

Секция «Проблемы утилизации и переработки компонентов современных материалов»

**Исследование свойств строительных материалов с использованием золы-уноса ТЭЦ-5 г. Новосибирска**

**Научный руководитель – Горбунов Федор Константинович**

**Онипченко Анастасия Павловна**

*Студент (магистр)*

Новосибирский государственный технический университет, Факультет летательных аппаратов, Новосибирск, Россия

*E-mail: na.oni@yandex.ru*

Золошлаковые отходы (ЗШО) занимают большие территории для складирования, являются источником загрязнения окружающей среды и очагами скопления тяжёлых металлов. Основные составляющие золы-уноса с ТЭЦ-5 г. Новосибирска являются оксиды кальция и кремния, а также алюминат трикальция. В разнообразии и неоднородности состава ЗШО и кроется главная трудность их переработки. ЗШО являются ценным вторичным сырьем. Основная область применения ЗШО [U+2015] строительство. Предыдущие исследования [1] показали, что зола-уноса не обладает самостоятельными вяжущими свойствами, поэтому для получения строительных материалов необходимо вводить активаторы твердения.

Образцы из золы-уноса получали методом полусухого прессования (80 МПа), для этого золу-уноса смешивали с активатором твердения (вода, 10 % раствор  $\text{CaCl}_2$  и 2,5 % раствор  $\text{NaOH}$ , т:ж 8:1), для увеличения трещиностойкости материалов использовали стеклобой (фракция < 0,14 мм), добавка стеклобоя составляет 10 % от массы золы-уноса. Твердение материалов проходило при нормальных условиях в течении 28 суток с последующим испытанием на прочность при сжатии (Таблица 1) по ГОСТ 10180-2012 [2].

Были получены образцы с прочностью при сжатии ~ 20 МПа. Определено, что при использовании воды в качестве активатора твердения на раннем этапе наблюдается высокие показатели прочности, которые снижаются через 28 суток примерно в 1,5 раза. Обнаружено, что применение 10 % раствора кальция и 2,5 % гидроксида натрия приводит к набору прочности образцов в течение первых суток с выходом на плато.

### **Источники и литература**

- 1) Бердникова Л. К. Физико-химические исследования золы-уноса бурогоугольной с ТЭЦ-5 г. Новосибирска для использования в качестве вторичных ресурсов = Physico-chemical studies of brown coal fly ash from Novosibirsk TPS-5 for use as secondary resources / Л. К. Бердникова, А. П. Онипченко, Ф. К. Горбунов. - Текст : непосредственный // Наука. Промышленность. Оборона : тр. 22 Всерос. науч.-техн. конф., Новосибирск, 21-23 апр. 2021 г.: в 4 т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. – Т. 3. – С. 128-131.
- 2) ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. = Concretes. Methods for strength determination using reference specimens. – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2018.

### **Иллюстрации**

| № | Активатор<br>твердения | Добавка<br>стеклобоя, мас.ч | Соотношение<br>Золы-уноса и активатора<br>твердения (г.ж**), мас.ч | Прочность при<br>сжатию, МПа* |      |      |
|---|------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|------|------|
|   |                        |                             |  | 7*                            | 14*  | 28*  |
| 1 | Вода                   | -                           | 8:1  | 17,1                          | 15,7 | 13,1 |
| 3 | CaCl <sub>2</sub>      | -                           |  | 20,3                          | 20,3 | 20,1 |
| 4 |                        | +                           |  | 20,3                          | 21,1 | 21,4 |
| 5 | NaOH                   | -                           |  | 19,2                          | 20,3 | 21,9 |

\* данные получены за 7,14,28 суток;

\*\* соотношение компонентов твердых жидких.

Рис. 1. Таблица 1. Прочность строительных материалов