По ГОСТ 2409 проводили определение показателей кажущейся плотности, открытой пористости и водопоглощения образцов, сформованных из глинистого сырья и обожженных при температурах 900, 950 и 1000 °С. Кажущаяся плотность образцов составляет 1900–2060 кг/м^3, открытая пористость 20–28 %, водопоглощение с повышением температуры снижается от 15 до 9 %.

По совокупности показателей свойств отходы обогащения природных кварцевых песков, получаемые на стадии отмучивания, являются глинистым сырьем, которое может быть использовано в производстве изделий стеновой керамики.

Таким образом, предложена схема обогащения природных кварцевых песков месторождения «Лениндар». Она включает классификацию, отмучивание, оттирку, при этом для повышения качества обогащенного песка операцию оттирки рекомендуется вести при pH суспензии 9,5–9,9. После обогащения пески характеризуются однородным химическим составом при содержании SiO_2 не менее 98,5 мас.%. Глинистые отходы обогащения по совокупности характеристик могут быть использованы в производстве изделий стеновой керамики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маневич, В. Е. Сырьевые материалы, шихта и стекловарение / В. Е. Маневич, К. Ю. Субботин, В. В. Ефремов. – М.: РИФ «Стройматериалы», 2008. – 224 с.

2. Панкова, Н. А. Стекольная шихта и практика ее приготовления / Н. А. Панкова, Н. Ю. Михайленко. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1997. – 80 с.

УДК 666.1.036.2

Ю. Г. Павлюкевич, доц., канд. техн. наук;
Л. Ф. Папко, доц., канд. техн. наук; Н. Н. Гундилович, асп.
(БГТУ, г. Минск)

ПОЛУЧЕНИЕ СТЕКЛЯННЫХ ДИСПЕРСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ

Стеклянные дисперсные наполнители – микрошарики, микросферы – имеют различные сферы применения, в частностиони используются при получении композиционных полимерных материалов, в дорожном строительстве, в качестве наполнителей лаков и красок и др. Стеклянные дисперсные наполнители, используемые при производстве светоотражающих дорожных знаков, в качестве световозвращающих элементов горизонтальной дорожной разметки, представляют собой микрошарики диаметром 100–1000 мкм.

Для получения микрошариков используются как стекла с высоким показателем преломления из группы флинтов, так и стекла типа «крон» с показателем преломления порядка 1,5. В последнем случае по показателям физико-химических свойств установленным требованиям соответствуют натрий-кальций-силикатные стекла, что позволяет использовать в производстве дисперсных наполнителей бой листового и тарного стекла.

Сферические частицы размером до 500 мкм получают путем оплавления порошка стекла в высокотемпературном газовом потоке. Для получения порошка используют синтезированное стекло специального состава либо стеклобой. Распространенность данного способа производства стеклянных дисперсных наполнителей обусловило разработку различных установок, в том числе с использованием высокочастотной плазмы. Микрошарики размером свыше 500 мкм получают непосредственно из расплава. Известно, что при этом используют метод вращающегося элемента, метод раздува струи расплава высокоскоростным газовым потоком, капельный метод [1].

Однако способы получения микрошариков одностадийным методом, т.е. непосредственно из расплава, не раскрываются. В связи с этим проведена разработка способа получения стеклянных дисперсных наполнителей размером порядка 1000 мкм одностадийным методом. Для этого создана экспериментальная установка, позволяющая изучать процесс формования световозвращающих стеклошариков. В основу работы установки положен центробежный способ формования при струнном питании стекломассой.

В процессе отработки технологических режимов формования установлено, что качественные показатели стеклошариков во многом зависят от питания стекломассой формующего устройства.

Поток стекломассы Q (м^3/с или см^3/с), вытекающий из фильеры, может быть описан следующим уравнением [2]:

$$Q=w\cdot S=\alpha\cdot S\sqrt{2gH}\ ,$$

где w – скорость истечения расплава, м/с (см/с); α – коэффициент расхода фильеры (зависит от вида отверстия, гидравлического сопротивления, возникающего при истечении, характера течения расплава, его вязкости и пр.); S – площадь сечения фильеры, м^2 (см^2); H – напор, который зависит от уровня расплава, м (см).

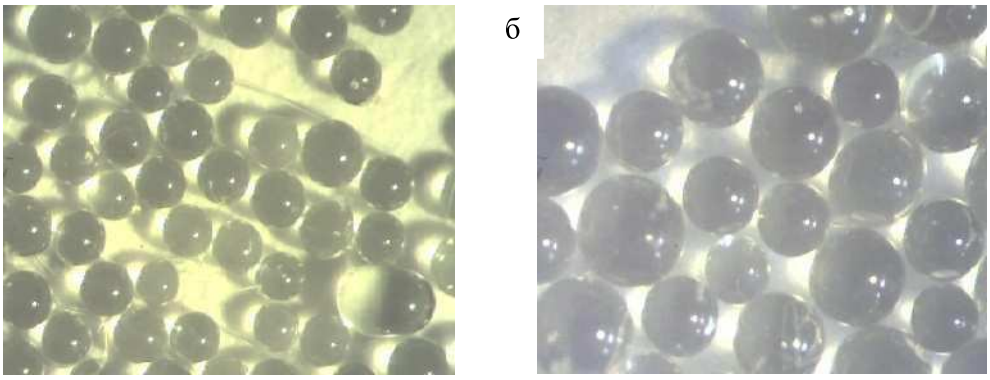
Исходя из количества стекломассы, подаваемой на формование, определена скорость ее истечения при различном диаметре сливного отверстия, а также коэффициент расхода фильеры.

При диаметре фильеры менее 5 мм и температуре выработки менее 1400°С наблюдалась пульсирующая прерывистаяструя стекломассы, при которой не происходит ее диспергирование вращающимся элементом.

При увеличении диаметра фильер и повышении температуры до 1450–1500°С получены стеклошарики размером 250–2000 мкм. Как следует из рисунка 1, стеклошарики различного фракционного состава имеют сферическую форму (рисунок 1). При оценке качества стеклошариковв соответствии с СТБ 1750-2007 установлено, что при их размере менее 1000 мкм основные дефекты – каплеобразные стеклошарики, при размере 1000–2000 мкм – овальные стеклошарики (рисунок 2).

Качество формуемых стеклошариков, а также температурные параметры формования зависят от вязкости расплава и скорости твердения стекла.

а б



×28 ×28

Рисунок 1 – Оптические снимки стеклошариков фракций 250–500 мкм (а) и 500–1000 мкм (б)

б в ×56

Рисунок 2 – Виды дефектов стеклошариков: каплеобразные (а), овальные (б), при прерывистой струе расплава (в)

Для сравнительной оценки вязкостных характеристик натрий-кальций-силикатных стекол различного состава проводили расчет показателей вязкости в интервале значений 10–10^{14}Па·с по методике, изложенной в работе [3].

Показатели вязкости, при которых обеспечивается сплошность струи стекломассы, составляют менее 10 Па·с. Для листового стекла состава, мас.%: $SiO_2$72,95; $Al_2O_3$1,2; CaO9,6; MgO2,4; Na_2O13,6, SO_3 0,25, а также тарного стекла состава, мас.%:SiO_2 72,6; Al_2O_3 2,1; CaO 11,0; MgO 0,05; Na_2O 13,9; Fe_2O_3 0,1; SO_3 0,25, температуры, соответствующие вязкости 10 Па·с, составляют 1456 и 1464 °С соответственно. Следовательно, требуется корректировка составов натрий-кальций-силикатных стекол с целью снижения высокотемпературной вязкости за счет увеличения содержания модификаторов. В частности, повышение содержания оксида кальция снижает показатели высокотемпературной вязкости и увеличивает скорость твердения стекла. При варке стекла в промышленных условиях стеклобойможет использоваться как основной сырьевой компонент шихты при соотношении шихта:бой в пределах (50–30):(50–70).

Таким образом, разработан одностадийный способ получения стеклянных дисперсных наполнителей. Определены технологические параметры формования световозвращающих стеклошариков заданного фракционного состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жерновая, Н.Ф. Стекло в композиционных материалах / Н.Ф. Жерновая, В.И. Онищук. Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006.

2. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. М.: ОООТИД «Альянс», 2005.

3. Fluegel, A. Glass viscosity calculation based on a global statistical modeling approach / A. Fluegel // Glass Technol.: Europ. J. GlassSci. Technol. A. – 2007. – Vol. 48, №1. –P. 13–30.

УДК 684.004.8

Пырх Т.В., асп., магистр техн. наук;
Щербина Л.А., доц., канд. техн. наук
(МГУП, г. Могилев);
Можейко Ю.М., нач. ЦИЛ, канд. техн. наук
(ОАО «Могилевхимволокно», г. Могилев)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕСТРУКЦИИ ПОЛИЛАКТИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПОЧВЕ

Многолетняя практика широкого использования полимерных материалов сталкивается с существенным недостатком их подавляющего большинства. Эти материалы, ежегодно производимые промышленностью в объеме десятков миллионов тонн, в последующем очень