КОРПУСКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИКА СИЛЬНОТОЧНОГО НАНОСЕКУНДНОГО РАЗРЯДА ТИПА НИЗКОИНДУКТИВНАЯ ВАКУУМНАЯ ИСКРА С ЛАЗЕРНЫМ ИНИЦИИРОВАНИЕМ

Е. Д. Вовченко, К. И. Козловский, А. Е. Шиканов, Е. А. Морозова, Н. И. Карпов, А. М. Алехин

Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ, Москва, Россия

Интерес к сильноточным пинчевым разрядам типа низкоиндуктивная вакуумная искра (НВИ) связан с режимом микропинчевания, при котором достигаются наиболее высокие плотности и температуры плазмы, приводящие к генерации интенсивного рентгеновского излучения и образованию многозарядных ионов (МЗИ). При этом в рентгеновских спектрах, полученных для сильноточных режимов пинчевания НВИ с током $I \geq 100$ кА и периодом $T \approx 5 \div 10$ мкс, как правило присутствует излучение ионов самых высоких зарядностей вплоть до гелиоподобных состояний. Однако в эмиссионных спектрах ионов такие высокие зарядности обычно не наблюдаются.

Поиск оптимальных режимов для эмиссии МЗИ привел к исследованию разрядов НВИ с лазерным инициированием, которые отличает высокий темп создания в разрядном промежутке начальной плазмы, влияние на характер пинчевания характеристик лазерного излучения и возможность получения эмиссионных спектров с высокой зарядностью ионов [1−3].

В данной работе приведены экспериментальные результаты исследования потоков ионов, генерируемых в сверхбыстром ($dI/dt \approx 10^{12}$ А/с) сильноточном (до 90 кА) лазерно-индуцируемом разряде типа НВИ с созданием лазерной плазмы на высоковольтном (до 20 кВ) электроде при различной полярности напряжения. Эти исследования выполнены с применением времяпролетного магнитного масс-спектрометра ионов и продолжают серию экспериментов, начатых ранее с током НВИ до 40 кА [4] с целью разработки компактного лазерно-искрового источника быстрых многозарядных ионов. Схема эксперимента представлена на рис.1.

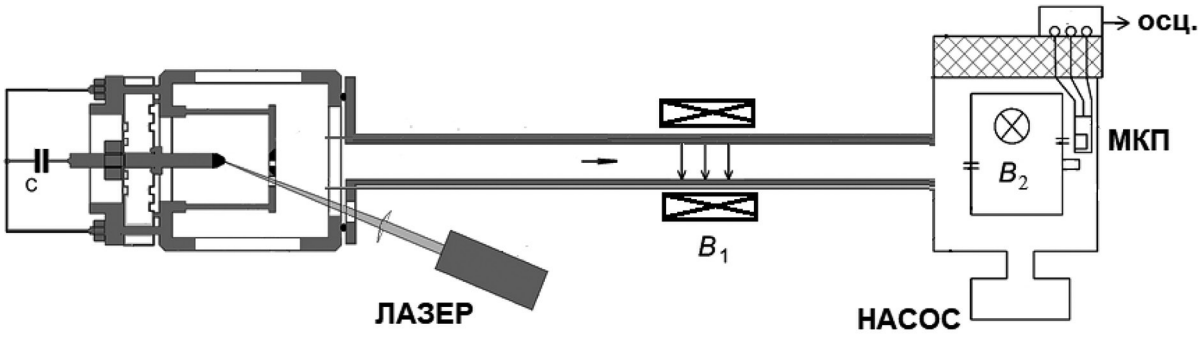

Рис. 1. Схема времяпролетной корпускулярной диагностики ионов

Литература

1. **Коробкин, Ю. В.** Неустойчивости вакуумного разряда при лазерном инициировании катодного пятна [Текст] / Ю. В. Коробкин, И. В. Романов, А. А. Рупасов, А. С. Шиканов // ЖТФ. – 2005. – Т. 75. – Вып. 9. – С. 34–39.

2. **Korobkin, Yu. V.**, Paperny V. L., Romanov I. V., Rupasov A. A., Shikanov A. S. // Plasma Physics and Controlled Fusion. – 2008. – Vol. 50. – 065002 (14 p.)

3. **Alkhimova, M. A.** The source of X-rays and high-charged ions based on moderate power vacuum discharge with laser triggering [Text] / M. A. Alkhimova, E. D. Vovchenko, A. P. Melekhov et al. // Nukleonika, – 2015. Vol. 60(2) – P. 221–227.

4. **Козловский, К. И.** Лазерно-искровой источник интенсивных потоков ионов для ускорителей [Текст] / К. И. Козловский, Е. Д. Вовченко, А. Е. Шиканов и др. // Письма в ЭЧАЯ. – 2024. – Т. 21, № 3(254). – С. 418–422.