

УДК 691.3

АНАЛИЗ ПАТЕНТОВ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭЦ, РАБОТАЮЩИХ НА КАМЕННОМ УГЛЕ, В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Селиванов Г.П., студент гр. СПб-171, IV курс
Гилязидинова Н.В., к.т.н., профессор каф. СПиЭН
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время вопросам экологии уделяется все большее внимание, многие работы [1-4] направлены на мониторинг экологической обстановки или на исследования методов восстановления естественной среды обитания. Одной из отраслей промышленности, оказывающей сильнейшее влияние на естественную среду является энергетика.

В основном вся энергетика в Кузбассе на сегодняшний день держится на угле. Это можно обусловить, расположением здесь крупнейшего угольного бассейна страны. В регионе каждый год образуется более 2,3 млн. ЗШО, утилизируется только около 10 % отходов, используя их для рекультивации и изготовления строительных материалов [5]. Исходя из этого, можно сказать о необходимости разработки новых патентов в области применения ЗШО в поисках наиболее экономически эффективной технологий переработки и использования.

Существует множество технологий по переработке и использованию золошлаковых материалов и отходов [6-11]. В данном исследовании стояла задача: осуществить поиск патентов на использование золошлаковых отходов. В ходе исследования было изучено 14 патентов наших отечественных авторов. Результаты поисков представлены в таблице.

Таблица
Российские патенты на использование золошлаковых отходов

№ пп	Название патента	Номер патента	Статус патента
1	Способ приготовления керамзитобетонной смеси	2 544 190	С1
2	Состав смеси для получения безобжигового зольного гравия	2 593 509	С1
3	Состав для получения легкого безобжигового зольного гравия	2 612 056	С1
4	Самовыравнивающаяся строительная	2 568 449	С1

	смесь		
5	Состав закладочной смеси	2 462 598	C1
6	Золоцементное вяжущее (золецит) на основе кислых зол тепловых электростанций	2 452 703	C2
7	Сырьевая смесь и способ получения безобжигового легкого заполнителя	2 148 043	C1
8	Способ производства сырьевой смеси	2 304 563	C1
9	Способ переработки золы и/или шлака котельных и теплоэлектростанций	2 344 887	C1
10	Способ и технологическая линия для переработки золошлаковых отходов из отвалов системы гидрозолоудаления тепловых электростанций	2 363 885	C1
11	Способ переработки золошлаковых отходов тепловых электростанций для производства строительных изделий	2 515 786	C1
12	Способ переработки низкокальциевых золошлаковых отходов ТЭЦ с высоким содержанием недогоревших угольных частиц с последующим применением золошлаковых отходов ТЭЦ при производстве строительных материалов и в строительстве	2 607 555	C1
13	Способ переработки золошлаковых отходов тепловых электростанций для производства строительных изделий	2 667 940	C1
14	Бетонная смесь	2 536 535	C1

С целью использования патентов в реальных условиях на производстве, рассмотрены патенты, которые предполагают использование наибольшего объема отходов с небольшими затратами на переоборудование действующих предприятий. Рассмотрим следующие из них:

1. Способ приготовления керамзитобетонной смеси [12]

Предполагает использование в отрасли строительных материалов. Керамзитобетонную смесь готовят в 2 этапа: подготовка и перемешивание компонентов смеси. Перемешивают в турбулентном бетоносмесителе с частотой вращения от 8 сек^{-1} до 30 сек^{-1} . В начале перемешивают 30 % от требуемого количества воды затворения и керамзитовый гравий в течение 2 минут.

В строительной емкости готовят необходимую порцию воды. В нее же вводят технические лигносульфанаты и добавку газообразователя. Отдозированную порцию воды с добавками заливают в работающий турбулентный смеситель. Через 1-2 минуты добавляют тонкомолотые составляющие – цемент и золу-унос. Общая продолжительность приготовления составляет 5-6 минут.

За это время бетонная смесь приобретает необходимую однородность и удобоукладываемость.

Способ приготовления и состав бетонной смеси обеспечивает хорошую морозостойкость и прочность выраженные теплотехнические свойства, снижение плотности керамзитозолобетона, и соответственно массу конструкций.

Соотношении компонентов по массе: керамзит 41,5 %; портландцемент 20 %; зола-унос 17,5 %; добавки – 0,0562 % ; вода – 20,943.

2. Состав для получения легкого безобжигового зольного гравия [13-14].

Патент относится к отрасли производства заполнителя для легкого бетона. Смесь для приготовления легкого безобжигового зольного гравия содержит следующие компоненты по массе: зола гидроудаления 55-58 %; портландцемент 18-20%; жидкое стекло 1,5-2 %; вода 16-22 %; пергидроль технический тридцатипроцентный – 3,5-4 %.

Технический результат – уменьшение плотности безобжигового зольного гравия без тепловой обработки.

2. Способ и технологическая линия для переработки золошлаковых отходов из отвалов системы гидрозолоудаления тепловых электростанций.

Патент разработан для утилизации и переработки отходов с электростанций, функционирующих на каменном угле. Результатом будет полное освобождение, занимаемых земель, от отвалов золошлаковых отходов. Технология переработки следующая. Отходы из отвалов электростанций отправляют на переработку. Переработку осуществляют с использованием разжижающей среды. В качестве разжижающей среды выступает часть пульпы текущего поступления из системы гидроудаления при дополнительной гидродинамической активации золошлаковых отходов разжижающей средой. Технологическая линия для реализации способа содержит дозатор-питатель золошлаковых отходов и измеритель консистенции разжиженной золошлаковой смеси. Трубопровод отвода золошлаковой пульпы текущего поступления к смесителю с отходами из отвала может быть снабжен на входе в смеситель суживающимся соплом. Технологическая линия может также дополнительно содержать устройство размола крупных частиц разжиженной золошлаковой смеси.

Таким образом, можно сказать о том, что на данный момент имеется большое множество патентов в области переработки ЗШО, но необходимо продолжать работы по изобретению новых технологий для использования золошлаковых отходов с целью – найти наиболее экономичный вариант, с малыми денежными вложениями и без вреда для окружающей экологии.

Список литературы

1. Шабанов Е. А. Натурные испытания метода контролируемой электрохимической очистки грунта от нефтезагрязнений. Ч.I. изменение физических свойств грунтового массива / Е. А. Шабанов, С. М. Простов // Вестник

Кузбасского государственного технического университета. 2016. № 6 (118). С. 35-44.

2. Шабанов Е. А. К вопросу очистки грунтов от экотоксикантов электрохимическим методом / М. В. Гуцал, С. М. Простов, Е. А. Шабанов // Материалы Международного экологического форума "Природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока - взгляд в будущее". В 2-х томах. Под редакцией Т. В. Галаниной, М. И. Баумгартэна. 2013. С. 170-176.

3. Shabanov E. Geological-and-geophysical monitoring of electrochemical cleaning of soil from petroleum pollution / S. Prostov, E. Shabanov // E3S Web of Conferences. 3rd International Innovative Mining Symposium, IIMS 2018: Electronic edition. 2018.

4. Shabanov E. Substantiation of the method of operational monitoring of soil contamination and oil decontamination processes / S. Prostov, E. Shabanov // E3S Web of Conferences. IVth International Innovative Mining Symposium. 2019. С. 02013.

5. Казаков В.С. Анализ современной ситуации проблем с обращением золошлаковых материалов // Проблемы строительного производства и управления недвижимостью. Материалы VI Международной научно-практической конференции . 2020. С. 139-144.

6. Uglyanica A. V. Slag-alkaline concrete-efficient building material / A.V. Uglyanica, T. V. Khmelenko, K.D.Solonin // International Journal of Applied Engineering Research. 2014. Т. 9. № 22. С. 16837-16842.

7. Uglyanica A. Fly ash: perspective resource for geo-polymer materials production / A. Kargin, A. Uglyanica, V. Baev, N. Mashkin // AIP Conference Proceedings. Proceedings of the II All-Russian Scientific Conference of Young Scientists "Advanced Materials in Technology and Construction". 2016. С. 070009.

8. Gilyazidinova N. Use of slag concrete in construction of underground structures and mines / N. Gilyazidinova, E. Shabanov, X. Liu // E3S Web of Conferences. IVth International Innovative Mining Symposium. 2019. С. 01039.

9. Gilyazidinova N. V. The research in the use of monolithic concrete for the mine construction / N. V. Gilyazidinova, N. Yu. Rudkovskaya, T. N. Santalova // Coal in the 21st Century: Mining, Processing and Safety. 2016. С. 62-65.

10. Гилязидинова Н. В. Самовыравнивающаяся строительная смесь / А. В. Угляница, Н. В. Гилязидинова, А. А. Каргин // Патент на изобретение RU 2568449 С1, 20.11.2015. Заявка № 2014139745/03 от 30.09.2014.

11. Каргин А. А. Исследование свойств золы-уноса кемеровских ТЭС как сырья для производства щелочно-активированного вяжущего / А. А. Каргин // Перспективные материалы в технике и строительстве: ПМТС 2015. Материалы II Всероссийской научной конференции молодых ученых с международным участием. Томский государственный архитектурно-строительный университет. 2015. С. 416-419.

12. Эффективный заполнитель для легких бетонов на основе золошлаковых отходов Угляница А.В., Гилязидинова Н.В., Санталова Т.Н., Рудковская Н.Ю. В сборнике: БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕД-

ПРИЯТИЙ В ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ РЕГИОНАХ. сборник материалов XII международной научно-практической конференции. 2017. С. 602.

13. Состав для получения легкого безобжигового зольного гравия. Жихарев А.А., Угляница А.В., Гилязидинова Н.В., Каргин А.А. Патент на изобретение RU 2612056 С, 02.03.2017. Заявка № 2015153666 от 14.12.2015.

14. Подбор состава керамзитозолошлакобетона для монолитного домостроения Гилязидинова Н.В., Рудковская Н.Ю., Санталова Т.Н. В сборнике: ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ. сборник материалов III международной научно-практической конференции. Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева. 2014.