

Выводы. Введение пирита в стекловую шихту обеспечивает дополнительный источник газообразования, способствующий вспучиванию материала при пониженной температуре обжига.

Литература

1. Иванова В.П. Термический анализ минералов и горных пород / В.П. Иванова и [др.] – Л.: Недра, 1974. – 399 с.
2. Казанцева Л.К. Особенности изготовления пеностекла из цеолитщелочной шихты / Л.К. Казанцева, В.С. Соболева // Стекло и керамика. – 2013. – № 8. – С. 3 – 7.
3. Кетов А.А. Тенденции развития технологии пеностекла / А.А. Кетов, И.С. Пузанов, Д.В. Саулин // Строительные материалы. – 2007. – № 9. – С. 28 – 31.
4. Менковский, М.А. Металлургия, технология угля и неметаллических полезных ископаемых / М.А. Менковский и [др.] – М.: Недра, 1971. – 399 с.
5. Павлова Н.А. Стабилизация состава техногенного сырья с целью получения пеносиликата / Н.А. Павлова и [др.] // Строительные материалы. – 2001. – № 6. – С. 14 – 15.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МАГНЕЗИАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.В. Томшина, С.В. Эрдман

Научный руководитель доцент С.В. Эрдман

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Разработка вяжущих и изделий на их основе с использованием природного сырья – новое направление в исследованиях, как в химии, так и в технологии вяжущих строительных материалов.

Магнезиальные вяжущие вещества, такие как каустический магнезит, обладают рядом несомненных достоинств. Они имеют нейтральный химический состав продуктов твердения, достаточно высокую механическую прочность, относительно средние сроки схватывания. Вместе с тем для них характерно низкое усадочное явление при твердении, что ограничивает их применение [1].

Очень важно то, что магнезиальные вяжущие вещества обладают большой прочностью сцепления с разными видами наполнителей как органических, так и неорганических, а также получать водонепроницаемые изделия на их основе [2].

Известно, что топливно-сжигательные установки ТЭС ежегодно производят огромные количества золы, загрязняющей почву и воду регионов. Поэтому использование золы в качестве наполнителя к магнезиальным вяжущим дает возможность не только эффективно использовать для улучшения прочности и повышения водостойкости, но и улучшить экологическую ситуацию [3].

Объектами исследования являются магнезит Савинского месторождения и золошлаковые материалы Северной ТЭС.

Таблица 1

Активность каустического магнезита от температуры обжига

Температура обжига, °С	Активность, %
400	32,66
500	35,48
600	38,51
700	41,33
800	77,62
900	67,94
1000	65,72

По результатам, представленным в таблице видно, что каустический магнезит, обожженный при температуре 800 °С, содержит наибольшее количество активного оксида магния (77,62%). Следовательно, прочность изделий на основе каустического магнезита, прокаленного при 800 °С, будет максимальной. Для дальнейших исследований будет использоваться данный магнезит.

Таблица 2

Изменение удельной поверхности от температуры обжига

Т _{обж} , °С	Исходный магнезит	400	500	600	700	800	1000
Суд, м ² /г	1,30	1,46	2,29	5,42	19,53	24,11	2,28

По результатам определения удельной поверхности видно, что каустический магнезит, обожженный при температуре 800 °С, обладает наибольшей удельной поверхностью. То есть, данный результат подтверждает, что каустический магнезит, обожженный при 800 °С обладает наилучшими активными свойствами.

Таблица 3

Определение прочности магнезиального цемента с разным соотношением магнезита и золошлака

Соотношение (магнезит:золошлак)	6:4	7:3	8:2	9:1	10 (чистый магнезит)
Прочность, МПа	48,9	67,4	60,8	45,7	44,5

По данным результатам определения прочности целесообразно добавлять в магнезиальный цемент золошлак в соотношении 7:3.

Литература

1. Ваганов А.П. Ксиолит (производство и применение). – М: Металлургия, 1984. – 448 с.
2. Легостаева Н.В. Магнезиальные вяжущие и изделия на их основе из магнезитов Савинского месторождения: Автореферат. Дис. ... канд. техн. наук. – Иркутск, 2006. – 152 с.
3. Пат. 2379249 Россия МПК С04 В28/30. Адгезионная вяжущая композиция. Тюльнин В.А., Тюльнин Д.В. Заявлено. 01.07.2008; Опубл. 20.01.2010.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОИНСПИРИРОВАННЫХ ИМПЛАНТАТОВ МЕТОДОМ 3D-ПЕЧАТИ

Н.Е. Торпок, Н.С. Антонкин

Научные руководители профессор Т.С. Петровская, профессор В.И. Верещагин
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящий момент в медицине все чаще возникает необходимость реконструкции, замещения участков костной ткани и протезирования фрагментов опорно-двигательной системы. Ведётся активный поиск биосовместимых материалов, направленных на коррекцию костных травм. Однако, доступность и экспрессное производство отсутствует.

Именно поэтому часто используют биоактивные покрытия на металлические имплантаты. Использование биоактивных покрытий позволяет увеличивать приживаемость имплантата со значительно меньшей пористостью. [1, 3, 6].

Сегодня производство имплантатов во многом идет рядом с развитием аддитивных технологий, в результате которого термопластичные полимеры, пригодные к 3D-печати, могут занять большую нишу индивидуальных костных имплантов. Новейшие возможности позволяют производить индивидуальные имплантаты из различных материалов в короткие сроки и с высокой точностью: лазерное спекание порошков, технология FDM для термопластов и т.д. В случаях обширных дефектов костей требуются использования имплантатов со сложной геометрией, которую можно получить при помощи рентгеновской томографии и 3D-печати индивидуальных протезов для каждого пациента, поэтому производство костных имплантатов методом 3D-печати является актуальным.

Цель работы:

получение кальциевых фосфатов, сходных минералогическим составом с родной человеческой костью, и получение композита на основе полилактида высокой молекулярной массы, пригодных для 3D-печати методом FDM и имеющих достаточную прочность для использования их в специальных областях восстановительной хирургии.

Материалы и методы.

Внутри структура человеческой кости представляет собой пористую матрицу, состоящую из микроскопических систем костных трубок, вставленных друг в друга [2]. Данные трубки преимущественно состоят из кристаллического ГАП. За основу композита был выбран кристаллический гидроксипатит (ГАП), который был получен по разработанной ранее технологии [4] по данным реакциям:



Существуют различные полимерные материалы, которые применяются в производстве костных имплантов, но применительно к медицине их чаще всего классифицируют на биодеградируемые (резорбируемые) и биоинертные [3]. Одним из самых крупных типов биоразлагаемых полимеров является полилактид. Нами использовался L,D-полилактид с молекулярной массой не менее 100.000 г/моль.

Для получения композитов ГА с полилактидом (ГА-ПЛА) мелкодисперсный порошок ГА добавляли к 15% раствору полилактида в хлороформе, в котором предварительно растворяли выбранное количество паратолуолсульфокислоты. Композиции составов представлены в таблице 1.