Оценки характеристик плазмы, созданной Генератором электронного пучка с подачей газа в разрядный Канал в смеси газов среднего давления [[1]](#footnote-1)\*)

Шлойдо А.И., Туркин А.В.

АО ГНЦ «Центр Келдыша», [kerc@elnet.msk.ru](mailto:kerc@elnet.msk.ru)

Генераторы электронных пучков (ГЭП), работающие непосредственно в газовой среде, являются перспективным средством решения многих технологических задач, таких как конверсия газов, пучково-плазменное напыление и т.д. Обширные экспериментальные исследования особенностей работы ГЭП на основе стационарного открытого разряда были проведены в [1, 2], также возможности расширения рабочего диапазона таких ГЭП при использовании в разрядном канале замещающего газа, например гелия, рассмотрены в [3].

На рисунке плазма созданная генератором при давлении замещающего газа (He) 2,6 кПа, давлении смеси газов 1 кПа, напряжении 5,0 кВ и токе 7,6 мА.

Для эффективного использования ГЭП в технологических установках и исследованиях плазмохимических процессов необходимо знание параметров плазмы в зоне взаимодействия потока электронов с окружающим газом. Однако прямое измерение этих параметров сопряжено с целым рядом технологических трудностей. В качестве альтернативы прямому измерению параметров потока предложена расчетно-экспериментальная методика оценки параметров плазмы. Мощность пучка электронов, как и длина их свободного пробега, находится по измерениям ВАХ и энергетического КПД [4] ГЭП. Степень ионизации смеси газов – в предположении баланса процессов ионизации и рекомбинации заряженных частиц. Показано, что в плазме, созданной ГЭП в смеси газов среднего давления ключевую роль в рекомбинации играет диссоциативная рекомбинация частиц. В этом случае степень ионизации газа пропорциональна квадратному корню из удельной (на единицу объёма плазмы) мощности энерговыделения пучка и не зависит от давления газа. Даны оценки достоверности исходных допущений.

Используя измеренные в [4] ВАХ проведены расчеты характеристик плазмы в смеси газов (О2 - 20,9%, N2 - 78,1%, пары H2O - 1%) при давлении от 1 до 2,5 кПа.

Рассмотрены варианты экспериментального подтверждения методики определения характеристик плазмы.

Литература

1. Бобров В.А., Войтешонок В.С., Головин А.И. [и др.] Патент № 2535622 C1 РФ, МПК H05H 1/24 Генератор электронного пучка (варианты) EDN ZFSYOL
2. V S Voiteshonok et al //J. Phys.: Conf. Ser.927 012073 DOI 10.1088/1742-6596/927/1/012073 EDN XXQTDV
3. A I Shloydo, A V Turkin, et al // Journal of Physics: Conference Series Moscow, 2021. P. 012009. DOI 10.1088/1742-6596/2055/1/012009. EDN NWEZJK
4. Войтешонок В.С., Головин А.И., Егорова Е.К., Ломакин Б.Н., Туркин А.В., Шлойдо А.И., //ТВТ, 2017, Т. 55. № 5. С. 685-691. DOI 10.7868/S0040364417050209. EDN ZFSJEN

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Pt/en/GG-Shloydo_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)