

**ЛЕГКИЙ ШЛАКОВЫЙ БЕТОН С ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ
СМЕСЕЙ СЕВЕРСКОЙ ТЭЦ**

Н.В. Корейбо, А.Б. Стешенко

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Н.П. Душенин

Томский государственный архитектурно-строительный университет,

Россия, г. Томск, пр. Соляная, 2, 634003

E-mail: steshenko.alexey@gmail.com

**LIGHTWEIGHT SLAG CONCRETE WITH PRODUCTS OF PROCESSING OF ASH AND SLAG
MIXTURES OF SEVERSK CHP PLANT**

N.V. Koreybo, A.B. Steshenko

Scientific Supervisor: A/Prof., PhD. N.P. Dushenin

Tomsk State University of Architecture and Building, Russia, Tomsk, Solyanaya sq., 2, 634003

E-mail: steshenko.alexey@gmail.com

***Abstract.** The paper presents research results of fine-grained concrete with products of processing of ash and slag materials. Not enough attention during the production of building materials paid to the ash and slag formed during the combustion of solid fuels, as the high-tech building raw material with great energy potential. The goal was to study the efficiency of the slag sand from ashes and slag mixtures of Seversk CHP plant in concrete technology. Prepared fine slag concrete with quality class B25.*

При строительстве энергоресурсосберегающих жилых зданий экономического класса большое внимание уделяется разработке и применению для изготовления стеновых конструкций легких бетонов с использованием пористых заполнителей из местного сырья и отходов промышленности. При производстве строительных материалов и возведении объектов строительства недостаточное внимание уделяется золошлаковым материалам (ЗШМ), образующимся при сжигании твердого топлива, как высокотехнологичному строительному сырью с большим энергетическим потенциалом [5,6]. Основная причина не востребованности золошлаковых отходов на рынке заключается в неоднородности по зерновому и вещественному составу [7,8].

В настоящее время в золошлакохранилищах накопилось 1,2-1,5 млрд. т. ЗШМ. 70 % золошлаковых отвалов в настоящее время переполнены или близки к этому. Возникают большие сложности в выделении дополнительных площадей под хранение золошлаковых отходов. Степень использования золошлаковых отходов в России составляет всего 8-12 % и преимущественно в производстве строительных материалов, строительстве зданий и сооружений, автомобильных дорог.

Одно из направлений использования продуктов переработки ЗШМ Северной ТЭЦ, рассмотренное в рамках данной работы, – является производство шлаковых конструкционно-теплоизоляционных бетонов. Разделение ЗШМ осуществлено по технологии НИ Томского политехнического университета (научный руководитель Тихонов В.В.) [11].

Цель – исследование эффективности применения шлакового песка из ЗШС Северной ТЭЦ в технологии приготовления мелкозернистых шлакобетонов.

Объект исследования – легкий шлаковый бетон с продуктами переработки ЗШС Северной ТЭЦ.

Предмет исследования – закономерности влияния продуктов переработки ЗШМ Северной ТЭЦ на свойства шлакобетонов.

Пробу бетонной смеси для испытаний готовят в лабораторном бетоносмесителе. Объем пробы должен обеспечивать не менее двух определений всех контролируемых показателей качества бетонной смеси. Испытание бетонной смеси и изготовление контрольных образцов бетона должно быть начато не позднее чем через 10 мин после приготовления пробы. Температура бетонной смеси от момента приготовления пробы до момента окончания испытания не должна изменяться более чем на 5°C.

Условия хранения пробы бетонной смеси после ее приготовления до момента испытания должны исключить потерю влаги или увлажнение. Образцы-кубы из легких бетонов твердеют (хранятся) в камере естественного твердения. Перед испытанием производится внешний осмотр образцов-кубов.

В качестве сырьевых материалов для приготовления бетонных смесей применялся портландцемент Топкинского цементного завода ПЦ М500 Д0. Цемент удовлетворяет требованиям ГОСТ 10178-85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия» и ГОСТ 30515-2013 «Цементы. Общие технические условия». В качестве мелкого заполнителя использовался шлаковый песок из ЗШМ Северной ТЭЦ.

Зерновой состав шлакового песка представлен в таблице 1.

Физико-механические характеристики шлакового песка представлены в таблице 2.

Таблица 1

Зерновой состав шлакового песка

Частные/полные остатки, % по массе на ситах размером, мм						Модуль крупности	Содержание зерен, % по массе, крупностью	
2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,05		более 5 мм	менее 0,315 мм
32,0	21,3	26,0	14,2	3,0	3,5	3,55	0,3	6,5
32,0	53,3	79,3	93,5	96,5				

Таблица 2

Физико-механические характеристики шлакового песка

Плотность, кг/м ³			Пустотность, %	Содержание, % по массе		Потеря массы при прокаливании (ППП), %, при температуре 815±15°C
средняя зерен	истинная	насыпная		сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO ₃ ,	свободного оксида кальция	
1950±40	2520	850±35	56,4	1,25	отсутствуют	6,1±1,0

По средней плотности зерен шлаковый песок относится к пористым пескам. Шлаковый песок удовлетворяет требованиям ГОСТ 26644-85.

Подбор состава легких шлакобетонов проводился в соответствии с требованиями ГОСТ 27006-86 «Рекомендации по подбору легких бетонов».

Основная задача подбора состава бетона – обеспечение требуемой прочности при минимальной средней плотности и расходе цемента. Для того чтобы обеспечить указанные характеристики легкий

шлакобетон при наименьшей средней плотностью, необходимо максимально насыщать его наиболее легким компонентом – крупным пористым заполнителем.

Таблица 3

Соотношение цемент : шлаковый песок в составах шлаковых мелкозернистых бетонов

Соотношение компонентов, по массе	Номер состава					
	1	2	3	4	5	6
Цемент	1	1	1	1	1	1
Шлаковый песок	1	0,75	0,5	0,4	0,3	0,2

Таблица 4

Прочность при сжатии шлаковых мелкозернистых бетонов, МПа

Номер состава	Возраст образцов, сутки			Класс по прочности на сжатие
	3	7	28	
1	18,1	27,5	34	B25
2	8,8	16,2	22	B15
3	6,1	13,0	18	B12,5
4	3,6	8,0	11	B10
5	3,1	7,1	10	B7,5
6	1,7	4,8	7	B5

В результате выполненных исследований бетонов с использованием продуктов переработки ЗШС сделаны следующие выводы:

- получен мелкозернистый шлакобетон с классом по прочности B5; B7,5; B10; B12,5; B15; B25.
- установлена принципиальная возможность использования золошлаковых отходов Северской ТЭЦ для изготовления конструкционно-теплоизоляционных бетонов, используемых в производстве стеновых материалов, что позволит расширить сырьевую базу производства стеновых материалов и решать экологические проблемы утилизации золошлаковых отходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белякова Е.А., Москвин Р.Н., Белякова В.С. Золошлаковые отходы тэц и перспективы их утилизации // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2016. – №5. – С.157-157.
2. Гусев Б.В., Набоков А.Н., Щерблыкина Т.П. Оценка эффективности применения кондиционной минеральной добавки на основе золошлаковых смесей ТЭС в технологии производства бетонов // Технологии бетонов. – 2015. – №5-6. – С. 38-41.
3. Овчаренко Г.И. Зола углей КАТЭКа в строительных материала. – Изд-во Красноярского ун-та, 1991. – 214 с.
4. Технический отчет. 3-354/2016/308/339-Д. «Опытно-промышленная установка по извлечению компонентов из ЗШМ Северской ТЭЦ». Договор между ФГБОУ ТГАСУ и ФГАОУ ВО ТПУ №514/260916 ЕП от «26» сентября 2016 г.