

УДК 662.998:666:189.2:006.354

**ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ
ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ**

Е.С. КАСЬЯН

НТУ «Харьковский политехнический институт»

Минеральная вата может иметь различную структуру волокнистости, заданную технологически: горизонтально-слоистую, вертикально-слоистую, гофрированную или пространственную, что расширяет возможности её применения в тех или иных конструкциях. Она характеризуется значительной устойчивостью к высоким температурам и действию химических веществ. Минеральная вата обладает также отличными тепло- и звукоизоляционными свойствами.

В настоящее время вырабатывается значительное количество минеральной ваты, находящей широкое применение в строительстве. Области её применения – это тепловая изоляция стен и перекрытий, также минеральная вата широко используется для изоляции высокотемпературных поверхностей (печи, трубопроводы и т.д.), огнезащиты конструкций и в качестве звукоизоляционного материала в перегородках, акустических экранах.

Минеральную вату получают путем плавления шихты, представляющей собой смесь доменного шлака и корректирующих добавок, в вагранной печи. Неоднородность физикохимических свойств расплава приводит к тому, что при его диспергировании наряду с минеральным волокном образуются "корольки" застывшего расплава сферической, вытянутой и осколочной формы.

На поверхности частиц, преимущественно неправильной формы, имеются различные дефекты в виде трещин и раковин. Возвращение "корольков" в технологический процесс в качестве вторичного сырья рассматривается в данной работе как один из способов их утилизации.

Основным показателем, определяющим пригодность сырья для производства минеральной ваты, является модуль кислотности M_k , который должен быть не менее 1,4 и представляет собой отношение суммы процентного содержания в сырье кислых оксидов к сумме процентного содержания основных оксидов.

Как показала практика производства минеральной ваты, сырьевые материалы, загружаемые в печь, не должны содержать как очень мелких, так и очень крупных частиц. Средняя величина кусков должна соответствовать 40...120 мм. В исходном состоянии "корольки" представляют собой сыпучий, грубодисперсный материал, в котором практически отсутствует пылевидная фракция, а количество кусков размером более 30 мм не превышает 5-7 % масс.

Таким образом, "корольки" не могут быть возвращены в технологический процесс без предварительного их формования с целью получения брикетов отвечающих требованиям производства.

Основными стадиями получения брикетов на основе дисперсных материалов с заданными формой и размерами являются: 1) приготовление дисперсной системы с необходимым гранулометрическим составом и содержанием связующего вещества; 2) придание полученной шихте заданной формы; 3) упрочнение сформованных брикетов.

Известно, что механическая прочность сформированных брикетов во многом определяется гранулометрическим составом материала и, прежде всего, присутствием тонкодисперсной фракции. Выявление оптимального зернового

состава "корольков" проводили с учетом стеклообразного состояния большинства частиц и возможности их хрупкого разрушения при формовании. Для этого навеску "корольков" помещали в металлическую обойму и прессовали на гидравлическом прессе в интервале давлений от 0 до 250 МПа, с последующим определением гранулометрического состава ситовым методом.

Увеличение давления прессования выше 130 МПа не приводит к существенному изменению гранулометрического состава "корольков". В результате проведенных экспериментов установлен интервал давлений (80...130 МПа), при котором содержание тонкодисперсной фракции увеличивается от 40 до 50 % масс, что позволяет исключить стадию предварительного измельчения "корольков" в технологии формования брикетов.

Оптические исследования показали, что измельчение "корольков", сопровождается не только изменением размера, но и формы частиц. При этом увеличивается количество частиц неправильной, осколочной и игольчатой формы, что способствует, как известно, получению более плотных и прочных брикетов.

Для формования брикетов использовали метод полусухого прессования. С целью улучшения формовочных свойств "корольков" и увеличения механической прочности брикетов в состав рабочей смеси вводили пластифицирующую добавку и специальное связующее вещество. В качестве пластифицирующей добавки использовали глину с размером частиц менее 0,05 мм. Количество глины составило 15 % от массы "корольков", что не только позволяет улучшить формовочные свойства шихты, но и позволяет повысить модуль кислотности до требуемого уровня.

В качестве связующего вещества применяли раствор жидкого стекла – водорастворимый силикат натрия $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$ с силикатным модулем $n=2,8...3$. Использование разбавленного жидкого стекла позволяет осуществлять эффективное его дозирование и равномерное распределение в объеме шихты при перемешивании. Кроме того, присутствие в шихте оксида натрия, вводимого с жидким стеклом, будет благоприятно сказываться на технологических свойствах расплава, таких как вязкость и поверхностное натяжение, оказывающих решающее влияние на однородность и диспергирование расплава.

Закрепление структуры свежесформованных брикетов осуществляли обдувом "горячим" воздухом при температуре 200...250°C в течении 10 мин. При этом механическая прочность брикетов увеличилась в 1,5...2 раза и составила 4-6 МПа, что удовлетворяет требованиям производства, согласно которым они не должны разрушаться при загрузке в печь.

Литература

1. Чернов Д.А. Применение минеральной ваты и изделий из нее в ограждающих конструкциях зданий, Журнал «Строительная промышленность» № 7. – 1949.
2. Попильский Р.Я., Пивинский Ю.Е. Прессование порошковых керамических масс. – М.: Металлургия, 1983. – 176 с.
3. А. И. Жил, Е. К. Гаврилов, Шлаковая вата, свойства, получение и применение, Стройиздат, 1946.
4. Вакалова Т.В., Хабас Т.А., Эрдман С.В., Верещагин В.И. Практикум по основам технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. – Томск: Изд-во ТПУ, 1999. – 169 с.
5. Китайцев В.А. Технология теплоизоляционных материалов. – М.: Гос. Изд-во литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1959. – 352 с.