



УКРАЇНА

(19) UA (11) 19381 (13) U
(51) МПК
C04B 18/24 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ "ЕКОВАТА"

1

(21) u200606599
(22) 13.06.2006
(24) 15.12.2006
(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.
(72) Дерев'яно В'ячеслав Федорович
(73) Дерев'яно В'ячеслав Федорович

2

(57) Теплоізоляційний матеріал, що містить паперове волокно, який відрізняється тим, що додатково містить антипірен і антисептик при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

антипірен	10,5-12,5
антисептик	5,5-7,5
паперове волокно	решта.

Корисна модель відноситься до виробництва теплоізоляційних матеріалів типу вати, призначених для використання, як у будівельних конструкціях, так і для теплоізоляції різних установок.

Відомий теплоізоляційний матеріал типу вати - скловата, що представляє собою безсистемно розташовані гнучкі скляні волокна, отримані способом витягування з розплавленого скла [Г.В. Нагибін та ін. "Технологія теплоізоляційних і гіпсових матеріалів", М., "Вища школа", 1966р., стор.63-68].

Недоліками відомого теплоізоляційного матеріалу є те, що, незважаючи на гарні теплоізоляційні властивості, використання скловати незручне через її крихкість та гостроту волокон, які крім шкіри ушкоджують і дихальні шляхи. Тому скловату використовують в якості теплоізоляції для виготовлення матів, смуг й т.п. шляхом скріплення окремих шарів скловолосна один з одним за допомогою речовин, що клеять, які є токсичними. Крім того, виготовлені зі скловати вироби погано транспортуються через крихкість волокон, а також руйнуються згодом на дрібні частки в результаті старіння, перебуваючи в будівельній конструкції, що приводить до утворення порожнеч і втрат теплоізоляційних властивостей будівельними конструкціями. Втрата теплоізоляційних властивостей будівельними конструкціями відбувається також через усадку скловати (стискальність до 80%). Виробництво, як скловати, так і теплоізоляційних виробів з її трудомістке, вимагає капіталомісткого та дорогого устаткування.

Відомий також теплоізоляційний матеріал типу вати - мінеральна вата, що представляє собою пухкий теплоізоляційний матеріал, що складається з мінеральних волокон у вигляді найтонших склоподібних волокон [Г.В. Нагибін та ін. "Технологія

теплоізоляційних і гіпсових матеріалів", М., "Вища школа", стор.35, 39]. Для виготовлення мінеральних волокон спочатку одержують силікатний розплав з гірських порід і шлаків, що потім перетворюють дуттєвим або відцентровим способами у волокно.

Недоліками відомого теплоізоляційного матеріалу, як і наступного є те, що, через її крихкість і гостроту волокон ушкоджуються шкіра людини і дихальні шляхи. Виготовлені з мінеральної вати вироби погано транспортуються через крихкість волокон, а також руйнуються згодом у процесі старіння в будівельних конструкціях, що приводить до втрати теплоізоляційних властивостей будівельними конструкціями. Мінеральна вата не є живильним для середовищем виникнення в ній грибків, але якщо вона перебуває в будівельній конструкції, що містить дерев'яні елементи, то вона руйнується від грибка, що розвивається в деревині. Втрата теплоізоляційних властивостей будівельними конструкціями відбувається також через усадку мінеральної вати, що приводить до утворення «містків холоду» у швах утеплювача, у результаті чого вата руйнується від тривалого впливу низьких температур. Виробництво, як мінеральної вати, так і теплоізоляційних виробів з її трудомістке, вимагає капіталомісткого устаткування.

Найбільш близьким по технічній суті та результату, що досягається, є теплоізоляційний матеріал типу вати, що містить волокнистий компонент на основі целюлозно-паперового волокна [Авторське свідоцтво СРСР №1795959, МПК C04B18/24, опубл.15.02.1993]. Матеріал додатково містить суміш солей у вигляді препарату ерліту.

(19) UA (11) 19381 (13) U

Застосування паперового волокна для одержання теплоізоляційного матеріалу дозволяє зменшити насипну щільність.

Однак недоліком є низька міцність на розрив виготовлених з її теплоізоляційних матеріалів і невисокий коефіцієнт теплопровідності матеріалу. Крім того, недоліком відомого складу є високі значення водопоглинення та сорбційної вологості.

Задачею корисної моделі, є створення дешевого, біостійкого, вогнестійкого, екологічно чистого, що має малу усадку, транспортабельного, мало-витратного при виробництві і використанні теплоізоляційного матеріалу типу вати, що забезпечує підвищення міцності на розрив при високій здатності теплоізолювання.

Поставлена задача вирішується тим, що в теплоізоляційному матеріалі «Ековата», який містить паперове волокно, відповідно до корисної моделі, додатково міститься антипірен і антисептик при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

антипірен	10,5-12,5
антисептик	5,5-7,5
паперове волокно	Решта.

Зазначене співвідношення компонентів у складі матеріалу дозволяє підвищити міцність на розрив при оптимізації теплоізоляційні властивості з вимогами до пожежної безпеки та ступеня антисептичності.

При зменшенні або збільшенні змісту паперового волокна будуть погіршуватися теплоізоляційні властивості матеріалу та знижуватися міцність на розрив.

При зменшенні або збільшенні в зазначеному співвідношенні змісту антипірену не забезпечуються вимоги до пожежної безпеки.

При зменшенні або збільшенні в зазначеному співвідношенні змісту антисептика зменшується ступінь антисептичності.

У якості антипіренів і антисептиків застосовуються мінеральні бори, які не виділяють ніяких органічних сполук у повітря приміщень. За рахунок мінеральних борів матеріал має гарну пожежостійкість. При пожежі мінеральні бори звільняють свою кристалізаційну воду і таким способом змочується шар утеплювача, і просування пожежі вповільнюється. Матеріал ефективно запобігає поширенню вогню в утеплювачі та конструкції каркасу. За ра-

хунок своєї "дихаючої" здатності він не має крапок роси і конденсації, через які нормальна вологість повітря конденсувався б у вигляді води та викликала би цвілеві поразки.

Це дозволяє розширити сировинну базу за рахунок екологічно чистої природної паперової сировини і створити дешевий, біостійкий, вогнестійкий, екологічно чистий теплоізоляційний матеріал, що має малу усадку, здатний транспортуватися і експлуатуватися без руйнування.

Процес виробництва матеріалу простий, надійний і не має факторів ризику, а також екологічно чистий і нешкідливий для навколишнього середовища.

Теплоізоляційний матеріал виготовляється таким способом.

Приклад. Сухий і відсортований газетний макулатурний папір подається спочатку на пристрій попереднього дроблення, що подрібнює папір на великі шматки. Пил, що народжується в процесі здрібнювання, видаляється через пиловловлювач. Після цього грубо помелений папір передається в проміжний бункер, з якого вона дозується автоматичним живильним пристроєм на дрібне дроблення, де здійснюється розщеплення паперу на волокна.

Під час розщеплення в масу дозується антисептики і антипірени:

бура (ДСТ 8429-77) і борна кислота (ДСТ 18704-78). Пил, що народжується під час останнього здрібнювання, уловлюється повторним фільтруванням. Готовий матеріал переміщається з фази розщеплення на пакувальний пристрій, що дозує упакування матеріалу в паперові мішки вагою 15-30кг.

На підставі сучасної техніки з макулатурного паперу можна виготовляти гігієнічно чистий теплоізоляційний матеріал, що володіє високою теплоізоляційною здатністю. Висока теплоізоляційність 0,041Вт/мк (при теплопровідності 0,036-0,040Вт/мк) ґрунтується на наступному: мала повітропроникність, гарна вологостійкість, «дихаюча» здатність (здатність зв'язувати і віддавати вологу), пористість паперового волокна, безшовність одержуваного утеплювача, енергія фазової зміни (зв'язування і звільнення енергії при вологістних змінах).

Таблиця 1

Приклади одержання теплоізоляційного матеріалу типу вати (древовати)

Використовувані компоненти, мас. %	Приклади		
	1	2	3
Антисептик (бура)	6,5	6,0	5,5
Антипірен (борна кислота)	11,5	11	10,5
Макулатура	решта		

Примітка: Заявник проводив експерименти й з іншими антисептиками і антипіренами, зокрема кремнефтористим амонієм (ТУ 113-08.582-85), фтористим натрієм (ТУ 113-08.587-86), діамонієм фосфатом (ДСТ 8515-75), сірчанокислим амонієм (ДСТ 9097-85 Е), амофосом (ДСТ 18918-85) і т.п., але для порівняння фізико-хімічних показників, отриманих матеріалів і матеріалу, прийнятого за прототип, у прикладах як антисептик була використана бура, а в якості антипірену - борна кислота.

Таблиця 2

Фізико-механічні показники отриманих по прикладах матеріалів

Номенклатура показників	Приклади					
	1	2	3	Мін. вата	Скловата	Прототип ековата
Номінальна щільність у сухому виді, кг/м ³	36-40	35-40	35-40	50,9-60,8	22,0-29,9	30,6-40,0
Теплопровідність, Вт/мК	0,041	0,041	0,041	0,050	0,045	0,044
Клас горючості, (DIN 4112)	B2	B2	B2	B2	B2	B2
Енерговитрати, кВт/кг	1,0	1,0	1,0	3,0	6,5	0,16

Примітка: при зменшенні кількості антисептика і антипірену в композиції істотно знижуються показники вогнестійкості і біостійкості теплоізоляційного матеріалу (ековати)

Представлені в таблиці 2 показники дозволяють зробити висновок, що ековата по своїх властивостях не уступає аналогам і перевершує за якісними показниками мінеральну вату і скловату. Целюлозний утеплювач ековата поводить себе як деревина, у т.ч. вирівнює вологість, створює дуже приємний мікроклімат у приміщенні; витрата енергії на опалення будинків скорочується на 25% у порівнянні з будинками, утепленими мінватою з аналогічною теплопровідністю. Ековата є хімічно пасивним середовищем і не викликає корозію контактуючих з нею металів і інших матеріалів.

Крім того, для неї характерна відсутність усадки й руйнування при транспортуванні та експлуатації у виробках. Ековата стійка до грибів, до гризунів і вогнестійка при меншій витраті додаткових компонентів у порівнянні з мінватою. Енерговитрати на виробництво ековати, значно нижче, ніж при виробництві мінвати та скловати.

Виробництво ековати дозволяє базуватися на великій сировинній базі відходів целюлозно-паперового виробництва, а також макулатури. Економічна ефективність - сумарні витрати на бу-

дівництво з використанням ековати скорочуються до 20%)

Основними властивостями "Ековати" є:

- теплоізоляційні властивості;
- шумопоглинання; чудова звукоізоляція; для конструкцій із застосуванням матеріалу ековати (наприклад, гіпсокартон 12,5мм + шар ековати 50мм) звукопоглинання 63ДБ.
- екологічна чистота;
- вогнестійкість; ековата не займається навіть при 1300°C; вогнестійкість гіпсокартонних перегородок, утеплених целюлозним матеріалом, становить 0,65год.
- гігроскопічність;
- біостійкість;
- технологічність; легкість і висока швидкість виконання монтажу, 100% заповнюваність всіх швів, пазух, кишень, безшовна ізоляція (відсутність "містків холоду").

Будучи природним утеплювачем, ековата дозволяє будинку "дихати", що більшою мірою поліпшує її експлуатаційні характеристики й робить матеріал привабливим для споживачів.