ЭКСПЕРИМЕНТЫ С литиевой пористой капиллярной структурой в токамаке Т-10 с вольфрамовыми диафрагмами

Вершков В., Люблинский И. 1, Вертков А. 1, Жарков М. 1 и группа Т-10

НИЦ «Курчатовский институт», Москва, РФ, v.vershkov@fc.iterru.ru
1АО «Красная Звезда», Москва, РФ

В течение долгого времени токамак Т-10 был оборудован рельсовой и кольцевой диафрагмами, сделанными из графита. Однако было обнаружено, что уровень примесей сильно возрастал, когда ЭЦН мощность превышала 2 МВт. Для того чтобы уменьшить уровень примесей в режимах с мощным нагревом и для приобретения опыта работы с вольфрамом, в 2015 году обе диафрагмы заменили на вольфрамовые. Однако хорошо известно, что материалы с высоким зарядом могут плохо влиять на разряд из-за неоклассического собирания примесей. Для преодоления этого влияния вольфрама на верхнем патрубке Т-10 была установлена подвижная литиевая диафрагма на основе капиллярно пористой структуры [1]. Она может работать в двух режимах. В первом режиме диафрагма нагревается и проводится геттерирование камеры путем испарения лития до разряда. При этом во время разрядов диафрагма убрана. В другом режиме, предварительно нагретая диафрагма устанавливается на заданный радиус и взаимодействует с плазмой в течение разряда. Результаты первых экспериментов были опубликованы в [2]. В данном докладе суммируются как ранее полученные, так и результаты новых экспериментов.

Эксперименты показали, что использование литиевой диафрагмы эффективно уменьшает притоки легких примесей, приходящих со стенок как в графитовой, так и в вольфрамовой конфигурациях. Уменьшение легких примесей связано, в основном, с количеством напыленного Li, но не с его потоками в ходе разряда. Использование лития не нужно в чистых вакуумных условиях, исключая необходимость снижения рециклинга. Сильный рост потоков Li при вводе диафрагмы в плазму не влияет на распыление W, то есть Li потоки не формируют стационарную защитную пленку на W диафрагме на больших временах.На малых временах напыление Li перед разрядами образует защитную пленку и уменьшает приток W. Однако это уменьшение исчезает за 3-5 разрядов. Были проведены эксперименты с введением диафрагмы на уровень основной рельсовой диафрагмы с большими потоками лития. В этих экспериментах были измерены радиальные распределения абсолютных свечений нескольких линий лития LiII, LiIII в видимом диапазоне и концентрации ядер лития с помощью диагностики CHERS. В докладе будет проведено сравнение эксперимента с результатами моделирования диффузии лития с помощью кода SHTRAHL [3].

Работа выполнена при поддержке Госкорпорации РОСАТОМ (Контракт №Н.4х.241.9Б.17.1011).

Литература.

1. V.A. Evtikhin,, et al., Plasma Phys. Control. Fus. 44 (2002) 95.
2. V.A. Vershkov, D.V. Sarychev, G.E. Notkin, et al, Nucl. Fusion 57 (2017) 102017 (15pp)
3. Dux R. 2006 STRAHL user manual *Technical Report* No. IPP 10/30 IPP Max-Planck-Istitut fur Plasmaphysik