

**Сокольский В.Э., Ройк А.С., Казимиров В.П., Яковенко А.М.**  
*(Киевский университет имени Тараса Шевченко, г. Киев)*  
**ОКСИДНЫЕ РАСПЛАВЫ: ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ**  
**E-mail: sokol@univ.kiev.ua**

Оксидные расплавы чувствуют в металлургическом, сварочном и многих других процессах. Существует определенная корреляция между структурой (свойствами) оксидного расплава и структурой (свойствами) полученного изделия (включая металлы). Однако, во многих случаях, эту связь трудно выявить в связи с трудностями интерпретации структуры оксидного расплава.

Упорядочение (ближний порядок) в расплаве подобно строению кристалла вблизи плавления. В расплаве атомы упорядочены на небольших расстояниях (не более 1-2 нм) [1]. Очевидно, при плавлении кристалл разрушается, с образованием наночастичек, подобных кристаллу.

Межатомные расстояния и координационные числа атомов после плавления оксидного расплава напоминают аналогичные кристаллические. Однако область упорядочения атомов в жидкости составляет 1-2 нм. Таким образом, кристаллическая решетка при плавлении полностью не разрушается. В оксидном расплаве образуются уплотненные фрагменты по типу кристалла. Согласно размеру, их можно назвать нанокластерами. Они сохраняют определенное сходство с разрушенными кристаллическими аналогами. На основании наших многолетних исследований, мы пришли к выводу, что оксидный расплав представляет собой смесь нанокластеров. Дискретные нанокластеры насыщают непрерывную среду, подобную газовой (квазигазовая среда) [1]. Форма нанокластеров близка к шарообразной. Это связано с действием сил поверхностного натяжения кластера при небольших его размерах (рис. 1). Поверхностные силы при малых размерах кластеров могут достигать значительных величин (рис. 1) и значительно уменьшаться при больших размерах. Благодаря этому можно объяснить многие явления в оксидном расплаве [1].

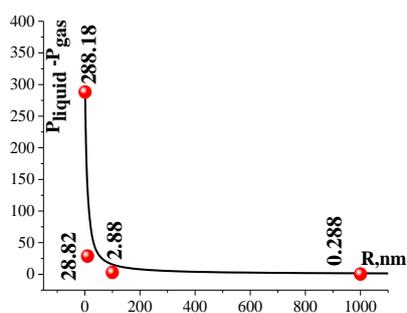


Рис. 1. Действие сил поверхностного натяжения на сферическую частицу в зависимости от ее размера

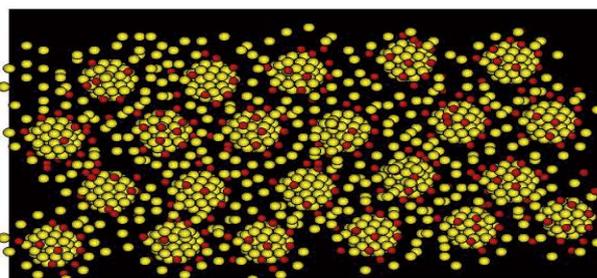


Рис. 2. Строение оксидного расплава, согласно нашим представлениям: ● – кислородные атомы; ● – анионы, которые не вошли в нанокластер. Остальные катионы не показаны.

По нашим представлениям, сразу после плавления наночастицы будут иметь максимальный размер, а объем квазигазового пространства будет минимальным. С увеличением температуры размер наночастиц уменьшаться. Поверхностная часть атомов из наночастиц переходит в квазигазовое пространство и объем квазигазовой матрицы увеличивается. При определенной высокой температуре наночастицы достигнут минимального размера (соизмеримого с размером частиц в квазигазовом пространстве). Все частицы будут двигаться свободно от соударения до соударения. В таком случае оксидный расплав полностью превратится в газ. На рис. 2 показано строение оксидного расплава, согласно нашим представлениям. Нанокластеры имеют форму близкую к сферической. Расположены они на приблизительно равном расстоянии друг от друга. Частицы внутри квазигазовой матрицы двигаются свободно от соударения до соударения.

#### Література:

1. V. Sokol'skii, V. Kazimirov, O. Roik et al., *Welding Fluxes: Structural and physicochemical Aspects of Slag Melts*, PPC "The University of Kyiv", Kiev, 2015, 240 p.