

УДК 691.3

КОСТРОБЕТОН КАК «ЗЕЛЕНАЯ» АЛЬТЕРНАТИВА БЕТОНУ

В.С. ОБУХОВИЧ

(Представлено: О.А. КАМЕКО)

В статье рассматривается альтернативный бетону строительный материал костробетон. Определены основные конкурентные преимущества костробетона. Сформулированы критерии оценки энергоэффективных строительных материалов, к которым, в сущности, относится костробетон.

Краткая характеристика костробетона. Костробетон – лёгкий бетон, разновидность арболита с использованием в качестве органического наполнителя конопляной (льняной) костры. Изготавливается из смеси костры, вяжущего (как правило, цемента), минерального наполнителя (песка) и воды; для минерализации костры и ускорения отверждения смеси в неё вводят хлористый кальций, серноокислый глинозём совместно с известью-пушонкой или другие добавки.

Костра льна для арболита является полноценным заполнителем. Однако в ее составе много сахаров, что требует обязательного применения химических добавок. Льняная костра – это древесная часть стеблей, образующаяся, как отход производства при механической обработке сырья на машинах. Костра льна состоит из целлюлозы (45–58%), лигнина (21–29%), пентозанов (23–26%) [1].



Рисунок 1. – Костра льна

Костробетон обладает высокой звукоизоляцией и хорошо держит тепло, так как удельная плотность его составляет около 700 кг/м³. Материал подходит для возведения как наружных, так и внутренних стен, не боится грызунов и насекомых, не гниет. По своим характеристикам его можно приравнять к легкому бетону, являющимся одной из разновидностей арболита. Можно так же добавить, что в качестве вяжущего материала вместо цемента можно применять известь.

Критерии оценки «зеленых» строительных материалов. Оценка эффективности применение экологических, так называемых «зеленых» строительных материалов, включает множество параметров. Рассмотрим некоторые из них применительно к рассматриваемому материалу – костробетону [2].

1. Низкая энергоёмкость. Общее количество энергии, необходимое для производства продукции, должно быть как можно меньше. В это же количество включают добычу сырья, использование искусственных материалов при производстве и сложность процесса изготовления. В общем случае – чем проще процесс, тем меньше вреда он наносит окружающей среде.

Производство и применение костробетона позволяет снизить материалоемкость, энергоёмкость, массу здания и удельные капитальные затраты на изготовление 1 м² стенового материала по сравнению с бетоном. Сам процесс производства костробетона является достаточно простым и не требует больших за-

трат механизмов. Смесь приготавливают следующим образом: в первую очередь нужно перемешать костру с песком, дальше перемешивают цемент (портландцемент) с водой, а уж затем перемешивают первое со вторым до получения сплошной массы.

2. Возможность переработки. Некоторые виды строительных материалов производятся полностью или частично с использованием вторичного сырья, а также могут быть переработаны после использования. Использование вторичного сырья при производстве строительных материалов помогает окружающей среде и экономике сразу в нескольких направлениях. Самый значительный эффект состоит в том, что уменьшение потребления невозобновляемых ресурсов в производстве позволяет экономить как сами ресурсы, так и деньги.

Костробетон – это натуральный и нетоксичный строительный материал, который состоит из рубленой конопляной костры, побочных продуктов после обработки стебля, а также известь в качестве связующего элемента. По сути костра является отходами текстильной промышленности, где используются такие растения, как лен или конопля, которые по своим свойствам идентичны [3].

3. Использование возобновляемых ресурсов. Стройматериалы могут производиться с использованием ресурсов, которые являются возобновляемыми (т.е. дерево или солнечная энергия), а не невозобновляемых (т.е. ископаемое топливо). Благодаря использованию возобновляемых источников энергии, таких как энергия ветра, солнца, приливов, а также возобновляемых источников сырья, таких как дерево, трава или земля, можно уменьшить воздействие на биоразнообразие и экосистему.

Поскольку промышленная конопля вырастает быстро и неприхотлива к обработке пестицидами или химическим удобрениям, этим свойством растение лишь усиливает интерес потребителя.

В льняной костре содержится до 64% целлюлозы, тогда как в древесине лиственных пород ее содержится до 47%, в хвойных породах – до 58% [4]. Содержание легкогидролизуемой части (пентозанов) в костре меньше, чем в древесине, поэтому применение костры в производстве плит с минеральными вяжущими, например с цементом, вполне оправдано. При этом воздействие так называемых «цементных ядов» на процесс структурообразования материала существенно снижается, а физико-механические показатели продукции возрастают.

4. Низкое воздействие на окружающую среду. Строительный материал не должен вредить окружающей среде, загрязнять воздух, воду или почву, и экосистеме в целом при его производстве, использовании или утилизации. Он должен быть нетоксичен и поддерживать хорошее качество воздуха в помещениях.

Этот продукт «с низким содержанием углерода», также повышает энергетическую эффективность зданий, благодаря высокой изоляционной способности. В итоге, отмечается сокращение выбросов парниковых газов примерно на 64%, если брать в расчёт стандарты строительных норм.

Дополнительные 110–130 кг двуокиси углерода на 1,2 м³ волокна промышленной конопля (что примерно в четыре раза больше, чем у дерева) позволяют создавать продукт, который действует как поглотитель углерода, а не как углеродный излучатель [5].

5. Долговечность. Строительные материалы должны быть долговечны и не требовать обслуживания. Создавая более долговечные и простые в обслуживании стройматериалы, их производители могут устранить дорогой и трудоемкий процесс замены деталей здания.

Одним из преимуществ костробетона является долговечность. Срок службы такого материала составляет около 60 лет.

6. Минимизация отходов. Строительный материал должен способствовать появлению как можно меньшего количества отходов при его производстве, использовании и утилизации. Свалки наполняются строительным мусором, на долю которого приходится 40% от общего количества мусора на полигонах.

При производстве костробетона остается незначительное количество отходов, которые можно использовать в дальнейшем строительстве.

7. Положительный социальный эффект. Стройматериалы должны способствовать улучшению качества жизни и являться лучшей заменой для своих аналогов. "Зеленый" строительный материал не может не оказывать существенного влияния на социум - на людей, которые заняты добычей, производством, распространением, строительством, утилизацией или сносом.

Блоки из костробетона создают оптимальный микроклимат и постоянную температуру в помещении.

8. Доступность. "Зеленая" продукция не должна быть значительно дороже, чем аналогичные обычные строительные материалы. Срок окупаемости их использования (первоначальные затраты окупаются за счет снижения долгосрочных операционных и эксплуатационных расходов) является разумным.

В состав костробетона входит льняная костра, которая имеет низкую стоимость.

9. Логистика производства. Если строительный материал производится ближе к месту его применения, это приводит к уменьшению загрязнения от транспорта, а также поддерживает экономику региона. Использование строительных материалов, которые производятся в пределах 800-километровой зоны от места его применения может уменьшить загрязнение воздуха транспортными средствами и ускорить местную экономику.

На данный момент в Беларуси можно приобрести костроплиты на «Поставском льнозаводе», а так же костру льна для изготовления на следующих льноперерабатывающих предприятиях – «Пружанский льнозавод», «Слущкий льнозавод», «Кореличи-Лен» [6]. В Европе основными производителями являются Франция, Германия и Украина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костробетон – натуральный материал для строительства [Электронный ресурс]/ Все о строительстве // Режим доступа: <https://o-remonte.info/kostrobeton-naturalnyj-material-dlya-stroitelstva-doma/>. – Дата доступа: 18.08.2019
2. Критерии оценки «зеленых» строительных материалов [Электронный ресурс]/ Зеленое строительство // Режим доступа: http://rosstroy.info/index.php?option=com_content&view=article&id=366:10---qq--&catid=13&Itemid=28/. Дата доступа: 18.08.2019
3. Лобанова, А.В. Стеновые изделия из арболита на основе костры льна / А.В. Лобанова, И.Э. Казимагомедов // Комунальне господарство міст – 2015. – № 124. – 18–20 с.
4. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. – М: Лесная промышленность, 1986. – 386 с.
5. Костра в строительстве [Электронный ресурс]/ Ремонт жилья // Режим доступа: <http://remontzhilya.ru/kostra-v-stroitelstve.html/>. Дата доступа: 19.08.2019
6. Льнопроизводство в Беларуси [Электронный ресурс]/ Белорусское телеграфное агентство // Режим доступа: <https://www.belta.by/infographica/view/lnoproizvodstvo-v-belarusi-14520/>. Дата доступа: 19.08.2019