Моделирование кинетики нейтрального газа в расширителе газодинамической ловушки [[1]](#footnote-1)\*)

DOI: 10.34854/ICPAF.2020.47.1.218

1,2Беклемишев А.Д., 1,2Федоренков Э.А.

1Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера СО РАН, Новосибирск, РФ, [bekl@bk.ru](mailto:bekl@bk.ru)  
2Новосибирский государственный университет, Новосибирск, РФ.

Нейтральный газ в расширителе газодинамической ловушки образуется в процессе нейтрализации истекающей плазмы. В квазистационарных условиях он распределяется по объёму внутри плазменного столба и вокруг него. Предел по концентрации нейтралов внутри плазмы весьма низок – порядка 1017-1018м-3, поскольку перезарядка и появление новых электрон-ионных пар в процессах ионизации приводят к снижению эффективности расширителя по электростатической термоизоляции плазмы. Если действительно требуется откачка расширителя до такой низкой плотности, стоимость и габариты вакуумных систем для стационарных установок оказываются очень высокими. В то же время, в экспериментах на ГДЛ показано, что повышение средней плотности нейтрального газа в объёме расширителя даже до 1021м-3 не приводит к существенному снижению качества удержания. Это противоречие интерпретируется как результат оттеснения газа из плазмы к стенкам бака расширителя при его неоднородном нагреве.

Параметры физической модели явления соответствуют полустолкновительному режиму, когда длина свободного пробега в холодном газе вблизи стенки мала, а в том же газе вблизи плазмы сравнима с линейными размерами системы. При этом плотность газа меняется на два-три порядка. В таких условиях алгоритмы на основе методов Монте-Карло малоэффективны. Математическое моделирование задачи выполнено на основе решения кинетического уравнения с интегралом столкновений Больцмана. Использована эффективная консервативная схема для столкновений в системе центра масс на грубой сетке. Результаты предварительных расчётов в упрощённой цилиндрической геометрии подтверждают предположение о эффективной передаче импульса и оттеснении газа из плазмы к стенкам бака расширителя.

1. \*) [тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/Cm/en/KE-Beklemishev_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)