

## Использование отходов водоканального хозяйства в качестве полезного компонента строительных материалов

Научный руководитель – Смирнов Юрий Дмитриевич

Сучков Денис Вячеславович

Аспирант

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: [detektiv20091@yandex.ru](mailto:detektiv20091@yandex.ru)

Вопрос утилизации постоянно растущего количества отходов в условиях ограниченной вместимости объектов их размещения - один из наиболее актуальных в России. Для снижения объемов образования отходов ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» использует технологию сжигания осадка сточных вод (ОСВ). Но количество получаемой золы все еще достаточно велико (~50 тыс. т/год). Негативное воздействие отхода на окружающую среду - это отчуждение земельных площадей под полигоны и сопутствующее загрязнение атмосферы, почвы и водных объектов [4]. Дефицит свободных площадей и организация полигонов вблизи жилой застройки представляют собой реальную экологическую проблему.

Рост спроса на строительные материалы требует поиска альтернатив их получения [6]. Так, возможно осуществлять переработку золы ОСВ с получением качественного золобетона [3, 5].

Работа посвящена актуальной **проблеме** утилизации отходов водоочистных сооружений. **Цель** - разработка способа полезного использования золы ОСВ. **Объект** исследования - зола ОСВ ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»; **предмет** - возможность ее использования в составе строительных материалов.

Для подтверждения возможности использования золы установлен класс опасности отхода на основании загрязнения тяжелыми металлами по данным рентгенофлуоресцентного анализа и атомно-абсорбционной спектроскопии. IV класс опасности подтвержден методом биотестирования.

В ходе испытаний установлено соответствие золы как компонента бетонной смеси ряду требований нормативной и справочной документации [2]. Отход охарактеризован как кислая легкая зола средней плавкости, однородная по грансоставу, 3-го класса дисперсности. Зола удовлетворяет требованиям по содержанию CaO (включая CaO<sub>св</sub>) MgO, SO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, а также входит в допустимый диапазон значений влажности, плотности и крупности.

Для установления прочностных свойств золобетона выполнены испытания прочности образцов при изгибе и при сжатии [1]. Состав образцов рассчитан с учетом нормальной плотности цементного теста. По итогам испытаний установлено, что замена золой до 10% цемента по массе позволит производить золобетон со следующими свойствами: плотность не ниже 1,3 г/см<sup>3</sup>, прочность на изгиб не менее 2 МПа, прочность на сжатие не менее 15 МПа.

Подтверждение сохранности прочностных свойств золобетона и установление соответствия золы требованиям к компонентам легких бетонов являются **научной новизной** работы.

**Практическая значимость** заключается в разработке сырьевой смеси для производства легкого золобетона, в котором зола выступает в качестве замены части цемента, будучи полифункциональной добавкой, обладающей вяжущими свойствами.

Ресурсосберегающий эффект при использовании продукции обусловлен утилизацией отхода и снижением потребности в цементе, что также снижает себестоимость золобе-

тона. Стройматериал может быть реализован организациям-застройщикам и дорожным строителям для получения асфальтобетона, стеновых блоков и т.д.

Работа выполнена при поддержке Центра коллективного пользования Санкт-Петербургского горного университета.

### Источники и литература

- 1) ГОСТ 10180-2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. - М.: Стандартинформ, 2018.
- 2) Данилович И.Ю., Сканави Н.А. Использование топливных шлаков и зол для производства строительных материалов. М, 1988.
- 3) Дрозд Г.Я. Переработка осадков сточных вод: инновационное предложение для водоканалов // Справочник эколога. 2015. №8.
- 4) Cieslik В.М., Namiesnik J., Konieczka P. Review of sewage sludge management: standards, regulations and analytical methods // Journal of Cleaner Production. 2015. V. 90, pp. 1-15.
- 5) Lynn С.С., Dhira R.K. Ghataora G.S. West R.P. Sewage sludge ash characteristics and potential for use in concrete // Construction and Building Materials. 2015. V. 98, pp. 767-779.
- 6) Smol M., Kulczyck J., Henclik A., Gorazd K., Wzorek Z. The possible use of sewage sludge ash (SSA) in the construction industry as a way towards a circular economy // Journal of Cleaner Production. 2015. V. 95, pp. 45-54.