

2. Экструзия как метод получения пластика [Электронный ресурс]: Информационный ресурс Нагрев в производстве. – режим доступа. – <https://polymernagrev.ru/nagrev-v-proizvodstve/ekstruziya-kak-metod-polucheniya-plastikov/>.

3. Вакуумная экструзия [Электронный ресурс]: Информационный ресурс. – Режим доступа. – <https://briquet-brex.ru/news/zhestkaya-vakuumnaya-ekstruziya----naibolee-dostup>.

4. Обоснование выбора технологии производства и исследование металлургических свойств брикетов с целью повышения эффективности их использования в экстрактивных процессах черной металлургии [Электронный ресурс]: Информационный ресурс Электронная библиотека диссертаций. – Режим доступа. – <http://www.dslib.net/cvetn-metallurgia/obosnovanie-vybora-tehnologii-proizvodstva-i-issledovanie-metallurgicheskikh.html>.

УДК 666.3.016

Гранулирование шихты на основе базальтового волокна

Степанова О. В., студент

Саксонов И. В., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научные руководители: д.т.н., доцент Азаров С. М.

к.т.н., доцент Дробыш А. А.

Аннотация:

Рассматриваются вопросы подготовки шихты для получения гранул на основе оксидной керамики. Показана возможность формирования гранул на основе базальтового волокна смешиванием компонентов шихты.

Получение пористых проницаемых изделий на основе оксидной керамики осуществляется традиционными методами порошковой металлургии, наиболее распространено формование методами с приложением давления с последующим спеканием прессовок. Известно, что, исключив операцию формования, получают готовые

гранулы пористого проницаемого материала, которые можно использовать в качестве засыпки устройств фильтрации.

Традиционными методами получения гранул являются: сухая грануляция; влажная грануляция; смешанная грануляция; структурная грануляция.

Для получения пористых проницаемых материалов на основе оксидной керамики применяется влажная грануляция.

Влажной грануляции подвергают порошки с плохой текучестью и недостаточной способностью к сцеплению между частицами. В обоих случаях в массу добавляют растворы связывающих веществ, которые улучшают сцепление между частицами.

Смешивание сухих компонентов шихты со вспомогательными веществами с последующим увлажнением смеси раствором связующих веществ проводится в смесителях с вращающимися лопастями.

Связующее добавляют в массу отдельными порциями с непрерывным перемешиванием, что необходимо для предотвращения ее комкования.

При влажном смешивании порошков равномерность их распределения в значительной степени улучшается, не наблюдается разделения частиц и расслоения шихты, улучшается ее пластичность. Перемешивание смоченных порошков сопровождается некоторым уплотнением массы вследствие вытеснения воздуха, что позволяет получать более плотные твердые гранулы.

Оптимальное количество увлажнителя определяется экспериментально (исходя из физико-химических свойств порошков) и указывается в регламенте. Ошибка может привести к браку: если увлажнителя ввести мало, то гранулы после сушки будут рассыпаться, если много – масса будет вязкой, липкой и плохо гранулируемой. Масса с оптимальной влажностью представляет собой влажную, компактную смесь, не прилипающую к руке, но рассыпающуюся при сдавливании на отдельные комочки. Подготовку шихты (смешивание компонентов) осуществляют в специальных смесителях атриторах, барабанных шаровых или вибрационных мельницах; в лабораторных условиях – вручную, электрическими миксерами или лабораторными смесителями [4].

В процессе подготовки шихты (гранулирования) керамическая частица последовательно окатывается связующей, затем каркасообраз-

разующей и порообразующей добавками. Однако этот порядок может меняться в зависимости от компонентного состава шихты. Целью настоящей работы было определение порядка смешивания компонентов шихты.

В качестве связующих добавок используют: воду очищенную, карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ), поливиниловый спирт и др. Необходимость связующего обусловлена тем, что в чистом виде керамические частицы имеют низкую силу сцепления между собой, а связующие увеличивают контактную поверхность частиц и когезионную способность.

Каркасообразующие добавки: карбонат кальция, фарфор и др.

В качестве добавки, улучшающей смешиваемость используют анионный ПАВ.

Порообразователи (набухающие): крахмал, мука и др. Порообразователи также выполняют функцию пластификатора.

Компонентный состав шихты, используемой для получения гранул представлен в таблице 1.

Таблица 1. – Компонентный состав шихты на основе базальтового волокна

Номер компонента	Наименование	Массовая доля		
		А	В	С
1	Базальтовое волокно (размолотое, диаметр 13 ± 5 мкм, длина ≈ 50 мкм)	0,52	0,55	0,50
2	Водный раствор поливинилового спирта или КМЦ	0,02	0,02	0,01
3	Органический порообразователь	0,07	0,06	0,07

На основе данных предыдущих исследований нами предложен порядок смешивания компонентов шихты согласно таблицы 2 (номера компонентов соответствуют таблице 1).

Таблица 2. – Порядок смешивания компонентов шихты

Описание схемы	Схема А	Схема В	Схема С
Порядок смешивания компонентов и их смесей	1+2+5	(1+2)+3	1+2+3

Визуальный анализ полученных гранул осуществляли согласно рисунка 1.



А В С

Рис 1. – Внешний вид гранулированной шихты

Результаты анализа показывают эффективность схемы С. Дальнейшая оптимизация схем будет осуществляться по результатам оценки спеченных гранул.

Список использованных источников

1. Азаров, С. М. Влияние природы сырьевых компонентов на процессы формирования многослойных пористых материалов на основе алюмосиликатов / С. М. Азаров, Т. А. Азарова, Е. Е. Петюшик, Д. Н. Балыдко, А. А. Дробыш // Порошковая металлургия: Респ. межвед. сб. науч. трудов / редкол.: А. Ф. Ильющенко [и др.]. – Минск: НАН Беларуси, 2016. – Вып. 39. – С. 37–42.
2. Классен, П. В. Гранулирование / П. В. Классен, И. Г. Гришаев, И. П. Шомин. – М.: Химия, 1991. – Ч. 1. – 16 с.
3. Петюшик, Е. Е. Подготовка базальтового волокна для получения пористых композиционных материалов / Е. Е. Петюшик, А. А. Дробыш, Т. Е. Евтухова // Новые материалы и технологии: порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия, сварка: Материалы 15 междунар. научно-техн. конф. – Минск: НИИ ПМ НАН Б, 14–15 сентября 2022. – С. 408–411.