

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА СЕЛЕКТИВНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ БЕСКАТКОВОГО ЦЕНТРОБЕЖНОГО СМЕСИТЕЛЯ

В. А. Марков, А. А. Шнейдер, А. С. Григор

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Разработан лабораторный бескатковый смеситель селективного перемешивания. Сформулирована концепция селективного перемешивания компонентов ПГС.

Ключевые слова: селективное перемешивание, песчано-глинистая смесь, бескатковый центробежный смеситель, угол атаки

DEVELOPMENT WORKFLOW SELECTIVE RE-MASIANIA BESEDOVALA CENTRIFUGAL MIXER

V. A. Markov, A. A. Schneider, A. S. Grigor

Altai state technical university, Barnaul, Russia

Developed laboratory Piscataway mixer selective mixing. Formulated in isolation the concept of selective mixing of the components of the SGS.

Keywords: selective mixing, sand-clay mixture, piscataway price-drabiny mixer, angle of attack

Анализ составов песчано-глинистых смесей (ПГС) и зерновой основы оборотных смесей (ОС), базовой составляющей рецептуры ПГС, показывает, что в результате многократных оборотов смеси происходит качественное и количественное изменение зерновой основы.

Качественное изменение выражается в трансформации состояния зерен исходного кварцевого песка, заключающееся в полиморфных превращениях с изменением кристаллической решетки и аморфизацией поверхностных слоев зерна.

Количественное изменение заключается в измельчении и обкатывания исходного зерна, а также в формировании на его поверхности адгезивной оболочки, состоящей из активных и неактивных частиц глинистого связующего, остатков и побочных продуктов термического разложения углеродосодержащих материалов, мелких частиц исходного кварца или его модификаций. Количественное изменение зернового состава особенно наглядно проявляется в изменении соотношения фракций смеси. В частности, наблю-

дается рост фракций более крупных, чем у исходного песка за счет формирования конгломератов и агрегатированных зерен. Следовательно, система смесеприготовления и, особенно, смеситель должны снижать или не допускать увеличения количества крупных фракций в готовой ПГС.

Таким образом, можно сформулировать концепцию процесса селективного перемешивания компонентов ПГС, целью которой является создание в рабочем пространстве смесителя таких условий, при которых крупные фракции зерновой основы подвергаются более интенсивным силовым воздействиям, чем мелкие. В результате такого селективного (избирательного) воздействия, мелкие фракции будут сохранять свои размеры, а крупные фракции, состоящие в основном из конгломератов и агрегатированных зерен, будут измельчаться. В результате селективного воздействия рабочих органов смесителя на компоненты смеси будет обеспечено подвижное равновесие между процессами измельчения и укрупнения зерновой основы ПГС, в пределах, обеспечивающих получе-

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА СЕЛЕКТИВНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ БЕСКАТКОВОГО ЦЕНТРОБЕЖНОГО СМЕСИТЕЛЯ

ние качественных форм и отливок с требуемой чистотой поверхности.

Для экспериментальной проверки, основных положений селективного перемешивания был разработан лабораторный бескатковый центробежный смеситель, схема которого представлена на (рисунок 1). Лабораторная установка состоит из цилиндрической неподвижной чаши с днищем 2, установленной на основание 1. Внутри чаши установлен ротор 3 с нижним приводом от вертикального вала через клиноремённую передачу от электродвигателя постоянного 4. Применение в лабораторной установке смесителя привода ротора от электродвигателя постоянного тока позволило бесступенчато варьировать скоростью

вращения ротора от 0 до 400 об/мин.

На роторе 3 установлены плужки 5 с возможностью установки необходимого угла атаки β . Угол атаки плужков имеет дискретную регулировку по семи позициям ($\beta = 33^\circ; 35^\circ; 38^\circ; 41^\circ; 51^\circ; 59^\circ$), включая диапазон углов плужков 45° и 59° , характерный для традиционных центробежных смесителей. Для промышленных моделей смесителей разработано специальное устройство крепления плужков, которое позволяет регулировать в непрерывном диапазоне угол атаки и зазор между нижней кромкой плужка и днищем.

На нижней части ротора, выполнены ребра жесткости в виде лопастей.

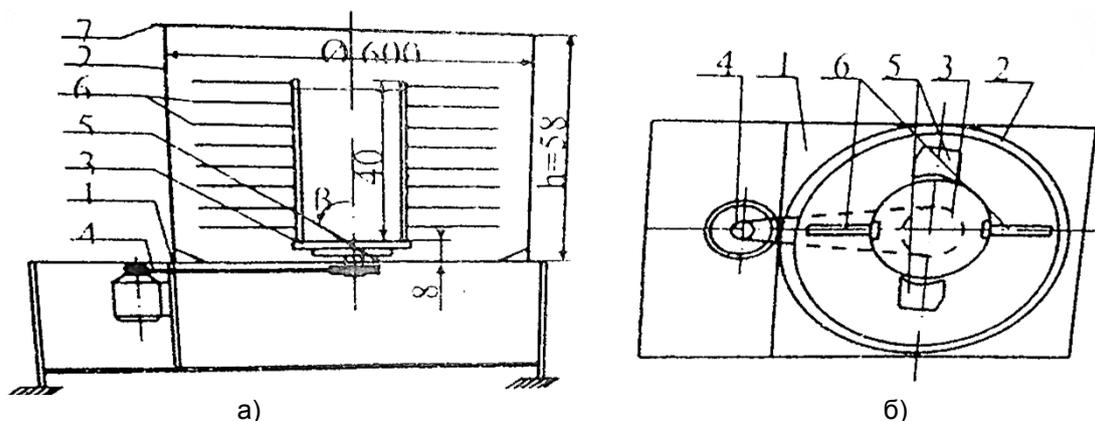


Рисунок 1 – Схема лабораторного бескаткового центробежного смесителя селективного перемешивания ПГС: а) поперечный разрез; б) вид сверху со снятой крышкой; 1 – основание; 2 – цилиндрическая чаша; 3 – ротор с нижним приводом; 4 – электродвигатель привода; 5 – плужки с регулируемым углом атаки; 6 – рассекатели; 7 – крышка чаши

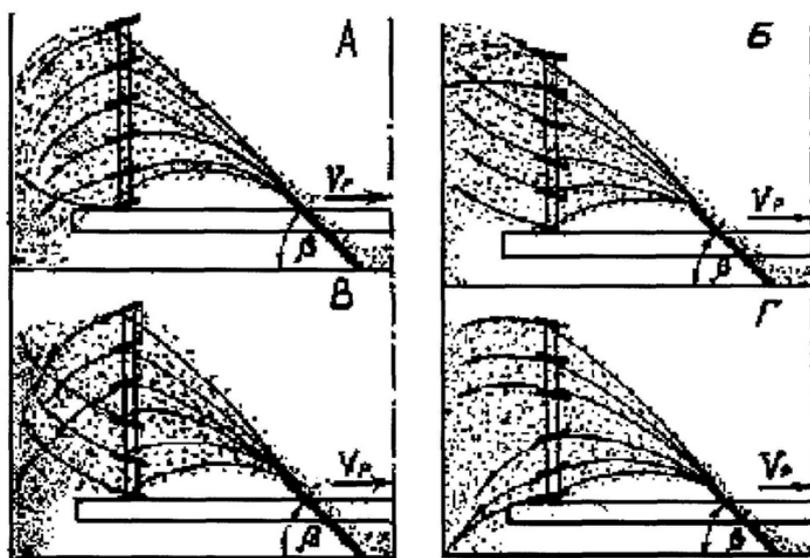


Рисунок 2 – Схема вариантов изменения траектории потока смеси пластинами рассекателя

На роторе также установлены стойки с рассекателями 6, которые представляют собой пластины, имеющие возможность установки необходимого угла с горизонтом в пределах $\pm 15^\circ$. Возможность регулировки угла наклона пластин рассекателя позволяет изменять траекторию движения частиц смеси, сходящей с плужка, то есть нижние пластины рассекателя могут создавать восходящий поток, а верхние пластины нисходящий поток, в результате чего увеличивается турбулентность организованного потока частиц смеси после рассекателей, что способ-

ствует повышению эффективности процесса перемешивания.

При изменении угла наклона пластин рассекателей происходит изменение траектории движения частиц смеси, сходящих с плужка, то есть, можно в желаемом направлении управлять процессами дезагрегации и механоактивации за счет пространственной ориентации организованного потока смеси в зону действия плужков или в зону рассекателей. На рисунке 2 представлены четыре варианта изменения траектории движения частиц смеси, сходящих с плужка.

Таблица 1 – Технические характеристики лабораторного бескаткового центробежного смесителя селективного перемешивания песчано-глинистых смесей

Параметр бескаткового центробежного смесителя	Единица	Величина
Диаметр чаши	м	0,60
Высота чаши	м	0,58
Масса чаши	кг	4–6
Диаметр ротора	м	0,30
Количество плужков	шт.	2
Пределы углов атаки плужков	град.	33° – 59°
Количество пластин рассекателя	шт.	6
Высота рассекателей	м	0,48
Скорость вращения ротора	об./мин	0–400
Мощность двигателя периода	кВт	1,20

Выбор угла наклона рассекателей и их направление будет определяться количеством агрегатированных зерен и их прочностью, что в свою очередь будет зависеть от технологических параметров конкретного процесса получения отливки (степень уплотнения смеси в форме, соотношения смесь: металл), а также от рецептуры не только формовочной, но и стержневой смеси. В целях устранения «мертвой» зоны, образуемой поверхностью борта чаши и дном и недоступной для плужка при изменении его угла атаки, установлены профильные сектора, которые исклещают налипание и скопление объемов смеси, не участвующих в процессе перемешивания.

Технические характеристики лабораторного бескаткового центробежного смесителя селективного перемешивания песчано-глинистых смесей представлены в таблице 1.

Список литературы

1. А. с. № 1650324 СССР, Смеситель для приготовления формовочных смесей. [Текст] / В. А. Марков и др. 23.05.1991 г., Бюл. №19
 2. Марков В. А. Концепция процесса селективного перемешивания единых песчано-глинистых формовочных смесей [Текст] / В. А. Марков, А. С. Григор, Ф. М. Поломошнов, А. А. Шнейдер // Ползуновский альманах. 2011. – № 4, – С. 35–36.
 3. Марков В. А. Анализ рабочего процесса центробежного смесителя и определение возможности его применения для селективного применения [Текст] / В. А. Марков, А. С. Григор, Ф. М. Поломошнов, А. А. Шнейдер // Ползуновский альманах. 2011. – № 4, – С. 35–36.
- Марков Василий Алексеевич** – д.т.н., профессор
Шнейдер Александр Александрович – аспирант
Григор Андрей Сергеевич – к.т.н., доцент
 ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова» (АлтГТУ), г. Барнаул, Россия