

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СКОПА – ОТХОДА ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В.И. Лобачевский, Н.А. Бедик, А.Г. Губская, Г.С. Гарнашевич
Государственное предприятие «Институт НИИСМ»
e-mail: info@niism.by; nbedik@gmail.com

В Республике Беларусь, как и в ряде стран ближнего зарубежья, отходы целлюлозно-бумажной промышленности, включая СКОП – крупнотоннажный отход очистки сточных вод при производстве бумаги и картона, вывозятся в отвалы [1, 2]. Основным сдерживающим фактором использования отходов является отсутствие малоэнергоёмких технологий их переработки. В свою очередь СКОП может быть использован для производства высококачественных изделий строительного назначения [1, 2]. Одним из направлений использования СКОПа, основа которого целлюлоза – природный безопасный продукт, может являться получение высокоэффективных, экологически безопасных теплоизоляционных материалов

Государственным предприятием «Институт НИИСМ» разработаны легкие гранулированные заполнители на основе СКОПа, а также теплоизоляционные материалы на их основе.



Рисунок 1 – Внешний вид гранул
заполнителя на основе СКОПа

Установлена возможность получения гранул различной плотности: от М200 до М350. Гранулы М200 получены при сушке сырцовых гранул при температуре (100-150) °С, М250 – окатыванием сырцовых гранул в минеральном вяжущем (без термообработки), М350 – окатыванием сырцовых гранул в минеральных порошках с последующей термообработкой при 800°С (рисунок 1, таблица 1).

Таблица 1 – Свойства легких заполнителей на основе СКОПа

| № состава | Технология получения | Физико-технические свойства | | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------------------|
| | | Плотность, кг/м ³ , марка | Прочность, МПа | Теплопроводность, Вт/(м·К) |
| 1 | Сушка сырцовых гранул при (100-150) °С | 200 (М200) | 1,6 | 0,062 |
| 2 | Окатывание сырцовых гранул в минеральном вяжущем (без термообработки) | 235 (М250) | 2,5 | 0,070 |
| 3 | Окатывание сырцовых гранул в минеральных порошках с последующей термообработкой при 800°С | 346 (М350) | 2,5 | 0,076 |

Прочность полученных на основе СКОПа гранул близка к прочности керамзита, а их теплопроводность в 5-7 раз ниже.

На основе полученных гранул, а также негранулированного СКОПа разработаны теплоизоляционные материалы, внешний вид которых и основные физико-технические свойства отображены на рисунке 2 и в таблице 2.



Рисунок 2 – Внешний вид образцов теплоизоляционных материалов на основе негранулированного СКОПа (а) и гранул из СКОПа (б, в, г)

Таблица 2 – Свойства теплоизоляционных материалов на основе СКОПа

| Технология получения | Физико-технические свойства | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------|
| | Плотность, кг/м ³ (марка) | Прочность, МПа | Теплопроводность, Вт/м·К |
| На основе гранул состава №1 | 410 (D400) | 2,5 | 0,100 |
| На основе гранул состава №2 | 450 (D450) | 1,8 | 0,112 |
| На основе гранул состава №3 | 610 (D600) | 2,8 | 0,142 |
| На основе негранулированного СКОПа | 327 (D350) | 1,4 | 0,086 |

Прочность образцов теплоизоляционных материалов на основе гранул из СКОПа сопоставима с прочностью керамзитобетона, при этом полученные образцы обладают более низкими значениями теплопроводности (в 1,5-2 раза ниже) по сравнению с керамзитобетоном. Более легкие образцы на основе негранулированного СКОПа (плотность 327 кг/м³) при одинаковых с полистиролбетоном значениях теплопроводности (0,086 Вт/м·К) в 2-4 раза превосходят его по прочностным характеристикам.

Таким образом, внедрение разработанной технологии переработки СКОПа может отчасти решить проблему утилизации отходов, а также обеспечить потребности республики (города, района) в недорогих и качественных теплоизоляционных материалах.

Список использованных источников

1. Козлов И. А. Новые конструкционно-теплоизоляционные материалы на основе скопа – отхода целлюлозно-бумажной промышленности: Автореф. диссерт.: Специальность 05.23.05 - «Строительные материалы и изделия» / И.А. Козлов. – Челябинск, 2009.

2. Плышевский С.В. Ковш А.Л. Мельникова Р.Я. Салита А.В. Отходы скопа: состав, свойства и пути утилизации // Экология на предприятии. – 2016. – №4 (58). – с. 35-47.