

ОСОБЕННОСТИ КВАЗИСТАЦИОНАРНЫХ РАЗРЯДОВ В ИНЕРТНЫХ ГАЗАХ И ЭКСИМЕРНЫХ ЛАЗЕРАХ

С.С. Ануфрик, А.П. Володенков, К.Ф. Зноско

Гродненский государственный университет, г. Гродно

Рассмотрен процесс эволюции положительного заряда у катода в следующем приближении: 1) к межэлектродному промежутку приложен прямоугольный импульс напряжения $U_0 = E_0 L$ (L – межэлектродное расстояние); 2) нет эмиссии электронов из катода; 3) первоначально пренебрегаем искажением поля E_0 . В приближении неподвижных ионов получена зависимость напряженности электрического поля от расстояния до катода и от времени. Так в чистом гелии напряженность электрического поля у катода может достигать величины $\sim 10^7$ В/см за время порядка нескольких десятков наносекунд. Это вызывает взрывную электронную эмиссию из катода, что приводит к образованию катодных пятен и срыву объемной стадии разряда. При учете движения ионов и γ -процессов, т.е. эмиссии электронов из катода, происходит процесс формирования катодного слоя. При этом коэффициент γ существенно влияет на напряженность электрического поля у катода.

Появление электронов у катода обеспечивают предыонизация и фотоэмиссия из катода. В инертных газах существует очень мощный механизм эмиссии из катода под действием положительных ионов – потенциальная эмиссия электронов. Наблюдается четкая зависимость между качеством разряда с предыонизацией в чистых инертных газах и величиной коэффициента потенциальной эмиссии электронов.

Качество разряда	Ne	He	Ar	Xe
γ_i	0.3	0.2	0.1	0.02

В чистых легких инертных газах удается получить хороший импульсный объемный разряд в течение всего процесса пробоя. При добавлении к легким инертным газам (He и Ne) примеси Xe качество разрядов резко ухудшается. Причем неоднородности развиваются в течение десятков наносекунд, и примерно за 120-200 нс разряд, как правило, контрагируется. Это связано с тем, что меняются квазистационарные концентрации ионов. Резко падает концентрация ионов легкого инертного газа (He^+ и Ne^+), что вызывает уменьшение потенциальной эмиссии электронов и приводит к росту у катода напряженности электрического поля до величины, вызывающей взрывную электронную эмиссию, а затем и контрагирование разряда.