

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОЙ УТИЛИЗАЦИИ РАДИОАКТИВНОГО ГРАФИТА

Гатауллина А.Р., Луценко Ю.Ю., Черниговский С.В.

Научный руководитель: Луценко Ю.Ю., д.ф.-м.н.

Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: AL279Na2@yandex.ru

В настоящее время является актуальной проблема утилизации радиоактивного графита C^{14} используемого в качестве замедлителя нейтронов ядерных реакторов. В процессе работы ядерного реактора происходит накопление радионуклидов углерода с различным периодом полураспада. После остановки реактора возникает потребность в утилизации радиоактивных графитовых блоков. При выводе из эксплуатации уран-графитовых реакторов графитовая кладка обычно остаётся на месте пункта захоронения. Однако облучённые графитовые конструкционные элементы из приреакторного хранилища требуют переработки.

В работе предложен способ сжигания радиоактивного графита в аргоновой плазме факельного разряда с последующим разделением его компонент. При этом радиоактивный графит используется в качестве материала, из которого изготовлен разрядный электрод. Скорость подачи перерабатываемого материала в плазму, таким образом, будет определяться степенью охлаждения графитового электрода. Однако в этом случае температура поверхности электрода и соответственно скорость испарения графита может изменяться лишь в сторону более низких значений по сравнению с неохлаждаемым электродом.

В настоящей работе рассмотрена возможность управления скоростью испарения графитового электрода посредством наложения на высокочастотный потенциал постоянной составляющей электрического поля. В этом случае появляется возможность регулирования температуры поверхности электрода и скорости его испарения в сторону более высоких значений величин. С этой целью была собрана экспериментальная установка, состоящая из высокочастотного факельного плазмотрона, на электрод которого подавался положительный высоковольтный потенциал и оптического пирометра. Для предотвращения попадания высокочастотного тока в высоковольтный блок питания постоянного тока использовались LC – фильтры. Проводились измерения температуры поверхности электрода в зависимости от величины постоянного потенциала, подаваемого на электрод. При этом условия охлаждения электрода не изменялись. Также проводились измерения скорости испарения материала электрода путём его взвешивания. Результаты измерений представлены на рис. 1.

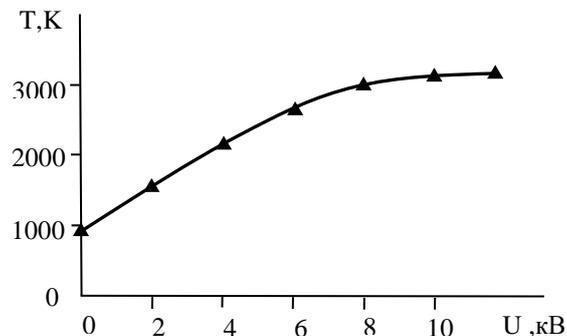


Рис.1. Зависимость температуры электрода от величины постоянного потенциала

Как видно из представленного рисунка с ростом величины постоянного потенциала наблюдается рост температуры поверхности электрода. Аналогичную зависимость от величины потенциала электрода имеет также и скорость испарения его материала. Однако при потенциале $U > 8$ кВ наблюдается некоторое замедление роста температуры.

Таким образом, в представленной работе показана возможность регулирования процессом испарения графитового электрода и тем самым показаны возможные пути совершенствования данной технологии.