

УДК 691.3

ПРИМЕНЕНИЕ КОСТРОБЕТОНА В МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В.С. ОБУХОВИЧ

(Представлено: О.А. КАМЕКО)

Автор приводит характеристику костробетона как материала с повышенными экологическими свойствами. Также проведен сравнительный анализ свойств данного материала с наиболее популярным для возведения малоэтажных объектов штучным материалом – кирпичом. Определены преимущества применения костробетона наряду с применением функциональных аналогов.

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 отвердения смеси в неё вводят хлористый кальций, сернокислый 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].

Ввиду того, что костра является производной льна или конопли, где содержится много вяжущих волокон, соединение получается достаточно прочным. Мало того, блоки изготовленные из костробетона со временем становятся лишь прочнее, впитывая в себя углекислый газ, который выделяется в помещении.

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 [2].

Костра льна, конопли служат в качестве органического заполнителя. Для минерализации наполнителя используют хлорид кальция (пищевая добавка Е509), нитрат кальция, жидкое стекло или иные вещества, блокирующие негативное действие органических веществ на затвердивание цемента [3].

Для изготовления костробетона щепка должна быть определенной формы. Органические заполнители должны удовлетворять следующим требованиям:

- длина частиц костры не должна быть более 40 мм;
- содержание очесов и пакли не должно быть более 5% от массы сухой смеси заполнителя.
- Измельченная костра конопли и льна не должны иметь видимых признаков плесени и гнили, а также примеси инородных материалов, а в зимнее время примесей льда или снега.

Для производства костробетона желательно использовать высокомарочные цементы, как минимум от М400 и выше. Самым оптимальным решением на данный момент по соотношению цена-качество является использование цемента марки М500 и выше. При использовании цемента надо обязательно иметь ввиду, что его характеристики будут меньше заявленных производителем.

Щепу обрабатывают раствором сульфат алюминия (препарат безвреден, поскольку его применяют также для очистки воды хозяйственно-питьевого назначения и в качестве пищевых добавок).

Только после этого она подается в смеситель, куда также добавляется вода и цемент марки 500. После изготовления смеси в смесителе она подается через дозатор в специальные пятисекционные металлические формы, где костробетонный блок приобретает нужные размеры. Основной блок имеет размеры – 500 мм по ширине, 200 мм по высоте и 300 мм по глубине.

Для придания прочности и требуемой по ГОСТу плотности блоки проходят стадию прессовки, чтобы на выходе получить нужную высоту блока.

В течении 24 часов блоки остаются в форме, затем расформируются и вылеживаются более 15 суток [4].

Применение костробетона. Костробетон имеет массу потенциально возможных областей применений, например, замена деревянных перегородок для модернизации изоляции стен. Материал уже многие годы используется в Европе для строительства жилых домов, коммерческого строительства зданий или складов.

Преимущества использования костробетона действительно многочисленны. Хотя на него и не возлагается несущая нагрузка, материал добавляет прочности всему каркасу здания, которая растет со временем, пока субстанция постепенно затвердевает [5].

Костробетон применяется в изготовлении кострорблоков и костроплит.



Рисунок 1. – Костроплита



Рисунок 2. – Костроблок

Костроплиты получают путем прессования костры. По своим характеристикам материал приближенный к древесине хвойных пород: он такой же жесткий и прочный. И даже по отдельным свойствам, в плане усушки и коробления, превосходит ее (древесину).

Однако, по сравнению с костробетоном имеют меньшую плотность, порядка 600 кг/м³. Плиты легко поддаются механической обработке, имеют высокую звукоизоляцию, поэтому широко применяются для отделки наружных и внутренних стен наряду с ДСП и ДВП.

Костроблоки несмотря на то, что они изготовлены из отходов льна и конопли, обладают достаточно высоким запасом прочности на сжатие. Однако, этой прочности недостаточно для возведения наружных стен для многоэтажных зданий.

Как вариант, прочность можно увеличить, добавив к раствору костробетона песок с вяжущими материалами (цемент, известь), но тогда увеличится теплопроводность материала. Поэтому рациональней будет использовать костроблоки для возведения перегородок. Это касается и кирпичей из костробетона.

Достоинства костробетона:

- Экологичность;
- Невысокая стоимость;
- Хорошая звукоизоляция;
- Отличная теплоизоляция;
- Долговечность;
- Высокая паропроницаемость, стены из «костроблоков дышат»;
- Защита от грызунов и насекомых;
- Устойчивость к огню – первый класс огнестойкости;
- Габариты блоков – с блоками больших размеров проще работать, значительно увеличивается скорость возведения;
- Воздухообмен – создает оптимальный микроклимат и постоянную температуру в помещении;
- Костробетон не гниет, плесень и грибок не появляются – в состав блоков входят антисептические составы, которые препятствуют образованию вредных микроорганизмов;

- Простота в обработке – легко пилить, сверлить подручными инструментами;
- Блоки выдерживают большие нагрузки, не трескаются;
- Небольшой вес – позволит снизить нагрузку на фундамент, тем самым экономит средства и упрощает процесс работ.

К недостаткам данного строительного материала можно отнести следующие:

- непригоден для возведения многоэтажных домов
- Плохая устойчивость к влаге – блоки сильно впитывают воду и разбухают, поэтому необходимо провести тщательную гидроизоляцию внутренних и наружных поверхностей.

- Плохая геометрия блоков – изделия имеют неровные поверхности и отклонения от размера на 2–3 см;
- Наводнение рынка некачественными товарами кустарного производства.
- Кострбетон, в отличие от кирпича, обладает широким спектром возможностей по обработке в процессе строительства и использования:

- легко пилится, рубится, сверлится, что позволяет быстро и просто подгонять блоки до нужных размеров;

- позволяет вбивать гвозди и использовать шурупы, что делает обустройство дома простым, как в деревянном строении;

- обеспечивает отличную связь с различными отделочными материалами, штукатурка прочно удерживается на стеновых поверхностях без армирующей сетки;

- способен работать на изгиб при превышении максимальных нагрузок (при колебаниях здания, вызванных усадкой) и затем легко восстанавливать свою форму, в то время как кирпич и все аналогичные материалы подвергаются растрескиванию.

В процессе строительства малоэтажных зданий нередко люди отдают предпочтение классическому материалу в виде кирпича. Однако подобный выбор считается малооправданным по причине того, что блоки из кострбетона в некоторых случаях превосходят его по своим характеристикам.

Прежде всего, стоит сказать о том, что теплее. Так, теплопроводность кирпича составляет 0,5–1,5 Вт/мК, в то время как у кострбетона значение подобного параметра варьируется в пределах от 0,08 до 0,17 Вт/мК. Исходя из этого, стена толщиной 30 см, сделанная из кострбетона, имеет теплоизоляционные свойства, как и кирпичная стена в 120 см.

Другой момент – это тяжесть кирпича того же объема, в сравнении с кострбетонными блоками, где вес первого почти в 3 раза больше. В результате при его использовании существенно повышаются требования, которые предъявляются к возведению фундамента, а соответственно и траты на этот этап работ повышаются. При строительстве сооружений из кострбетонных блоков, осуществлять подгонку изделий можно применения для этого обычную ножовку. Дополнительно при проведении их штукатурки не требуется предварительное армирование.

При возведении зданий из кирпича, дополнительно требуется проводить утепление и пароизоляцию стен. А подобные материалы обычно относятся к классу легковоспламеняющихся. Что касается кострбетона, то такие изделия имеют низкую теплопроводность и не нуждаются в дополнительной обработке, однако, сами по себе являются пожаробезопасным строительным материалом.

У кострбетона с несущими свойствами до 3-х этажей — 600 кг/м³ (он относится к группе легких бетонов), размеры блока – 500х300х200мм (0,03 м³). У кирпича с аналогичными конструкционными возможностями – 1500–2000кг/м³, стандартный размер – 250х120х65мм (объем 0,00195 м³). Соответственно, вес кирпича как минимум в 2,5–3,5 раза больше, чем аналогичного объема кострбетона. А с учетом различий в тепловых свойствах – требуемая масса кирпича для строительства дома аналогичного качества уже будет в 10–15 раз выше. То есть, даже одна только стоимость транспортировки материала уже делает кирпичный дом значительно дороже. Из-за такого серьезнейшего различия проекты кирпичных домов предусматривают использование значительно более тяжелого, а значит – и более дорогого фундамента.

При использовании кострбетона получаем следующие преимущества перед использованием кирпичей:

- меньший вес и объем необходимых стройматериалов;
- меньшие затраты на доставку и хранение материалов;
- высокая экологичность и биостойкость;
- высокая теплоизоляция при меньшем объеме материала;
- высокая сейсмостойкость и прочность;
- упрощение отделочных работ и обустройства интерьера.

Таким образом, можно сделать следующий вывод: кострбетон – экологичный строительный материал, который идеально подходит для малоэтажного строительства. Так, в сравнении с наиболее распро-

страненным в данной сфере материалом – кирпичом – костробетон имеет целый ряд преимуществ, среди которых меньшая стоимость, высокая биостойкость и другие. Следовательно, применение данного материала может способствовать развитию малоэтажного «зеленого» строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Костра в строительстве [Электронный ресурс]/ Ремонт жилья // Режим доступа: <http://remontzhilya.ru/kostra-v-stroitelstve.html/>. Дата доступа: 19.08.2019
3. Арболитовые блоки [Электронный ресурс]/ Строительный портал РБ // Режим доступа: <https://sprb.by/material/970-arbolitovye-drevobetonnye-bloki-sdelay-sam.html/>. Дата доступа: 19.08.2019
4. Характеристики легких бетонов [Электронный ресурс]/ Легкие бетоны //Режим доступа: <https://litebeton.ru/arbolit/>. Дата доступа: 20.08.2019
5. Применение костробетона в строительстве [Электронный ресурс]/Экодом// Режим доступа: https://rodovid.me/ecodom/dom_iz_konopli_kostr.html/. Дата доступа:20.08.2019