

УДК 691

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

С.А. Дергунов, Д.С. Махина, К.В. Юкова, С.А. Орехов

Оренбургский государственный университет, Российская Федерация

e-mail: dergunow79@mail.ru, alla_ish@mail.ru, dasha15_96@mail.ru

В статье рассмотрены основные проблемы ресурсосбережения при производстве строительных материалов. Наряду с этим, выделена не менее важная проблема, связанная с утилизацией вторичного сырья. В связи с этим, рассматривается альтернатива использования производственных отходов, выделены основные перспективы их использования. Также приведены примеры использования вторсырья для производства строительных материалов, благодаря чему повысится уровень экономии природных ресурсов, а сохранение экологии окружающей среды будет удовлетворять допустимым показателям.

Ключевые слова: ресурсосбережение, шлаковые отходы, экология, утилизация, строительство.

THE POTENTIAL IMPLEMENTATION OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY IN THE PRODUCTION OF BUILDING MATERIALS

S. Dergunov, D. Mahina, K. Yukova, S. Orekhov

Orenburg State University, Russian Federation

e-mail: dergunow79@mail.ru, alla_ish@mail.ru, dasha15_96@mail.ru

The article discusses the main problems of resource saving in the construction materials production. At the same time, an equally important problem related to recycling of secondary raw materials has been identified. In this regard, the alternative of industrial waste using is considered. The main prospects for its use are highlighted. Examples of recycled materials using for the construction materials production are also given. It allows to increasing the level of natural resources saving. The preservation of environmental ecology will also meet the permissible indicators.

Keywords: Resource saving, slag waste, ecology, recycling, construction.

Современные темпы развития строительства предполагают использование больших объемов природного сырья. Ежегодно из недр земли извлекают необходимые и, зачастую, невозполнимые ресурсы, что становится масштабной мировой проблемой. Наряду с этим, в России существует не менее глобальная проблема, связанная с утилизацией промышленных отходов. На территориях многих предприятий количество таких отходов далеко превышает предельно допустимые значения, а их утилизация не соответствует экологическим нормам и требованиям.

Техногенные массивы создают вокруг себя некие зоны поражения, которые превышают по площади размеры самих предприятий. Для их хранения и предотвращения негативного воздействия на окружающую среду необходимы огромные вложения.

Именно поэтому, в настоящее время актуален вопрос развития ресурсосберегающих технологий на основе эффективного использования производственных отходов, что позволит решить вышеперечисленные проблемы.

Использование вторичного сырья играет значительную роль в поддержании экологически безопасного уровня воздействия на окружающую среду, а также выступает необходимым условием реализации безотходных или малоотходных технологий.

В строительстве и промышленности использование вторичных сырьевых ресурсов наряду с природными играет важнейшую роль. Однако, при отсутствии необходимого природного сырья, приходится тратить большие деньги на его транспортировку из наиболее удаленных регионов, что нецелесообразно как с экологической, так и экономической сторон.

При использовании техногенного сырья в производстве была отмечена его дешевизна в сравнении с природным аналогом.

Вследствие этого, можно выделить следующие экологические перспективы использования вторичного сырья:

- сокращение потребности в добыче необходимого природного сырья;
- повышенные темпы утилизации загрязняющих отходов;
- увеличение количества свободных земель, изначально использовавшихся в качестве места хранения вторичного сырья.

Использование технологических отходов в производстве строительных материалов существенно повышает их прочностные и деформационные характеристики, а также снижает техногенное влияние на окружающую среду. Рассмотрим примеры использования отходов предприятий.

Сегодня в строительной сфере широким спросом пользуются золы и золошлаковые отходы (ЗШО), количество которых ежегодно исчисляется миллионами тонн. В России на утилизацию отправляется всего 5% от их общего количества.

Таким образом, данный вид отходов может быть использован при строительстве дорог, производстве строительных материалов на основе бетона и порошков в асфальтобетонах. В тяжелых бетонах применение данного вида отходов обеспечивает повышение качества и улучшение строительно – технических свойств готовой продукции. Более того, такой вид отходов является цементосберегающим, экономя до 30% цемента и более половины природных заполнителей. При помощи золошлаковых отходов можно улучшить структуру цементного теста и повысить теплозащитные свойства конструкций.

В ходе опытных исследований была выявлена возможность изготовления бесцементного газобетона на основе зол ТЭС.

Одним из наиболее золоемких направлений в строительстве является производство керамических кирпичей и блоков. Изготовление подобных кирпичей из золы ТЭС не требует транспортировки сырья и разработки глиняных карьеров.

Горелые шахтные отходы менее востребованы в данном вопросе, однако в тонкомолотом виде их также можно добавлять в цементную смесь. На заполнителях из горелых пород в Экибастузе был организован серийный выпуск крупных и мелких

блоков для строительства одноэтажных жилых, общественных и производственных зданий.

Еще одной немаловажной составляющей ресурсосберегающих технологий являются металлургические шлаки. На их основе производят шлакопортландцемент, гипсошлаковые блоки и многое другое. Как и золошлаковые отходы, металлургические шлаки остаются в огромных количествах и достигают десятков миллионов тонн.

На сегодняшний день не менее популярны минерально-щелочные вяжущие, полученные в результате переработки таких горных пород, как гранит, базальт, диабаз и др. Эти отходы наиболее стабильны с точки зрения состава, именно поэтому на их основе также зачастую производят портландцемент. Однако есть и весомый минус – неравномерность расположения данных отходов по стране, что не всегда экономит затраты на транспортировку.

При производстве автоклавных материалов рационально использование шлаков, получаемых при выплавке коуглеродистого феррохрома, а заполнителями огнеупорного бетона могут служить отходы ферросплавного производства.

Применение описанного и подобного вторсырья дает возможность экономить такие природные ресурсы, как песок, глину, щебень, клинкерный цемент и прочее. Так, например, значительной экономии позволяет достичь использование гранулированных шлаков в качестве заполнителей бетона за счет исключения природных аналогов.

На сегодняшний день разработана технология переработки гранулированных шлаков в мелкий заполнитель. Опыты показывают, что основные прочностные характеристики, а также морозостойкость удовлетворяют требованиям нормативных документов и могут конкурировать на рынке с такими же материалами, изготовленными на основе природного сырья.

В России уже долгое время применяется технология изготовления содопродуктов и цемента на основе использования нефелинов. Помимо этого, нефелиновый шлак может применяться при изготовлении таких строительных изделий, как кирпичи, плиты, блоки, в качестве подстилающего слоя в дорожном строительстве.

Огромную популярность набирает производство тяжелого бетона, в связи с необходимостью реконструкции объектов, связанных с ядерным топливом. Таким образом, вместо дорогостоящего металла снова можно прибегнуть к применению производственных отходов.

То же касается вторсырья с деревообрабатывающих предприятий. Большое количество земель ежегодно занимают десятки тысяч древесных отходов, многие из которых просто сжигают, несмотря на их целесообразное применение при производстве древесных бетонов.

На сегодняшний день в дорожном строительстве имеется опыт ресурсосберегающих технологий на основе золошлаковых отходов и горелых шахтных дорог. В результате многочисленных опытов подтверждена возможность их использования в дорожных слоях при различных климатических условиях. Это еще раз доказывает, что техногенные отходы могут использоваться в качестве материалов с высокими потребительскими ресурсами.

Все сказанное позволяет сделать вывод, что в нашей стране присутствует огромное количество производственных отходов, которое используется не в полной мере, что говорит о низком уровне ресурсосберегающих технологий.

Напротив, во многих странах Европы подобное производство налажено и работает как часы. Например, в Швеции, по последним данным, закончился мусор (здесь предполагается не только бытовой, но и производственный). Изначально там также столкнулись с необходимостью избавления от огромного количества вторичных материалов. На сегодняшний день благодаря новейшим технологиям, при сносе дома в Швеции, его части отвозят на производство, где дают им новую «жизнь».

В Нидерландах же развили систему безотходного производства, что позволяет использовать одни и те же материала многократно.

Данные примеры говорят о высоком технологическом развитии, направленном на решение конкретной проблемы. Именно поэтому необходимо разрабатывать новые технологии, которые позволили бы внедрить безотходное производство, не нарушая при этом экологических требований. То есть, используемое технологическое сырье не должно содержать радиоактивных изотопов, а также тяжелых металлов и иных веществ, как-либо влияющих на здоровье человека и окружающую среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шутенко, Е.Е. Проблемы ресурсосбережения в современном строительном комплексе // Современные наукоемкие технологии (приложение к журналу). 2008. – № 2. – С. 71–73.
2. Буравчук, Н.И. Ресурсосбережение в технологии строительных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL file:///C:/Users/User/Downloads/buravchuk-ni-resursosberezhenie-v-tehnologii-stroitelnyh-materialov_2aac3cd00db.pdf. – Дата доступа: 27.10.2019.
3. Аксенова, Л. Л., Хлебенских, Л. В. Использование отходов предприятий черной и цветной металлургии в строительной индустрии [Электронный ресурс] // Технические науки в России и за рубежом: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Москва, июль 2014 г.). – М.: Буки-Веди, 2014. – С. 106-108. – Режим доступа: URL <https://moluch.ru/conf/tech/archive/90/5669/>. – Дата доступа: 27.10.2019.
4. Бессонов, А.С. Технологии ресурсосбережения в строительстве и их применение на современном этапе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <http://web.snauka.ru/issues/2017/02/78083>. – Дата доступа: 27.10.2019.
5. Савон, Д.Ю., Абрамова, М.А. Применение инновационных методов ресурсосбережения при переработке и утилизации отходов в производственной сфере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL file:///C:/Users/User/Downloads/primenenie-innovatsionnyh-metodov-resursosberezheniya-pri-pererabotke-i-utilizatsii-othodov-v-proizvodstvennoy-sfere.pdf. – Дата доступа: 26.10.2019.
6. Ерошкина, Н.А. Ресурсо- и энергосберегающие технологии строительных материалов на основе минерально-щелочных и геополлимерных вяжущих: учеб. пособие / Н.А. Ерошкина, М.О. Коровкин. – Пенза : ПГУАС, 2013. – 156 с.
7. Современные строительные технологии: монография / под ред. С.Г. Головнева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 268 с.
8. В Швеции закончился мусор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://mg.od.ua/blog/v-shvecii-zakonchilsya-musor>. – Дата доступа: 27.10.2019.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК СТАТЕЙ
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Новополоцк, 28–29 ноября 2019 г.)

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
2020

1 – дополнительный экран – сведения об издании

УДК 72:624/628+69(082)

Редакционная коллегия:

Л. М. Парфенова (председатель),
А. С. Катульская (отв. секретарь), Е. Д. Лазовский,
Н. В. Давыденко, Р. М. Платонова

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ
[Электронный ресурс] : электронный сборник статей II международной научной конференции, Новополоцк, 28–29 нояб. 2019 г. / Полоцкий государственный университет ; под ред. Л. М. Парфеновой. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

ISBN 978-985-531-701-3.

Рассмотрены вопросы архитектуры и градостроительства в современных условиях, прогрессивные методы проведения инженерных изысканий и расчета строительных конструкций. Приведены результаты исследований ресурсо- и энергосберегающих строительных материалов и технологий, энергоресурсосберегающие и природоохранные инновационные решения в инженерных системах зданий и сооружений. Проанализированы организационные аспекты строительства и управления недвижимостью, проблемы высшего архитектурного и строительного образования.

Для научных и инженерно-технических работников исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов строительных специальностей учреждений образования.

*Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса.
Регистрационное свидетельство № 3671815379 от 26.04.2018.*

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь
тел. 8 (0214) 53 53 92, e-mail: a.bakatovich@psu.by; l.parfenova@psu.by

№ госрегистрации 3671815379.

ISBN 978-985-531-701-3

@Полоцкий государственный университет, 2020

2 – дополнительный титульный экран – производственно-технические сведения

Для создания текстового электронного издания «Архитектурно-строительный комплекс: Проблемы, перспективы, инновации» использованы текстовый процессор Microsoft Word и программа Adobe Acrobat XI Pro для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF.

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС:
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ**

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК СТАТЕЙ
II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Новополоцк, 28–29 ноября 2019 г.)

Технический редактор *Т. А. Дарьянова.*

Компьютерная верстка *Т. А. Дарьяновой.*

Компьютерный дизайн обложки *Е. А. Балабуевой.*

Подписано к использованию 09.09.2020.

Объем издания: 21,05 Мб. Тираж 3 диска. Заказ 420.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Полоцкий государственный университет».

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/305 от 22.04.2014.

ЛП № 02330/278 от 08.05.2014.

211440, ул. Блохина, 29,
г. Новополоцк,
Тел. 8 (0214) 59-95-41, 59-95-44
<http://www.psu.by>