



Творение природы всегда искуснее любых искусственных творений.

Цицерон



➔ **Фундамент** дома — ленточный мелкозаглублённый. Для его устройства отрыли траншеи глубиной 80 см, в них создали песчаную подушку толщиной 20 см. Далее в траншеи установили деревянную опалубку, доски которой покрыли рубероидом (а), чтобы к ним не прилипал бетон. В опалубку уложили арматурный каркас (б), а в тех местах, где в лентах должны быть продухи, — отрезки асбоцементных труб. Затем из бетона марки М300 отлили сами ленты (в)



➔➔ **Обвязку** цокольного перекрытия сделали из бруса сечением 150 × 150 мм. Лаги выполнили из бруса 150 × 100 мм (а), стыкуя их по длине над фундаментными лентами (б). Все деревянные детали обработали антисептиком

Улучшить экологию

(утепление и отделка дома пробкой)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОБКИ В ОТДЕЛКЕ ДОМА И КВАРТИРЫ УЖЕ НИКОГО НЕ УДИВИШЬ. А ВОТ ПРИМЕНЕНИЕ ЕЁ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДАЧНОГО ДОМА — СЛУЧАЙ РЕДКИЙ. ПОДХОДИТ ЛИ ВЫПУСКАЕМЫЙ НА ОСНОВЕ ПРОБКИ УТЕПЛИТЕЛЬ ДЛЯ РОССИЙСКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ?

С каждым годом в нашей стране растёт число сторонников возведения домов исключительно из экологически чистых материалов. Как известно, спрос рождает предложение, и сегодня российский рынок в большом количестве предлагает потребителям экологически чистые строительные материалы, и прежде всего утеплители. Их называют экоутеплителями. Они не выделяют ни вредных веществ (даже при горении), ни пыли, не вызывают аллергических реакций, а также удобны в работе — их легко обрабатывать и монтировать. Недавно на отечественном рынке появился ещё один вид такого утеплителя — пробка, точнее, пробко-

вый агломерат. Именно ему, а также строительству загородного дома площадью 105 м², утеплённого пробковым агломератом, будет посвящено наше дальнейшее повествование. А заодно мы попробуем разобраться, насколько дороже обходится возведение здания с применением этого экоутеплителя.

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА

Заинтересовавшись новым утеплителем, будущие хозяева решили именно его использовать при строительстве давно планируемого дачного дома. И даже эскиз дома нарисовали сами, исходя при этом не только из состава собственной семьи, но и из количества периодически приезжающих друзей и родственников.

По данному эскизу специалисты изготовили рабочий проект здания. В нём были учтены пожелания владельцев относительно материалов для изготовления каркаса и его обшивки, а также особенности технологии строительства, определяемые применением пробкового агломерата (шаг элементов каркаса составлял не 60 см, как обычно, а 50 см, что равно ширине пластин пробкового агломерата). Почему был выбран этот утеплитель?

ПРИРОДНЫЙ УНИКУМ

Пробка — растительное вещество с необычной структурой. Её образуют множество клеток-микрочеек (1 см³ пробки содержит 30–42 млн клеток), каждая из которых представляет собой 14-сторонний многогранник с замкнутым внутренним пространством. Стенки клеток состоят из нескольких слоёв. Самым толстым из них является средний: в нём чередуются натуральная пробковая смола (суберин) и воск, что придаёт пробке особую эластичность. Вну-

тренняя полость клеток заполнена газом, очень похожим по составу на воздух, но без CO₂.

Такая структура делает пробку прекрасным теплоизолятором. В этом качестве её применяли с незапамятных времён — пластинами натуральной пробки покрывали стены и потолки, накладывая один слой на другой, и работа была очень трудоёмкой. Только после изобретения пробкового агломерата в 1892 г. стало возможно широко использовать пробку как теплоизолятор.

АГЛОМЕРАТЫ

Есть два типа пробковых агломератов: чистые (обычно именуемые чёрными) и составные (как правило, их называют белыми). Чёрные агломераты используют для теплоизоляции, белые — в основном как отделочные материалы.

Чёрный агломерат состоит из пробковых гранул, склеенных между собой суберином без применения других связующих. Его



➔➔ **Силовой** каркас будущих стен создали из бруса 150 × 150 мм (а). К обвязке стойки прикрепили гвоздями и мощными стальными перфорированными уголками (б)



ХАРАКТЕРИСТИКИ АГЛОМЕРАТА



Пробковый агломерат имеет плотность 95–130 кг/м³, что меньше, чем у самой пробки, из которой он производится. Теплопроводность материала зависит как от его плотности, так и от температуры окружающей среды. Так, при плотности 80–100 кг/м³ величина теплопроводности составляет 0,032 Вт/(м·°C), а при плотности 100–130 кг/м³ — 0,035 Вт/(м·°C). Зависимость теплопроводности от температуры несколько необычна: при снижении температуры этот показатель значительно увеличивается. Например, материал плотностью 105 кг/м³ при температуре 30 °C имеет теплопроводность 0,035–0,037 Вт/(м·°C), а при температуре –60 °C — 0,026/0,027 Вт/(м·°C). Предел прочности при растяжении составляет около 0,2 МПа, а предел текучести — 0,09 МПа. Предел прочности при сдвиге — 0,18 МПа. Предельное давление для сохранения эластичности — 0,7 МПа. Модуль упругости — 5 Н/мм². Удельная теплоёмкость — 1,67 кДж/(кг·°C). Водопоглощение (по объёму) — менее 3%. Предельная температура использования — 130 °C. Важно, что пробковый агломерат по огнестойкости относится к трудносгораемым: горит он только при внешнем воздействии пламени, не выделяя токсичных веществ.



Чтобы проще было возводить междуэтажное перекрытие, полностью завершили цокольное перекрытие. Между его лагами (а) уложили плиты пробки (б), защитив их снизу рубероидом, а сверху — пароизоляцией (в) и досками настила



На созданную из доски сечением 150 × 50 мм стропильную конструкцию набили обрешётку из обрезной доски 200 × 25 мм, оставляя зазоры 100 мм (а). Поверх неё уложили слой паропроницаемой влагоизоляции и прижали второй обрешёткой из доски 120 × 25 мм, располагая её строго над зазорами первой обрешётки. Таким образом был создан состоящий из двух слоёв досок мощный настил кровли, на который уложили металло-черепицу (б)



При создании каркаса второго этажа (а) брусья обвязки соединили со стойками в пол-дерева (б). На них уложили лаги перекрытия, к которым прикрепили стойки каркаса стен. Угловые стойки усилили раскосами



получают, обрабатывая пробковые гранулы в автоклаве при строгом регулировании температуры и давления. При этом они сначала расширяются (вспучиваются), из них выступает пробковая смола, склеивающая гранулы, а далее при высоких температурах происходит выпаривание летучих компонентов пробки. Кстати, чёрными такие агломераты называют потому, что волокна древесины пробкового дуба, которые всегда присутствуют в пробковой крошке, при температурной обработке «обугливаются», и в результате конечный продукт приобретает тёмный цвет. Плотность его меньше, чем натуральной пробки. Зато он имеет подходящую для строительства форму — это плиты (пластины) размером 1 × 0,5 м и толщиной 10/20/25/50 мм.

Плотность получаемого материала может быть разной: она задаётся в зависимости от назначения материала и регулируется степенью сжатия пробковых гранул в процессе обработки. Так, чёрный пробковый агломерат плотностью менее 95 кг/м³ традиционно при-

меняют для коррекции акустики помещений, материал средней плотности (95–130 кг/м³) используют для теплоизоляции, а продукт плотностью более 130 кг/м³ — в основном для изготовления прокладок (амортизаторов вибраций). Все три разновидности чёрного агломерата обладают замечательным качеством: они способны сжиматься под действием нагрузки и, если величина последней не превышала допустимую, после её исчезновения принимают первоначальную форму без остаточных деформаций.

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплоизоляционный агломерат имеет несколько сфер применения. **Первая** — наружное утепление. Плиты агломерата наклеивают на оштукатуренную (в основном с целью выравнивания) стену. При этом стену и одну сторону пробкового агломерата промазывают специальным составом, а затем пластины последовательно приклеивают к стене (чтобы они прилегли друг к другу как можно плотнее, используют деревянный молоток). Через 24 ч прямо на проб-

ковый агломерат наносят финишное покрытие — штукатурку, а затем фасадную краску.

Вторая сфера. Поскольку чёрный пробковый агломерат представляет собой материал с очень низким водопоглощением, а также способен без какого-либо ущерба выдерживать значительное сжатие, его успешно используют для утепления плоских кровель, в том числе эксплуатируемых. При этом плиты просто приклеивают к основанию (метод укладки материала аналогичен уже описанному), а затем на них наносят защитное покрытие.

Третья сфера — утепление каркасных, кровельных и т. п. конструкций, а также балочных перекрытий способом свободной укладки. Методы монтажа пробковых пластин практически аналогичны приёмам, используемым при укладке плит минераловатного утеплителя.

Кроме того, теплоизоляционный пробковый агломерат вполне может быть использован в качестве звукоизолятора — уложенный в перекрытия или межкомнатные перегородки, он становится серьёзной преградой на пути звуковых волн (коэффициент звукопоглощения в диапазоне частот

свыше 2,1 кГц — 0,85, что позволяет практически полностью изолировать помещение от громких резких звуков, таких, как крик, лай собак, шум телевизора, стереосистемы и т. д.). (Более подробно о свойствах пробки и производимых из неё материалов см. «ИВД», 2007, № 8 или сайт IVD.ru.)

Теперь, разобравшись со свойствами пробки и изготавливаемых из неё агломератов, перейдём к возведению дачного дома и его утеплению с помощью этих материалов. Процесс подробно показан на фотографиях, а большая часть его описана в сопроводжающих их подписях. В тексте статьи оставлены только необходимые дополнительные пояснения.

ФУНДАМЕНТ ДОМА

Поскольку владельцы, ориентируясь на местные геологические условия и существующий опыт строительства, отказались от устройства подвала, фундамент дома было решено сделать мелкозаглублённым. Он погружён в землю всего на 60 см и на столько же возвышается над её уровнем.

Позднее по периметру фундамента из бетона марки М300 создали утеплённую отмостку, которая позволила

ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР



МАСШТАБ 1:1

3300 руб.

CONDROL X2

Лазерный дальномер
диапазон 40 м
погрешность ±2 мм

ИДЕАЛЬНЫЙ ПОМОЩНИК при:

- ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРОВ;
 - ДЕКОРИРОВАНИИ ПОМЕЩЕНИЙ;
 - МОНТАЖЕ ОКОН, ДВЕРЕЙ, ЭЛЕКТРИКИ;
 - ОБМЕРАХ ПОМЕЩЕНИЙ;
 - ИЗГОТОВЛЕНИИ ВСТРОЕННОЙ МЕБЕЛИ.
- широкий набор функций:
- площадь помещения;
 - объём помещения;
 - площадь стен;
 - сложение/вычитание.

Москва, ул. Новая Басманная, д.14 строение 4, оф. 106. (495) 727-21-56 /многоканальный/.
Санкт-Петербург, Лиговский пр-кт, д. 50, к. 11, оф. 48. (812) 309-10-73, 309-10-86.
Челябинск, ул. Каслинская 99а. (351) 211-02-00 /многоканальный/.
Новосибирск, ул. Ивачева, 6, оф. 4 (383) 246-10-18, 246-10-21.
Краснодар, ул. Уральская, 7, (861) 944-15-79, (с сот.) +7 9034111579.
Казань, Региональный представитель +7 9179378053.

ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ДИЛЕРОВ

ПРОБКОВАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

Теплоизоляционные панели Izora (Amorim Isolamentos, Португалия) изготовляют из коры пробкового дуба, которую снимают со ствола растущего дерева. Дубы при этом не погибают, примерно через девять лет они обрастают таким слоем коры, который можно вновь срезать. Пробка — очень лёгкий материал, устойчивый к сжатию и не подверженный усадке. Она не впитывает ни жидкие, ни газообразные вещества, не подвержена гниению и образованию плесени. И эти свои качества пробка сохраняет в течение длительного времени, что особенно важно в частном домостроении. Несмотря на достаточно высокую прочность, материал хорошо режется ножовкой и даже ножом (а), в него легко вбить гвозди (б) и вкрутить саморезы.



а



б



а

↻ ↻ Прочность пробковых плит позволила отказаться от создания чернового пола: плиты краями опираются на прикреплённый к лагам черепной брус (а, б). Сверху их прикрывают парозащита и доски пола (в)



б



в



а



б

↻ ↻ Стены дома снаружи обтянули ветрозащитной мембраной и обшили досками блок-хаус (а, в). На углах блок-хаус решили не запиливать под 45°, а соединять под прямым углом (б), что менее трудоёмко. Эти стыки прикроют декоративной обшивкой



в

отодвинуть линию промерзания грунта от фундамента. Для этого перед укладкой бетона на заранее устроенную песчаную подушку положили слой гидроизоляции, на него — плиты пробкового агломерата, а поверх них — арматурную сетку. Отмостку сделали достаточно широкой — 1 м. Это дало возможность свободно перемещаться вокруг дома даже с грузом. По аналогичной технологии создали и утеплённую снизу бетонную площадку для двух автомобилей.

СИЛОВОЙ КАРКАС

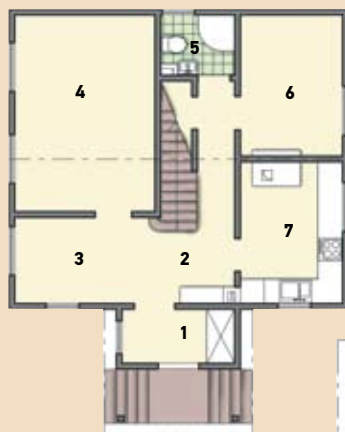
Хозяева предпочли изготовить силовой каркас дома из бруса сечением 150 × 150 мм — такую конструкцию они сочли более мощной и, следовательно, более надёжной. Стойки в конструкции расположены с таким расчётом (максимальный шаг — 1,5 м), чтобы между ними враспор можно было монтировать окна, а также устанавливать дополнительные «распорки» из доски 150 × 50 мм, создавая с их помощью «ниши» шириной 50 см для укладки пробкового утеплителя.

Лаги цокольного и междуэтажного перекрытий изготовили из бруса сечением 150 × 100 мм, располагая

их на расстоянии 50 см друг от друга (напомним: ширина плит — 50 см). В результате конструкции получили почти полуторный запас прочности — с их помощью можно было бы легко перекрыть пролёты до 5 м, в то время как максимальная ширина реальных пролётов составляла всего 3,85 м. И этому запасу прочности хозяева в дальнейшем только радовались, говоря: «Идёшь по деревянному перекрытию, а кажется, что под ногами монолитная плита».

УТЕПЛЕНИЕ КАРКАСА

Бригадир строителей, впервые утеплявших дом пробкой, отметил: «Работать с этим материалом очень просто. Разве что резать ножом его немного затруднительно, поскольку он прочнее и твёрже обычного утеплителя. Но именно эти характеристики предоставляют серьёзные преимущества, например при укладке между стропилами со стороны помещения (поступать именно так приходится из-за дождей), в три слоя (общая толщина — 150 мм) с перехлёстом плит по длине, чтобы не возникло продувания. Работа с обычным утеплителем выглядит так.



план первого этажа

экспликация первого этажа

1. Прихожая	3,1 м ²
2. Коридор	11 м ²
3. Чайная	6,4 м ²
4. Гостиная	17 м ²
5. Санузел	3,2 м ²
6. Спальня	8,9 м ²
7. Кухня	7,9 м ²



план второго этажа

экспликация второго этажа

1. Коридор	7,8 м ²
2. Спальня + кабинет	18,2 м ²
3. Гардеробная	6,1 м ²
4. Санузел	3,2 м ²
5. Спальня	8,2 м ²
6. Спальня	9,3 м ²



а

На цоколь дома в два слоя нанесли напыляемое пробковое покрытие Isocork (а, в). Деревянную обшивку наружных стен при этом защитили полиэтиленовой плёнкой (б)



б

в

Кладут первый слой, потом один рабочий постоянно поддерживает утеплитель снизу, а второй подносит и укладывает плиты двух последующих слоёв. Далее, чтобы удержать на месте все три слоя до тех пор, пока не закрепят пароизоляцию, а затем обшивку, приходится снизу между стропилами змейкой натягивать бечёвку или временно прибивать рейки. В той же ситуации при утеплении пробкой со всем справляется один мастер: укладывает на место очередную пластину и закрепляет двумя гвоздями».

К этому стоит добавить несколько слов о толщине слоя пробкового агломерата в возведённой каркасной конструкции. В цокольном перекрытии, стенах и потолке второго этажа он уложен слоем 150 мм. В междуэтажном перекрытии и внутренних перегородках его толщина составляла всего 100 мм. Этого вполне достаточно, так как в данном случае агломерат является не столько утеплителем, сколько звукоизолятором. Стыки плит между собой и с материалом каркаса ничем дополнительно не уплотняли — плиты просто плотно прижимали друг к другу и к элементам конструкции.

ПРОБКА В ОТДЕЛКЕ

Чтобы усилить эффект звукоизоляции, созданный уложенным в перекрытия пробковым агломератом, хозяева дома решили покрыть этим материалом полы. Имевшиеся неровности дощатого настила сгладили с помощью электрорубанка, затем все полы застелили листами водостойкой фанеры толщиной 8 мм, прикрепив их к доскам пола саморезами (при этом следили, чтобы головки саморезов не возвышались над поверхностью фанеры и не были утоплены в ней). Далее, используя специальный состав на водной основе, наклеили на поверхность фанеры плитки напольного пробкового покрытия РК (Corkart, Португалия) толщиной 6 мм (слой прессованной пробки покрыт натуральным пробковым шпоном, размер — 600 × 300 мм). Для улучшения эксплуатационных характеристик (износостойкость, прочность к царапинам, химическому воздействию и т. п.) и облегчения ухода пробковые плитки покрыли в три слоя специальным лаком на водной основе WS 2K Supra Cork (Loba, Германия).

Использовали пробку и при внешней отделке дома, точнее, его цоколя. Для этого применили напыляемое



а



б

Между стойками каркаса и стропилами изнутри дома уложили в три слоя плиты пробкового агломерата (а). Их прикрыли пароизоляцией, а затем — имитирующей брус обшивочной доской (б)

➔ Внутренняя отделка дома по-спартански проста: стены покрыли светлым декоративным влагобезопасным составом. На доски пола настелили фанеру толщиной 12 мм и на неё наклеили плитки пробкового покрытия SK (Corkart), залив их специальным лаком (а, б). Обогревает дом кирпичная печь (её передний и тыльный фасады выходят в разные помещения) и установленные под окнами электрические конвекторы



**УКРУПНЁННЫЙ РАСЧЁТ СТОИМОСТИ* ОБУСТРОЙСТВА ДОМА
ОБЩЕЙ ПЛОЩАДЬЮ 105 М², АНАЛОГИЧНОГО ПРЕДСТАВЛЕННОМУ**

Наименование работ	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.
ФУНДАМЕНТ, СТЕНЫ, ПЕРЕГОРОДКИ, ПЕРЕКРЫТИЯ, КРОВЛЯ			
Планировка, разработка и выемка грунта	компл.	—	26 300
Устройство оснований под фундамент из песка	компл.	—	5600
Устройство фундамента	компл.	—	72 000
Сборка каркасных стен и перегородок	290 м ²	466	135 000
Изоляция стен и перекрытий	компл.	—	25 000
Сборка перекрытий с укладной балок	127 м ²	450	57 200
Сборка элементов крыши	компл.	—	50 000
Устройство гидро- и пароизоляции	компл.	—	10 000
Устройство кровли, отливов	компл.	—	120 000
Монтаж оконных блоков	компл.	—	30 000
Сантехнические работы	компл.	—	75 000
Электромонтажные работы	компл.	—	40 000
Устройство печи	компл.	—	60 000
Устройство лестницы	компл.	—	25 000
Фасадные и отделочные работы	компл.	—	489 000
ВСЕГО			1 220 100
Применяемые материалы по разделу			
Бетон, песок, арматура, опалубка	компл.	—	197 000
Пиломатериал обрезной, фанера	компл.	—	290 000
Паро- и гидрозащитные плёнки	компл.	—	20 000
Вагонка, блок-хаус	компл.	—	185 000
Пробковый агломерат	компл.	—	450 000
Металлический профилированный лист, отливы	компл.	—	105 000
Оконные и дверные блоки	компл.	—	265 000
Отделочные материалы	компл.	—	210 000
Краски, пропитки, грунтовки, пробковая крошка	компл.	—	107 000
Сантехническое и электромонтажное оборудование	компл.	—	275 000
ВСЕГО			2 104 000

* Расчёт выполнен без учёта накладных, транспортных и других расходов, а также прибыли фирмы.



↑ ➔ Благодаря широким окнам с деревянными клеёными рамами в доме очень светло (а). Трубы водопровода (вода подаётся из колодца) и канализации (стоки поступают в бетонный септик) проложены открытым способом (б)



пробковое декоративное покрытие Isocork («Русская пробка», Россия). По составу оно представляет собой смесь пробковых гранул, акриловой смолы и растительных жиров. Выпускается в виде сухого порошка, расфасованного в пластиковые вёдра (12 кг/22 л). Перед нанесением достаточно добавить необходимое количество воды и красителя (его выпускает тот же производитель) и тщательно перемешать.

Наносили материал методом воздушного распыления при давлении 5 атм, используя компрессор и пистолет для фактурной штукатурки. Первый слой делали тонким (он в основном обеспечивает сцепление с поверхностью бетона), второй — более толстым (это декоративный слой). В результате общая толщина покрытия составила 2,5–3 мм.

ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА

В отличие от Европы, где стремление применять в строительстве исключительно экологически чистые материалы приобрело массовый характер, а количество уже построенных экодомов исчисляется тысячами,

в нашей стране экоутеплители высоким спросом не пользуются. Причина проста — большинство застройщиков считают, что они сделают строительство гораздо дороже. Но так ли велико реальное удорожание?

На этот вопрос мы попросили ответить владельца дома, о котором рассказано в статье. Вот что он сказал: «Если сравнить цены на пробковый агломерат (12 тыс. руб. за 1 м³) и минеральную вату (1800–7000 руб. за 1 м³), удорожание кажется весьма значительным. Но ведь надо учитывать, что доля утеплителя в общей стоимости возведения здания составляет всего 12–15 %. Кроме того, применение пробки позволило отказаться от устройства черновых полов (а это 3–4 м³ доски), сделало менее трудоёмким утепление дома. Я, конечно, не бухгалтер, но попытался всё это подсчитать, и получилось, что реальное увеличение общей стоимости строительства составляет примерно 8–10 %».

Как видим, удорожание, вызванное применением пробки вместо других популярных утеплителей, оказалось не баснословным. А большое оно или малое — это пусть каждый, кто желает построить «экодачу», решает сам. ■