



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

орта тәулікті температурасы нормаға сай қамтамасыз етіледі. Сипатталып жатқан реттеуде тәуліктегі жылыту жүйесін іске қосу мерзімі былайша табылады:

$$n = 24 \frac{t_i - t_c}{t_i - t_c}, \text{ сағат,} \quad (6)$$

мұндағы, t_i – нормадағы ішкі ауа температурасы, $^{\circ}\text{C}$; t_c – еркін мәндегі сыртқы ауа температурасы, $^{\circ}\text{C}$; t_c^m – орталық жылу беруді реттеу графигінің «сынығы» сыртқы ауа температурасы, $^{\circ}\text{C}$.

Жалпы жылыту жүйелеріне арналған жергілікті екі түрдегі реттеулерді байланыстыратын заңдылық – сыртқы ауа температурасы төмендегенде ғимаратқа беріліп жататын су жылу тасымалдағыш шығыны артып жатады (*Сурет 1*).

Графктегі белгілер: $Q_{ж}$ – жылыту жүйесінің қуаты; τ_1, τ_2 – жылу желілерінің тіке және кері құбырларындағы жылу тасымалдағыш *Сурет 1*.

температурасы;

Жылыту жүйелеріне жергілікті жылу беруді реттеу графигі

$G_{ж}$ – жылыту жүйелеріне арналған жылу тасымалдағыш шығыны; $t_{БА}$ – отын жағу мерзімінің басы-аяғы сыртқы ауа температурасы.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для ВУЗов. 8-е изд., стереотип. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006., 472 б.
2. МҚН 4.02-02-2004 Жылу тораптары – Астана, Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері жөніндегі комитеті, 2005., 33 б.
3. Ротов П.В. Исследование и разработка технологий центрального регулирования нагрузки открытых систем теплоснабжения на ТЭЦ: автореф. ... дис. канд. техн. наук: 05.14.14; 05.14.14 / П.В.Ротов; УлГТУ. – Ульяновск, 2002., 16 б.
4. ҚР ЕЖ 4.02-17-2005 Жылу пунктерін жобалау – Астана, Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері жөніндегі комитеті, 2005., 78 б.

УДК 698

РЕЦИКЛИНГ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОТХОДОВ В РК

Жанымбетов Мурат Жылкыбаевич, Жусупов Тимур Викторович

zvzhanymbetov@gmail.com timurvictorovich@gmail.com

Магистранты специальность «Строительство» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Утилизация твердых бытовых отходов – это одно из наиболее востребованных направлений в сфере улучшения экологической ситуации в мире. Проблема утилизации ТБО актуальна и в Казахстане, так как в стране отсутствует ответственный государственный орган или муниципалитет, который осуществлял бы управление промышленными и бытовыми отходами [1]. До сих пор около 97% всех отходов страны захороняются на полигонах или на неорганизованных свалках. Нет разделения при сборе мусора, и нередко вместе со всевозможными пищевыми, лекарственными, химическими и другого рода отходами на свалках оказываются и твердые бытовые отходы [2].

На опыте зарубежных стран, в которых проблема утилизация строительных отходов решается на государственном уровне, можно увидеть, что складирование бетонных отходов обходится дороже, чем его переработка. В связи с этим в некоторых странах законодательно запрещены свалки строительных отходов [3].

В Казахстане ситуация с хранением отходов отличается от западных стран. Согласно

Экологическому кодексу РК [4], хранение отходов (в том числе, которые подлежат последующей утилизации) должно осуществляться на основании разрешения на эмиссию и облагается платой, так как размещение бытовых отходов относится к эмиссии в окружающую среду. Утилизация – весьма затратный процесс, который может включать в себя: приобретение и монтаж оборудования, оплата труда рабочих, транспортировка отходов и т.п. Если учесть тот факт, что хранение отходов, предназначенных для утилизации, облагается той же платой, как и хранение отходов, предназначенных для последующего захоронения, то резко снижается заинтересованность в создании производств по утилизации отходов [5].

Утилизировать бетонные и железобетонные отходы можно разными способами. Один из них – рециклинг. Рециклинг (от англ. recycling) – это метод переработки отходов, который позволяет повторно использовать материалы, входящие в состав отходов [6]. Уже сейчас в передовых развитых странах доля переработки бетонного лома путем рециклинга составляет около 50%. А некоторые смогли достигнуть уровень в 90%. Такие успехи были получены путем совершенствования непосредственно самой технологии рециклинга и совершенствования законодательства в области промышленных и твердых бытовых отходов. Например, в США перерабатывается более 20 млн. тонн бетонных отходов в год, что снижает себестоимость бетона на вторичном щебне на 25%, так как получение щебня из бетонного лома расходует в 8 раз меньше топлива, чем добыча природного щебня. Также, хороший пример по переработке строительных отходов показывает Германия. Там ежегодно образуется до 38 млн. тонн строительных отходов, которые в дальнейшем утилизируются на крупных перерабатывающих комплексах, имеющих в каждой федеральной земле Германии [7].

Если говорить подробнее о возможностях применения переработанного бетона, то первые исследования в области вторичного использования бетонного лома в качестве заполнителя опубликованы еще в 50-ых годах прошлого века советским ученым П.И. Глужге. Уже тогда он установил, что бетон на дробленном заполнителе имеет прочность на изгиб больше бетона с естественным заполнителем, если они имеют одинаковые значения прочности на сжатие [8].

Бетон на заполнителях вторичного производства обладает довольно высокими техническими характеристиками и имеет стоимость ниже, чем бетон на заполнителе из природного щебня. Это связано с энергозатратами при добыче природного щебня. Оренбургский государственный университет провел в 2001 экспериментальное исследование с использованием отходов железобетонных изделий. Результаты исследования показали сравнительные данные основных параметров заполнителей из природного щебня и дробленного бетона. Данные представлены в таблице 1 [3]:

Таблица 1. Сравнение основных прочностных характеристик [3]

| Вид заполнителя | В/Ц | Жесткость, с | Плотность, кг/м ³ | Прочность на сжатие, МПа |
|------------------------------|------|--------------|------------------------------|--------------------------|
| Щебень из дробленного бетона | 0,42 | 5 | 2410 | 20,9 |
| Щебень из природного камня | 0,41 | 6 | 2415 | 21,0 |

Также есть исследования о возможности применения в качестве крупных заполнителей в бетоне бетонного лома вместе с природным щебнем. Исследование показало, что прочность бетона, при частичной замене крупного природного щебня на бетонный лом в количестве до 30%, снижается незначительно, имея одинаковый расход цемента на 1 м³ бетона (Рис.1) [9].

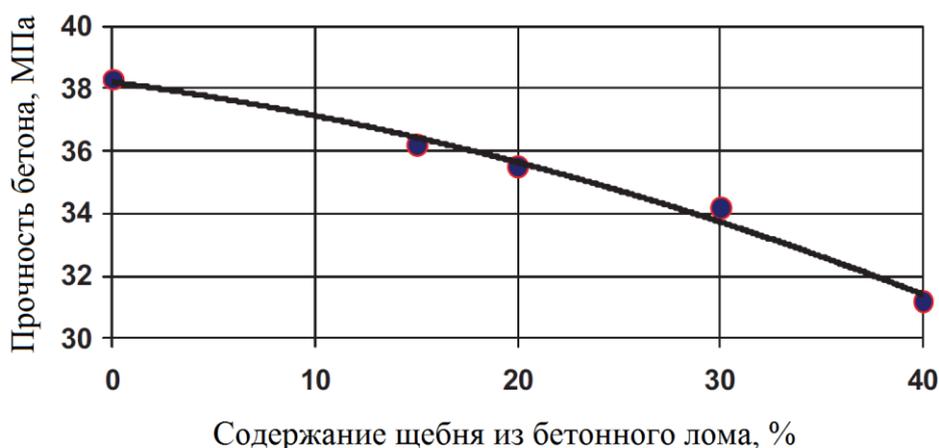


Рис.1. Зависимость прочности бетона от содержания щебня из бетонного лома в смеси крупного заполнителя [9]

Другое исследование в 2015 году в Казанском технологическом университете показало возможность использования бетонных отходов, при их использовании вместо первичного сырья, в получении гидравлических вяжущих и сырьевых бетонных смесей, которые в свою очередь сэкономят производственные затраты народного хозяйства [10].

Когда дело доходит непосредственно до процесса переработки отходов, то нужно учитывать тот факт, что для каждого вида твердых отходов строительства и сноса нужно использовать индивидуальную технологию.

Мировой опыт в организации переработки бетонных отходов выделяет две рациональных схемы процесса переработки [7, 9]:

1) Утилизация осуществляется непосредственно на строительной площадке. Данный вариант предусматривает установку мобильных комплексов по переработке на месте демонтажа зданий и сооружений или на месте строительства нового объекта. При этой схеме обеспечивается значительное сокращение транспортных расходов, однако отсутствует возможность использования высокопроизводительного оборудования, которое может обеспечить получение чистого и фракционированного продукта, к тому же такая схема должна учитывать особые меры экологической защиты близлежащих домов, санитарные нормы по шумовым воздействиям и др.

2) Утилизация осуществляется на специальных стационарных комплексах. Такая схема подразумевает наличие дробильно-сортировочного комплекса оборудования, обеспечивающих расширенный спектр работ с разными типами отходов строительства и сноса. Переработка больших объемов отходов, с помощью оборудования высокой мощности, компенсирует транспортировку бетонного и железобетонного лома.

Процесс рециклинга можно описать следующим образом (Рис. 2): бетонный или железобетонный лом, полученный путем разрушения строительных конструкций и материалов, отправляется к комплексам переработки, где предварительно складировается. Далее лом проходит стадию первичного дробления в агрегатах крупного дробления. После чего результаты первичного дробления движутся по конвейеру с магнитным надленточным отделителем, который может улавливать металлические частицы, к вибропитателям. Эти вибропитатели отсортировывают мелкую фракцию (до 50 мм), а также ненужные примеси (дерево, пластмассу и пр.). Затем с помощью агрегата сортировки, который снабжен односитным грохотом, мелкая фракция разделяется на неиспользуемый «мусор» и крупные куски, которые отправляются на склад готовой продукции. Материал, очищенный от примесей, измельчается в агрегате дробления с роторной дробилкой и направляется в агрегат сортировки с трехситным грохотом по ленточному конвейеру, оснащенный магнитным отделителем металла. В агрегате с трехситным грохотом отсеивается самая крупная фракция, которая отправляется на повторное дробление. Арматуру, которую отделили от железобетонного лома, разделяют на мерные

куски, продают и также направляют на склад готовой продукции [11].

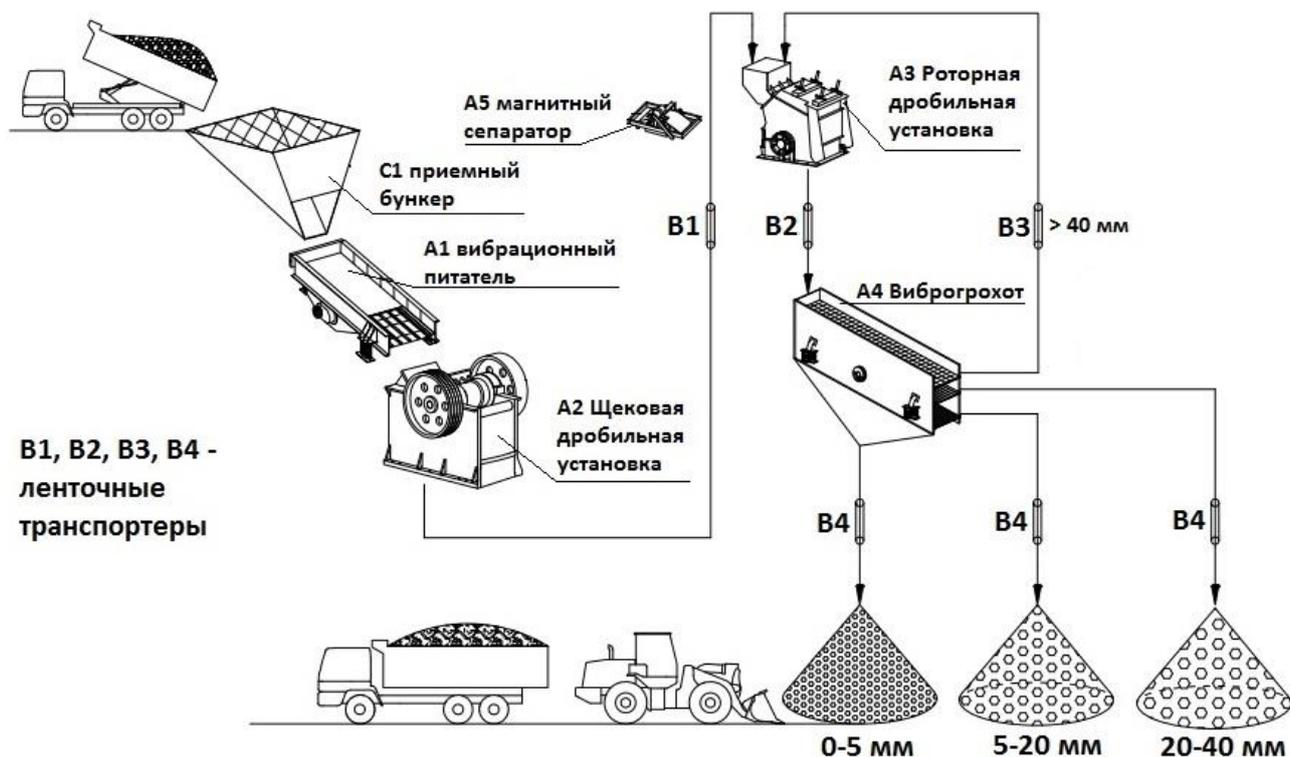


Рис. 2 Технологическая схема процесса переработки бетонного лома

Сегодня с ростом темпов строительства в Казахстане увеличивается и количество строительных отходов. Так, по данным маркетингового бизнес-справочника, объем строительных работ за сентябрь 2017 года составил 440777 млн. тг., это значение на 20,8% больше с аналогичным периодом в 2016 году, и на 30,7% больше по сравнению с 2015 годом [12]. В Национальном докладе о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов за 2015 год в г. Астана было отмечено, что образовано 207, 331 тыс. тонн только строительных отходов из которых переработано и утилизировано 0 тонн, то есть 100% строительных отходов было размещено на полигонах [13]. Однако, медиацентр столичного акимата в ноябре 2017 года озвучил тот факт, что объемы образования строительных и производственных отходов снизились на 20%, с 545 тыс. тонн в 2016 году до 330 тыс. тонн в 2017 году [14].

По предоставленной нам информации от одной из компаний застройщика в городе Астана, количество строительных отходов в 2015 г., вывезенных с одного из подразделений данной компании, составило 72,1 тыс. тонн. Из этих 72,1 тыс. тонн 60% являлись перерабатываемые отходы (бетонный и кирпичный бой, фасадные и отделочные материалы и т.п.). На долю именно бетонных отходов приходилось 13,41 тыс. тонн. Эти данные могут обосновать применение рециклинга на территории г. Астана.

Для более точных подсчетов строительных отходов, производимых во время строительства нового объекта, рекомендуется на каждом объекте сначала наладить сортировку строительного мусора. Это даст возможность вычислить объемы строительных отходов для отдельного объекта и понять какую из схем рециклинга для данного объекта стоит применять. В зависимости от количества отходов можно предусмотреть переработку бетонного лома непосредственно на объекте строительства с последующей продажей его другим предприятиям, к тому же вторичный щебень подходит в качестве подстилающего слоя для временных и малоответственных участков дорог, а также как замена грунта при засыпке, в ландшафтной архитектуре, в фундаментном основании [15].

Исследования возможности применения бетонного лома дают понять целесообразность его использования в качестве крупного заполнителя в смеси с природным щебнем в

малощебеночных бетонах, в качестве первичного сырья для получения гидравлических вяжущих, а также в качестве подстилающего слоя для временных дорог [9]. Таким образом вторичный бетон, полученный путем дробления и очистки бетонного лома, имеет большое разнообразие в последующем использовании.

Список использованных источников

1. Аскарлова У. Б., Аскарлов Н. Б. Экологическое и устойчивое развитие. Ч. 1-е изд. Алматы. 2014. 191 с.
2. Аскарлова У. Б., Мустафаева Р. М. Проблемы утилизации твердых бытовых и промышленных отходов в Казахстане // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № № 8-2. С. 12-14.
3. Макаева А. А., Шевцова Т. И. Вторичное использование отходов ЖБИ // Вестник ОГУ. 2001. № 4. С. 91-93.
4. Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III «Экологический кодекс Республики Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 15.06.2017 г.).
5. Махметова Л. Обращение с отходами производства и потребления: законодательство РК, практика его применения перспективы развития Атырау. 2013.
6. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. ИПК Издательство стандартов, 2002.
7. Олейник С. П. Строительные отходы при реконструкции зданий и сооружений // Интернет-журнал "Отходы и ресурсы". 2016. Т. 3. № 2. С. 1-10.
8. Гусев Б. В., Загурский В. А. Вторичное использование бетонов. Москва: Стройиздат, 1988.
9. Головин Н.Г., Алимов Л.А, Воронин В.В. Проблема утилизации железобетона и поиск эффективных путей ее решения // Вестник МГСУ. 2011. № 2. С. 65-71.
10. Тыртыгин В.Р., Скрипник В.П., Собгайда Н.А. Получение вяжущих и сырьевой шихты из бетонного лома // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т. 18. № 7. С. 203-207.
11. Селиверстова А.В. Исследование процесса проведения демонтажа промышленных сооружений и технологий разрушения строительных конструкций с целью повышения эффективности переработки и утилизации железобетонных демонтированных изделий: диссертация магистра машиностроения. Тольятти: Тольяттинский государственный университет, 2016.
12. ГК Elim. Объем строительных работ по регионам (млн. тенге) [Электронный ресурс] // Маркетинговый бизнес-справочник Казахстана - KazData: [сайт]. [2017]. URL: https://member.kazdata.kz/site/page/view/indicators.iframe4tables?id=construction_regions
13. Министерство энергетики Республики Казахстан. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов за 2015 год [Электронный ресурс] [2015]. URL: <http://doklad.ecogofond.kz/os-astana14>.
14. Коммунальное хозяйство [Электронный ресурс] // Официальный интернет-ресурс акимата города Астаны: [сайт]. [2017]. URL: <http://astana.gov.kz/ru/modules/material/1521615>.
15. Зимин Е.В. Переработка автомобильных покрышек и бетонного лома в интересах эколого-ориентированного инновационного развития // Вестник университета. 2017. № 6. С. 25-30.