

Ю. П. ЛЕДЯН, П. Ю. ЛЕДЯН, БГПА

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУСПЕНЗИЙ И КРАСОК, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

УДК 621.743.079; 66.063.62

При изготовлении литейных форм и стержней широко используются различные суспензии, краски и противопригарные покрытия. В большинстве своем они состоят из твердых мелкодисперсных частиц и жидкой фазы. Энергоемкость и длительность приготовления суспензий, а также их качество во многом определяются равномерностью распределения частиц твердой фазы по объему и отсутствием отдельных комьев или слипшихся частиц.

Обычно твердые составляющие, например порошкообразный графит, подаются в емкость мешалки для приготовления суспензии однократно. Их подают непосредственно на поверхность жидкой фазы, находящейся в мешалке. Возможен также вариант подачи жидкой фазы в емкость мешалки, в которую предварительно загружено все необходимое количество порошкообразного материала.

При любом способе подачи твердой фазы на первой стадии перемешивания в объеме емкости мешалки образуются достаточно большие локальные объемы твердой фазы, для равномерного распределения частиц которой по всему объему перемешиваемой жидкости требуется достаточно длительное время, что связано с неоправданно высоким расходом материалов.

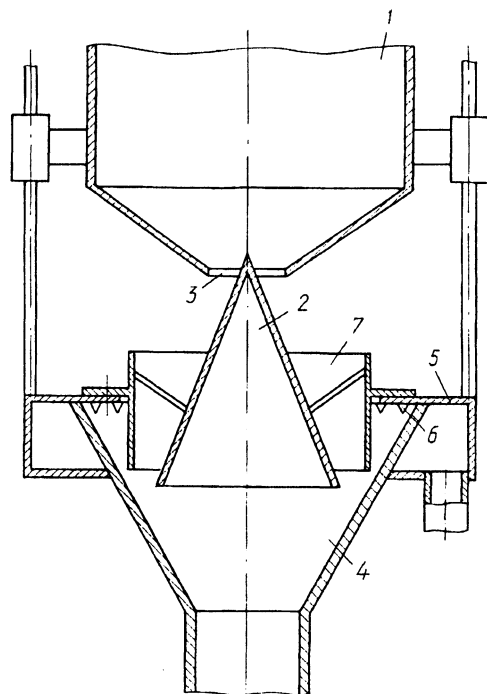
Правильная организация подачи твердой порошкообразной фазы в жидкость в начальный момент перемешивания позволяет не только в несколько раз сократить длительность процесса приготовления суспензии, снизить энергозатраты, но и одновременно с этим повысить ее качество, особенно в тех случаях, когда жидкая фаза является достаточно вязкой и плохо смачивает поверхность твердых частиц.

Оптимизация процесса ввода твердых частиц в жидкую фазу может быть осуществлена путем подачи их в виде тонкого слоя на наклонную поверхность, по которой непрерывно перемещается тонкая пленка жидкости. При этом отдельные твердые частицы, находясь на некотором расстоянии друг от друга и не контактируя между собой, погружаются в движущуюся пленку жидкости и перемещаются вместе с ней, в результате чего возникает суспензия с равномерным распределением твердых частиц по всему объему, практически не нуждающаяся в дополнительном перемешивании.

A new way of preparation of suspensions used in foundry production is worked out. New technological equipment is created and implemented allowing to sharply reduce suspension preparation time and to substantially decrease energy capacity of the process.

Сущность разработанного способа ввода твердых частиц в жидкую фазу (патент РБ № 2408) состоит в формировании расходящегося потока порошкообразного материала и подаче его в сходящийся поток транспортирующей жидкости.

Из вводимого в жидкость порошкообразного материала перед смешиванием его с транспортирующей жидкостью формируют расходящийся поток. Для этого материал подают через кольцевую шель на поверхность конуса-рассекателя. Расход вводимого в жидкость порошкообразного материала можно регулировать в широких пределах за счет изменения площади сечения кольцевой шели (см. рисунок) между кромкой осевого отверстия в бункере 1 для порошкообразного материала и поверхностью конуса 2. Изменение площади сечения шели осуществляется за счет регулирования ширины кольцевого зазора, через который материал поступает, при



Устройство приготовления суспензий: 1 — бункер для порошкообразного материала; 2 — конус-рассекатель; 3 — узел подачи; 4 — коническая приемная воронка; 5 — кольцевой коллектор; 6 — отверстия в стенке коллектора; 7 — цилиндрическая обечайка

осевом перемещении бункера относительно узла подачи 3. При этом наружный диаметр щели остается неизменным, а изменяется внутренний диаметр, образованный поверхностью конуса-рассекателя 2, вокруг которой концентрично располагается круглое отверстие бункера 1, образующее наружный периметр щели.

Поступающий через кольцевую щель порошкообразный материал перемещается вниз вдоль расширяющейся конической поверхности конуса. При этом толщина слоя уменьшается, так как диаметр основания конической поверхности больше, чем внутренний диаметр кольцевой щели. За счет того, что периметр основания конической поверхности достаточно большой, толщина слоя, ссыпающегося с основания конической поверхности порошкообразного материала, мала. Так, при диаметре основания конической поверхности 300—350 мм, наружном диаметре кольцевой щели 90—100 мм и внутреннем 60—90 мм расход порошкообразного материала может достигать 60—70 кг/мин. В этом случае ширина кольцевой щели составляет 10—15 мм, а толщина слоя порошкообразного материала у основания конической поверхности не превышает 1,0—1,5 мм. При уменьшении ширины кольцевой щели до 1,0—1,5 мм расход вводимого в жидкость порошкообразного материала может быть уменьшен до 5—7 кг/мин.

Ссыпаясь вниз с кромки конической поверхности, каждая частица порошкообразного материала под воздействием сил инерции и тяжести движется по параболической траектории. Вследствие того, что в подавляющем большинстве случаев твердые частицы имеют полидисперсный состав и их размеры и масса отличаются друг от друга, происходит рассев частиц в процессе их падения на поверхность конуса, по которой движется сходящийся поток жидкости. В связи с рассевом расстояния между отдельными твердыми частицами увеличиваются, что снижает вероятность слипания отдельных частиц в момент их соприкосновения с жидкостью.

Сходящийся поток транспортирующей жидкости формируется при помощи конической приемной воронки 4. Транспортирующая жидкость посту-

пает в приемную воронку из кольцевого коллектора 5 через равномерно расположенные по периметру верхней части воронки отверстия 6. В коллектор жидкость подается под давлением, создаваемым насосом или напорным бачком. Во избежание попадания жидкости на конус-рассекатель 2 между ним и приемной воронкой 4 располагается цилиндрическая обечайка 7, к которой и крепится конус-рассекатель 2.

Падающие сверху частицы порошкообразного материала попадают на покрытую движущейся пленкой жидкой фазы внутреннюю поверхность воронки 4 и смываются к ее центральному отверстию. Подача поступающего порошкообразного материала по всему периметру покрытой движущейся пленкой жидкости стенкой воронки обеспечивает смачивание жидкостью каждой твердой частицы в отдельности и предотвращает слипание отдельных частиц между собой.

Образующуюся после распределения в жидкости твердых частиц порошкообразного материала суспензию можно подавать либо в накопительную емкость, либо в мешалку для введения затем в приготовленную суспензию дополнительных добавок, в том числе и растворяемых в жидкой фазе.

Разработанные способ и устройство позволяют готовить и многокомпонентные суспензии, содержащие более одного твердого компонента. В этом случае все вводимые в жидкую фазу твердые компоненты одновременно загружают в приемный бункер, откуда они поступают на конус-рассекатель 2.

В том случае, когда невозможно подавать одновременно все составляющие, система должна работать в циркуляционном режиме. При этом вначале в транспортирующую жидкость подают компонент, содержание которого в суспензии минимально, и затем образовавшуюся суспензию повторно подают через коллектор 5 в приемную воронку и осуществляют подачу других компонентов.

Разработанные способ и устройство могут быть использованы для приготовления самых различных объемов суспензий. Конструкция узла подачи 3, состоящего из бункера 1 и конуса-рассекателя 2, позволяет изменять расход подаваемого порошка в самых широких пределах.