

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Кулик В.В., Лемешев М.С.

г. Винница, Винницкий национальный технический университет (ВНТУ)

Промышленные отходы и бытовые отходы являются одними из наиболее весомых факторов загрязнения окружающей среды и негативного влияния фактически на все его компоненты. Инфильтрация хранилищ захоронения бытовых и техногенных промышленных отходов, горения терриконов, пылеобразования, другие факторы, обуславливающие миграцию токсичных веществ, приводят к загрязнению подземных и поверхностных вод, ухудшение состояния атмосферного воздуха, земельных ресурсов и т.д. [1-3].

Будущие перспективы развития предприятий промышленности строительных материалов находятся на стадии коренной переоценки в связи с острым дефицитом энергетических ресурсов. Для решения проблем по снижению себестоимости конечной продукции строительства и сокращению расходов сырья, топливно-энергетических и других ресурсов, особая роль отводится расширению использования, как промышленных отходов, так и бытовых [4-6].

В "Лаборатории ресурсосберегающих технологий и специальных бетонов" Винницкого национального технического университета (ВНТУ) проводятся исследования по комплексной переработке промышленных отходов с целью получения эффективного малоклинкерного вяжущего и строительных материалов специального назначения.

Увеличение прочности строительных изделий может решаться традиционными технологическими приемами - за счет комплексного использования химических и активных минеральных добавок. Использование в составе сырьевых смесей активных природных минеральных добавок приводит к существенному удорожанию строительных изделий. В зарубежных странах уже давно активно используют промышленные отходы в качестве активных добавок и заполнителей. В Украине тепловые электрические станции ежегодно направляют в отвалы около 10 млн. тонн золы-уноса. Удельный вес использования такого сырья предприятиями строительных материалов в 5-9 раз меньше, чем в зарубежных странах [7-8].

В работах [9-10] авторами установлено, что основные составляющие золы - SiO_2 , Al_2O_3 находятся преимущественно в виде стекловидных фаз. В результате проведенных исследований было установлено, что активность золы возрастает с увеличением содержания стекловидной фазы.

Одним из перспективных исследовательских направлений ВНТУ является активация золошлаковых отходов, для дальнейшего их использования в производстве строительных материалов. На наш взгляд, химическая активация золы-уноса кислыми остатками фосфогипса или щелочной средой красного шлама есть наименее энергоемкой, эффективной и экологически чистой.

Комплексный метод механо-химической активации золы-уноса (ЗУ) предполагает разрушение поверхности стекловидной оболочки частиц путем использования остатков кислот с фосфогипса или ее растворением в щелочной среде красных шламов с одновременным перемешиванием смеси. Применение механического перемешивания золошлаковой и золофосфогипсовой смесей способствует более полной активации ЗУ [10-11].

Фосфогипсовые отходы являются побочным продуктом при производстве фосфорной кислоты экстракционным способом и в своем составе содержат значительное количество остатков кислот. Химический состав фосфогипса Винницкого ПО "Химпром" следующий : CaO 7,42–12,8%; SO_3 2,41–6,25%; F 3,55–5,81%; P_2O_5 14,49-21,18%; P_3 13,21–15,78% ; H_2O 9,76-16,07%, остаток соляной кислоты 6,66– 17,7% [11].

Красный бокситовый шлам обладает достаточно высокой щелочной средой. Поэтому использование красных шламов для химической активации ЗУ также приводит к разрушению стеклообразной поверхности золошлаковых отходов, что дает возможность экономить высокоэнергоемкий компонент строительной смеси – цемент. Авторами в работах [8, 10] доказано, что добавление бокситового шлама в состав золоцементной смеси обеспечивает интенсификацию процессов новообразований минерально-фазового состава и обеспечивает экономию минерального вяжущего.

Необходимо учитывать, промышленные отходы могут широко применяться в строительстве для получения таких ценных материалов: в качестве наполнителя [8-11], вяжущего [10-11] для производства бетонов, сухих строительных смесей и других специальных строительных материалов [12]. К специальным материалам разработанным у ВНТУ можно отнести композиционный бетон с защитными свойствами от электромагнитных

излучений [12-13], статического электричества [12], анодные заземлители для защиты подземных инженерных сооружений [13].

В статье [11] предложено использование специальных добавок для вымывания кислот с фосфогипса, а полученные кислотные стоки использовать для химической активации зольной составляющей цементных композиций, что приводит к росту прочности силикатной матрицы ячеистых бетонов и экономии вяжущего. Предложенный авторами в работе [8] шламосолокарбонатный пресбетон состоит из отходов каменорезания карбонатных пород, золы-уноса Ладыженской ТЭС, красного шлама Николаевского глиноземного завода с добавкой портландцемента.

В работе [8, 11] доведено, что основным направлением утилизации красного шлама при производстве строительных материалов является его использование в качестве модифицирующей добавки к золоцементному вяжущему, введение бокситового шлама существенно влияет на изменение новообразований золоцементного камня [11].

В работах [15-16] подтверждено, что применение Бэтела-м ячеистой, вариотропной и плотной структуры дает возможность снизить уровень электромагнитных излучений, а ячеистый электропроводный композиционный металанасыщенный бетон является эффективным радиопоглощающим материалом. В качестве электропроводного компонента целесообразно использовать металлический шлам шарикоподшипникового производства. Такой шлам не подлежит дальнейшей переработке, так как на своей поверхности содержит большое количество охлаждающей жидкости, которая состоит из эмульсии масла [17].

В статье [18] установлено, что меняя вид электрического тока, его величину и длительность протекания можно управлять физико-химическими процессами во время твердения композиционного металлопроводного бетона, а следовательно, и электрическими характеристиками Бэтела в нужном направлении.

В статьях [15-18] обоснована целесообразность применения мелкодисперсных порошков шламов стали ШХ-15 для изготовления специального защитного покрытия. В работе [19] предложено использовать для борьбы с зарядами статического электричества покрытие с электропроводящего бетона, технология изготовления которого довольно проста и не требует дорогих материалов и специального оборудования. Установлено, что для получения антистатического покрытия, соответствующего требованиям электропроводности, физико-механическим и

эстетическим требованиям, необходимо изготавливать покрытия на крупном диэлектрическом наполнителе.

Авторы в работе [20] подтверждают, что Бэтел-м может использоваться для изготовления электропроводящих элементов (анодных заземлителей) систем антикоррозионной катодной защиты подземных инженерных сетей, а формирование таких изделий необходимо проводить используя одновременное воздействие на приготовленную смесь электромагнитного и механического способа [21]. Формирование изделий таким способом обеспечивает улучшение физико-механических и электрофизических свойств элементов анодных заземлителей.

Выводы.

В результате проведенных аналитических исследований установлено, промышленные отходы успешно можно использовать для создания безклинкерного вяжущего, а также для создания материалов специального назначения.

Комплексное использования предварительно активированных промышленных отходов энергетической и химической промышленности даст возможность уменьшить количество минерального вяжущего при изготовлении строительных изделий.

Учитывая то, что производство строительных материалов относится к числу наиболее материалоемких отраслей промышленности, использования промышленных отходов в качестве сырья при изготовлении строительных материалов может быть использовано для существенного снижения темпов истощения природных ресурсов.

Литература

1. Сергеев, А.М. Использование в строительстве отходов энергетической промышленности / А.М. Сергеев. – К.: Будівельник, 1984. – 120 с
2. Березюк О. В. Математичне моделювання прогнозування об'ємів утворення твердих побутових відходів та площ полігонів і сміттєзвалищ в Україні / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 2. – С. 88-91.
3. Савуляк В.І., Березюк О.В. Технічне забезпечення збирання, перевезення та підготовки до переробки твердих побутових відходів.– Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 218 с.
4. Березюк О. В. Визначення параметрів впливу на шляхи поведінки з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ- Вінниця, 2011. – № 2(10). – С. 64-66.
5. Очеретный В.П., Ковальский В.П., Бондарь А.В. Использование отходов известняка и промышленных отходов при производстве сухих строительных смесей // Современные

технологии, материалы и конструкции в строительстве: Науч.-техн. сборник. – Винница, 2009. – Т. 6, № 1. – С. 36–40.

6. Березюк О. В. Виявлення параметрів впливу на питомий об'єм видобування звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 3. – С. 20-23.

7. Сердюк В. Р. Об'ємна гідрофобізація важких бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2009. – № 2. – С. 40-43

8. Очеретний В.П., Ковальський В.П. Передумови активації золи-винесення відходами глиноземного виробництва // Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції “Наука і освіта 2005”. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. – Том 55. – С. 31-32.

9. Сердюк В.Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христинч // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.

10. Ковальський В.П. Застосування червоного бокситового шламу у виробництві будівельних матеріалів // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. – 2005. – № 1 (49). – С. 55-60.

11. Сердюк В.Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христинч // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.

12. Лемешев, М. С. Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: Збірник наукових праць за матеріалами V Всеукраїнської наук.-техн. конф. 1-3 березня 2005 року.- Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006.- С.244-250.

13. Сердюк В. Р., Лемешев М.С. Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона // Строительные материалы и изделия. – 2005. – № 4. – С. 8-12

14. Сердюк В.Р. Золоцементне в'яжуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христинч // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.

15. Лемешев М.С. Теоретические предпосылки создания радиопоглощающего бетона бетела-м // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. Макіївка, 2005. – № 1 (49). – С. 60 - 64.

16. Сердюк В.Р. Радіозахисні покриття варіатропної структури із бетелу-м / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2008. – № 5. – С. 37-40.

17. Христинч О.В. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання / О.В. Христинч, М.С. Лемешев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. – № 2. – С. 18 – 23.

18. Сердюк В.Р. Фізико-хімічні особливості формування структури електропровідних бетонів/ В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христинч // Вісник Вінницького політехнічного інституту. –1997. –№ 2. – С. 5 –9.

19. Лемешев М.С. Покриття із бетелу-м для боротьби з зарядами статичної електрики / М.С. Лемешев, О.В. Христинч // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2009. – С. 29-31

20. Сердюк В. Р. Формування структури анодних заземлювачів з бетелу-м для систем катодного захисту / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христинч // Науково-технічний збірник. Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка, 2010, Випуск 35. – С. 99-104.

21. Лемешев М.С. Формування структури електропровідного бетону під впливом електричного струму/ М.С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. –Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2006. –С. 36-41.