

**Использование отходов водокоммунального хозяйства в качестве полезного компонента строительных материалов**

**Научный руководитель – Смирнов Юрий Дмитриевич**

**Сучкова Марина Вячеславовна**

*Студент (магистр)*

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: cjgreykot@gmail.com*

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

Рост спроса на строительные материалы требует поиска альтернатив их получения [6]. В целях экологической и санитарной безопасности возможно осуществлять переработку золы ОСВ с получением качественного золобетона [3, 5].

Работа посвящена решению **проблемы** утилизации отходов водоочистных сооружений с перспективой использования в строительстве. **Цель** - разработка способа полезного использования золы ОСВ. **Объект** исследования - зола ОСВ ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»; **предмет** - возможность использования отхода в составе строительных материалов.

Для подтверждения возможности использования золы рассчитан класс опасности отхода на основании загрязнения пробы 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 по нормативной и справочной документации [2]. Были исследованы: влажность; гранулометрический состав; плотность (истинная и насыпная); содержание свободного СаО; содержание SiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; плавкость.

Для установления прочностных свойств золобетона выполнены испытания прочности образцов при изгибе и при сжатии [1]. Состав образцов рассчитан с учетом показателей нормальной плотности цементного теста. По итогам испытаний образцам присвоены класс или марка по плотности, прочности на изгиб и на сжатие.

Подтверждение сохранности прочностных свойств бетона при замене золой цемента (в количестве, установленном в ходе лабораторных испытаний) и установление соответствия золы требованиям к компонентам легких бетонов составляют **научную новизну** 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. Также замена части цемента при изготовлении золобетона снижает себестоимость последнего. Стройматериал может быть реализо-

ван 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., Сканава 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) Cieřlik В.М., Namieřnik 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.Ј., 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.