результаты измерений эффективного ионного заряда плазмы на токамаке т-10

А.Р. Немец, В.А. Крупин, Л.А. Ключников, К.В. Коробов, М.Р. Нургалиев, Д.В. Рыжаков, В.И. Тройнов, Д.C. Деньщиков

НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, Россия, Nemets\_AR@nrcki.ru

Эффективный ионный заряд (Zeff)является одним из важнейших параметров плазмы в установках с магнитным удержанием, характеризующим загрязненность плазмы легкими примесями. Абсолютная величина и пространственное распределение эффективного ионного заряда участвуют в формировании профиля плотности тока и влияют на величины коэффициентов переноса тепла и частиц в плазме токамака [1].

На установке Т-10 были проведены измерения величин и распределений Zeff(r) в широком диапазоне параметров плазмы. Измерения проводились двумя независимыми системами: комплексом диагностик, предназначенным для измерения тормозного континуума плазмы в видимой области спектра [2], а также активной CXRS-диагностикой [3].

На рисунке приведены зависимости величин Zeff от средней электронной плотности в разрядах с различными токами, полученные в кампанию 2014 г. (символы) и в кампанию 2009 г. (сплошная и пунктирная линии). Видно, что в кампанию 2014г, помимо роста абсолютной величины Zeff, наблюдается изменение характера зависимости Zeff(Ne), а именно: прежнее уменьшение эффективного заряда при приближении к предельной плотности плазмы сменилось теперь увеличением Zeff.

|  |
| --- |
| C:\Users\Workstation3\Desktop\ЗВЕН2016\picture.jpg |
| *Рисунок. Сравнение зависимостей Zeff от средней электронной плотности разряда при различных токах плазмы.* |

Изменение абсолютного уровня примеси в разряде могло произойти вследствие «насыщения» литиевого пятна, образовавшегося на стенке камеры после литиезации (2011 г.), соединениями, содержащими примеси С и О. С увеличением абсолютного уровня Zeff в плазме проявились неоклассические эффекты, такие как накопление и пикирование примесей [4], повлекшие за собой изменение прежней зависимости Zeff от электронной плотности в разряде.

В докладе приведено сравнение величин Zeff, определенных из интенсивности тормозного континуума с величинами, измеренными с помощью CXRS-диагностики, а также с оценками данной величины из проводимости плазмы. Приведены также характерные профили Zeff(r) для разрядов с различными токами плазмы.

Работа выполнена за счет Российского научного фонда, проект 14-22-00193.

Литература

1. V. Krupin et al. **–** 12th European Conference on Controlled Fusion and Plasma Physics, Budapest, 2-6 September 1985.
2. Немец А.Р. и др. – XLII Международная (Звенигородская) конференция по физике плазмы и УТС, 9 – 13 февраля 2015 г.
3. Крупин В.А. и др. – ВАНТ Сер. Термоядерный Синтез, 2014, вып. 4, с. 60-70.
4. Нургалиев М.Р. и др. – XLII Международная (Звенигородская) конференция по физике плазмы и УТС, 9 – 13 февраля 2015 г.