Метод восстановления профиля аномальной проводимости по интегральным параметрам холловского двигателя [[1]](#footnote-1)\*)

Шашков А.С.

АО ГНЦ «Центр Келдыша», Москва, Российская Федерация 125438, [shashkov@phystech.edu](mailto:shashkov@phystech.edu)

При моделировании разряда в холловском двигателе одной из ключевых проблем является модель аномальной проводимости. Использовавшаяся ранее модель проводимости Бома, как показали результаты LIF диагностики не подходит для моделирования холловского разряда 0, 0. В наиболее современных моделях сейчас используется экспериментально измеренный профиль проводимости, однако это требует наличия дорогостоящего оборудования и исключает возможность априорного моделирования 0. В попытке предсказывать проводимость априорно появились турбулентные модели 0 – 7] аномального транспорта, однако для их использования требуются знания об амплитуде плазменных возмущений и номере гармоники, на которой происходит резонанс, это не позволяет применять эти модели для предсказания параметров плазмы. Также существует подход с использованием методов машинного обучения для построения профиля аномальной проводимости на основании большой базы данных экспериментальных измерений профилей проводимости 0, 0.

В данной работе предложен метод восстановления профиля аномальной проводимости на основе метода Байесовской оптимизации (относится к семейству методов машинного обучения) и одномерной гибридной модели 0, 0. В отличии от предыдущих работ, метод принимает на входе не профили проводимости плазмы, а интегральные параметры работы двигателя, таких как тяга, ток разряда, моноэнергетичность пучка, и разлет пучка, которые могут быть легко измерены относительно дешевыми методами. Полученные профили проводимости позволяют смоделировать разряд, обладающий значительно большей схожестью с экспериментальными измерениями, чем бомовская модель, однако говорить о количественном совпадении результатов моделирования с результатами зондовых измерений нельзя.

Литература

1. J.A. Linnell, and A.D. Gallimore, in 31st International Electric Propulsion Conference, Ann Arbor, 105 (2009).
2. C. J. Durot, B. A. Jorns, E. T. Dale, and A. D. Gallimore, in 35th International Electric Propulsion Conference, Atlanta, 29 (2017).
3. I. G. Mikillides, and I. Katz, Physical Review E, vol. 86, 046703 (2012).
4. M. A. Capelli, C. V. Young, E. Cha, and E. Fernandez, Phys. Plasmas, vol. 22, no. 11, 2015.
5. T. Lafleurm S. D. Baalrud, and P. Chabert, Phys. Plasmas, vol. 053503, no. 2016, 2017.
6. M. K. Sharfe, C. A. Thomas, D. B. Sharfe, N. Gaskon, A. Cappelli, and E. Fernandez, IEE Trans. Plasma Sci., vol. 36, p. 1, 2007.
7. M. Reza, F.Faraji, T. Andreussi, and M. Andrenucci, in 35th International Electric Propulsion Conference, Atlanta, IEPC-2017-367, (2017).
8. B. Jorns, Plasma Sources Science and Technology, vol. 27, p. 104007, 2018.
9. B. Jorns, T. A. Marks and E. T. Dale, in AIAA Propulsion and Energy Forum, AIAA 2020-3622, August, 2020.
10. A. Shashkov, A. Lovtsov, and D. Tomilin, Physics of Plasmas, vol. 24, 043501 (2017).
11. A. Shashkov, A. Lovtsov, and D. Tomilin, Eur. Phys. J. D, vol. 73, 173 (2019).

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/Lt/en/FF-Shashkov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)