



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44284 (13) U
(51) МПК (2009)
C08L 61/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПІНОПЛАСТУ

1

(21) u200904540

(22) 07.05.2009

(24) 25.09.2009

(46) 25.09.2009, Бюл.№ 18, 2009 р.

(72) МІЛОЦЬКИЙ ВАДИМ ВАДИМОВИЧ, ДОЦЕН-
КО АНАТОЛІЙ ДМИТРОВИЧ(73) МІЛОЦЬКИЙ ВАДИМ ВАДИМОВИЧ, ДОЦЕН-
КО АНАТОЛІЙ ДМИТРОВИЧ

(57) Композиція для отримання пінопласту, що містить в собі карбамідоформальдегідну смолу, спінювальний агент, стабілізатор піни, наповнювач і отверджувач, яка **відрізняється** тим, що як спінювальний агент композиція для виготовлення пінопласту містить порошкоподібний алюміній, як стабілізатор піни - поверхнево-активну речовину, вибрану з ряду алкілфенолів або алкілсульфатів, як наповнювачі - червону глину, алебастр, пі-

2

сок і діабазове борошно у співвідношенні 2:1:1:1, пластифікатор-парафін, а також містить лужний отверджувач - водний розчин силікату натрію при такому співвідношенні компонентів, у відсотках за масою:

карбамідоформальдегідна смола	21,5-23,0
порошкоподібний алюміній	1,1-1,5
поверхнево-активна речовина з ряду алкілфенолів або алкілсульфонатів	1,1-1,2
червона глина, алебастр, пісок і діабазове борошно у співвідношенні 2:1:1:1	21,5-19,5
пластифікатор-парафін	1,1-1,5
лужний отверджувач - водний розчин силікату натрію	53,7-53,6.

Корисна модель відноситься до переробки високомолекулярних сполук у легкі пористі матеріали, зокрема, у термоізоляційні, і може бути використаний 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.с. СРСР №1219603, МКИ4 C08G9/04, C08L61/24, публ. 23.03.86р. 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 у якості 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 спінює, поверхнево-активну речовину, наповнювач і отверджувач (А.с. СРСР №1439112 МКИ4 C08G9/08, C08L61/24, публ. 23.11.88, бюл. №43), у якій в якості стабілізатора піни використовують сульфатол НП-3, а в якості наповнювача - бентонітовий порошок. Композиція переважно використовується в шахтних виробках і інших об'єк-

тах 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 непридатна 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 спінює, стабілізатор піни, наповнювач і отверджувач (патент України №47368А 6 C08L61/24, публ. 16.06.02, бюл. №6), у якій в якості агента, що спінює, використовують 20-відсотковий водяний розчин нітриту натрію і хлориду амонію, а в якості отверджувача - кислотний оксонієвий отверджувач, прийнято за прототип.

До причин, що перешкоджають досягненню зазначеного нижче технічного результату при використанні відомої композиції відноситься те, що експлуатація виробів при підвищених температурах призводить до утворення тріщин і руйнуванню, що не дозволяє використовувати його для термо-

(13) U
(11) 44284
(19) UA

ізоляції трубопроводів з температурою понад 200°C, а використання у якості агента, що спінює, нітриту натрію і хлориду амонію призводить до утворення токсичних окислів азоту, зокрема діоксида 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, 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, стійких до впливу високих температур (до +500°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 містить в собі карбамідоформальдегідну смолу, агент, що спінює, стабілізатор піни, наповнювач і отверджувач, а особливість полягає в тому, що в якості агента, що спінює, вона містить порошкоподібний алюміній, як стабілізатор піни - поверхнево-активну речовину, обрану з ряду алкілфенолів або алкілсульфонатів, у якості наповнювачів - червону глину, алебастр, пісок і діабазове борошно у співвідношенні 2:1:1:1, пластифікатор-парафін, а також містить лужний отверджувач - водний розчин силікату натрію при такому співвідношенні компонентів, у відсотках за масою:

карбамідоформальдегідна смола	21,5-23,0
порошкоподібний алюміній	1,1-1,5
поверхнево-активна речовина з ряду алкілфенолів або алкілсульфонатів червона глина, алебастр, пісок і діабазове борошно у співвідношенні 2:1:1:1	1,1-1,2
пластифікатор-парафін	21,5-19,5
лужний отверджувач - водний розчин силікату натрію	1,1-1,5
	53,7-53,6.

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. В якості полімерної матриці обрана карбамідоформальдегідна смола, що добре піддається спіненню, у кількості 21,5-23,0 відсотків за масою, і яку підбирають у залежності від властивостей і якості смоли, що можуть значно відрізнятися у різних марок.

В якості агента, що спінює, обрано порошкоподібний алюміній у кількості 1,1-1,5 відсотків за масою, що забезпечує постійне виділення водню і повільний ріст піни, що відбувається у замкнутому просторі (формі), і спричиняє зростання тиску і температури при ствердженні композиції, сприяючи підвищенню міцності виробу (табл.2), при цьому на відміну від прототипу не виділяються токсичні речовини.

Оптимальна кількість лужного отверджувача, наприклад 50 чи 30 відсоткового водяного розчину силікату натрію, одночасно сприяючого газовиділенню, розігріву та забезпечуючого необхідну текучість композиції 53,7-53,6 відсотків за масою (табл.1), причому, при зменшенні кількості агента, що спінює, кількість отверджувача для запобігання передчасного гелеутворення композиції не змінюється, при збільшенні - кількість отверджувача теж залишається практично на тому ж рівні, щоб не порушити режим твердіння піни за рахунок екзотермічної реакції; щоб запобігти утворення великих пор, підбирають співвідношення компонентів для отримання пінопласту з дрібнозернистою однорідною пористістю, що прямо залежить від вмісту в композиції поверхнево-активної речовини (табл.1), обраної з ряду алкілфенолів, зокрема ОП-10 або алкілсульфонатів, зокрема сульфанол НП-3; у даній композиції поверхнево-активна речовина є стабілізатором піни і регулятором росту пор і складає 1,1-1,2 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 амортизаційних властивостей в композицію вводять парафін, який одночасно поліпшує текучість композиції при спінюванні і повільність зростання піни, що дуже важливо для отримання дрібнопористої структури пінопласту і кількість якої складає 1,1-1,5 відсотків за масою; при більшому вмісті парафіну збільшується час твердіння пінопласту, а при зменшенні - збільшується крихкість пінопласту.

Для збільшення міцності утвореної піни і збереження її об'єму до остаточної полімеризації карбамідоформальдегідної смоли, яка відбувається за 24 години в композицію вводять наповнювачі червону глину, алебастр, пісок і діабазове борошно у співвідношенні 2:1:1:1 (табл.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 ствердження червона глина, пісок та діабазове борошно роблять матеріал більш еластичним, зміцнюють пори пінопласту за рахунок утворення алюмосилікатних сполук, підтримуючи і зберігаючи пористість виробів у процесі експлуатації при підвищених температурах. Кількість і співвідношення (2:1:1:1) червоної глини, алебастру, піску і діабазового борошна підібрано також експериментальним шляхом і складає 21,5-19,5 відсотків за масою. Вміст наповнювачів нижче значень, що

заявляються, призводить до зниження стійкості піни при формуванні виробів і зниженню їхньої міцності при експлуатації при високих температурах; збільшення ускладнює спінювання полімерної матриці, підвищують щільність і питому вагу виробів.

Текучість композиції, що заявляється, протягом технологічно доцільного часу, наприклад, необхідного для заливання форм, забезпечують суміш агента, що спінює і лужного отверджувача, що одночасно є каталізатором екзотермічної реакції твердіння піни, у співвідношенні, приведеному 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 500°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 і являє собою однорідну суспензію білого кольору, вводять цільові добавки, що забезпечують спінювання, а надалі ствердження композиції в конструкційний пінопласт із заданими міцносними технологічними і тепло-звукоізоляційними властивостями, що характеризуються фізико-механічними показниками, наведеними в табл.2.

Композицію для отримання пінопласту готують шляхом поетапного введення в карбамідоформальдегідну смолу, стабілізатора піни, спінювача (порошкоподібного алюмінію), пластифікатора (парафіну) і наповнювачів (червоної глини, алебастру, піску і діабазового борошна). Спінювання композиції починається за 5-7 хвилин після додавання отверджувача, причому, для виготовлення виробу беруть кількість композиції з розрахунку, наприклад, 1/10 об'єму готового виробу і при перемішуванні додають у ємність, наприклад, 53,7 масових частин отверджувача (50 відсоткового водяного

розчину силікату натрію); компоненти перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менш 700об/хв. Перемішану композицію для пінопласту вливають у форму необхідної конфігурації і закривають її. На протязі 5-10 хвилин відбувається самочинне спінювання композиції в закритій формі з виділенням газу, саморозігрівом і збільшенням тиску; протягом наступних 20-30 хвилин пінопласт твердіє. Форму розкривають, виймають вироби, що мають достатню міцність для їх переміщення, і укладають на стелажі до повного затвердження і виділення летючих речовин на 72 години.

Отримані термоізоляційні вироби з пінопласту являють собою тверді конструкції з газонаповненого матеріалу сірого кольору з переважно пористою поверхнею.

Корисна модель ілюструється на прикладах карбамідоформальдегідної смоли КФМТ-50.

Приклад 1 (негативний)

У лабораторну форму завантажують 20г смоли КФМТ-50, додають 1,0г ОП-10, 20г суміші червоної глини, алебастру, піску і діабазового борошна у співвідношенні 2:1:1:1, 1,0г парафіну і 1,0г порошкоподібного алюмінію.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700об/хв протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 53,0г лужного отверджувача (50%-ий розчин силікату натрію), у результаті чого за 10 хвилин відбувається спінювання композиції і 7-разове збільшення її об'єму. Отримана композиція для пінопласту зберігає текучість протягом 10 хвилин, за цей час її заливають у форму для отвердіння і надання вибору заданої конфігурації. Зразок через 30 хвилин витягають з форми і витримують протягом 3 діб для остаточного сушіння і набору міцності.

Пінопласт має високі показники: міцність на стиск при 10 відсотковій деформації - 5,7МПа і щільність 200кг/м³, низьку сорбційну вологість - 10%, технологічна усадка - 5%, при цьому основний показник, теплопровідність, незадовільний - 0,045Вт/м².°С.

Приклад 2 (позитивний)

У лабораторну форму завантажують 21,5г смоли КФМТ-50, додають 1,1г ОП-10, додають 21,5г суміші червоної глини, алебастру, піску і діабазового борошна у співвідношенні 2:1:1:1, 1,1г парафіну і 1,1г порошкоподібного алюмінію.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700об/хв протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 53,6г лужного отверджувача (50%-ий розчин силікату натрію), у результаті чого за 10 хвилин відбувається спінювання композиції і 10-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 30 хвилин витягають з форми і витримують протягом 3 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має щільність 100кг/м³, міцність на стиск при 10 відсотковій деформації - 9,7Мпа, теп-

лопровідність $0,035 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, сорбційну вологість - 2%, технологічну усадку - 2%.

Приклад 3 (позитивний)

У лабораторну форму завантажують 22,5г смоли КФМТ-50, додають 1,15г ОП-10, додають 20,5г суміші червона глина, алебастр, пісок і діабазове борошно у співвідношенні 2:1:1:1, 1,3г парафіну і 1,3г порошкоподібного алюмінію.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700об/хв протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 53,6г лужного отверджувача (50%-ий розчин силікату натрію), у результаті чого за 7 хвилин відбувається спінення композиції і 10-разове збільшення в об'ємі. Отримана композиція для пінопласту зберігає текучість протягом 7 хвилин, за цей час її заливають у форму для отвердіння і надання вибору заданої конфігурації. Зразок через 25 хвилин витягають з форми і витримують протягом 3 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має щільність 80 кг/м^3 , міцність на стиск при 10 відсотковій деформації - 8,5Мпа, теплопровідність $0,03 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, 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 23,0г смоли КФМТ-50, додають 1,2г ОП-10, додають 19,5г суміші червона глина, алебастр, пісок і діабазове борошно у співвідношенні 2:1:1:1, 1,5г парафіну і 1,5г порошкоподібного алюмінію.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700об/хв протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 53,7г лужного отверджувача (50%-ий розчин силікату натрію), у результаті чого за 5 хвилин відбувається спінення композиції і 10-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 3 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має щільність 70 кг/м^3 , міцність на стиск при 10 відсотковій деформації - 8,0МПа, теплопровідність $0,032 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, сорбційну вологість - 4%, технологічну усадку - 3%; теплопровідність низька, однак відзначається тенденція до зменшення міцності, збільшення сорбційної вологості внаслідок збільшення кратності спінування.

Приклад 5 (негативний)

У лабораторну форму завантажують 23,1г смоли КФМТ-50, додають 1,3г ОП-10, додають 19,4г суміші червона глина, алебастр, пісок і діабазове борошно у співвідношенні 2:1:1:1, 1,6г парафіну і 1,6г порошкоподібного алюмінію.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700об/хв протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 53,8г лужного отверджувача (50%-ий

розчин силікату натрію), у результаті чого за 3 хвилин відбувається спінення композиції і 10-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 20 хвилин витягають з форми і витримують протягом 3 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має низьку міцність на стиск при 10 відсотковій деформації - до 4,5МПа внаслідок надлишкової (надмірної) кількості поверхнево-активної речовини і агента, що спінує, це ускладнює спізнення за рахунок погіршення технологічних властивостей композиції; спостерігається зниження ізоляційних властивостей з одночасним зниженням міцності за рахунок збільшення розміру пор.

Корисна модель для наочності додатково ілюструється прикладами використання поверхнево-активної речовини з ряду алкілсульфонатів, сульфанол НП-3 та лужного отверджувача у вигляді 30%-го розчину силікату натрію.

Приклад 6 (позитивний)

У лабораторну форму завантажують 21,5г смоли КФМТ-50, додають 1,1г сульфанола НП-3, додають 21,5г суміші червона глина, алебастр, пісок і діабазове борошно у співвідношенні 2:1:1:1, 1,1г парафіну і 1,1г порошкоподібного алюмінію.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700об/хв протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 53,6г лужного отверджувача (30%-ий розчин силікату натрію), у результаті чого за 10 хвилин відбувається спінення композиції і 10-разове збільшення в об'ємі. Отримана композиція для пінопласту зберігає текучість протягом 10 хвилин, за цей час її заливають у форму для отвердіння і надання вибору заданої конфігурації. Зразок через 30 хвилин витягають з форми і витримують протягом 3 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має щільність 80 кг/м^3 , міцність на стиск при 10 відсотковій деформації - 7,5МПа, теплопровідність $0,030 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, сорбційну вологість - 2%, технологічну усадку - 2%, тобто має необхідні теплопровідність, міцність, низьку сорбційну вологість, співвідношення компонентів при використанні сульфанола та 30% водного розчину лужного отверджувача у прикладі оптимальне.

Приклад 7 (позитивний)

У лабораторну форму завантажують 23,0г смоли КФМТ-50, додають 1,2г сульфанола НП-3, додають 19,5г суміші червона глина, алебастр, пісок і діабазове борошно у співвідношенні 2:1:1:1, 1,5г парафіну і 1,5г порошкоподібного алюмінію.

Суміш перемішують мішалкою зі швидкістю обертання не менше 700об/хв протягом 1-2 хвилин до отримання гомогенної маси. В отриману суміш додають 53,7г лужного отверджувача (30%-ий розчин силікату натрію), у результаті чого за 10 хвилин відбувається спінення композиції і 10-разове збільшення в об'ємі. Отримана композиція для пінопласту зберігає текучість протягом 10 хвилин, за цей час її заливають у форму для отвер-

діння і надання вибору заданої конфігурації. Зразок через 30 хвилин витягають з форми і витримують протягом 3 діб для остаточного сушіння і набору максимальної міцності.

Пінопласт має щільність 70 кг/м^3 , міцність на стиск при 10 відсотковій деформації - $8,2 \text{ МПа}$, теплопровідність $0,032 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, сорбційну вологість - 3%, технологічну усадку - 3%, співвідношення компонентів при використанні сульфанола та 30% водного розчину лужного отверджувача у прикладі оптимальне.

Таким чином наведені данні свідчать про виконання 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 у якості термо- і звукоізоляційних;

- для заявленої композиції для отримання пінопласту у тому вигляді, як вона охарактеризована у формулі корисної моделі, 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 теплопроводів, устаткування й огороження стін холодильних приміщень з діапазоном температур від -70°C до $+500^\circ\text{C}$, а також паропроводів. Зважаючи на те, що спінювання композиції відбувається нешкідливим водневим 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 5%) і високою міцністю (не менш $6,0 \text{ МПа}$) - і таким чином, корисна модель відповідає умови промислової придатності.

Таблиця 1

Склад композиції для пінопласту по прикладах

№ п/п	Найменування компоненту	Приклади						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Смола КФМТ-50	20,0	21,5	22,5	23,0	23,1	21,5	23,0
2	Порошкоподібний алюміній	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,1	1,5
3	Поверхнево-активна речовина: ОП-10 сульфанол НП-3	1,0 -	1,1 -	1,15 -	1,2 -	1,3 -	- 1,1	- 1,2
4	Суміш червоної глини, алебастру, піску і діабазового борошна у співвідношенні 2:1:1:1	20,0	21,5	20,5	19,5	19,4	21,5	19,5
5	Парафін	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,1	1,5
6	Лужний отверджувач: 50% водний розчин силікату натрію 30% водний розчин силікату натрію	53,0 -	53,6 -	53,6 -	53,7 -	53,8 -	- 53,6	- 53,7

Таблиця 2

Фізико-механічні показники пінопласту по прикладах

№ п/п	Показник	Приклади						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Кратність спінення, разів	7	10	10	10	10	10	10
2	Щільність, кг/м^3	200	100	80	70	170	80	70
3	Міцність на стиск при 10-відсотковій деформації, МПа	5,7	9,7	8,5	8,0	4,5	7,5	8,2
4	Теплопровідність, $\text{Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$	0,055	0,035	0,03	0,032	0,052	0,030	0,032
5	Сорбційна вологість, %	10	2	3	4	15	2	3
6	Технологічна усадка, %	5	2	2	3	6	2	3