

РЕЦИКЛИНГ ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛЬНЫХ ОСАДКОВ ИЛОВЫХ МАСС В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Кузьмич Л. В., Лемешев М. С.

Винницкий национальный технический университет, г. Винница, Украина

В последние десятилетия катастрофически растут масштабы образования и накопления различных отходов, что приводит к отчуждению новых территорий и загрязнению окружающей среды [1-2]. Одним из таких стремительно растущих по количеству отходов являются осадки сточных вод (ОСВ), которые образуются на очистных станциях населенных пунктов. Только на территории Украины количество накопленного осадка превышает 5 млн. т, к которым ежегодно добавляется еще значительное количество новых осадков [3-4]. Кроме того, хранилища для иловых осадков представляют угрозу для окружающей среды из-за высокого содержания опасных вирусов, бактерий, опасных химических соединений [5-7].

Складирование осадков на иловых площадках приводит к распространению неблагоприятного газовоздушного фона, загрязнения почв и подземных вод токсичными компонентами, входящими в состав осадков [8-9]. Загрязнение водных экосистем является огромной опасностью в современном мире и грозит катастрофой окружающему миру в будущем, ведь регенерация или самоочищения в водной среде протекают очень медленно и имеют глобальное значение для обеспечения жизни населения [10].

Продукты иловых осадков имеют высокую влажность, неоднородный состав, содержат минеральные и органические вещества, которые способны быстро разлагаться. ОСВ относятся к трудно фильтруемым, они содержат соли тяжелых металлов а также опасные токсичные вещества [11-12].

Использование иловых осадков в качестве удобрений в виду большого количества содержащихся органических веществ чревато загрязнением окружающей среды, в том числе тяжелыми металлами, которые повсеместно присутствуют в иловых осадах [13]. Поэтому в последние годы все большее распространение получает сжигание такого осадка, что дает возможность получить положительный баланс энергии и эффективно использовать теплотворную способность [14].

Отходы ОСВ, образующиеся в результате очистки сточных вод в виде илового осадка, представляют собой экологическую проблему, которая обусловлена отсутствием надежных технологий, позволяющих полностью обезвредить вновь поступающие и хранящиеся отходы и переработать отходы [15]. Поэтому назрела настоятельная необходимость модернизации существующих способов обработки осадков и поиска и разработки новых технологий их утилизации.

Большое содержание органических веществ позволяет рассматривать сухие иловые осадки как источник энергии. Концентрированные органические и неорганические вещества в продуктах иловых масс при дефиците кислорода разлагаются, превращаясь в метан и конечные неорганические продукты [16-17].

Применение на очистных сооружениях установок термической сушки, сжигания или технологии пиролиза сопровождается образованием сухого остатка – золы. Химический состав минеральной части осадков свидетельствует о том, что он содержит те же оксиды, которые присутствуют в строительных материалах

Завершающим этапом пиролизного рециклинга сухих иловых осадков является утилизация твердого продукта пиролиза (полукокс, зольные составляющие). Эти продукты после высокотемпературной переработки не содержат вредных веществ, которые могут вымываться в почву и их можно в таком виде захоронить или использовать для изготовления строительных материалов, устройства дорог и тому подобное [18-19].

В строительной индустрии очень эффективно используется зола-унос ТЭС. Так в ряде работ [20-21] авторами установлено, что введение золы в состав бетона приводит не только к экономии минерального вяжущего, но и увеличению прочности изделий.

В работах [22-25] авторы предлагают использовать зольные остатки продуктов пиролизной технологии утилизации иловых осадков для изготовления строительных материалов. Установлено, замена 5% по массе портландцемента добавкой золы практически не влияет на прочность цементно-песчаного раствора. По мере увеличения содержания зольного продукта имеет место увеличение пластичности смеси и незначительное уменьшение прочности в том числе и за счет изъятия минерального вяжущего.

Выводы. Подтверждена возможность добавления в состав строительных растворов и бетонов золы иловых осадков и такой компонент существенно не влияет на изменение физико-механических свойств образцов строительного материала.

Литература:

1. Логоша, О. В. Особенности обращения с промышленными отходами в Украине. Тюменский индустриальный университет, 2015.
2. Павлюк, Б. І. Композиційні будівельні матеріали із використанням промислових відходів. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2014.
3. Березюк, О. В., М. С. Лемешев, and О. В. Христинч. "Законодавство України у сфері поводження з твердими побутовими відходами." Materials of the XI International scientific and practical conference «Science without borders». Vol. 20: 3-4.. Science and education LTD, 2015
4. Жданов, А. В. "Энергоэффективные строительные материалы полифункционального назначения.". Череповецкий государственный университет, 2014.
5. Богданов, А. В. " Эффективное использование продуктов переработки иловых осадков городских очистных сооружений." Алтайский государственный аграрный университет, 2015
6. Березюк, О. В., М. С. Лемешев, and Л. Л. Березюк. "Регрессионная зависимость объёма биореактора от суточной массы перерабатываемых твердых бытовых отходов." Уральский научный вестник 42: 58-62. (2014).
7. Кобзарь, В. В. "Композиционные ячеистые бетоны для защиты от ЭМИ." Тюменский индустриальный университет, 2012.

8. Сорока, В. В. Энергоэффективные специальные материалы для теплодернизации зданий. Сборник научных трудов SWorld, 2014.
9. Сокол, О. В. "Композиционный электропроводный бетон для защиты от ЭМИ." Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, 2011.
10. Березюк, О. В. (2014). Визначення регресійної залежності необхідної площі під обладнання для компостування твердих побутових відходів від його продуктивності. In *Инновационное развитие территорий: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф.*, 25–27 февраля 2014 г.: 55-58.. Череповецкий государственный университет.
11. Кучер, Б. І. Композиційні електропровідні матеріали для виготовлення будівельних виробів спеціального призначення. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2015.
12. Березюк, О. В., et al. "Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування." (2015).
13. Августович, Б. І. Комплексні організаційно-технічні рішення термосанації житлових будівель. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2015
14. Березюк, О. В. "Регресія кількості сміттєспалювальних заводів." *Научные труды SWorld 2.1* (2015): 63-66.
15. Сологуб, В. В. "Использование отходов металлообработки в бетонах специального назначения." Череповецкий государственный университет, 2012
16. Березюк, О. В. "Розробка математичної моделі прогнозування питомого потенціалу звалищного газу." *Вісник Вінницького політехнічного інституту* (2013): 39-42.
17. Мороз, Л. В. "Электропроводный бетон для антикоррозионной защиты трубопроводов." Тюменский индустриальный университет, 2010.
18. Лемешев, М. С. "Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання." *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: збірник наукових праць за матеріалами V Всеукраїнської наук.-техн. конф.*, 1-3 березня 2005 р.: 244-250. ВНТУ, 2006.
19. Сулима, П. В. Композиційний радіозахисний матеріал на основі безклінкерного в'язучого. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2013.
20. Смирнов, В. В. "Специальные строительные материалы для теплодернизации зданий." Тюменский индустриальный университет, 2014.
21. Иванова, Л. В. "Композиционный материал для систем антикоррозионной защиты инженерных сетей." Тюменский индустриальный университет, 2013.
22. Федун, А. В. Організаційно–технічні заходи щодо зменшення електромагнітного забруднення природними джерелами опромінення. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2014
23. Сергийчук, С. В. Комплексное вяжущее с использованием промышленных отходов. Diss. Тюменский индустриальный университет, 2015
24. Лемешев, М. С. Дрібнозернистий бетон з модифікованим заповнювачем техногенного походження / М. С. Лемешев, О. В. Христин, О. В. Березюк // *Materiały XI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy – 2015».* – Przemysł (Poland) : Nauka i studia, 2015. – Vol. 23 : Ekologia. Geografia i geologia. Budownictwo i architektura. Chemia i chemiczne technologie. – S. 56-58.
25. . Сердюк В. Р., Христин О. В., Лемешев М. С. Комплексне в'язуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва. – 2009.