

Математическая модель кристаллизации $Al(OH)_3$ из раствора алюмината натрия без внешнего воздействия

Комарова Т.Д.

Белорусский национальный технический университет

С целью предупреждения пригара при производстве отливок из стали сухие литейные формы и стержни окрашиваются специальными противопригарными красками. Одним из способов повышения конкурентоспособности противопригарных красок, содержащих дисперсные частицы Al_2O_3 , является снижение их стоимости за счет использования более дешёвого оксида алюминия, полученного из отходов производства. При их переработке после фильтрации образуется раствор $NaAlO_2$ из которого осаждается $Al(OH)_3$, а его дальнейшая прокатка позволяет получать дисперсные частицы Al_2O_3 .

В соответствии с диффузионной теорией снижение пересыщения будет пропорционально изменению массы твёрдого вещества. Скорость зарождения и скорость роста кристаллов являются переменными величинами, зависящими от пересыщения, которое, в свою очередь, изменяется в соответствии с количеством выделившегося из раствора $Al(OH)_3$. Масса вещества, образовавшегося в единичном объёме раствора, определяется зависимостью, где масса одного кристалла к моменту этого времени зависит от снижения пересыщения в объёме. Если предположить, что вязкость находится в прямой зависимости от пересыщения, то можно установить зависимость скорости диффузии от пересыщения.

Расчёты показывают, что по мере увеличения размера частиц затравки отмечается рост и конечного размера частиц после завершения процесса кристаллизации, так как общий размер кристаллов складывается из размеров частиц затравки и приращения к нему вещества из раствора. Полученная зависимость размера частиц $Al(OH)_3$ от числа готовых центров кристаллизации и скорости образования новых не противоречит экспериментально полученным данным по измельчению выпадающих частиц от числа вводимых затравок при неизменном объёме затравок.

Не существенное влияние спонтанного зарождения центров кристаллизации $Al(OH)_3$ из пересыщенного раствора свидетельствует о том, что доминирующее влияние на процесс кристаллизации оказывает число готовых центров, вносимых затравкой, что согласуется с практикой производства $Al(OH)_3$, когда в виде затравок вводится до 60% $Al(OH)_3$ от его количества выпадающего из раствора.