

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОТОКА ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ

Ю.В. Аксенова

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Современные устройства для ускорения пылевых частиц, как правило, состоят из статической части, выполненной на генераторе Ван де Граафа, и динамической, построенной по системе линейного электродинамического ускорителя. Такой подход позволяет достигать высоких эффективных ускоряющих напряжений, но имеет сложную конструкцию динамической части и системы управления.

Предложенный метод ускорения позволяет достигать такого же эффективного напряжения на одной ступени ускорителя, при этом система электродов аналогична простой системе статического ускорителя, а система управления максимально упрощена. Задачи системы управления сводятся к детектированию момента влета частицы и генерации запускающего сигнала, поступающего на систему инициации генератора импульсного напряжения. Таким образом, импульсный ускоритель состоит из независимых друг от друга ускорительных модулей, которые можно конфигурировать произвольным образом и получать необходимые скорости частиц.

Математическое и физическое моделирование отдельных частей подтвердило возможность реализации такого метода ускорения и показало работу системы с более высокими характеристиками. Конструкция не имеет ограничений по количеству ступеней конструкция, все ступени одинаковы с независимыми системами управления, блок питания генераторов импульсного напряжения различных ступеней можно использовать общий, поскольку заряд накопителей ГИН происходит не одновременно.

Моделирование показало, что ускорительная ступень на напряжении, удобном с конструктивной точки зрения, может без дополнительных мер работать со средней частотой следования частиц в современных ускорителях. Физическое моделирование управляемого ГИН показало возможность создания генератора с надежной и простой системой инициации по первому разряднику, что упрощает систему. Испытания, проводимые на физической модели, после окончательной настройки подтвердили стабильное срабатывание по управляющему импульсу, а также отсутствие ложных срабатываний системы. Выработаны меры по увеличению надежности и долговечности ключей ГИН. Математическая

модель ГИН построена на реальных компонентах, и учитывает все возможные потери и утечки, возникающие в процессе работы.

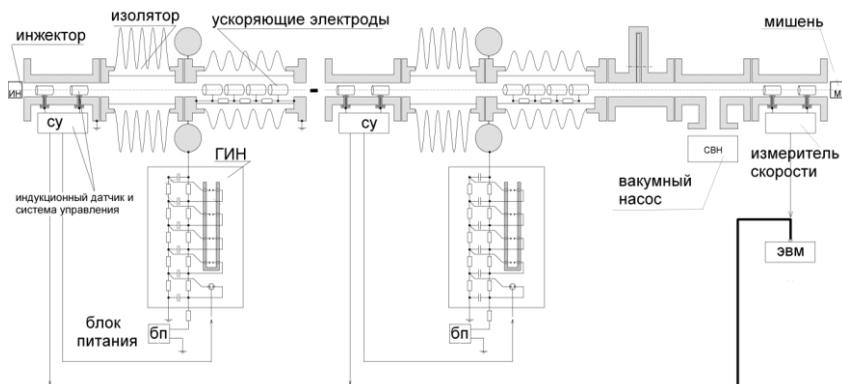


Рисунок 1- Блок схема лабораторный стенд для создания потока пылевых частиц

Список использованных источников

1. Friichtenicht, J., F., Two-million-Volt electrostatic accelerator for hypervelocity research, Rev. Sci. Instrum., 34, 1962, 209-212

2. Acceleration of micro-particles to hyper velocities by using a 3.75 mv van de graaff accelerator. S. Hasegawa, A. Fujiwara, K. Morishige, H. Yano, T. Nishimura, S. Sasaki, Y. Hamabe, H. Ohashi, K. Nogami, T. Kawamura, T. Iwai, K. Kobayashi, and H. Shibata. // Lunar and Planetary Science XXX submitted, ss. 1543-1544.

3. J.C. Slattery, D.G. Becker, B. Hamermesh, and N.L. Roy. A Linear Accelerator for Simulated Micrometeors. // Review of Scientific Instruments, Vol.44, #6, June 1973, ss. 755-762. (на русском языке: Слеттери, Беккер, Хамермеш, Рой. Линейный ускоритель для моделирования микрометеоритов. //Приборы для научных исследований, том 44, №6, 1973 г., стр. 89-97).

4. Семкин Н.Д., Пияков А.В, Воронов К.Е., Богоявленский Н.Л., Горюнов Д.В. Линейный ускоритель для моделирования микрометеоритов. // Приборы и техника эксперимента. №2 2007г., с. 140-147. (На английском языке: Instruments and Experimental Techniques, 2007, Vol. 50, No. 2, pp. 275–281.).

5. Сёмкин Н. Д., Пияков А. В. и т.д. Патент России № 2447626 С2. Ускоритель высокоскоростных твердых частиц.