



Ідентифікатор подання: 59

Тип: Секційна доповідь

## Тороїдальні альвенові власні моди, що розповсюджуються проти напрямку струму в токамаках

понеділок, 26 травня 2025 р. 17:15 (20 хвилин)

У роботі проаналізовано механізми дестабілізації тороїдальних альвенових власних мод (ТАЕ) в токамаках з метою виділити ті з них, які можуть приводити до збудження мод, що розповсюджуються проти напрямку струму (контр-ТАЕ). Розглянуто як плазми із джерелами швидких йонів (інжекція нейтральних атомів, нагрівання на йонно-циклотронному резонансі, термоядерні реакції) та без них (омічні розряди). Зокрема розглянуто розряд #205072 у сферичному токамаку NSTX-U з незбалансованою інжекцією нейтральних атомів [2], в якому спостерігалися контр-ТАЕ. Числовим моделюванням було знайдено ТАЕ-моди із модовими числами  $n = 1$ ,  $m = 2/3$ , частоти яких відповідають спостереженням. Зроблено висновок, що моди збуджувалися завдяки анізотропії розподілу інжекттованих йонів за швидкостями, бо їх радіальний розподіл був плоским в центральній області плазми, де локалізовані знайдені моди.

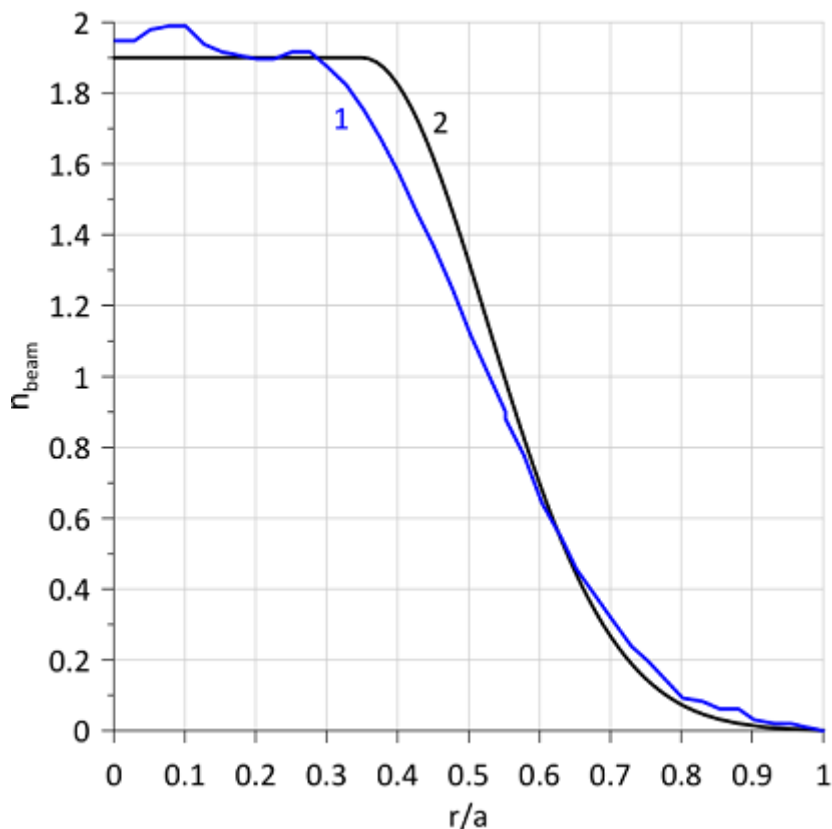


Figure 1:

Рис. 1. Радіальний профіль концентрації інжекттованих швидких йонів у розряді #205072 на NSTX-U: експериментальні дані з роботи [2] (1) та згладжений профіль, що використовувався нами для моделювання (2).

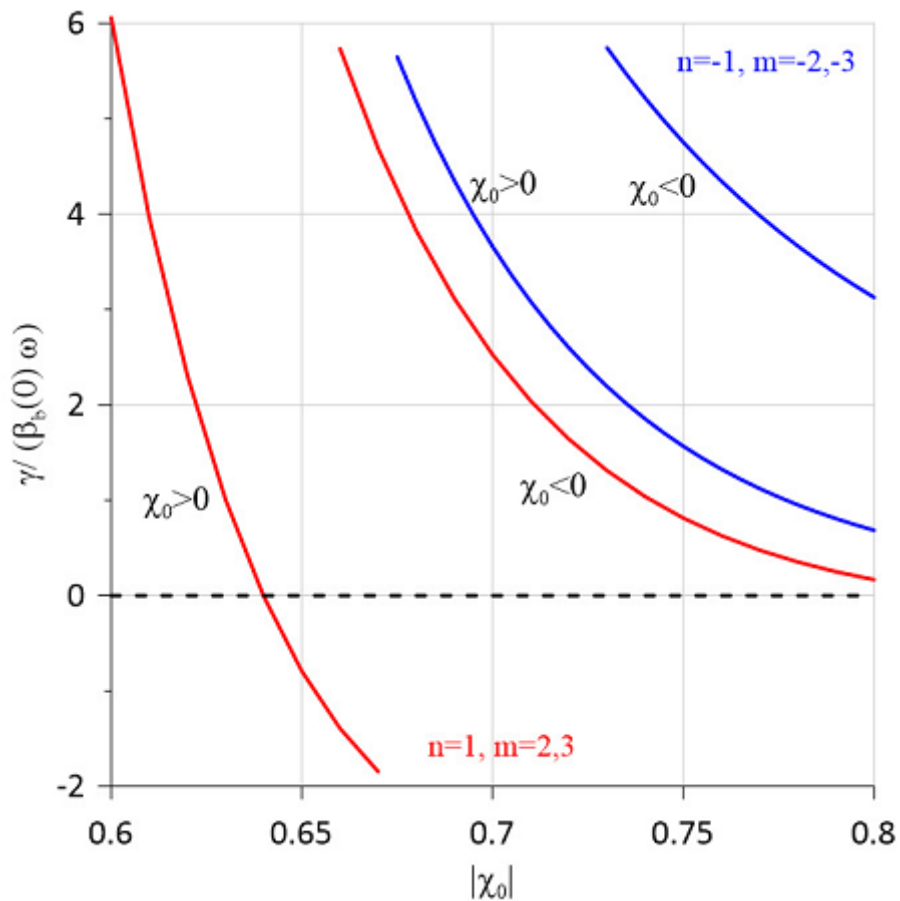


Figure 2:

Рис. 2. Інкременти нестійкості для знайдених альєнових мод із модовими числами  $n = 1$ ,  $m = 2/3$  в залежності від підч-кута швидких йонів  $\chi$  та напрямку розповсюдження моди (показано кольором).

Робота частково підтримана грантом U.S. Department of Energy № DE-FG02-06ER54867 через партнерський проєкт P786/UCI Subaward #2022-1701 Університету Каліфорнії (Ірвайн), Українського науково-технічного центру та Інституту ядерних досліджень.

1. W.W. Heidbrink, E.C. Hansen, M.E. Austin, G.J. Kramer, and M.A. Van Zeeland, Nucl. Fusion 62 (2022) 066020.
2. M. Podestá et al., Nucl. Fusion 58 (2018) 082023.
3. E. Fredrickson et al., Phys. Plasmas 7 (2000) 4121.
4. Y. Liu et al., Phys. Plasmas 23 (2016) 120706.
5. T. Wang, X. Zhu, L. Zeng, S. Briguglio, G. Vlad, F. Zonca, Zh. Qiu, Plasma Phys. Contr. Fusion 65 (2023) 055026.
6. X. Zhu et al., Phys. Plasmas 29 (2022) 062504.
7. H. Vernon Wong, H.L. Berk, Phys. Letters A 251 (1999) 126-131.
8. H.L. Berk, J. W. Van Dam, Z. Guo, and D. M. Lindberg, Phys. Fluids B 4(7) (1992) 1806.

**Author:** KOLESNICHENKO, Yaroslav (Institute for Nuclear Research, Kyiv)

**Співавтори:** LUTSENKO, Vadym (Institute for Nuclear Research, Kyiv); ТИХИЙ, Антон (ІЯД)

**Доповідач:** ТИХИЙ, Антон (ІЯД)

**Тип засідання:** Фізика плазми та керований термоядерний синтез

**Класифікація за напрямком:** Фізика плазми та керованого термоядерного синтезу