



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **62919** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
C08L 61/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПІНОПЛАСТУ

(21) u201100770

(22) 24.01.2011

(24) 26.09.2011

(46) 26.09.2011, Бюл. № 18, 2011 р.

(72) МІЛОЦЬКИЙ ВАДИМ ВАДИМОВИЧ, МІЛОЦЬКИЙ РОМАН ВАДИМОВИЧ

(73) ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ СХІДНОУКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

(57) Композиція для отримання пінопласту, що містить в собі карбамідоформальдегідну смолу або суміш карбамідних смол, спінювальний агент, стабілізатор піни, наповнювач і отверджувач, яка **відрізняється** тим, що як спінювальний агент композиція для виготовлення пінопласту містить доломіт (натуральна подвійна сіль карбонатів кальцію і магнію), як стабілізатор піни - поверхнево-активну речовину, вибрану з ряду алкілфенолів або алкілсульфанатів, як наповнювачі - алебастр і

каолін у співвідношенні 1:0,5, а також кислотний отверджувач - водний розчин аддукту резорцину та ортофосфорної кислоти при такому співвідношенні компонентів, у відсотках за масою:

карбамідоформальдегідна смола або суміш карбамідних смол	55,5-47,8
доломіт (натуральна подвійна сіль карбонатів кальцію і магнію)	13,7-16,5
поверхнево-активна речовина з ряду алкілфенолів або алкілсульфанатів	0,7-1,2
алебастр і каолін у співвідношенні 1:0,5	6,3-8,5
кислотний отверджувач - водний розчин аддукту резорцину та ортофосфорної кислоти	23,8-26,0.

Корисна модель належить до переробки високомолекулярних сполук у легкі пористі матеріали, зокрема у термоізоляційні, і може бути використана в промисловості, будівництві й інших галузях народного господарства.

Відомо пінопласт і композицію для пінопласту, що містить карбамідоформальдегідну смолу, поверхнево-активну речовину, отверджувач і воду [А. св. СРСР № 1219603, МКИ 4 C08G 9/04, C08L 61/24, публ. 23.03.86 р. бюл. № 11]. Композиція використовується переважно в сільському господарстві для утеплення та ізоляції. Суміш готують безпосередньо на місці використання, там же здійснюється заливка і сушіння термоізоляційного шару. Однак для використання в промисловості як ізоляційних виробів складної конфігурації ця композиція не підходить, тому що з неї неможливо виготовити, а тим більше транспортувати, вироби конструкційного призначення і складної конфігурації через недостатню міцність матеріалу.

Відомо пінопласт і композицію для пінопласту, що містить карбамідоформальдегідну смолу, агент, що спінує, поверхнево-активну речовину, наповнювач і отверджувач [А. св. СРСР № 1439112 МКИ 4 C08G 9/08, C08L 61/24, публ. 23.11.88, бюл.

№ 43], у якій як стабілізатор піни використовують сульфатол НП-3, а як наповнювач - бетонітовий порошок. Композиція переважно використовується в шахтних виробках і інших об'єктах для захисту ґрунтів від просідання та промерзання. Дана композиція не підходить для виготовлення конструкційних матеріалів, тому що її сполука підібрана таким чином, щоб ствердження відбувалося не відразу, і отриманий піноматеріал можна було б передавати по трубопроводу в шахти, свердловини чи інші об'єкти, тобто композиція не придатна для виготовлення конструкційних виробів через недостатню швидкість ствердження матеріалу і руйнування піни, особливо при виготовленні виробів складної конфігурації.

Найбільш близькою до корисної моделі, що заявляється, сполукою того ж призначення по сукупності ознак є пінопласт і композиція для його виготовлення, що містить карбамідоформальдегідну смолу або суміш карбамідних смол, агент, що спінує, стабілізатор піни, наповнювач і отверджувач [патент України № 47368А 6C08L 61/24, публ. 16.06.02, бюл. № 6], у якій як агент, що спінує, використовують 20-відсотковий водяний розчин нітриту натрію і хлориду амонію, а як отверджувач

(19) **UA** (11) **62919** (13) **U**

- кислотний оксонієвий отверджувач, прийнято за прототип.

До причин, що перешкоджають досягненню зазначеного нижче технічного результату при використанні відомої композиції, належить те, що експлуатація виробів при підвищених температурах призводить до утворення тріщин і руйнування, що не дозволяє використовувати його для термоізоляції трубопроводів з температурою понад 120°C, а використання як агента, що спінює, нітриду натрію і хлориду амонію призводить до утворення токсичних окислів азоту, зокрема діоксиду азоту.

Суть корисної моделі полягає в наступному.

Пінопласти являють собою композиційні матеріали, що складаються з полімерної матриці, наповненої газовими, рідкими і твердими включеннями. Широке використання пінопластів, зокрема твердих, обумовлено їхніми специфічними властивостями: малою питомою вагою (легкістю) у сполученні з їх порівняно високою міцністю і гарними тепло- і звукоізоляційними властивостями.

Задача полягає в отриманні пінопласту і виготовленні з нього твердих конструкцій різної конфігурації з заданими властивостями.

Технічний результат розробка композиції для отримання пінопласту на основі карбамідоформальдегідної смоли або суміші карбамідних смол, що зберігає текучість протягом технологічно доцільного часу, необхідного для виготовлення виробів методом заливання композиції в спеціальні форми або іншим методом, і забезпечує отримання конструкційних виробів складної конфігурації, стійких до впливу високих температур (до +220 °C), з підвищеними міцнісними і теплоізоляційними властивостями, а також зниження токсичних викидів.

Зазначений технічний результат при здійсненні корисної моделі досягається тим, що пінопласт і композиція для його отримання, що містять в собі карбамідоформальдегідну смолу або суміш карбамідних смол, агент, що спінює, стабілізатор піни, наповнювач і отверджувач, а особливість полягає в тому, що як агент, що спінює, вона містить доломіт (натуральна подвійна сіль карбонатів кальцію і магнію), як стабілізатор піни - поверхнево-активну речовину, вибрану з ряду алкілфенолів або алкілсульфонатів, як наповнювачі - алебастр і каолін у співвідношенні 1:0,5, а також містить кислотний отверджувач - аддукт резорцину та ортофосфорної кислоти при такому співвідношенні компонентів, у відсотках за масою:

карбамідоформальдегідна смола або суміш карбамідних смол	55,5-47,8
доломіт (натуральна подвійна сіль карбонатів кальцію і магнію)	13,7-16,5
поверхнево-активна речовина з ряду алкілфенолів або алкілсульфонатів	0,7-1,2
алебастр і каолін у співвідношенні 1:0,5	6,3-8,5
кислотний отверджувач - водний розчин аддукту резорцину та ортофосфорної кислоти	23,8-26,0

Дослідження конструкційних виробів з пінопласту, отриманого з композиції, що заявляється, показали, що міцнісні характеристики й ізоляційні властивості обумовлені складом полімерної матриці і залежать від властивостей і характеру взаємодії компонентів, що входять у композицію. Як полімерна матриця вибрані карбамідоформальдегідна смола або суміш карбамідних смол, що добре піддається спіненню, у кількості 55,5-47,8 відсотків за масою, і яку підбирають у залежності від властивостей і якості смоли, що можуть значно відрізнятися у різних марок.

Як агент, що спінює, вибрано природний мінерал - доломіт, подвійну сіль карбонатів кальцію і магнію у кількості 13,7-16,5 відсотків за масою, що забезпечує постійне виділення вуглекислого газу і повільний ріст піни, що відбувається у замкнутому просторі (формі), і спричиняє зростання тиску при ствердженні композиції, сприяючи підвищенню міцності виробу (таблиця 2), при цьому на відміну від прототипу не виділяються токсичні речовини.

Оптимальна кількість кислотного отверджувача, наприклад 35 відсоткового водяного розчину аддукту резорцину та ортофосфорної кислоти, одночасно сприяючого газовиділенню та забезпечуючого необхідну текучість композиції - 23,8-26,0 відсотків за масою (таблиця 1), причому, при зменшенні кількості агента, що спінює, зменшують кількість отверджувача для запобігання передчасного гелеутворення композиції, при збільшенні - відповідно збільшують кількість отверджувача, щоб запобігти утворенню великих пор, підбираючи співвідношення компонентів для отримання пінопласту з дрібнозернистою однорідною пористістю, що прямо залежить також від вмісту в композиції поверхнево-активної речовини (таблиця 1), вибраної з ряду алкілфенолів, зокрема ОП-10 або алкілсульфонатів, зокрема сульфанолю НР-3; у даній композиції поверхнево-активна речовина є стабілізатором піни і регулятором швидкості її зростання і складає 0,7-1,2 відсотків за масою; при більшому вмісті поверхнево-активної речовини міцність пінопласту знижується внаслідок її підвищеної пластифікуючої дії, а при зменшенні - пінопласт буде мати великі пори і, як наслідок, меншу кратність спінювання і велику щільність.

Для зменшення крихкості пінопласту і підвищення його теплоізоляційних властивостей в композицію вводять аддукт резорцину та ортофосфорної кислоти, що одночасно поліпшує текучість композиції при заливанні форм і повільність зростання піни, що дуже важливо для отримання дрібнопористої структури пінопласту. Аддукт отримують шляхом введення в концентровану ортофосфорну кислоту (72 %) резорцину. Співвідношення компонентів в отверджувачі підбирається, виходячи з рН, необхідного для ствердження карбамідоформальдегідної смоли, котре коливається в межах від 1 до 2. Виходячи із того, що резорцин є слабким лугом, на один моль кислоти необхідно 0,5 моль резорцину.

Резорцин додається порціями при перемішуванні, тому що, при цьому, протікає екзотермічна реакція. Найбільш важливою умовою при отриманні стійких аддуктів резорцину та ортофосфор-

ної кислоти є температура, яка складає 20-25 °С, тому що при підвищеній температурі (до 200 °С) при реакції резорцину з фосфорною кислотою утворюються сполуки, нездатні для ствердження карбамідоформальдегідних смол.

Для збільшення міцності утвореної піни у вологому стані і збереження її об'єму до остаточної полімеризації карбамідоформальдегідної смоли, яка відбувається за 24 години, в композицію вводять наповнювачі алебастр в каолін (таблиця 1). Алебастр на першому етапі швидко утворює кристалогідрат при взаємодії з водою, що міститься в карбамідоформальдегідній смолі, підвищуючи стійкість піни у вологому стані в необхідних межах, а надалі після отвердження, каолін робить матеріал більш еластичним, зміцнює пори пінопласту за рахунок утворення алюмофосфатних сполук, підтримуючи і зберігаючи пористість виробів у процесі експлуатації при підвищених температурах. Кількість і співвідношення алебастру і каоліну підібрано також експериментальним шляхом і складає 6,3-8,5 відсотків за масою. Вміст наповнювачів нижче значень, що заявляються, призводить до зниження стійкості піни при формуванні виробів і зниження їхньої міцності у вологому стані; збільшення ускладнює спінення полімерної матриці, підвищує щільність і питому вагу виробів, при цьому знижуються ізоляційні властивості пінопласту.

Текучість композиції, що заявляється, протягом технологічно доцільного часу, наприклад, необхідного для заливання форм, забезпечує суміш агента, що спінує і отверджувача, що є одночасно каталізатором, у співвідношенні, приведені у формулі корисної моделі.

Таким чином наведені у формулі ознаки корисної моделі, що характеризують якісний і кількісний склад пінопласту і композиції для його отримання, є необхідні і достатні для досягнення потрібного технічного результату.

Проведений заявником аналіз рівня техніки, що включає пошук по патентних і науково-технічних джерелах інформації, дозволив визначити аналоги і виявити сукупність суттєвих ознак у відношенні до потрібного технічного результату відмітних ознак, які викладені у формулі корисної моделі. Отже корисна модель, що заявляється, відповідає умові "новизна".

Характер дії застосованих у композиції для отримання пінопласту, що заявляється, компонентів окремо відомий, однак заявник провів велику експериментальну і дослідницьку роботу по підбору сполучення компонентів, їхньому взаємному впливу один на одного в конкретній композиції, що заявляється, і кількісному вмісту для досягнення необхідної міцності, стійкості до дії високих (до 220°C) температур, пористості, тобто ізоляційних властивостей, текучості - здатності формуватися у заданій формі в заданий, оптимальний, з погляду технологічності час, що ілюструється описом, прикладами, таблицями. Отже корисна модель не витікає явним чином з рівня техніки і відповідає умові "рівень техніки".

Відомості, що підтверджують можливість здійснення корисної моделі з отриманням зазначеного

нижче технічного результату, полягають у наступному:

У полімерну матрицю, що складається з карбамідоформальдегідної смоли або суміші карбамідних смол і являє собою однорідну суспензію білого кольору, вводять цільові добавки, що забезпечують спінення, а надалі отвердження композиції в конструкційний пінопласт із заданими міцнісними, технологічними і тепло-звукоізоляційними властивостями, що характеризуються фізико-механічними показниками, наведеними в таблиці 2.

Композицію для отримання пінопласту готують шляхом поетапного введення в карбамідоформальдегідну смолу (або суміш карбамідних смол у розрахунковому співвідношенні) доломіту (натуральної подвійної солі карбонатів кальцію і магнію), стабілізатора піни (ПАР з ряду алкілфенолів або алкілсульфанатів) і наповнювачем (алебастру і каоліну). Спінення композиції починається в ємності для заливання форм, об'єм якої повинен не менш, ніж у три рази перевищувати об'єм композиції, що заливається, причому, для виготовлення виробу беруть кількість композиції з розрахунку, наприклад 1/15 об'єму готового виробу, і при перемішуванні додають у ємність, наприклад суміш 25 масових частин кислотного отверджувача (35 відсоткового водяного розчину аддукту резорцину та ортофосфорної кислоти); компоненти перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менш 700 об/хв. Спінену композицію для пінопласту вливають у форму необхідної конфігурації і закривають її. Протягом 5-8 хвилин відбувається самочинне спінення композиції в закритій формі з виділенням газу і збільшенням тиску; протягом наступних 10-15 хвилин пінопласт твердіє. Форму розкривають, виймають вироби, що мають достатню міцність для їх переміщення, і укладають на стелажі до повного ствердження на 24 години, потім вироби сушать при температурі 40-60 °С до необхідної вологості.

Отримані термоізоляційні вироби з пінопласту являють собою тверді конструкції з газонаповненого матеріалу від білого до ясно-жовтого кольору з переважно пористою поверхнею.

Корисна модель ілюструється на прикладах карбамідоформальдегідної смоли КФМТ-50.

Приклад 1 (негативний).

У лабораторну форму завантажують 60 г смоли КФМТ-50, додають 0,6 г ОП-10, 6 г суміші алебастру та каоліну у співвідношенні 1:0,5 та 13 г доломіту.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700 об/хв. протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 23,0 г кислотного отверджувача (35%-ий водний розчин аддукту резорцину та фосфорної кислоти), у результаті чого відбувається спінення композиції і 8-разове збільшення в об'ємі. Отримана композиція для пінопласту зберігає текучість протягом 5 хвилин, за цей час її заливають у форму для отвердіння і надання вибору заданої конфігурації. Зразок через 20 хвилин витягають з форми і витримують протягом 5 діб

для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має високі показники: міцність на стиск при 10 відсотковій деформації 2,3 МПа і щільність 150 кг/м³, низьку сорбційну вологість - 15%, технологічна усадка 5 %, при цьому основний показник, теплопровідність, незадовільний 0,055Вт/м²·°С.

Приклад 2 (позитивний).

У лабораторну форму завантажують 57,5 г смоли КФМТ-50, додають 0,7 г ОП-10, 6,3 г суміші алебастру та каоліну у співвідношенні 1:0,5 та 13,7г доломіту.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700 об/хв. протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 23,8 г кислотного отверджувача (35%-ий водний розчин аддукту резорцину та фосфорної кислоти), у результаті чого відбувається спінення композиції і 10-разове збільшення в об'ємі. Отримана композиція для пінопласту зберігає текучість протягом 4 хвилини, за цей час її заливають у форму для отвердіння і надання вибору заданої конфігурації. Зразок через 15 хвилин витягають з форми і витримують протягом 5 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має щільність 120 кг/м³, міцність на стиск при 10-відсотковій деформації 6,7 Мпа, теплопровідність 0,045 Вт/м²·°С, сорбційну вологість - 2 %, технологічну усадку - 2 %.

Приклад 3 (позитивний).

У лабораторну форму завантажують 52,0 г смоли КФМТ-50, додають 0,9 г ОП-10, 7,4 г суміші алебастру та каоліну у співвідношенні 1:0,5 та 15,2г доломіту.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700 об/хв. протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 25,9 г кислотного отверджувача (35%-ий водний розчин аддукту резорцину та фосфорної кислоти), у результаті чого відбувається спінення композиції і 15-разове збільшення в об'ємі. Отримана композиція для пінопласту зберігає текучість протягом 3 хвилин, за цей час її заливають у форму для отвердіння і надання вибору заданої конфігурації. Зразок через 10 хвилин витягають з форми і витримують протягом 5 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має щільність 90 кг/м³, міцність на стиск при 10 відсотковій деформації - 6,5 МПа, теплопровідність 0,040 Вт/м²·°С, сорбційну вологість - 3 %, технологічну усадку 2 %; тобто гарні теплоізоляційні властивості, високу міцність, низьку сорбційну вологість. Приведене в прикладі співвідношення компонентів оптимальне для досягнення заявленого технічного результату.

Приклад 4 (позитивний).

У лабораторну форму завантажують 47,8 г смоли КФМТ-50, додають 1,2 г ОП-10, 8,5 г суміші алебастру та каоліну у співвідношенні 1:0,5 та 16,5г доломіту.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700 об/хв. протягом 1-2 хви-

лин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 26,0 г кислотного отверджувача (35%-ий водний розчин аддукту резорцину та фосфорної кислоти), у результаті чого відбувається спінення композиції і 20-разове збільшення в об'ємі. Отримана композиція для пінопласту зберігає текучість протягом 3 хвилини, за цей час її заливають у форму для отвердіння і надання вибору заданої конфігурації. Зразок через 10 хвилин витягають з форми і витримують протягом 5 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має щільність 70 кг/м³, міцність на стиск при 10 відсотковій деформації - 6,0 МПа, теплопровідність 0,035 Вт/м²·°С, сорбційну вологість - 4 %, технологічну усадку - 3 %; теплопровідність низька, однак відзначається тенденція до зменшення міцності, збільшення сорбційної вологості внаслідок збільшення кратності спінювання.

Приклад 5 (негативний).

У лабораторну форму завантажують 45,0 г смоли КФМТ-50, додають 1,5 г ОП-10, 9,0 г суміші алебастру та каоліну у співвідношенні 1:0,5 та 17,0г доломіту.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700 об/хв. протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 26,5 г кислотного отверджувача (35%-ий водний розчин аддукту резорцину та фосфорної кислоти), у результаті чого відбувається спінення композиції і 20-разове збільшення в об'ємі. Отримана композиція для пінопласту зберігає текучість протягом 2 хвилини, за цей час її заливають у форму для отвердіння і надання вибору заданої конфігурації. Зразок через 10 хвилин витягають з форми і витримують протягом 5 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має низьку міцність на стиск при 10 відсотковій деформації - до 3,5 МПа внаслідок надлишкової (надмірної) кількості поверхнево-активної речовини; агента, що спінює, при цьому щільність пінопласту залишається високою через велику кількість наповнювачів - алебастру і каоліну, що ускладнює спінення; спостерігається зниження ізоляційних властивостей з одночасним зниженням міцності.

Корисна модель для наочності додатково ілюструється прикладами використання поверхнево-активної речовини з ряду алкілсульфонатів, сульфанол НП-3.

Приклад 6 (позитивний).

У лабораторну форму завантажують 55,5 г смоли КФМТ-50, додають 0,7 г сульфанола НП-3, 6,3 г суміші алебастру та каоліну у співвідношенні 1:0,5 та 13,7 г доломіту.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700 об/хв. протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 23,8 г кислотного отверджувача (35%-ий водний розчин аддукту резорцину та фосфорної), у результаті чого відбувається спінення композиції і 10-разове збільшення в об'ємі. Отримана композиція для пінопласту зберігає текучість протягом 4 хвилин, за цей час її заливають у фор-

му для отвердіння і надання вибору заданої конфігурації. Зразок через 15 хвилин витягають з форми і витримують протягом 5 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має щільність 110 кг/м^3 , міцність на стиск при 10 відсотковій деформації - 6,6 МПа, теплопровідність $0,045 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, сорбційну вологість - 2,5 %, технологічну усадку - 2 %, тобто має необхідні теплопровідність, міцність, низьку сорбційну вологість, співвідношення компонентів при використанні сульфанолю у прикладі оптимальне.

Приклад 7 (позитивний).

У лабораторну форму завантажують 47,8 г смоли КФМТ-50, додають 1,2 г сульфанолю НП-3, 8,5 г суміші алебастру та каоліну у співвідношенні 1:0,5 та 16,5 г доломіту.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700 об/хв. протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 26,0 г кислотного отверджувача (35%-ий водний розчин аддукту резорцину та фосфорної), у результаті чого відбувається спінення композиції і 20-разове збільшення в об'ємі. Отримана композиція для пінопласту зберігає текучість протягом 3 хвилини, за цей час її заливають у форму для отвердіння і надання вибору заданої конфігурації. Зразок через 10 хвилин витягають з форми і витримують протягом 5 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має щільність 70 кг/м^3 , міцність на стиск при 10 відсотковій деформації 6,2 МПа, теплопровідність $0,035 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, сорбційну вологість 3,5 %, технологічну усадку 3 %, співвідношення компонентів при використанні сульфанолю у прикладі оптимальне.

Таким чином наведені дані свідчать про використання при використанні пінопласту і композиції для його отримання наступної сукупності умов:

- композиція для пінопласту призначена для використання в промисловості, будівництві й інших галузях народного господарства для отримання легких пористих матеріалів, що використовуються як термо- і звукоізоляційні;

- для заявленої композиції для отримання пінопласту у тому вигляді, як вона охарактеризована у формулі, підтверджена можливість її здійснення за допомогою описаних у заявці засобів і методів;

- композиція для пінопласту при її використанні забезпечує отримання необхідного технічного результату.

Перевага пінопласту, що заявляється, і композиції для його отримання полягає в тому, що призначений для виготовлення термоізоляційних виробів з підвищеними показниками і стійкістю до дії високих температур, які можуть використовуватися для теплоізоляції технологічних холодо- і теплотрубопроводів, устаткування й огороження стін холодильних приміщень з діапазоном температур від -70°C до 220°C , а також паропроводів. Зважаючи на те, що спінювання композиції відбувається нешкідливим газом, її можна використовувати в цивільному будівництві для перегородок і утеплення стін.

Вироби з пінопласту отримують заливальним методом, що не потребує складного устаткування і додаткових енерговитрат, а склад композиції для отримання пінопласту забезпечує необхідну текучість при заповненні форм для виробів будь-якої конфігурації (плит, циліндрів, шкарлуп і сегментів) у залежності від потреб споживача. Вироби отримані з пінопласту, що заявляється, характеризуються низькою теплопровідністю (не більш $0,045 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$), низькою сорбційною вологістю (не більш 4 %) і високою міцністю (не менш 6,0 МПа) - і таким чином, корисна модель відповідає умови промислова придатність.

Таблиця 1

Склад композиції для пінопласту по прикладах.

№ п/п	Найменування компоненту	Приклади						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Смола КФМТ-50	60,0	55,5	52,0	47,8	45,0	55,5	47,8
2	Доломіт (натуральна подвійна сіль карбонатів кальцію і магнезії)	13,0	13,7	15,2	16,5	17,0	13,7	16,5
3	Поверхнево-активна речовина:							
	ОП 10	0,6	0,7	0,9	1,2	1,5	-	-
	сульфанол НП-3	-	-	-	-	-	0,7	1,2
4	Суміш алебастру та каоліну у співвідношенні 1:0,5	6,0	6,3	7,4	8,5	9,0	6,3	8,5
5	Кислотний отверджувач 35 % водний розчин аддукту резорцину та ортофосфорної кислоти	23,0	23,8	25,9	26,0	26,5	23,8	26,0

Таблиця 2

Фізико-механічні показники пінопласту по прикладах.

№ п/п	Показник	Приклади						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Кратність спінення, разів	8	10	15	20	20	10	20
2	Щільність, кг/м ³	150	120	90	70	110	110	70
3	Міцність на стиск при 10-відсотковій деформації, МПа	2,3	6,7	6,5	6,0	3,5	6,6	6,2
4	Теплопровідність, Вт/м ² ·°С	0,055	0,045	0,040	0,035	0,050	0,045	0,035
5	Сорбційна вологість, %	15	2	3	4	10	2,5	3,5
6	Технологічна усадка, %	5	2	2	3	5	2	3