диффузные разряды высокого давления, формируемые в неоднородном электрическом поле за счёт убегающих электронов [[1]](#footnote-1)\*)

Тарасенко В.Ф., Бакшт Е.Х., Белоплотов Д.В., Ломаев М.И., Сорокин Д.А.

Институт сильноточной электроники СО РАН, [VFT@loi.hcei.tsc.ru](mailto:VFT@loi.hcei.tsc.ru)

Генерация убегающих электронов является фундаментальным физическим явлением, которое имеет место в природных и лабораторных разрядах, в том числе в искровых, с метровыми зазорами, а также в установках для получения управляемой термоядерной реакции. Убегание электронов реализуется в газах при сильных электрических полях, если между столкновениями с частицами газа электрон приобретает больше энергии, чем он теряет в неупругих столкновениях. Изучению генерации убегающих электронов и формированию диффузных разрядов в неоднородном электрическом поле при высоких давлениях различных газов посвящено большое число работ, см., например, [1-4] и ссылки в этих работах.

В данном докладе приведены результаты экспериментальных исследований пучков убегающих электронов, генерируемых в различных газах высокого давления, а также показана роль убегающих и быстрых электронов при формировании диффузных разрядов в неоднородном электрическом поле. Быстрыми электронами называем электроны с энергией сотни эВ – единицы кэВ. Электроны с такими энергиями набирают энергию в области максимального электрического поля, но попадая в область более низкого поля теряют свою энергию и становятся плазменными. Энергия убегающих электронов достигает десятков – сотен кэВ, и их сравнительно легко зарегистрировать за анодной фольгой или сеткой коллектором.

В работе описаны установки и оптимальные условия для получения пучков убегающих электронов с максимальными амплитудами. Анализируется влияние различных факторов на амплитуду, длительность тока пучка и энергию убегающих электронов. Так, максимальная амплитуда тока пучка зарегистрируемая коллектором за анодной фольгой к настоящему времени составила ≈100 А при длительности импульса на полувысоте ≈100 пс (число электронов 6.2∙1010). Установлено, что спектр электронов, измеряемый за анодной фольгой, имеет три характерные группы, соотношение между энергиями и числом электронов в которых зависит от мноких параметров, в том числе от конструкции катода. Показано, что генерация быстрых и убегающих электронов обеспецивает формирование диффузных разрядов при высоких давлениях в отсутствии дополнительного источника для предыонизации промежутка. Установлено, что дифузные разряды формируются за счёт широких стримеров при обоих полярностях импульса напряжения. Обсуждается механизм генерации убегающих электронов в газах высокого давления при катоде с малым радиусом кривизны.

Работа выполнена в рамках проекта Российского Научного Фонда № 18-19-00184.

Литература

1. Babich L.P., Loiko T.V., and Tsukerman V.A., Sov. Phys. Usp., 1990, **33,** 521–540.
2. Tarasenko V.F., Baksht E. Kh., Beloplotov D.V., Burachenko A.G., Lomaev M.I., and Sorokin D.A., Laser and Particle Beams, 2016, **34**, 748-763.
3. Zubarev N.M., Yalandin M.I., Mesyats G.A., Barengolts S.A., Sadykova A.G., Sharypov K.A., Shpak V.G., Shunailov S.A., and Zubareva O.V., Journal of Physics D: Applied Physics 2018, **51**, 284003.
4. Tarasenko V.F., Baksht E.Kh., Beloplotov D.V., Burachenko A.G., Sorokin D.A., and Lomaev M.I., Journal of Physics D: Applied Physics, 2018, **51**, 424001.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/R/en/LN-Tarasenko_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)