Измерение распределения давления торможения потока плазмы по поверхности мишени в экспериментах по имитации переходных плазменных процессов в итэр на установке кспу-т

1,2Лиджигоряев С.Д., 1Коваленко Д.В.,. 1,2,3Сафронов В.М.

1Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований, г. Троицк,
 г. Москва, Россия
2Московский физико-технический институт (государственный университет),
 г. Москва, Россия
3Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»
 «Проектный центр ИТЭР», г. Москва, Россия

В данной работе представлены результаты измерения распределения давления торможения плазменного потока, генерируемого квазистационарным плазменным ускорителем КСПУ-Т [1], по поверхности облучаемой твердотельной мишени. В качестве последней использовалась квадратная металлическая пластина толщиной 5 мм. Для измерения давления торможения применялся датчик давления с чувствительным элементом из пьезокерамики ЦТС-19. Диаметр приемной поверхности датчика составлял 5 мм. Во время экспериментов приемный торец датчика вставлялся в отверстие в пластине, так, что его поверхность находилась заподлицо с фронтальной поверхностью пластины. Датчик с пластиной устанавливался в камере плазменного ускорителя таким образом, что фронтальная поверхность пластины была ориентирована перпендикулярно потоку плазмы, а ее центр находился на оси потока.

При облучении мишени потоком плазмы характерная длительность воздействия τ и максимальная тепловая нагрузка Qмакс соответствовали ожидаемым в ИТЭР во время переходных плазменных процессов, таких как ELM-события и срывы разряда [2]: величина τ варьировалась в диапазоне 0,3 – 1,0 мс, а значение Qмакс лежало в диапазоне 0,3 – 2,5 МДж/м2. Получены распределения давления торможения по поверхности мишени при различных поперечных размерах используемых металлических пластин, а также при установке мишени на различном расстоянии от выходного торца электродов ускорителя. Проведено сравнение распределения давления торможения плазменного потока с распределением тепловой нагрузки по поверхности мишени при одних и тех же условиях облучения.

Литература

1. Zhitlukhin A., Klimov N., Landman I. et al., J. Nucl. Mater. 2007. p. 363 – 365.
2. Loarte A., Saibene G., Sartori R. et al. Transient heat loads in current fusion experiments, extrapolation to ITER and consequences for its operation. Physica Scripta, 2007, vol. 128, p. 222 – 228