

УДК: 69.691.12

КОСТРОБЕТОН, ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Золотых З.А. (студент)^{1*}, Глухова А.В. (научный руководитель)²

^{1,2}СПбГАСУ – Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Россия, Санкт-Петербург

E-mail: zlata.zolotykh@mail.ru*

Экологичное строительство стало распространенным явлением не только среди разработчиков офисных помещений, которые применяют мировые сертификаты типа LEED или BREEAM, а также среди частных лиц, думающих о строительстве дома круглогодичного проживания или отдыха. В этом плане интересной темой исследования становится технология костробетона, то есть использование конопляного бетона [2]. Она позволяет облегчить процесс производства и эксплуатации, и при этом быть 100% экологичным. В его технологии отсутствуют мостики холода – конструкция термически герметична, потому что материал является хорошим изоляционным материалом как для кровли, стен и полов. Возможности развития и применения в сфере строительства костробетона высоки. Данный материал является революционным, позволяющим начать эпоху масштабного экологичного строительства.

Цель написания данной статьи – рассмотрение свойств такого экологичного строительного материала, как костробетон и его применение.

Ключевые слова: костробетон, экология, экологичный материал, строительство, конопля, круглогодичный дом, натуральный материал.

HEMPCRETE ITS CHARACTERISTICS AND APPLICATION IN CONSTRUCTION

Zolotykh Z.A. (student)^{1*}, Gluhova A.V. (scientific supervisor)²

^{1,2}SPbGASU – Saint Petersburg State of Architecture and Civil Engineering, Russia, Saint Petersburg

E-mail: zlata.zolotykh@mail.ru*

Eco-friendly building has become a common phenomenon not only among office space developers who apply world-class LEED or BREEAM certificates, but also among individuals thinking about building a year-round residence for vacation or living. From this point of view, the technology of hempcrete, that is, the usage of hemp concrete, becomes an interesting topic of research. [2] It makes it possible to facilitate the production and operation process, and at the same time be 100 percent eco-friendly. There are no cold bridges in this technology, the structure is thermally sealed, because the material is a good insulation for the roof, walls and floors. The possibilities of development and application in the construction of concrete are high. This material is revolutionary, allowing us to begin the era of large-scale eco-friendly construction.

The purpose of writing this article is to study the properties of such an ecological building material as hempcrete and its application.

Keywords: hempcrete, ecology, eco-friendly material, construction, hemp, year-round house, natural material.

Введение

За последние годы в мире повысилась значимость проблем экологии и проблем ее сохранения. Экология стала неотъемлемой частью нашей жизни, и каждый человек, который заинтересован в сохранении нашей планеты, уже углублялся в ее изучение. Сфера строительства и производства материалов расширяется, каждый год на рынок поставляются новые и улучшенные материалы с усовершенствованными качествами и свойствами. Повысились темпы производства экологичных строительных материалов, одним из которых является костробетон. Костробетон (англ. костробетон, от слов «hemp» – конопля и «concrete» – бетон) – материал, основывающийся на костре растения, представляющий солому конопляных хозяйств. Для производства этого материала идут отходы технической конопли, в связи с этим стоимость сырья будет минимальной.

Создание материала происходит следующим образом: влажную костру измельчают на кусочки с добавлением песка и воды. Для минерализации костры и ускорения отверждения в смесь вводят известь – пушонку, хлористый кальций, реже – сернокислый глинозем. Некоторые виды костробетона могут не включать цемент, а основываться только на известковом вяжущем. В ходе процесса карбонизации известь уплотняется и постепенно превращается в камень, а материал становится очень прочным и твердым. Материал довольно быстро восполняется, для постройки дома с площадью 120 кв. м. достаточно около 1 га, посев конопли при этом за 14 недель вырастет на 4,2 метра. На протяжении этого времени растение впитывает огромное количество углекислого газа и совершенно не требует пестицидов или гербицидов. В результате человек получает безвредный для него и окружающей среды материал [4].

Преимущества

1. Небольшая объемная масса по сравнению с традиционными видами бетона – 400-700 кг/куб. м;
2. Повышенная щелочность, которая предотвращает заселение насекомых, грызунов, а также развитие гнилостных процессов, таких как грибок и плесень
3. Достаточная прочность, только возрастающая с течением времени, стойкость к действию повреждающих факторов;
4. Высокая степень адгезии с другими строительными и отделочными материалами (удерживает штукатурку даже без армирующей сетки);
5. Неподверженность растрескиванию при усадке здания, других колебаниях, отличные показатели сопротивления при изгибе;
6. Обеспечение высокого уровня шумоизоляции;
7. Неподверженность горению за счет наличия извести в составе;
8. 100% разложение материала при сносе здания, то есть может использоваться как удобрение, что доказывает его экологичность;
9. Отсутствие потребности в возведении тяжелого, массивного фундамента;
10. Стабилизация влажности в помещении (50-70%), обеспечение здорового микроклимата
11. Паронепроницаемость 0,11 мг/(м*ч*Па);
12. Теплопроводность 0,07-0,09 Вт/(м*К), что в 2 раза выше теплопроводности пенопласта, соответственно, и большая аккумуляция тепла за счет биологических свойств конопли;

13. Долговечность;
14. У костробетона отрицательный углеродный показатель, так как растущая конопля поглощает углекислый газ;
15. Легкость обработки при строительстве и эксплуатации, экономичность, относительная дешевизна материала [1].

Применение

Чтобы построить здание из костробетона, не потребуется использование тяжелой техники. Блоками из костробетона заполняют деревянный каркас, такой же, как и для обычных домов. В процессе строительства дома из этого материала не используют специальные машины. В формы насыпают полусухой состав, замешивают вручную, используя деревянное приспособление. После этого выполняют заливку конопляного бетона, оставляют на 4-5 недель, за это время он набирает прочность. Затем выполняют отделку, наносят штукатурку известкового или глиняного типа [3]. Благодаря своим свойствам он поддерживает комфортную температуру внутри здания, однако, чтобы его применение было эффективным, необходимо использовать отделку только из натуральных материалов, иначе использование костробетона будет неэффективным. Если сравнивать данный материал с другими, у костробетона с несущими свойствами до 3-х этажей плотность составляет 600 кг/м. куб. (он относится к группе легких бетонов), размеры блока – 500x300x200 мм (0,03 м. куб.). У кирпича с аналогичными конструктивными возможностями – 1500-2000 кг/м. куб., стандартный размер – 250x120x65 мм (объем 0,00195 м. куб.). Соответственно, вес кирпича как минимум в 2,5-3,5 раза больше, чем аналогичный объем костробетона. С учетом различий в тепловых свойствах требуемая масса кирпича для строительства дома с аналогичными показателями будет в 10-15 раз выше, а также стоимость транспортировки материала делает кирпичный дом значительно дороже. Из-за существенного различия удельного веса материала проекты кирпичных домов предусматривают использование значительно более массивного, а значит – и более дорогого фундамента [4]. Все, что требуется для костробетона – это защитный слой от атмосферных воздействий. На данный момент из костробетона возводят малоэтажные дома, но этот материал может получить свое развитие и в строительстве высотных сооружений.



Рис. 1. Использование блоков костробетона.

В чем отличие от обычного бетона?

Все, что связывает эти материалы, наличие слова «бетон» в их названии. Обычный бетон состоит из цемента, гравия и щебня. Костробетон – материал, созданный из внутренних волокон конопля-костры [3]. Он имеет меньшую плотность, но хорошо заполняет стены. Данный материал назвали бетоном, потому что его наполнитель вступает в реакцию со связующими компонентами, такими как цемент или известь, он твердеет в результате

карбонизации. С каждым годом его прочностные способности повышаются, и он постепенно превращается в камень.

Заключение

В заключение следует отметить, что костробетон является по-настоящему инновационным строительным материалом. Основное его преимущество – экологичность. Высоких прочностных характеристик можно достигнуть с помощью стандартных строительных материалов, но в настоящее время в мире большее внимание уделяется именно экологии. Помимо этого, высоки показатели его долговечности, большими преимуществами являются низкая стоимость, простота производства и эксплуатации. Здание из блоков костробетона создает для проживания комфортные условия без вреда для здоровья, а за счет его теплоизоляционных свойств, экономия на электричестве окажется существенной, что в самое ближайшее время может окупить затраты на данный материал. Костробетон только начал выходить на строительный рынок, но с учетом его качеств материал приобретет должную популярность уже в ближайшее время.

Список литературы

1. Костробетон из технической конопли-необычный материал для постройки прочных, экологичных и теплых зданий [Электронный ресурс] URL: <https://kraska.guru/smesi/cement-i-beton/kostrobeton.html> (дата обращения 05.02.2023).
2. Материал костробетон-построй дом из конопли [Электронный ресурс] URL: <https://o-remonte.info/kostrobeton-naturalnyj-material-dlya-stroitelstva-doma-iz-konopli/> (дата обращения 05.02.2023).
3. 11 «зеленых» строительных материалов, которые лучше бетона [Электронный ресурс] URL: <http://topsweet.ru/11-zelenyh-stroitelnyh-materialov-kotorye-namnogo-luchshe-chem-beton/> (дата обращения 06.02.2023).
4. Костробетон и кирпичи из конопли, преимущества перед стандартным кирпичом при строительстве дома [Электронный ресурс] URL: <https://building-tech.org/Технологии/kostrobeton-y-kyrpychy-yz-konoply-preymushchestva-pered-standartnim-kyrpychem-pry-stroytelstve-doma> (дата обращения 07.02.2023).