НЕОЖИДАННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАЖИГАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РАЗРЯДА В СКРЕЩЕННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ И МАГНИТНОМ ПОЛЯХ [[1]](#footnote-1)\*)

Строкин Н.А., Ригин А.В.

Иркутский национальный исследовательский технический университет, strokin85@inbox.ru, arseniy.rigin@mail.ru

Понимание того, что поток ионов, покидающих зону самостоятельного разряда в скрещенных электрическом и магнитном полях (*Е*×*В* разряда), может быть индикатором процесса поджига – появления электронов и плазмы в промежутке анод-катод ускорителя с анодным слоем (УАС), привело к проведению эксперимента по измерению величин напряжения зажигания *Uig* (анод-катод УАС) и радиальной компоненты индукции магнитного поля на катоде УАС *BrKig* в момент появления сигнала на коллекторе ионов. Дополнительным преимуществом «ионного отслеживания» стала возможность в явном виде показать, что самостоятельный *Е*×*В* разряд действительно распространяется на весь промежуток анод-катод, так как на коллектор ионов, который являлся элементом энергоанализатора с задерживающим потенциалом (RFA), в момент зажигания приходят ионы с энергиями 50 эВ ≤ *Wi* ≤ *eUA* (*UA* – потенциал анода). В результате обнаружены 2 стационарных режима *Е*×*В* разряда, причем каждый из них стартует с моментов поджига – резкого роста разрядного тока от 0 (нейтральный газ) до *I*1 (точка *B* на рис. 1а) и с *I*1 (стационарный режим аномального тлеющего *Е*×*В* разряда) до *I*2 (точка *D* на рис. 1а). Два скачка тока «в режим тлеющего разряда» и в режиме тлеющего разряда – это принципиальное отличие *Е*×*В* разряда от разряда без магнитного поля. Можно выстроить следующую линейку генерации *Е*×*В* разряда: режим I аномального тлеющего разряда – режим II аномального тлеющего разряда – дуговой разряд.

Рис. 1. Кривая зажигания *Е*×*В* разряда: *dURFA*/*dt* = (2 В)/(30 мс); *а*) неон, скорость напуска *qNe* = 80 см3/мин, *Uig*= 1150 В, *ВrKig.*I = 1477 Гс, *ВrKig.*II = 2145 Гс; *b*) аргон, 5 см3/мин, *Uig*= 1044 В, *ВrKig.*I = 1427 Гс, *ВrKig.*II = 1625 Гс.

Работая на смесях инертных газов, нельзя было обойти вниманием эксперименты с «пеннинговскими парами» – в нашем случае смеси неона с аргоном или криптоном, в которых потенциал возбуждения неона в метастабильное состояние около 16.7 эВ, что превышает потенциалы ионизации аргона (15.7 эВ) и криптона (14 эВ). Естественное, «по Пеннингу», поведение кривой зажигания *Big*(*rK*) = *f*(*q*) – уменьшение необходимого для зажигания разряда энерговклада со стороны электромагнитного поля – наблюдалось при добавке к неону аргона или криптона как примеси. Однако, если неон был добавкой к аргону или криптону, индукция зажигания возрастала до *q*Ne ≈ 30 см3/мин и далее монотонно спадала, не достигая при *q*Ne ≤ 90 см3/мин стартового значения; эффект Пеннинга (в явном виде) здесь не работал. Различие в поведении пеннинговских пар при изменении их роли в паре – основной газ или примесь – объясняется нами различной степенью влияния разряда на распределение потенциала в прикатодной области.

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