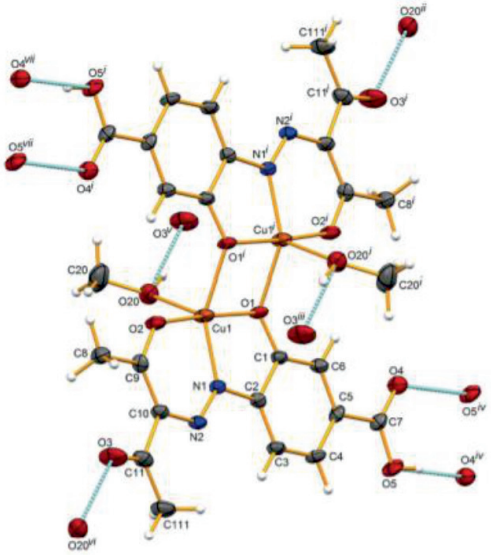

Pic. 2. Scheme ORTEP complex 3 with atomic numbering scheme and showing the interaction of hydrogen bonds. Ellipsoids are drawn with a 50% probability

It was found that 3-(2-hydroxy-4-carboxyphenylhydrazone) pentane-2,4-dione has a good synthetic potential for complexation with copper (II), acting as a suitable ligand to create water-soluble complexes 2 and 3.

Complexes 2 and 3 act as catalyst precursors for acid-free peroxidative oxidation of cyclohexane to a mixture of cyclohexyl hydroperoxide (primary product), cyclohexanol and cyclohexanone (mass and yields up to 163 and 14.4%, respectively), as well as for selective aerobic oxidation of benzyl alcohols to benzaldehydes in aqueous solution under mild conditions (mass and yields up to 390 and 94%, respectively). In alkane oxidations 2 and 3, apparently, behave as «dual role catalysts» that combine an active metal center and an acid promoter group in one molecule.

References

1. Kopylovich M.N. Copper(II) complexes with a new carboxylic-functionalized arylhydrazone of β-diketone as effective catalysts for acid-free oxidations / M.N. Kopylovich, M.J. Gajewska, K.T. Mahmudov, M.V. Kirillova, P.J. Figiel, M. Fátima C. Guedes da Silva, Beatriz Gil-Hernández, Joaquin Sanchiz and Armando J.L. Pombeiro // New Journal of Chemistry. 2012. № 8. P. 1646-1654.

2. A.J.L. Pombeiro, «Toward Functionalization of Alkanesunder Environmentally Benign Conditions», in: Advances inOrganometallic Chemistry and Catalysis: The Silver // Gold Jubilee International Conference on Organometallic Chemistry Celebratory Book, Wiley, 2014. – P. 15-26.

3. Pistsov M.F. Synthesis and structure of water-soluble complexes of copper (II) based on arylhydrazones / Pistsov M.F., Garifulin M.R., Nasretdinova A.D., Guseinov F.I., Lavrova O.M. // Bulletin of the technological university. 2015. No. 1. P. 47-49.

Экология

УТИЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКОЙ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЕЙ

Абдухаликова Ш., Дариханова А., Азиханова Д.

Международный Казахско-Турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави», Туркестан, e-mail: mek811@mail.ru

В ходе развития современного общества, совершенствования производительных сил и производственных отношений, происходило и происходит накопление отходов производства и потребления на урбанизированных территориях и прилегающих к ним местностях. Целью исследования явилось исследование проблемы загрязнения окружающей среды хозяйственно-бытовыми отходами и способов их утилизации в современном городе. В ходе проведенной работы определена структура отходов города, основные места их концентрации.

В настоящее время во многих странах применение новейших технологий и грамотная законодательная база создали условия для переработки не менее 90% всех образующихся отходов. Но, однако, это не относится к странам СНГ, включая Россию и нашу страну, в которых основная часть ТБО и производственных отходов складируются на полигонах, специальных хранилищах, многочисленных свалках. Например, в России только на полигонах ТБО накопилось свыше 100 млрд. тонн отходов, в Казахстане около 100 млн. тонн. Если в России на полигоны направляются около 85% отходов, то в Казахстане складируются на полигонах и несанкционированных свалках 96-97% от всего объема образующихся отходов. Ежегодно в России количество мусора увеличивается приблизительно на 40 млн. тонн, в Казахстане на 5-6 млн. тонн. Вторичную переработку до 2015 г. проходили около 5% отходов. В последние 5 лет объемы перерабатываемых отходов повысилось до 8-10%[1-3]. На рис. 1 отображена информация в разрезе регионов РК по объемам образования ТБО за 2017-2018 годы, по проценту охвата населения услугами вывоза ТБО и среднему тарифу на услуги сбора и вывоза ТБО[4].

Согласно статистическим данным, в нашей республике накоплено около 22 млрд. тонн отходов. Ежегодно Казахстане образуется около 400 миллионов тонн промышленных отходов. Кроме этого обьем радиоактивных отходов уранодобывающих, горнорудных и перерабатывающих предприятий, а также предприятий, использующих радиоизотопную продукцию, составляет свыше 237 млн. тонн. Основной объем твердых токсичных промышленных отходов сосредоточен на предприятиях цветной метал-

лургии. Годовой объем образования токсичных отходов в республике в 2018 г. составил около 84,4 млн.тонн, из них 63% – отходы цветной металлургии.Доля переработанных и утилизированных, производственныхотходов составила 32,2% [4]. В 2019 году планируется довести долю переработки и утилизации промышленных отходов до 34%, ТБО до 14% (рис. 2) [4].

Сегодня в Казахстане во всех населенных пунктах, особенно в крупных городах, остро стоит проблема селективного сбора, хранения и переработки все возрастающих объемов коммунальных и других производственных отходов [5-6]. Основным методом обращения с отходами на сегодняшний день является размещение отходов на полигонах. При этом эксплуатация около 97% существующих в стране полигонов и свалок в Казахстане не соответствуют нормативным требованиям. Согласно Концепции по переходу Казахстана к «зеленой» экономике, переработка отходов должна к 2030 году составлять до 40 процентов, а к 2050 году – 50% [7]. Наиболее приемлемый вариант решения проблемы – это научиться перерабатывать отходы (их рециклизировать) и развивать новую отрасль промышленности (рис. 3). Однако на этом пути стоит много проблем, найти рациональное решение которым не совсем просто. Во многих странах первоначально решение проблемы ТБО виделось преимущественно в их уничтожении – закапывании или сжигании, но с увеличением уровня загрязнения окружающей среды на первый план вышли экологически более приемлемые меры устранения отходов – их сортировка и повторное использование, то есть рециклинг [8-9]. На рис. 3 содержится информация в разрезе регионов РК о количестве предприятий, осуществляющих сбор, сортировку отходов и производство продукции путем переработки вторсырья

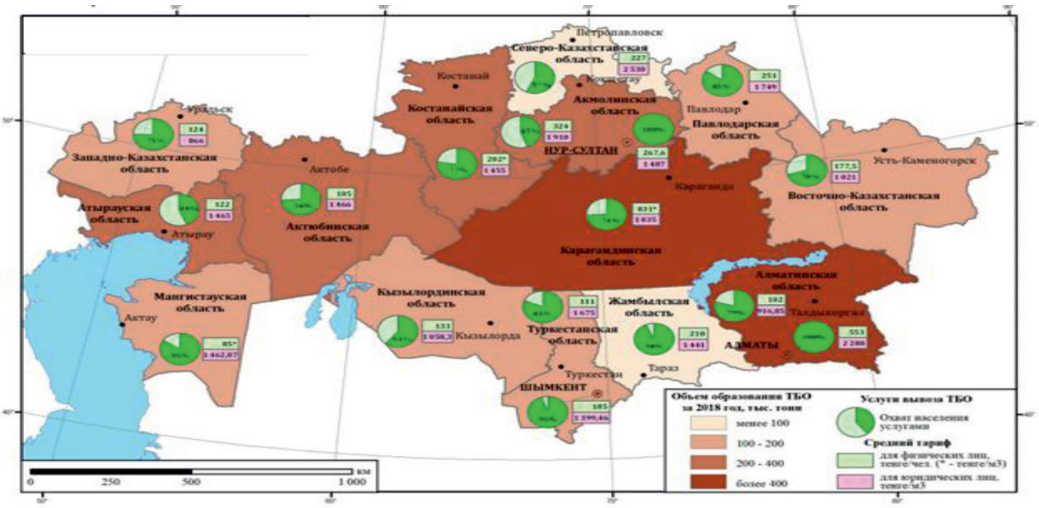

Рис. 1. Информация по ТБО за 2018 год

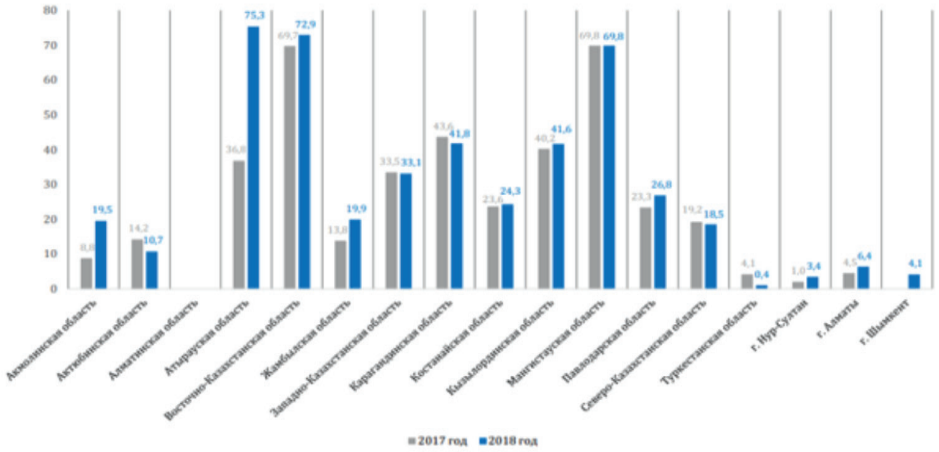

Рис. 2. Доля переработки и утилизации отходов производства за 2017 – 2018 гг. в разрезе регионов, %

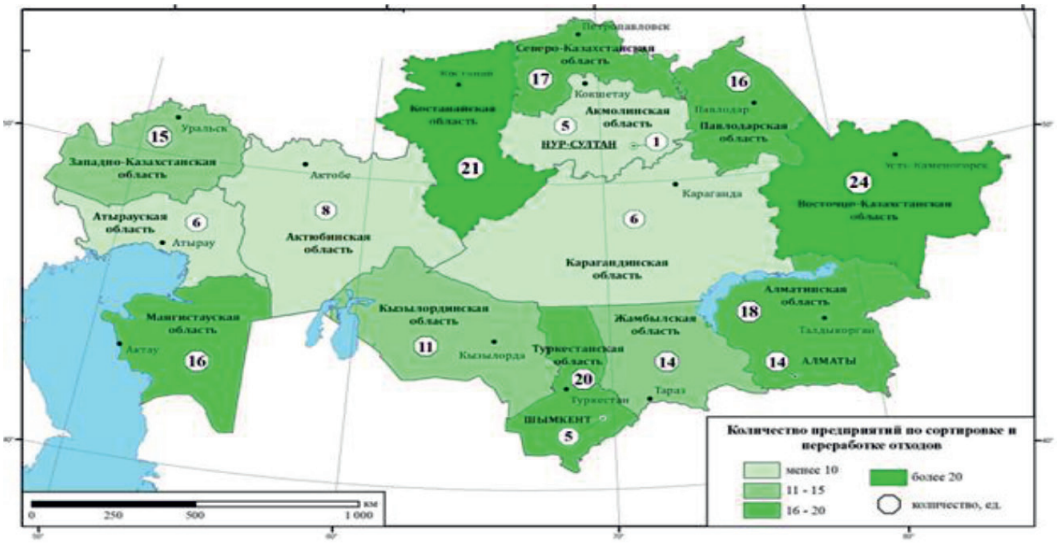

Рис. 3. Количество предприятий по сортировке и переработке отходов

Проблема с отходами существуют как во всех регионах Казахстана, так и Туркестанской области. Например, вблизи селитебных зон расположены горы клинкерных отходов «Ачполиметалл», занимающие около 300 га земель. При этом только на долю отходов обогатительной фабрики приходится ~5 млн. тонн, включающие в своем составе следующие ценные компоненты, масс.%: Pb – 0,05, Zn – 0,98, $BaSO_4$ – 2,2, FeS_2 – 3,4, $S_{общ.}$ – 1,8, Ag – 0,76, Fe_2O_3 – 30,4, $Fe_{общ.}$ – 22,8 [10-11]. Как свидетельствуют качественный и количественный составы данные отходы при разумном подходе можно использовать в качестве вторичного сырья для получения ряда ценных товарных продуктов.

Целью данной работы является утилизация клинкерных отходов «Ачполиметалл» и сероперлитовых отходов сернокислотного завода ТОО «СКЗU» с получением качественных конкурентоспособных строительных изделий.

Методы исследования

Существует два разных способа производства тротуарных плиток: вибропрессование и вибролитка. Оптимальное и эффективное производство строительных материалов, изготавливаемых на основе отходов сернокислотного завода, производится методом виброполивки [12-13]. Уникальные достижения в производстве тротуарной плитки по вибрации: большой ассортимент выпускаемой продукции; высокая прочность и качество продукции. *Процесс изготовления тротуарной плитки состоит в основном из нескольких этапов:* изготовление форм; приготовление бетонной смеси;смешивание с помощью бетономешалки;формование на вибростолях; поддержание продукции в состоянии в течение 1 суток; выгрузка продукта из колодки; упаковка и хранение; определение прочности продукта. *Для получения тротуарных плиток нами использованы:* различные формы для специальных тротуарных плиток, бетоносмеситель, вибростол, стол выемки из ограждающей формы, прибор измерения прочности бетона ИПС-МГ4 [14-15].

Результаты и обсуждение

Отбор качественных материалов, необходимых для изготовления тротуарных плиток, соответственно обеспечивает их качество. При производстве тротуарной плитки методом вибрации в бетон дополнительно добавляются специальные добавки, которые улучшают качество получаемой продукции. Кроме того, включение различных красителей в состав строительных материалов позволяет повысить товарную привлекательность продукции. По методике ГОСТ 17608-91 «Тротуарно-бетонные плитки» к тротуарным плиткам установлены высокие требования к физико-химическим свойствам: например, морозостойкость-не менее 200 циклов, прочность-не менее 45 МПа, влажность – до 3%, измельчение – до 0,5 г. В таблице приведен состав полученных нами тротуарных плиток.

Основные компоненты для получения брусчаток

Компонент	Массовая доля,%
Сероперлитсодержащий и клинкерный отходы (1:1)	22,0
Песок	20,5
Портландцемент	26,0
Пластификатор С-3	0,31
Щебень	23,0
Пигмент	2,4

Из экспериментальных данных, приведенных в таблице следует, что тротуарные плитки, изготовленные из предлагаемых нами композиционных составов, по своим физико-механическим свойствам соответствуют ГОСТу 17608-91, отличаются высокой механической прочностью при сжатии.

Некоторые образцы полученных строительных изделий по предлагаемой нами технологии представлены на рис. 4.

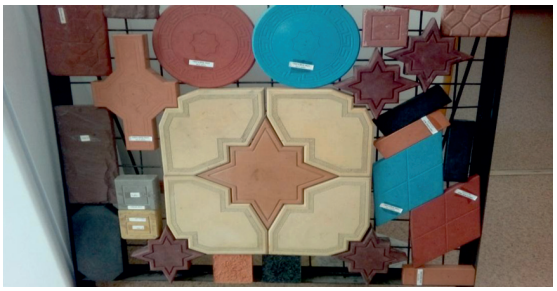

Рис. 4. Строительные изделия полученные на основе производственных отходов

Тротуарные плитки изготовленные нами соответствуют ГОСТу 6927-74 «Тротуарно-бетонные плитки.Технические требования» прочность сжатия соответствует марке В35.

Выводы

Показана целесообразность применения отходов химической и металлургической промышленности в строительный индустрии для получения высокопрочных тротуарных плиток, бордюр. В свою очередь при утилизации производственных отходов обеспечивается экологическая безопасность и решается вопрос рационального использования отходов в качестве вторичного сырья.

Список литературы

1. Гуман О.М. Эколого-геологические условия полигонов твердых бытовых отходов Среднего Урала // Дисс…. Докт. геолого-минералогических наук, Екатеринбург, 2009. – 342 с.; Манохин М.В. Разработка оптимальной схемы обращения с твердыми бытовыми отходами и модели их транспортирования // Дисс. … канд. техн. наук. – Воронеж, 2016. – 142 с.; Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2016 год. Министерство энергетики РК. «Zakon. kz», 2017 г.

2. Новожилов А.А. Возможности конструктивных решений проблемы утилизации отходов // Современные наукоемкие технологии, 2008. – № 6. – С. 43-45; Куркин П.Ю. Организация переработки и использования твердых бытовых отходов: опыт США и проблемы России: дис. ... канд. техн. наук. – Москва, 2000. – 126 с.

3. Шеина С.Г., Бабенко Л.Л., Неделько С.С., Кобалия Н.Б. Система управления твердыми бытовыми отходами с использованием ГИС технологий // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 4 (часть 2).

4. Информационный обзор по результатам ведения Государственного кадастра отходов производства и потребления за 2018 год.

5. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» на 2013-2050 годы: [принят 17 мая 2013 года приказ № 496].

6. Законы РК. Об утверждении Требований к собственной системе сбора, переработки и утилизации отходов: [принят 30 декабря 2015 года приказ № 12669].

7. Программа модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами на 2014-2050 годы. Утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 09 июня 2014 г. № 634.

8. Ковалева Е.И. Мониторинг объектов размещения твердых бытовых отходов // VIII Международный экологический форум, 2008. – С. 176−178.

9. ОТЧЕТ по результатам маркетингового исследования. Внедрение комплексной системы управления твердобытовыми отходами в Республике Казахстан.

10. Изотов В.С., Соколова Ю.А. Химические добавки для модификации бетона. – М.: Изд-во «Палеотип», 2006. – 244 с.

11. Борков П.В., Мелконян В.Г. Эффективные строительные материалына основе отходов деревопереработки и металлургическойпромышленности // Фундаментальные исследования. 2014. № 3.

12. Патент РФ RU2 377 209. Строительный раствор. Опубл. 27.12.2009 бюл. № 36.

13. Патент KHPCN 106630816. Method for preparing road base mixture by utilizing was teo rerock and irontailing sand construction method. опубл. 10.05.2017.

14. Патент РФ № 2150546. Состав для тротуарной плитки. опубл. 10.06.2000 г.

15. Джахановна А.А., Азиханова Д., Абдухаликова Ш., Дариханова А. Строительные материалы из техногенных отходов Южного региона Казахстана // Österreichisches Multiscience Journal. Австрия 2019.

ВЕРМИКОМПОСТ – ПРОДУКТ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Жумабай Б.Ж., Саинова Г.А.

Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Туркестан, e-mail: mek811@mail.ru

За последние несколько лет образование твердых отходов и управление ими стали одной из самых серьезных экологических проблем. Каждый год человек, скот и сельскохозяйственные культуры производят около 38 миллиардов метрических тонн в год органических отходов во всем мире. Использование этих отходов для повышения производительности важно как по экономическим, так и по экологическим причинам. Вермикультура является важным аспектом, так как он превращает отходы в богатство, используя дешевый экологичный вариант с активностью дождевых червей. Вермикомпост богат питательными веществами для растений, обеспечивает весь необходимый питательный элемент, улучшает структуру почвы, текстуру, аэрацию, влагоудерживающую способность и предотвращает эрозию почвы.

В последние несколько лет проблема эффективного удаления и утилизации органических твердых отходов стала более острой из-за быстро растущего населения, интенсивного сельского хозяйства и индустриализации. На сегоднящний день существующие в мире технологии переработки органических отходов в большинстве случаев не являются безотходными иэкологические чистыми. Альтернативной существующим методам является новое направление – переработка органических от-