

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ МЕТАЛЛОВ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕХОДА ОТ КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ В ГАЗООБРАЗНОЕ

Коробенко В.Н.; Савватимский А.И.*

ИТЭС ОИВТ РАН, Москва

**savlab@iht.mpei.ac.ru*

Ранее нами была предложена методика, позволяющая осуществить процесс, при котором металл переходит из конденсированного состояния в газообразное и при этом распределения температуры и давления в образце остаются однородными [1]. Методика состоит в импульсном джоулевым нагреве образца в форме полоски тонкой фольги, помещенной между двумя относительно толстыми пластинами стекла (или сапфира). Используя эту методику [2], удалось удержать однородное состояние в образце для процесса, в котором состояние вольфрама непрерывно менялось от жидкого до газообразного (плотность уменьшалась в 20–30 раз). При этом был осуществлен практически изобарический нагрев металла. Нами было обнаружено, что в жидкой фазе отношение проводимости к плотности остается постоянным вплоть до значений плотности примерно в 10 раз меньших нормальной плотности твердого тела. Далее, в достаточно узком интервале плотности происходит смена характера плотностной зависимости проводимости вдоль изобары: она становится практически постоянной. При возрастании давления от 40 до 60 кбар зависимость становится гораздо более полой. Никаких особенностей не обнаружено для процесса, при котором давление менялось.

Использувавшаяся в [2] методика заключалась в следующем. Полоски вольфрамовой фольги толщиной около 20 мкм, шириной 1.5–3.0 мм и длиной около 10 мм, помещались между двумя толстыми пластинами сапфира (или стекла) толщиной 5–7 мм, шириной 10 мм, длиной около 10 мм. Боковые щели были закрыты двумя тонкими полосками слюды. Фольга размещалась так, чтобы зазор между ее поверхностью и пластиной был минимальным. Толщина зазора определялась шероховатостью и неоднородностью толщины образца и не превышала 5–7 мкм. Импульсный нагрев образца осуществлялся путем разряда батареи конденсаторов емкостью 72 мкФ и зарядным напряжением около 18 кВ. Разрядная цепь имела общую индуктивность около 240 нГн, содержала балластное сопротивление 0.3 Ом и шунт 1.35 Ом (сопротивление параллельное образцу). В этих экспериментах измерялись временные зависимости тока через образец $I(t)$ и падения напряжения на нем $U(t)$. Для записи сигналов с пояса Роговского и делителя напряжения использовался 4-х канальный цифровой осциллограф TDS-754C (временное разрешение 1 нс).

В настоящей работе обсуждаются эксперименты по проверке однородности состояния образца вплоть до значений рассеянной в нем энергии, превышающей теплоту сублимации в 3–4 раза. Представлены изме-

ренные зависимости сопротивления образца и рассеянного в нем тепла от времени нагрева. Описана методика определения по этим зависимостям плотности, давления, а также удельного электросопротивления вольфрама, как функции удельной внутренней энергии. Представлены оценки погрешностей измеренных величин.

1. Korobenko V.N., Rakhel A.D. // Int. J. Thermophys. 1999. V.20. P.1259.
2. Коробенко В.Н., Рахель А.Д., Савватимский А.И., Фортов В.Е. // Физика плазмы. 2002. Т.28. №12. С.1093.