

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕРАБОТАННОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Белая Елизавета Викторовна, студент 4-го курса

кафедры «Мосты и тоннели»

(Научный руководитель – Ляхевич Г.Д., докт. техн. наук, профессор)

В последние годы в Беларуси всё чаще наблюдаются тенденции, связанные с проблемами утилизации строительного мусора, в частности – старых разрушенных железобетонных конструкций. Эти проблемы актуальны не только в мегаполисах и крупных городах, но и в сельской местности. (Рис.1).

В связи с тем, что значительная часть всех фермерских хозяйств, скотных дворов и птичников, построенных пол века назад, уже не может соответствовать санитарным, гигиеническим и экологическим требованиям, которые с каждым годом становятся всё жёстче, а современные подходы к содержанию и обслуживанию животных давно не вписываются в этот устаревший формат, единственным вариантом остается сносить эти старые здания, после чего остаётся несметное количество строительного мусора. В большинстве случаев реконструкция этих объектов является неэффективной.

Согласно закону Республики Беларусь «Об обращении с отходами» захоронение строительного мусора на полигонах запрещено, а отходы железобетона являются вторичными материальными ресурсами. К счастью, благодаря тому, что прогресс не стоит на месте, у нас есть возможность перерабатывать бетон и использовать его повторно. Чаще всего (но не всегда) процесс переработки железобетона включает в себя раздробление или измельчение крупных бетонных кусков рядом со сносом или будущей строительной площадкой. Выбор лучшего метода часто зависит от размера и формы бетонных деталей, подлежащих переработке. При выборе метода измельчения бетона рабочие опираются на размер и форму бетонных элементов, подлежащих переработке. (Рис.1).

Повторное использование бетона является так же хорошим способом снижения затрат на строительство, при этом не нанося ущерба для окружающей среды. Вторичный бетон остается за пределами свалок и заменяет другие строительные материалы, такие как гравий, которые обычно приходится добывать и транспортировать для использования в строительстве.



Рисунок 1 – Свалка строительного мусора

Превосходством является и то, что повторная переработка помогает значительно снизить количество строительного мусора и продлить срок службы свалок, а также даёт возможность сэкономить средства на утилизацию и сборы. В Америке эта широко распространенная практика, ведь за использование переработанного бетона строительным фирмам начисляются баллы, которые в последующем дают возможность получить сертификат экологического строительства LEED, что повышает их статус среди прочих фирм. Ещё переработка железобетона «создает» рабочие места, с каждым годом увеличивая возможности трудоустройства в этой сфере.

Такое решение не потребует крупных финансовых вложений, так как понадобится только дробильная машина с челюстями и крупными ударниками, специально предназначенная для измельчения железобетонных элементов. На выходе получаем два вида материалов – щебень и арматуру (металлолом). После сноса объекта бетон пропускают через механический ударный элемент, а получившуюся «крошку» просеивают через сита разными способами, чтобы удалить грязь, пыль и множество остальных ненужных частиц, а также для разделения крупного и мелкого заполнителя на фракции. Благодаря вспомогательному оборудованию и физическим процессам, таким как флотация воды (способ отчистки и фильтрации воды, который основывается на прилипанию имеющихся в воде примесей и частиц к воздушным пузырькам и всплывании их на поверхность), сепараторы и магниты, которые эксплуатируют для избавления от непотребных элементов из измельченного бетона. Другой метод заключается в крошении бетона, но это не самый оптимальный вариант, поскольку он затрудняет завершение процесса сортировки и может оставить больше мусора и мелких побочных продуктов. Оборудование и техника должны иметь мощные электромагниты, продвинутые

систему флотации воды и системы разделения воздуха, с помощью которых из бетона вытягивают арматуру.

По мнению ученых, проводящих экспертизы в сфере переработки бетона, при хорошо разработанном плане организации процесса рециклинга из измельчённого железобетона можно получить четыре вида полезных стройматериалов:

- 1) песок фракции 0 – 5 мм для нужд бетонных и асфальтовых заводов;
- 2) щебень 5 – 10 или 5 – 20 мм для дорожных и бетонных заводов – это самая востребованная фракция (Рис.2);
- 3) фракция 20 – 40 или 40 – 70 мм – балластный слой для дорог;
- 4) металл – это арматура из утилизируемых ж/б конструкций.

Между прочим, щебень, полученный в результате переработки железобетонных элементов щебень по своим свойствам механическим свойствам и по качеству не уступает первичному. Его активно используют на разных этапах строительства дорог и прочих объектов. В последние годы вторичный щебень применяют на освоении заболоченных территорий. Ни одна дорожная стройка не обходится без использования его в качестве насыпки временных дорог, а также для устройства оснований под фундаменты и временных площадок для работы тяжелой строительной техники.

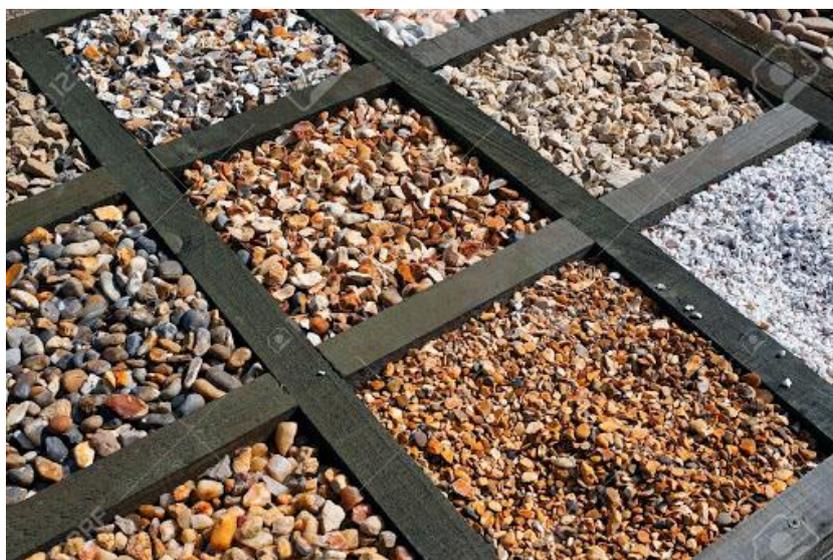


Рисунок 2 – Фракции щебня

Рециркулированный бетон можно использовать во многих отношениях так же, как и новые материалы, такие как гравий, материалы для мощения и заполнители.

Переработанный бетон используют в качестве водопроницаемого покрытия для пешеходных дорожек, проезжей части и других твердых

наружных поверхностей. Плотнo уложенная бетонная щебёнка создает крепкую пористую поверхность, сквозь которую способна фильтроваться дождевая вода. Благодаря такому методу появляется возможность уменьшить количество сточных вод и снизить нагрузку на ливневые канализационные системы. В строительстве сооружений вторичный бетон может быть использован в качестве материала фундамента для траншей с подземными коммуникациями. Измельченный бетон является хорошей недорогой заменой гравия, а также в качестве компонента для смешивания нового бетона щебень может заменить часть первичного (нового) заполнителя, используемого в готовом бетоне.

В странах, имеющих выход к морю переработанный бетон используют для строительства новых местообитаний океанических рифов: большие куски бетона, расположенные на расстоянии от берега, могут стать основой для кораллов для строительства новых рифов.

Литература:

1. Ways to Recycle and Reuse Concrete [Электронный ресурс] / Technology ews. - Режим доступа: <https://www.thebalancesmb.com/>. Дата доступа: 19.05.2020.
2. End of life recycling [Электронный ресурс] / Technology ews. - Режим доступа: <https://www.concretcentre.com/>. Дата доступа: 20.05.2020.
3. Утилизация старых железобетонных конструкций в Беларуси [Электронный ресурс] / CNB.BY. - Режим доступа: <http://cnb.by/servisy/novosti/utilizaciya-staryh-zhelezo-betonnyh-konstrukcij-v-belarusi.html>. Дата доступа: 21.05.2020.