

Радиационная обработка с тонкой настройкой

Дозиметрия для контроля качества

Дж. В. Нэм

Все больший интерес проявляется к использованию радиационных процессов в промышленности, обещающих потенциальные технологические преимущества, безопасность и экономичность в различных областях. Радиационная стерилизация в медицине, облучение продуктов питания, производство пластмасс и других изделий широко используются в современном мире.

Радиационная дозиметрия обеспечивает надежный контроль качества радиационных процессов и является основой регулярного использования облученных продуктов. В настоящее время ученые предпринимают шаги для разработки более надежных дозиметрических методов и систем и осуществляют исследования некоторых перспективных дозиметров с целью увеличения надежности и минимизации ошибок. Так как в настоящее время нет дозиметрических стандартов в килогреях (kGy), некоторые дозиметрические лаборатории проявляют большую активность в разработке справочных дозиметрических систем, обладающих наиболее высокой точностью.

В некоторых лабораториях активно проводятся работы по калибровке дозиметров и внутренних сравнителей дозы. Результаты исследований, проведенных для энергетических зависимостей некоторых дозиметров, также считаются весьма полезными для дальнейшего увеличения надежности дозиметров. На практике весьма важной является оценка не только средних доз, поглощенных продуктами, но также и твердая оценка доз, поглощенных продуктами, имеющими различную плотность. Надежная дозиметрия, таким образом, является ключевым фактором в разработке технологии радиационных процессов.

Последние достижения в этой области были недавно рассмотрены на Международном симпозиуме по дозиметрии больших доз, проведенном МАГАТЭ в октябре 1984 г. в Вене, Австрия. Более 70 участников из 30 государств—членов МАГАТЭ и две международные организации принимали участие в работе симпозиума. Ожидалось, что этот, первый в данной области симпозиум, будет особенно интересен ученым, разрабатывающим в настоящее время методы дозиметрии и гарантии доз, как в исследованиях, так и в промышленности.

Эксперты провели обзор стандартизации поглощенных радиационных доз и интенсивностей доз для измерений больших доз электронных и гамма-излучений, общих эталонов и обычных дозиметрических систем и методик. Эта стандартизация в основном состоит из временной калибровки дозиметров, используемых в определенных диапазо-

нах доз, проводимой в лабораториях радиационных стандартов. Было обращено внимание на типичную методику стандартизации как электронных, так и фотонных дозиметров для контроля качества, так как методики стандартизации могут несколько отличаться в зависимости от типа источника излучения и интенсивности дозы.

В настоящее время имеется много различных дозиметров и очень важно выбрать именно тот, который соответствует определенной цели. Ученые обсудили критерии выбора дозиметра и источники обычной стандартной дозиметрической неопределенности, а также вновь используемые дозиметрические системы для измерений величины и интенсивности дозы в различных областях. Было отмечено заметное улучшение дозиметрии и сопутствующих приборов и оборудования, а также использование компьютерных методов.

Поглощенные дозы для радиационной технологической дозиметрии велики и лежат в диапазоне от 10 до 10^5 грей. Интенсивность поглощенной дозы изменяется от 0,01 до 1 грея в секунду при гамма-излучении до такого высокого значения мгновенной интенсивности, как 10^{10} грей в секунду в случае электронных пучков.

На симпозиуме ученые рассмотрели следующие дозиметрические методы и системы: аланин/ESR; окись алюминия; калориметры; триацетат целлюлозы (денситометр положительного электронного тока); сульфат церия; хлорбензол этанола; Fricke; волоконно-оптическое стекло; счетчик Гейгера-Мюллера; LiF; светящийся диод; органическая люминесценция; плоскопараллельная ионизационная камера; фосфатное стекло; полимеры и полимерная матрица; дихромат калия и серебра; поливинилхлорид; кварцевые резонаторы; радиохромные красители (жидкие, твердые и жидкое ядро); красный и янтарный акрил; кремниевый диод.

Участники отметили, что большинство дозиметрических систем в настоящее время требуют дальнейшего усовершенствования для получения более точных характеристик обычных дозиметров и, тем самым, для улучшения работы радиационных установок. Также было признано, что точная дозиметрия должна стать единственным в своем роде инструментом для надежной радиационной практики, так чтобы стандартизация могла положить конец проблеме гарантии качества облученных изделий в будущем.

Симпозиум вызвал широкий интерес, и была выражена надежда, что он даст импульс дальнейшему развитию гарантий высоких доз при использовании излучения в научных исследованиях и промышленности.