



# Math-Net.Ru

All Russian mathematical portal

A. S. Antonov, Yu. G. Basov, S. A. Boldyrev,  
A. N. Trofimov, V. V. Fomin, Давление ограниченно-  
го кварцевой трубкой мощного импульсного разряда  
в ксеноне (№ 5757-81 Деп. от 21.XII.1981),  
*TVT*, 1982, Volume 20, Issue 3, 605

<https://www.mathnet.ru/eng/tvt6361>

Use of the all-Russian mathematical portal Math-Net.Ru implies that you  
have read and agreed to these terms of use  
<https://www.mathnet.ru/eng/agreement>

Download details:

IP: 18.97.14.89

April 21, 2025, 05:10:44



**ДАВЛЕНИЕ ОГРАНИЧЕННОГО КВАРЦЕВОЙ ТРУБКОЙ МОЩНОГО  
ИМПУЛЬСНОГО РАЗРЯДА В КСЕНОНЕ**

*Антонов А. С., Басов Ю. Г., Болдырев С. А., Трофимов А. Н.,  
Фомин В. В.*

Пьезоэлектрическим датчиком измерено давление в кварцевых разрядных трубках диаметром 3–19 мм, наполненных ксеноном до 0.7–40 кПа. Длительность импульса тока менялась в пределах 3–16 мкс, удельная мощность разряда достигала значений 40 МВт/см<sup>3</sup>. Обнаружены временное совпадение максимумов давления нагретого ксенона и паров материала оболочки, затягивание импульса давления по сравнению с импульсом тока, смещение границы начала испарения материала оболочки в сторону меньших значений отношения энергии разряда к предельной энергии, пульсации давления за счет появления ударных волн и деформация оболочки, связанная с быстрым выделением энергии в разряд и ее собственными колебаниями. По скорости звуковой волны измерена температура разряда. На основе данных по температуре и давлению проведен с помощью уравнений состояния и материального баланса нейтральных и заряженных частиц расчет концентрации электронов в ксеноновой плазме (для режимов, когда нет испарения материала оболочки). Рассчитанная концентрация совпала в пределах погрешности измерений и расчетов с равновесной, найденной с использованием уравнения Саха.

Москва

Поступила в редакцию  
28.XII.1980

УДК 537.52:621.327

№ 5759-81 Деп. от 21.XII.1981

**ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ УДАРНЫХ ВОЛН В МОЩНОМ ИМПУЛЬСНОМ  
КСЕНОНОВОМ РАЗРЯДЕ**

*Басов Ю. Г., Фомин В. В.*

В ограниченном кварцевыми стенками импульсном ксеноновом разряде длительною несколько микросекунд пробой межэлектронного промежутка происходит в пристеночном слое газа. Цилиндрическая ударная волна, образованная первым пробоем, фокусируется к оси лампы со скоростью 3–4 км/с. Примерно с такой же скоростью фокусируется ударная волна, образованная вторым пробоем в парах материала оболочки. Сжатие токового канала в радиальном направлении происходит под действием собственных магнитных сил, газодинамического давления нагретого ксенона и паров материала оболочки. Границы токового канала колеблются при взаимодействии с ударными волнами. Пульсации свечения разряда связаны также с фокусировкой ударной волны к осевой линии лампы и колебаниями разрядного тока. Предварительная ионизация «дежурным» дуговым разрядом меняет начальную картину развития разряда. Цилиндрическая ударная волна начинает свое движение к стенкам колбы от границ дуги, ускоряется нарастание тока и вкладываемой в разряд мощности.

Проведены оценки времени установления стационарности и равновесности разряда. Время выравнивания давления 1–7 мкс. Время установления равновесия между электронами и нейтральными частицами  $\sim 10^{-8}$  с. Отрыв температур небольшой  $\sim 1\%$ . Время заселения уровней в соответствии с формулой Больцмана для ксенона  $\sim 10^{-8}$  с, для большинства линий излучения кремния (являющегося продуктом диссоциации молекул материала оболочки) — во много раз дольше длительности разряда.

Москва

Поступила в редакцию  
12.III.1981