

Химические добавки, применяемые для приготовления бетонной смеси, должны соответствовать СТБ 1112-98 «Добавки для бетонов. Общие технические требования». Виды и объём применяемых добавок определяют опытным путём в зависимости от вида и качества материалов, используемых для приготовления бетонной смеси, режима твердения бетона. Значения фактических отклонений геометрических параметров плитки тротуарной не должны превышать предельных, указанных в таблице 1 СТБ 1071-2007. Внешний вид и качество поверхностей плитки должны соответствовать требованиям СТБ 1071-2007.

Разработанные технологический регламент и составы для изготовления тротуарной плитки дают возможность утилизировать отходы станций обезжелезивания, что приведёт к улучшению экологической ситуации в крупных городах, и одновременно даст возможность получать строительные материалы, что важно в плане ресурсосбережения и импортозамещения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гречаников, А. В. Изготовление строительных материалов с использованием промышленных отходов / А. В. Гречаников, А. А. Трутнёв // Стройиндустрия. Инновации в строительстве. – 2013 : Сб. матер. науч.-практ. конф. ККУП «Витебский областной центр маркетинга», Витебск, 25–27 апр. 2013 г. – Стройаналитик. – 2013. – С.48–49.
2. Дворкин, Л. И. Строительные материалы из отходов промышленности : учебно-справочное пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. – 368 с.

УДК 666.122.2

Ю. Г. Павлюкевич, доц., канд. техн. наук;
Д. М. Новик, доц., канд. техн. наук;
Л. Ф. Папко, доц., канд. техн. наук; П. С. Ларионов, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ОБОГАЩЕНИЕ КВАРЦЕВЫХ ПЕСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ЛЕНИНДАР»

Основным сырьем для производства листового и тарного стекла в Беларуси является обогащенный кварцевый песок месторождения «Ленино», расположенного в Добрушском районе Гомельской области. Однако в настоящее время запасы кварцевых песков данного месторождения практически исчерпаны. Для обеспечения стекольной

промышленности кварцевыми песками необходимо проводить разработку новых месторождений. Наиболее перспективным для разработки является Северо-западный участок месторождения «Лениндар» (Добрушский район), запасы стекольных песков которого оцениваются в 6066 тыс.т. Данная сырьевая база обеспечит продолжение работы Гомельского ГОКа, который является основным поставщиком кварцевых песков стекольной промышленности.

Исследование химического и гранулометрического состава проб природных песков месторождения «Лениндар», добытых из скважин на глубине от 3 до 14 м, дало следующие результаты.

Химический состав песков по данным рентгенофлуоресцентного анализа включает, мас. %: SiO_2 95,7–97,7; Al_2O_3 0,2–2,76; CaO 0,03–0,07; MgO 0,1–0,17; $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO}$ 0,18–0,55. По химическому составу в соответствии с ГОСТ 22551 преобладают стекольные пески марок ПС-250 и Т.

Согласно ситовому анализу содержание крупных зерен, размер которых превышает 0,8 мм, в анализируемых пробах составляет 5,6–19,3 %. Содержание зерен фракции 0,1–0,4 мм в разных пробах составляет 55–82 %.

Фазовый состав природных песков представлен кварцем $\beta\text{-SiO}_2$, монтмориллонитом $(\text{Al}, \text{Mg})_2(\text{OH})_2 [\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot \text{H}_2\text{O}$ и каолинитом $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Высокое содержание оксидов железа в составе природных песков обусловлено следующими примесями: глинистыми включениями, отдельными зернами рудных и нерудных минералов, пленками гидроксидов железа на зернах кварца, химически связанными включениями железосодержащих минералов в зернах кварца, твердыми растворами оксидов железа в кремнеземе. Наибольшее количество оксидов железа вносится с глинистыми примесями, в составе пленок на поверхности зерен кварца и с тяжелыми минералами [1, 2].

Основной задачей является определение возможности обогащения кварцевых песков месторождения «Лениндар» на имеющейся технологической линии по следующей схеме: дезинтеграция и мокрое грохочение песка в скруббер-бутаре; механическая активация в оттирочной машине; отмывка от шламов методом гидравлической классификации; обезвоживание на вакуум-фильтре.

Исследование небогатенных песков предусматривает последовательное выделение различных групп железосодержащих примесей и определение содержания оксидов железа на каждой стадии обогащения.

В лабораторных условиях реализована следующая схема обогащения проб песка марки ПС-250: классификация, отмучивание для удаления пылевидных и илистых примесей, оттирка с целью снятия пленок оксидов железа с поверхности кварцевых зерен. Обогащение по данной схеме позволило снизить содержание оксидов железа от 0,25 мас.% до 0,12 мас.%. Следовательно, данная схема обогащения не обеспечивает получение качественного кварцевого песка, пригодного для варки листовых и бесцветных тарных стекол.

С целью интенсификации процесса оттирки регулировалось рН суспензий при введении растворов соляной кислоты и гидроксида натрия. Снижение рН суспензии до 2,8 и 4,5 за счет введения раствора соляной кислоты на стадии оттирки позволяет снизить содержание Fe_2O_3 в песке до 0,045–0,048 мас.%.

При введении в суспензию 0,5 н раствора NaOH до рН 9,4–10 операция оттирки обеспечивает снижение содержания оксидов железа в обогащенном кварцевом песке до 0,03–0,037 мас.%. Содержание SiO_2 в обогащенном кварцевом песке составляет 98,5–99,2 мас.%.

Следовательно, снятие пленок оксидов железа с поверхности кварцевых зерен при оттирке происходит более интенсивно при повышении рН суспензии до 9,5–9,9.

Оценка обогатимости кварцевых песков месторождения «Лениндар» показала возможность получения после обогащения песков марок ВС-030-В, ВС-040-1 и ВС-050-1. Однако неоднородность химического состава природных песков данного месторождения усложняет задачу получения кондиционного сырья.

Одними из основных источников оксидов железа в исследуемых кварцевых песках являются глинистые включения, содержание которых составляет 3,0–3,5 %. Фазовый состав глинистых примесей, полученных после отмучивания, представлен каолинитом, монтмориллонитом и примесным кварцем.

Для исследования возможности использования данных отходов обогащения в качестве глинистого сырья проведено исследование их характеристик в соответствии с ГОСТ 21216. Получены следующие результаты: число пластичности составляет 24 ± 1 %, т.е. данное глинистое сырье относится к среднепластичным; показатели воздушной линейной усадки составляют $10,2 \pm 0,5$ %; по показателям коэффициента чувствительности к сушке сырье относится к малочувствительным ($K_c < 0,8$). По показателям огнеупорности, определяемым в соответствии с ГОСТ 4069, глинистое сырье относится к тугоплавкому (температура плавления свыше 1300 °С).

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/м³, 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 рН суспензии 9,5–9,9. После обогащения пески характеризуются однородным химическим составом при содержании SiO₂ 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

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