

# ПРИНЦИПЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ТУГОПЛАВКИХ СОЕДИНЕНИЙ

**В.С. Полищук**

Научно-технологический центр «Реактивэлектрон» НАН Украины

[www.re.dn.ua](http://www.re.dn.ua) [office.re@nas.gov.ua](mailto:office.re@nas.gov.ua)

Интенсивность технологических процессов в производстве тугоплавких соединений (например, карбидов, нитридов и др.) при условии обеспечения их высокого качества имеет важное значение, т.к. определяет себестоимость производства и его конкурентоспособность.

Важнейшие методы получения тугоплавких соединений разработаны еще в прошлом столетии, а в последние десятилетия идет главным образом их усовершенствование в т.ч. и по пути интенсификации.

Синтез тугоплавких соединений характеризуется рядом особенностей. Так в частности теплоты образования карбидов и нитридов значительны и в ряде случаев превосходят теплоты плавления исходных металлов. Коэффициенты диффузии атомов углерода и азота в образовавшемся соединении на несколько порядков выше, чем в исходных металлах. Диффузионные процессы на границе взаимодействующих компонентов имеют односторонний характер – в основном происходит диффузия углерода и азота в металл, а не наоборот. Лимитирующей стадией образования тугоплавкого соединения в этом процессе является диффузия углерода и азота в образовавшемся соединении. Скорость этих процессов находится в экспоненциальной зависимости от температуры. Поэтому важнейшими факторами интенсификации технологических процессов получения тугоплавких соединений являются:

- Повышение температуры процесса до значений, не превышающих температуру термодинамической устойчивости синтезируемых соединений.

- Максимальное диспергирование исходных компонентов с целью развития поверхности взаимодействия.

- Перевод взаимодействующих компонентов в псевдооживленное, жидкое или парогазовое состояние.

- Механическая активация химического взаимодействия.

- Механизация и автоматизация всего технологического цикла производства.

Классическими примерами использования этих факторов для интенсификации процессов являются синтез тугоплавких соединений в низкотемпературной плазме и в самораспространяющемся высокотемпературном синтезе. В обоих случаях реализуются высокие температуры и активное состояние компонентов для интенсификации процессов синтеза.

В настоящей работе приведены результаты исследований путей интенсификации технологических процессов производства тугоплавких соединений при жидкофазном взаимодействии компонентов, переводе их в псевдооживленное состояние, при механической активации процессов путем многократных деформационных воздействий на исходные и конечные продукты реакции, структурировании шихт исходных компонентов, механизации и автоматизации всего цикла производства тугоплавких соединений. Эти приемы оказались весьма эффективными при создании промышленных технологий карбидов, нитридов и других тугоплавких соединений.

На основании разработанных процессов и оборудования создано промышленное производство тугоплавких соединений на Донецком заводе химических реактивов и на Опытном заводе НТЦ «Реактивэлектрон» НАН Украины. Приводятся технологические параметры промышленного производства тугоплавких соединений, конструкции используемого оборудования и качество получаемой продукции.