

ПОЛУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Вегера И. И.

Порошки получают в основном механическими и физико-химическими методами. Наиболее широкое применение в производстве металлических порошков получили механические методы. При этом механическое измельчение путем дробления или размола целесообразно применять при производстве порошков хрупких металлов и сплавов – бериллия, хрома, марганца, сурьмы и других элементов. Для этих целей используют дробилки и мельницы различных конструкций.

Одним из наиболее эффективных методов получения металлических порошков является распыление струи расплавленного металла. Полученные из таких порошков детали отличаются повышенной прочностью и пластичностью, что обусловлено высокой скоростью остывания частиц порошка в процессе распыления жидкого металла.

Распыление и грануляция жидких металлов является одним из наиболее производительных методов получения порошков. Распыление расплава является относительно простым и дешевым технологическим процессом производства порошков металлов с температурой плавления до 1600 °С.

Сущность измельчения расплавленного металла состоит в дроблении струи расплава газом или водой при определённом давлении (распыление), либо ударами лопаток вращающегося диска (центробежное распыление), либо сливанием струи расплава в жидкую среду, например воду (грануляция).

Распыление может осуществляться потоком газа, соосно обтекающим струю расплава, обтекающим потоком газа,

направленным под некоторым углом к оси струи, и газовым потоком, направленным к оси струи под прямым углом.

Наиболее распространено распыление газовым потоком, при котором на свободно истекающую струю металлического расплава направлен под углом 60° к её оси кольцевой газовый поток, создаваемый соплами, охватывающими струю металла. В месте схождения всех струй газового потока происходит разрушение струи расплава в результате отрыва от неё отдельных капель.

На размер частиц, получаемого порошка, влияет диаметр струи расплава. Увеличение диаметра струи приводит к снижению количества мелких частиц в порошке, что связано с возрастанием массы расплава, поступающего в зону распыления в единицу времени. На практике, для расплавов с температурой плавления до 1000°C диаметр струи выбирают в пределах $5 - 6$ мм, с температурой плавления до 1300°C – $6 - 8$ мм и при более высокой температуре плавления – $8 - 9$ мм.

При заливке в металлоприёмник расплав должен иметь температуру на $150 - 200^\circ\text{C}$ выше температуры его плавления, что обеспечивает стабильное истечение струи, так как понижение температуры расплава в металлоприёмнике приводит к повышению его вязкости и поверхностного натяжения, в результате чего снижается выход мелких фракций порошка. В современных установках распыления металлоприёмники выполняются с обогревом, позволяя поддерживать оптимальную температуру струи расплава.

Одним из наиболее распространенных способов получения металлических порошков является восстановление металлов из их оксидов и других соединений. Методом восстановления получают, например, порошок железа, вольфрама, молибдена, кобальта, титана и других металлов. Восстановителями при этом могут служить газы (водород, природный газ и др.) и твердые вещества (сажа, кокс, щелочные металла и др.). В настоящее время разрабатываются технологии получения порошков железа непосредственно из руд путем их прямого вос-

становления. Полученный при этом порошок может быть переработан непосредственно в листы или металлическую ленту.

Способ получения металлического порошка распылением, включающий нагрев расплава в сталеплавильном агрегате, слив его в разливочный ковш, распыление сжатым воздухом с получением порошка-сырца, отличающийся тем, что для получения металлического порошка-сырца заданного гранулометрического состава распыление расплава осуществляют через шиберный затвор, жестко закрепленный на разливочном ковше и имеющий калибровочное отверстие диаметром 11–13 мм, при температуре расплава в зоне распыления 1400–1450°C.

Способ получения металлического порошка, включающий зажигание разряда в разрядной камере между двумя электродами, в качестве одного из которых используют твердый катод, выполненный из распыляемого материала в виде стержня, а в качестве другого – жидкий анод в виде электролита, отличающийся тем, что твердый катод выполняют диаметром 4, напряжение между ним и жидким анодом устанавливают 120–1000 В, ток разряда устанавливают 50–900 мА, а расстояние между твердым катодом и жидким анодом устанавливают 40 мм, при этом давление в разрядной камере устанавливают 20 кПа и процесс осуществляют при концентрации электролита в виде раствора солей от 2% до насыщения.

УДК 6 621.384

Кислянков В. В.

ВАКУУМНО-ДУГОВЫЕ ПОКРЫТИЯ ИЗ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ СПЛАВОВ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Латушкина С. Д.

Возрастание требований, предъявляемых к надёжности металлообрабатывающей технике, обуславливает необходимость развития принципиально новых концепций синтеза или усоч-