

Новые установки

Самозащищенная установка для модифицирования тканей и полимерных пленок с ускорителем электронов на основе рентгеновского аппарата РУП-400

Современное состояние мощной ускорительной техники позволяет все шире применять ее для промышленного облучения материалов в целях придания им новых свойств, модифицирования текстильных материалов, отверждения покрытий и т. д. Наиболее широко для этого применяются ускорители электронов на энергии 0,3—1,5 МэВ. Реализация ряда радиационных процессов может быть экономически выгодна только при использовании ускорителей на энергии порядка 0,4 МэВ. Подобные ускорители применяют также для научных исследований. В работах [1, 2] описывается ускоритель электронов, сооруженный на основе рентгеновской установки РУП-400. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте радиационной техники разработана и изготовлена установка с ускорителем электронов на основе серийно выпускаемого рентгеновского аппарата РУП-400-5-1 на номинальную энергию 350 кэВ. Установка предназначена для лабораторных и полупромышленных исследований по радиационному модифицированию пучком ускоренных электронов хлопчатобумажных тканей и полимерных пленок; может быть также использована для отверждения покрытий, инициирования реакций в газовой фазе и т. п. В случае установления мишени ускоритель может служить источником мощного тормозного излучения.

Установка (см. рисунок) состоит из ускорителя с вакуумной системой и развертывающим устройством 1, местной биологической защиты 2 с раскрывающимися защитными панелями 3, пульта управления 4, где смонтированы системы питания ускорителя и развертки, все органы управления, системы автоматки и блокировки. Ускоритель представляет собой блок-трансформатор 5 от рентгеновской установки РУП-400 с доработанной рентгеновской трубкой 1,5 БПВ2-400. Пучок электронов после прохождения через фокусирующую

линзу попадает в поле магнита 6 развертывающего устройства и далее падает на выходное окно 7.

Биологическая защита обеспечивает легкий доступ ко всем узлам установки. Она изготовлена из свинца толщиной 15—45 мм в стальной оболочке. Установка выполнена самозащищенной, и ее можно смонтировать без капитальных сооружений практически в любом производственном или лабораторном помещении.

Необходимое разрежение в трубке и электропроводке достигается с помощью магнитного электроразрядного насоса. Первоначальная откачка системы производится механическим насосом с азотной ловушкой. Развертывающее устройство — сканирующего типа, электромагнитное — с пилообразным полем. Источник питания развертывающего устройства — инвертор прямоугольного напряжения на тиристорах. Фокусирующая линза — бронированная, короткофокусная. Ток питания пульсирующий с частотой 25 Гц. Выходное окно ускорителя выполнено из титановой фольги толщиной 20—50 мкм и охлаждается сжатым воздухом. Система питания позволяет с пульта управления изменять энергию пучка ускоренных электронов независимо от его тока и длину полосы развертки. Система автоматки и блокировки выключает ускоритель в случаях ухудшения вакуума в трубке, при отсутствии охлаждающего воздуха, при отсутствии развернутого пучка. Ускоритель не может быть включен при открытых или не полностью закрытых защитных панелях.

Для прохождения облучаемого материала под развертывающим устройством используется система роликов без привода, позволяющая облучать материал в три слоя при расстоянии между слоями не более 15 мм. Для ввода материала в зону облучения и вывода из нее имеются две лабиринтные щели шириной 10 мм. Характеристики установки:

Номинальная энергия ускоренных электронов, кэВ	350
Пределы регулирования энергии, кэВ	200—400
Максимальный ток выведенного пучка электронов, мА	1,5
Частота изменения отклоняющего поля, Гц	1000
Длина полосы развертки, см	30—100
Неравномерность плотности тока вдоль полосы развертки, %	±10
Потребляемая мощность, кВт	7
Напряжение питания, В	220/380
Частота, Гц	50
Расход воздуха, л/с	15
Размеры установки, м	2,5 × 2,5 × 3,7
Масса установки, кг	5000

БУСЛАЕВ И. И., КОНЫГОВ Н. Г., КОЧЕТОВ О. Н., КРЫЛОВ С. Ю.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марголин Д. М., Васильев Л. А. В сб.: Проблемы физической химии. Вып. 3. М., 1963, с. 134.
2. Чепель Л. В. и др. В сб.: Радиационная химия. М., Атомиздат, 1972, с. 501.

Схема установки на основе РУП-400-5-1