ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КЕРНОВ ПРИ ВЗРЫВЕ МЕДНЫХ ПРОВОЛОЧЕК В ВОДЕ

Tкаченкo С.И., \*Кускова Н.И.

МФТИ, Долгопрудный, Московская обл.; ОИВТ РАН, Москва, Россия
\*ИИПТ, Николаев, Украина

Эксперименты по взрыву проводников в плотных средах (капилляр, вода, инертные газы при высоких давлениях и т.д.) проводятся для того, чтобы предотвратить раннее шунтирование тока плазменной короной. Это позволяет в течение более длительного промежутка времени обеспечивать однородность параметров в объеме материала проводника при его нагреве мощным импульсом тока. Однородность необходимо обеспечить при изучении свойств вещества в экстремальных состояниях, реализуемых при взрыве проволочек. Взрыв проволочек в плотных средах используется также для генерации ударных волн в среде, которые в свою очередь используются в различных технологических процессах (развальцовка труб, очистка литейных форм, дробление строительного мусора и т.д.).

Анализируются данные серии экспериментов по взрыву медных проволочек в воде. Данные получены при следующих параметрах медных проводников и цепи: диаметр *d* = 80–420 мкм – и длина проволочек *l* = 102 мм, емкость *C* = 6 мкФ, индуктивность *L* = 6 мкГн и зарядное напряжение цепи *U*0= 28 кВ.

Основное внимание уделяется анализу эволюции кернов и их взаимодействию при взрыве нескольких проволочек, включенных параллельно. В соответствии с хронограммами взрыва параллельных проволочек, лежащих в одной плоскости, можно сделать вывод, что возможны различные сценарии развития взрыва такой плоской малопроволочной сборки.

Керны проволочек могут объединяться в жидком состоянии еще до интенсивного их расширения, т.е. до момента взрыва, после которого можно видеть резкое расширение материала проволочек и отошедшую ударную волну. Происходит это объединение под действием силы Ампера на проводники с током, текущем в одном направлении. Кроме того, видно, что под действием этой же силы крайние проволочки сначала вытягиваются в плоскости их расположения (их поперечное сечение становится эллиптическим), а затем разрываются, все еще будучи в жидком состоянии.

При других параметрах возможна другая последовательность событий: сначала проволочки взрываются (каждая отдельно), а затем вещество их кернов начинает объединяться.

Работа частично поддержана грантами: РФФИ 14-0100678 и программой МОН РФ 2.4354.2011.

Литература

1. Кривицкий Е.В., Литвиненко В.П. О механизме взрыва проводников импульсами тока// ЖТФ. 1976. Вып. 10. С.2081.