес/МАГАТЭ)