

ОТХОДЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В данной статье рассмотрена проблема получения строительных материалов с оптимальными физико-механическими, химическими и экономическими характеристиками, изготовленных с использованием техногенного сырья. Научная статья посвящается исследованию отходов предприятий Вологодской области с целью их дальнейшего применения в строительной индустрии.

Строительные материалы, отходы промышленности, изготовление материалов.

В основном в строительном деле используют горные породы. Из них получают такие материалы как щебень, керамика, различные металлы и стекло. Но другим не менее важным сырьевым источником являются техногенные вторичные ресурсы (отходы промышленности). Техногенное сырьё – это побочные продукты отраслей промышленности, применяющиеся в составе цементных сырьевых шихт, а также как добавка к вяжущим материалам.

Цель исследования. Исследовать возможность получения строительных материалов с использованием отходов промышленности Вологодской области.

Задачи. Изучить виды техногенного сырья Вологодской области; рассмотреть их химический состав и область применения; проанализировать полученную информацию и представить данные в виде сводной таблицы.

Доменный шлак. Пожалуй, самым большим количеством техногенного сырья знаменита промышленность, занимающаяся выплавкой чугуна из железных руд.

Доменные шлаки применяют как одну из составных частей, а также в качестве добавки при производстве вяжущих материалов. Химический состав шлака в основном представлен оксидами кальция, магния, кремнезёма и алюминия, которые в сумме составляют примерно 95% [2].

Доменные шлаки являются необычайно ценным элементом при производстве строительных материалов: они ходят в состав такого вяжущего как портландцемент. По европейским СНИП в портландцемент можно вводить не более 30% шлака, а в шлакопортланд цемент не более 80%. Доменные шлаки стали сырьем не только для традиционных, но и для таких сравнительно новых эффективных материалов, как шлакоситаллы – продуктов, полученных методом каталитической кристаллизации шлакового стекла [3].

Сталеплавильный шлак. Сталеплавильные шлаки используются в настоящее время менее часто, чем, например, сталеплавильные или шлаки цветной металлургии. Их образование происходит в результате окисления примесей неметаллической части шихты, а именно кремния, углерода, серы, фосфора. В составе этих шлаков содержится 30-45% соединений магния, железа, марганца, 15-30% оксида кремния, 8-10% оксида алюминия [2]. Прежде всего, данный вид техногенного сырья используется при получении щебня, минераль-

ной ваты, портландцемента, бетонов автоклавного твердения.

Нефелиновый шлак. Нефелиновый (белитовый) шлак – это вид техногенного сырья, использующийся, прежде всего, как сырьё для получения портландцемента. Получается он при тонком измельчении нефелинового шлама, извести и гипса.

Его химический состав (% по массе): SiO_2 – 26-30%, Al_2O_3 – 2,2-6,5%, Fe_2O_3 – 2,1-5,5%, CaO – 52-59%, MgO – 1,0-2,5%. Поскольку этот шлак прошёл частичную термическую обработку, то он состоит в основном из двухкальциевого силиката, входящего в состав портландцемента и способного к гидравлическому твердению [2].

Широкое применение белитовый шлак находит при строительстве дорожных оснований. При добавлении этого вида техногенного сырья в вяжущее увеличиваются такие физическо-механические показатели как прочность и долговечность дорожного покрытия.

Топливные золы и шлаки. После сжигания твердых разновидностей топлива остаются такие отходы, как золы и шлаки. Топливные золы и шлаки – это компоненты, которые образуются при сжигании топлива при температуре 1400-1600 °С. При таком сильном термическом воздействии минеральная часть топлива превращается в твердые соединения.

По химическому составу зола состоит примерно на 85-90% из оксидов кремния, алюминия, железа, кальция и магния.

Зоошлаковое сырьё нашло применение в разных областях строительных материалов. Таким образом, используют топливные золы и шлаки в дорожном строительстве, производстве вяжущих, тяжелых и ячеистых бетонов, легких заполнителей и стеновых материалов [3].

Фосфогипс и фосфорные шлаки. Химическая промышленность оставляет после себя ценные отходы, которые можно применять при производстве, а именно – фосфогипс и фосфорные шлаки. Фосфогипс – это побочный продукт химической промышленности, который является отходом производства фосфорной кислоты и фосфатных удобрений из природных фосфоритов.

Фосфогипс применяют для изготовления вяжущих на основе гипса и как добавку к цементу. На 80-90% фосфогипс состоит из CaSO_4 ; примесями являются P_2O и соединения фтора [2].

Техногенное сырье Вологодской области

Предприятие промышленности	Техногенное сырье						
	Доменный шлак	Стале-плави-льный шлак	Нефелино-вый шлак	Топливные золы и шлаки	Фосфогипс и фосфорные шлаки	Древес-ные от-ходы	Отходы стекольно-го произ-водства
АО «Апатит»			+		+		
ЧМК «Северсталь»	+	+					
Вологодский литейный завод	+			+			
Череповецкий литейно-механический завод		+		+			
Череповецкий фанерно-мебельный комбинат						+	
Кадуйский фанерный комбинат						+	
Чагодощенский стеклозавод							+

Фосфорные шлаки – это отходы, появляющиеся в процессе термической обработки фосфора в электропечах при температуре 1300-1500°C. Состав и структура фосфорных шлаков максимально приближены к доменным, поэтому из них так же можно получать цемент и портландцемент. Применяют данный вид отходов и при производстве кирпича, улучшая таким образом его качество и повышая марку.

Древесные отходы. Как и любая другая промышленность, деревообрабатывающая оставляет после себя большое количество отходов, которые можно использовать в строительстве. Кряжи, пни, кора, горбыль, кусковые отходы, щепы, стружка и опилки – все это представляет огромный интерес для промышленности строительных материалов.

Крупные кусковые отходы, используются для производства мелкой продукции, тарной дощечки, изделий ширпотреба, штакетника, кровельной плитки и гонта, штукатурной и кровельной дроби. Из кусковых отходов изготавливают сотни различных наименований мелких изделий. Мелкие по размеру кусковые отходы на предприятиях могут быть переработаны на технологическую щепу, которая используется как сырье в производстве ДВП и ДСП [1].

Отходы стекольного производства. Стекольное производство богато такими отходами, как бракованные стекольные изделия и стеклобой. Данный вид сырья может бесконечно передаваться переработке, что лишним раз подтверждает его уникальность и ценность для строительного производства. Отходы стекольного производства делятся на твердые отходы (стеклобой, сырьевые материалы цехов подготовки шихты в виде пыли, порошковые отходы цехов обработки сортовой посуды) и на суспензии и шламы (шламы и осадки систем подготовки шихты, систем пылегазоулавливания и очистки сточных вод, суспензии систем шлифования и полирования стекол). Твердые отходы в основном и используют для получения строительных материалов, таких как пеноматериалы,

бетон, кровельные материалы, плитка для полов, а также применяются при укладывании асфальта.

Основные результаты исследований. На любом производстве с течением времени накапливается огромное количество техногенных продуктов. Проблему утилизации отходов можно решить, используя их при изготовлении строительных материалов. Все из вышеперечисленных видов отходов промышленности имеются на предприятиях Вологодской области. В таблице представлены названия наиболее известных предприятий, которые существуют уже долгое время, а также виды отходов, имеющих на том или ином предприятии.

Промышленность строительных материалов является основным потребителем техногенного сырья. Многие минеральные и органические отходы предприятий Вологодской области по своему химическому составу и физическим свойствам близки к природному сырью, а во многих случаях имеют и ряд преимуществ, к примеру: предварительная термическая обработка, повышенная дисперсность.

Снижение материалоемкости – это одна из главных задач в строительстве. Применение техногенного сырья при производстве строительных материалов помогает ее решить. При этом значительно возрастает экономия природного сырья и огромное количество отходов утилизируется, поэтому одновременно решаются важные задачи экологии и экономики.

Литература

1. Использование отходов деревообработки [Электронный ресурс] // Деревообработка. – Режим доступа: <http://www.woodtechnology.ru/>.
2. Техногенное сырье [Электронный ресурс] // Студопедия. – Режим доступа: <https://studopedia.ru/>.
3. Использование промышленных отходов в производстве строительных конструкций, изделий и материалов [Электронный ресурс] // REFERAT.RU. – Режим доступа: <https://referat.ru/referat/ispolzovanie-promyshlennyh-othodov-v-proizvodstve-stroitelnyh-konstrukciy-izdelyi-i-materialov-598785/dwn>.

U.A. Vlasova, O.A. Povarova, T.N. Chornaya

WASTE OF ENTERPRISES OF VOLOGDA REGION AS RAW MATERIAL FOR PRODUCING BUILDING MATERIALS

This article considers the problem of obtaining building materials with the optimal physical, mechanical, chemical and economic characteristics made using technogenic raw materials. The scientific article is devoted to the research of waste of enterprises of the Vologda region with the purpose of their further application in the construction industry.

Building materials, industrial wastes, fabrication of materials.