

ПРИМЕНЕНИЕ ВАКУУМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОРОШКОВ

БНТУ, Минск

Научный руководитель Суша Ю.И.

Порошковая металлургия – технология получения металлических порошков и изготовления изделий из них. В общем виде технологический процесс порошковой металлургии состоит из четырёх основных этапов: производство порошков, смешивание порошков, уплотнение (прессование, брикетирование) и спекание. В порошковой металлургии вакуумная технология находит применение на завершающей стадии компактирования – спекания твердых сплавов.

Спекание происходит при температуре недостаточной для плавления металла. Спекание проводится в вакууме, в атмосфере нейтральных газов или в восстановительной атмосфере.

В вакууме преимущественно выполняется спекание твердых сплавов, твердых материалов, постоянных магнитов, тугоплавких металлов и танталовых конденсаторов. Круг изделий, изготавливаемых методами порошковой металлургии, весьма широк и непрерывно расширяется.

В конце процесса спекания требуется более высокий вакуум, для получения как можно меньшего содержания газа в изделии. Окончательная откачка газа производится поэтому диффузионным насосом с ловушкой, охлаждаемой холодильной машиной.

Отжиг изделия происходит вследствие нагрева материала выше критических температур, и затем его медленного охлаждения, в результате чего образуется наиболее равномерная структура. Отжиг производится с целью уменьшения твердости, снятия напряжений, выравнивания химической неоднородности, устранения наклёпа, улучшения обрабатываемости. Режим медленного охлаждения лучше всего контролировать с помощью современных средств автоматизации, позволяющих задавать алгоритм выполнения регламента термообработки.

Основным видом оборудования в процессах изготовления изделий из порошков являются печи. Печь для спекания – это один из видов высокотемпературных печей. Под действием температуры этой печи металлический порошок расширяется и трансформируется в материал высокой плотности. Системы проектирования печей оптимизируют все необходимые технологические функции, комбинируя их в одном производственном оборудовании и технологическом цикле наиболее оптимальным.

Благодаря структурным особенностям, продукты порошковой металлургии более термостойки, лучше переносят циклические перепады температур и напряжений деформации, а также радиоактивного излучения. Однако порошковая металлургия имеет и недостатки, сдерживающие её развитие: сравнительно высокая стоимость металлических порошков, необходимость спекания в защитной атмосфере, что также увеличивает себестоимость изделий порошковой металлургии, невозможность изготовления в некоторых случаях заготовок больших размеров, необходимость использования чистых исходных порошков для получения чистых металлов.

Применение в технологии низкотемпературной плазмы помогает решить ряд проблем: качественное перемешивание фракций ввиду случайного воздействия электрических сил в вакууме, очистка электронной бомбардировкой поверхностей частиц порошков, оптимальное протекание диффузионных процессов на операциях компактирования и спекания, снижение энергосиловых затрат в случае применения импульсных технологий, значительное повышение качественных параметров готовых изделий.

На основании проведенного анализа можно сделать следующий вывод: применение вакуумного оборудования в технологических процессах изготовления изделий из порошков позволяет добиться оптимального распределения температуры, что является основной задачей для обеспечения качества продукции.