

ДО:  
Научен Съвет на  
Институт по Електроника  
“Акад. Емил Джаков” – БАН  
Т У К

Относно: Приносите в публикацията,  
представена за участие в конкурса за наградата  
на името на Акад. Емил Джаков

Уважаеми Колеги,

С настоящето писмо представям приносите на публикацията, участваща в конкурса със следното библиографско описание:

M Dimitrova, Tsv K Popov, J Kovacic, R Dejarnac, J P Gunn, P Ivanova, M Imrisek, J Stöckel, P Vondracek, M Hron, R Panek, the COMPASS team and the EUROfusion MST1 Team, “Impact of impurity seeding on the electron energy distribution function in the COMPASS divertor region,” 2020 *Plasma Phys. Control. Fusion* 62/12 125015 (13pp) <https://doi.org/10.1088/1361-6587/abc08f> Online ISSN: 1361-6587 (IF:2.829).

До сега се приемаше, че на функцията на разпределение на електроните по енергии (ФРЕЕ) за плазма в устройства за термоядрен синтез от типа токамак е Максвелова без да се измерва реалната такава поради липса на съответстваща диагностична методика. С новосъздадената под ръководството на доц. Попов усъвършенствана техника за определяне на реалната ФРЕЕ и плазмения потенциал (ПП) със сонда на Ленгмюр (метод на първата производна на електронния сондов ток), е показано, че това не винаги е така. Установено беше е, че в околността на последната затворена магнитна повърхност в камерата на токамак и в дивертора му, ФРЕЕ се отличава от Максвеловата и може да се апроксимира с би-Максуелово разпределение на две групи ниско- и високо-температурни електрони. Освен при измервания в токамака COMPASS, (Прага, Чешка република) това беше потвърдено и от резултати, получени в токамаците ISTTOK (Лисабон, Португалия), WEST (Кадараш, Франция), стеларатор TJ-II (СИЕМАТ, Мадрид, Испания) както и от изследователи от Принстън, САЩ, в токамака NSTX, използващи предложения нов метод.

Приносът е в това, че благодарение на този метод е открито, че ФРЕЕ не е винаги Максвелова и е изследвана как се променя когато се добавя допълнителен газ в диверторната област като азот, неон и аргон по време на разряда. Този резултат е от изключителна важност за изседването на така наречения режим на работа на бъдещите токамаки – detachment.

В токамака COMPASS бяха проведени поредица от експерименти, насочени към изучаване на въздействието на примеси от азот, неон и аргон върху ФРЕЕ в областта на дивертора. За да се получи радиалното разпределение на параметрите на плазмата като плаващия потенциал, ток на насищане на йони, електронни



температури и концентрация, са използвани 39 те диверторни сонди на Langmuir, вградени в дивертора на COMPASS.

Параметрите на плазмата в диверторната област бяха измерени преди и по време на впръскването на примесните газове. Използвани са два източника (клапани) на впръскване в дивертора и е изследвано тяхното влияние. Преди добавнето на азот, ФРЕЕ е би-максуелова с ниско температурна група електронни 3,5–5 eV и високо температурна група (от 10 eV до 23 eV). По време на впръскването с нарастващ брой молекули в секунда, ФРЕЕ се променя от би-Максуелова на Максвелова и температурата на електроните намалява. Изследвана е еволюцията във времето на промяната в ФРЕЕ по време на добавнето на азот.

Времева еволюция на радиалните профили на плазмените параметри също беше анализирана, когато неон и аргон бяха добавени с помощта на клапан в ниското поле на дивертора.

Следствията от получените нови резултати за реалната ФРЕЕ са значителни. Показано е, че съответните изрази за пресмятане на радиалното разпределение на топлинните потоци в камерата на устройствата от типа токамак е необходимо да се коригират с отчитане на загубите на енергия от неелатичните процеси (възбуждане и йонизация) с участие на неутралните атоми и молекули от плазмообразувания газ. Този факт има пряко отношение към технологичното проектиране на компоненти от камерата на токамак, изложени на взаимодействие с термоядрената плазма.

18.03.2020 г.  
София

С уважение:

/доц. д-р Миглена Димитрова/