РАСЧЁТЫ магнитнЫХ конфигурациЙ с отрицательной треугольностью для установок Т-15МД и ТРТ [[1]](#footnote-1)\*)

Скопинцев Д.А., Мирнов С.В., Докука В.Н., Хайрутдинов Р.Р.

АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», г. Троицк, г. Москва, Россия, scopintsev.d.a@triniti.ru

В представленной работе приведены данные расчётов с использованием кода ДИНА магнитных конфигураций с отрицательной треугольностью для установки Т-15МД с штатной системой обмоток полоидального поля. Предлагается вариант полоидальной системы токамака ТРТ, в котором появляется возможность реализации разрядов в конфигурации с положительной и отрицательной треугольностью.

Перенос энергии в плазме с магнитным удержанием зависит от ряда параметров, таких как величина магнитного поля и плотность плазмы, но также существенно зависит от конфигурации плазменного шнура. Значительное влияние на удержание имеет форма поперечного сечения. До недавнего времени концепция диверторной вертикально вытянутой конфигурации плазмы с положительной треугольностью рассматривалась в качестве базовой для современных и проектируемых установок токамак.

Несколько лет назад на токамаке TCV в ходе экспериментов по сканированию треугольности от сильно положительной до сильно отрицательной исследовали конфигурации с отрицательной треугольностью. Было обнаружено, что при отрицательной треугольности уменьшался перенос, разряды с треугольностью δ = - 0,4 имели коэффициент диффузии электронов в два раза ниже сопоставимых разрядов с δ = + 0,4 [1]. На DIII-D, в экспериментах с дополнительным нагревом плазмы, было показано, что в конфигурации с отрицательной треугольностью (NT) получено улучшенное удержание по сравнению с плазмой D-формы с положительной треугольностью (PT). При этом конфигурация с отрицательной треугольностью даёт возможность достигать значительного нормализованного бета с профилями давления без краевого пьедестала и режимов без ELM. В работе [3] предложена концепция использования конфигурации с отрицательной треугольностью (NT) в качестве альтернативного сценария при эксплуатации термоядерного реактора на основе токамака.

Представленные расчёты конфигурации плазмы на установке Т-15МД для более широкого диапазона изменения отрицательной треугольности показывают необходимость внесения незначительных конструктивных изменений в расположении обмоток индуктора токамака Т-15МД. Также выполнены расчёты базовых конфигураций для разрядов с положительной и отрицательной треугольностью для проектируемого токамака ТРТ. Предлагается расширить программы исследований на Т-15МД и ТРТ с включением изучения влияния треугольности на процессы переноса.

Литература

1. Y. Camelon, A. Pochelon, R. Behn, et al, “Impact of plasma triangularity and collisionality on electron heat transport in TCV L-mode plasmas,” Nucl. Fusion 47 (2007) 510-516.
2. M.E. Austin, A. Marinoni, M.W. Brookman, et al, “High confinement in negative triangularity discharges in DIII-D”, IAEA-CN-391/EX/P6-6
3. M. Kikuchi, T. Takizuka, S. Medvedev, et al, “L-mode-edge negative triangularity tokamak reactor”, Nucl. Fusion 59 (2019) 056017 (15pp)
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Mu/en/DY-Skopintsev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)