

РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ ПРЯМОГО ПОЛУЧЕНИЯ ТЕХНЕЦИЯ-^{99m} НА ЦИКЛОТРОНЕ С18 В ЕРЕВАНСКОМ ФИЗИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

Альберт Эдуардович Аветисян

*Национальная научная лаборатория им. А.Алиханяна (Ереванский физический институт),
г. Ереван, albert@mail.yerphi.am*

В последнее десятилетие во многих научных центрах активно разрабатываются методы прямого (минуя стадию получения материнского ⁹⁹Mo) получения ^{99m}Tc на протонных пучках циклотронов. Эта идеология основана на том, что во многих странах установлено большое количество циклотронов с энергией пучка 15-30 МэВ, которые вырабатывают в основном ПЭТ изотоп ¹⁸F. Именно на них и предполагается параллельное производство ^{99m}Tc. При этом число таких циклотронов растет год от года. Используется реакция ¹⁰⁰Mo(p,2n)^{99m}Tc. Сечение этой реакции достаточно велико для наработки промышленных количеств ^{99m}Tc. Например, при энергии протонного пучка 19 МэВ с интенсивностью 150 мкА за 6 часов облучения возможно получить 9 Кюри (333ГБк) ^{99m}Tc до 3 раз в день.

На территории Ереванского физического института установлен и запускается циклотрон С18 бельгийской фирмы IBA, на выведенном пучке которого запланированы методические исследования, посвященные разработке и развитию методики прямого получения ^{99m}Tc.

Одной из серьезных проблем этой методики является требование высокой механической прочности и теплопроводности, предъявляемое к облучаемой мишени из молибдена, который в нормальном состоянии является мелкодисперсным порошком.

Нами разработана методика изготовления мишенных дисков из порошка молибдена, которая позволяет отвести выделяемое протонным пучком тепло из мишени в количестве не менее 500 Вт/см². При этом достигается также достаточная механическая прочность мишенного диска их спрессованного молибденового порошка. Такие параметры достигаются при обработке поверхности молибденового диска узко сфокусированным пучком от твердотельного лазера, вследствие чего на поверхности образуются проплавленные борозды, укрепляющие поверхность и весь объем диска.

Другой задачей является обеспечение эффективного теплоотвода от облучаемой мишени. По заводской технологии передняя часть мишени обдувается и охлаждается потоком газообразного гелия, а тыловая часть мишени – потоком вода при высоком давлении. Такая схема обеспечит отвод не более 500 Вт/см², что при энергии протонного пучка 18 МэВ соответствует интенсивности пучка не более 30 мкА – при том что циклотрон С18 способен обеспечивать в несколько раз более интенсивный пучок. Нами разработана и проходит испытания криогенная система охлаждения мишени, которая позволит проводить облучение – и соответственно увеличить производительность наработки изотопа – при интенсивности пучка не менее чем в два раза большей, чем предусмотрено заводской технологией.

Разработана и изготовлена также система восстановления дорогостоящего молибдена после облучения и выделения из него изотопа ^{99m}Tc. Система обеспечивает коэффициент восстановления не менее 95% и высокую чистоту ренгенерированного молибдена.