

*The Melting Point Determination of Aluminum Copper
at Pressures up to 18,000 Kg/cm².*

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПЛАВЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ И МЕДИ
ПРИ ДАВЛЕНИЯХ ДО 18 000 кг/см²

М. Г. Гоникберг, Г. П. Шаховской и В. В. Батузов

M. G. Goniikberg G. P. Shakhovskoi V. V. Batuzov

До недавнего времени наши сведения о влиянии сверхвысокого давления на температуру плавления металлов ограничивались данными Бриджмена [1, 2], изучавшего плавление некоторых легкоплавких металлов (калия, натрия, лития, рубидия и цезия, ртути и галлия) при давлениях до 12 000 кг/см² и висмута до 17 000 кг/см².

С 1953 г. в Институте кристаллографии Академии наук СССР проводится исследование фазовых превращений металлов в условиях сверхвысокого давления. Разработанная методика получения и измерения высокой температуры внутри канала сосуда сверхвысокого давления позволила расширить температурный интервал при исследованиях плавления металлов под сверхвысоким давлением [3]. Были измерены температуры плавления олова и свинца до давления 34 000 кг/см² [4] сурьмы, кадмия, цинка и галлия при давлении до 30 000 кг/см² [5] и висмута до давления 30 000 кг/см² [6]. Указанные измерения производились с образцами металлов, помещенными в нагреваемый тигель, в среде изопентана в канале мультипликатора сверхвысокого давления. Температура плавления перечисленных выше металлов, за исключением висмута, галлия и сурьмы, повышается с увеличением давления. В случае висмута и галлия температура плавления понижается лишь до достижения тройной точки: α-фаза—β-фаза—расплав. В случае же сурьмы понижение температуры плавления наблюдалось во всем исследованном интервале давлений.

В 1955 г. были опубликованы измерения температуры плавления германия при давлениях до 180 000 кг/см², выполненные, по-видимому, в аппаратуре для синтеза алмаза [7]. Образец германия помещался в графитовый цилиндр, являвшийся одновременно и нагревательным элементом. Давление определялось с помощью градуированной кривой, построенной по точкам полиморфных превращений висмута, галлия, цезия и бария. Температура измерялась платино-платинородиевой термометром. Было найдено, что во всем интервале давлений температура плавления германия понижается.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В настоящей работе излагаются результаты измерения температуры плавления алюминия и меди при давлениях до 18 000 кг/см². Получение в канале мультипликатора в среде изопентана температур выше 600° затруднительно, так как происходит крекинг изопентана, и выделяющийся при этом кокс замыкает витки нагревательной спирали. Поэтому при проведении опытов, сочетающих сверхвысокое давление с высокой температурой, в качестве среды, передающей давление, целесообразно применять газ.

В развитие описанной ранее конструкции мультипликатора [8] в Институте кристаллографии было разработано два типа аппаратуры, позволяющей создавать сверхвысокие газовые давления в сочетании с высокой температурой. В первом из них средой, передающей давление, являлась углекислота. В ней было проведено исследование зависимости полиморфного превращения черного фосфора от давления и температуры [9]. Во втором типе аппаратуры передающей давление средой является азот или аргон. Конический сосуд сверхвысокого давления в этой аппаратуре снабжается устройством, позволяющим подавать в него сжатый до 2000 кг/см² газ и затем отсекал объем канала конуса от газовой коммуникации.

Определение зависимости температуры плавления алюминия и меди от давления производилось в аппаратуре второго типа. Для исследований нами применялись чистые алюминий (99,99%) и медь (99,995%).