

БИОПОЗИТИВНЫЕ ДОМА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОЛОМЫ

В течение последних десятилетий техногенная деятельность человечества развивается исключительно стремительно. Причем базируется она преимущественно на таких не возобновляемых источниках энергии, как уголь, нефть и газ. По данным УП «Институт НИПТИС» в Республике Беларусь ежегодно на отопление и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий расходуется 35–40 % всех производимых и закупаемых энергоресурсов [1]. В связи с этим все более актуальным становится строительство зданий с использованием экологически чистых материалов, в том числе и соломы.

Идея экологического домостроения из природного возобновляемого материала – соломы, витает по миру уже более 20 лет. За это время построены сотни экодому в Америке, Канаде, Австралии, Франции, Чехии, Чили, Мексике, России и т. д. [2]. И все это время она вызывала скептицизм «традиционных» строителей, архитекторов, конструкторов, заказчиков. Но по канадским исследованиям оштукатуренная стена из соломенных блоков высотой 2,5 м и шириной 3,5 м выдерживает вертикальную нагрузку до 8 000 кг и боковую до 325 кг [3]. Постоянно проводимые исследования, испытания и тестирования развевают не только миф о непрочности соломенных сооружений, но и об опасности заведения в таких строениях грызунов, а также возможности их загнивания.

В последние 25–30 лет технология соломостроения получила широкое распространение в разных климатических зонах от Норвегии до Австралии. Превосходство этой технологии над общепринятыми дорогами, энергетически неэффективными, материалоемкими, которые не решают проблем ни количества, ни качества жилья, ни, тем более, его экологичности, определяют несколько основных аргументов.

Во-первых, солома самый доступный, самый дешевый и самый экологический утеплитель из всех известных. Он стоит в 1000–2000 раз дешевле, чем пенополистирол и каменная вата [4].

Во-вторых, низкая стоимость строительства. Расчёты показывают, что себестоимость соломенного оштукатуренного дома ниже кирпичного почти в 3 раза.

В-третьих, минимальные затраты на отопление и кондиционирование. Соломенные блоки являются прекрасным теплоизолятором. Теплопроводность соломы в 4 раза ниже, чем у дерева, и в 7 раз ниже, чем у кирпича. Сопротивление теплопередаче наружных ограждений порядка $10 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ [5].

В-четвертых, полная безопасность. У противников такого строительства вызывает опасение кажущаяся высокая пожароопасность соломенных домов, что далеко не так. Оштукатуренная соломенная стена после официального тестирования в США отнесена к предельному классу по огнестойкости F119 (металлическая ферма, например, относится к классу F15, т.е. теряет несущую способность через 15 минут после воздействия открытого огня) [3]. Как только блоки покрыты штукатуркой, дом становится чрезвычайно пожароустойчивым.

В-пятых, комфорт и хорошее самочувствие. Проводимые немецкими учеными наблюдения показали, что в таких домах дети выздоравливают быстрее. Такие дома имеют идеальный микроклимат (температурно-влажностный режим, температуру внутренней поверхности стен), стены «дышат».

В-шестых, технология проверена временем (долговечность). Насекомые и микроорганизмы не живут в сухом закрытом дереве и соломе. От грызунов предусматриваются конструктивные виды защиты, например, стальная сетка с мелкой ячейкой, которая скрыта под слоем штукатурки.

В-седьмых, безвредность для окружающей среды. Соломенные дома легко разбираются, использование соломы в качестве строительного материала снимает проблему утилизации строительного мусора после окончания сроков службы дома – проблемы, которая остро стоит в последнее время [4].

Впрочем, и строительство такого дома достаточно несложный процесс. Для строительства используются блоки из прессованной соломы. Солома прессуется пресс-подборщиками, или вручную на специальных прессах. Размер блоков в среднем составляет 90 см в длину, 45 см в ширину и 35 см в высоту. Вес блока около 23 кг. Вес хорошего блока не должен быть слишком большим (ухудшаются теплоизолирующие свойства, возрастает трудоёмкость процесса возведения) или слишком маленьким (особенно важно при бескаркасном строительстве) [3].

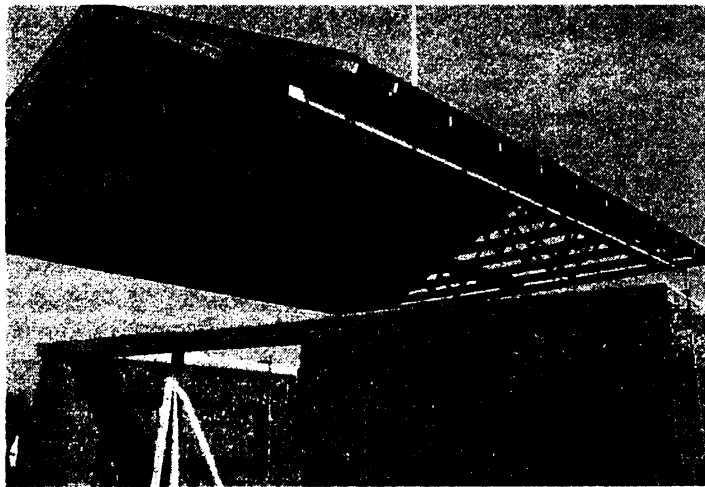
По типу постройки можно выделить каркасный и бескаркасный дом из соломы.

Первый вид требует предварительного возведения каркаса из металла или дерева. Второй же вид предполагает выстраивание стен непосредственно из спрессованной соломы – без предварительной подготовки и какого-либо каркаса. Технология строительства каркасного дома проста. На фундаменте сооружается деревянный или металлический каркас, состоящий из парных стоек, пространство между которыми заполняется соломенными блоками (рисунок 1, а).

а)



б)



а – каркасный дом; б – бескаркасный дом

Рисунок 1 – Технология возведения каркасного дома из соломы

Соломенные блоки могут укладываться в виде цепной кладки по периметру каркаса. Поверх уложенных соломенных блоков крепится металлическая или полимерная сетка и наносится несколько слоёв штукатурки толщиной до 75 мм. Штукатурка предохраняет соломенные блоки от воды, огня, грызунов и других вредителей. Сетка сводит к минимуму раскрытие трещин в штукатурке. Общая толщина всех слоев штукатурки составляет 2,5–4 см.

В бескаркасном методе несущие стены выкладываются непосредственно из соломенных блоков (рисунок 1, б). Блоки скрепляются между собой вертикальными кольями либо раствором. Преимущества такого метода строительства – низкая стоимость и простота возведения. Но такой метод предъявляет дополнительные требования к устройству крыши и её весу, а также к плотности блоков.

Эту технологию относительно недавно освоили и наши соотечественники. Один такой «дом будущего» воплотил в жизнь изобретатель Евгений Широков. Буквально из подручных материалов своими руками он создал собственный чудо-дом – спроектировал и сам же построил. Знания теперь помогают из дешевых и экологических материалов создавать жилье нового типа. Экодом не только питается природной энергией, но и построен из природных материалов – стены из прессованной соломы, оштукатуренные глиной. Словом, все, что было необходимо для строительства, нашлось буквально под ногами [1, 5, 6].

В нашей стране строителями из Германии и Беларуси в рамках реализации совместного проекта для людей пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС возведена экологическая деревня «Дружная» [7]. Дома построены в каркасном исполнении с заполнением пространства между стойками измельченной соломой, перемешанной с глиной и водой.

Белорусскими учеными изучается энергоэффективность домов с применением экологически чистых материалов [8, 9]. Так, в г. Держинске Минской области возведен мультикомфортный дом ISOVER (арх.

А. В. Кучерявый) с низким энергопотреблением, что позволяет определять потребность в энергии, изучать эффективность конструктивно-планировочного решения здания.

Проведенные исследования показывают, что дома, возведенные с применением экологически чистых материалов, могут конкурировать с малоэтажными домами, построенными из древесноплитных материалов, кирпича и бетона.

Список литературы

1. Жуков, Д. О биопозитивных домах с конструкциями из соломы и тростника / Д. Жуков // Строительство и недвижимость. – 2005. – № 32. – С. 8–9.
2. Chybik, J. Přírodní stavební materiály / J. Chybik. – Praha: Grada Publishing, 2009. – 268 p.
3. Технология строительства домов из глиносоломенных тюков [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://stroikadom.com/stroitelstvo-domov>. – Дата доступа: 20.02.2011.
4. Дом для «умных богатых» [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: http://bsa.by/index2/php?option=com_content=emailform&id=394. – Дата доступа: 20.02.2011.
5. Жуков, Д. Три Э как основа правильного строительства / Д. Жуков // Строительство и недвижимость. – 2008. – № 44. – С. 12.
6. Домик Ниф-Нифа... // Заря. – 2009. – 5 декабря. – С. 1, 8.
7. Лобанова, С. Экологическая деревня «Дружная»: соломенный рай для переселенцев / С. Лобанова // Строительство и недвижимость. – 1997. – № 33. – С. 1, 4.
8. Жуков, Д. Д. Здание с близким к нулевому энергобалансом – nZEB / Д. Д. Жуков // Техническое нормирование, стандартизация и сертификация в строительстве. – 2013. – № 5. – С. 39–41.
9. Костюкова, Т. Экология начинается с образа жизни... / Т. Костюкова // Мастерская. Современное строительство. – 2013. – № 5. – С. 40–42.

Presents the date on the constructive solution biodegradable houses using straw.

Жук В. В., Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь.

Скалкович Ю. С., Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь, e-mail: white_lace@mail.ru.