

Нові енергозберігаючі технології в Україні. Карба-піноізол

Анісімов Д. Г., Новіков О. В.

Українсько-Російське-Болгарське підприємство з іноземними інвестиціями
ТОВ «ДІП –Новатор», м. Київ

Висвітлено можливості використання нового вітчизняного карбамідного пінопласту — карбо-ізолу – в будівництві, в тому числі при проведенні капітальних і поточних ремонтів старих будівель та споруд.

В останні роки широке поширення набуває застосування карбамідних пінопластів — карба- піноізолов, що мають велику сировинну базу в країні. Це найдешевші відомі пінопласти у порівняних параметрах яких ціна і якість не поступаються, а у деякому разі і перевершують показники самого розповсюдженого пінопласту — пінополістіролу.

Карбамідні теплоізоляційні матеріали на сьогоднішній час широко застосовується і за кордоном. Так, в Англії карба-піноізол має назву флотофаум (фірма «Вармаль ЛТД»), у Японії — іпорка, Німеччині - амінітерм, Чехії — мофотерм, Швейцарії — ізошаум, Данії — інсульспрей, Франції — ізолеж, Канаді — інсулспрей.

За часів СРСР і в нашій країні карбамідні пінопласти набули промислового застосування у вигляді блоків з міпори для теплоізоляції вагонів і холодильників у 60-70-і роки минулого століття.

Пінопласт використовувався на будівництві Красноярської ГЕС для теплоізоляції як для вертикальних бетонних поверхонь з дерев'яною опалубкою, так і для захисту від промерзання гравію, застосованного для будівництва в зимовий час. В експериментальному порядку пінопласт наносився на ґрунт кар'єру «Цукрова голівка» у Магадані і на полігоні в Сусумане.

На шахті «Краснокаменская» комбінату «Прокопьевскуголь» вперше карбамідний пінопласт був застосований при зведенні і герметизації ізолюючих

перегородок. Це дозволило знизити фільтрацію пожежних газів і зменшити витік повітря.

Особливо широко пінопласт застосовувався як теплоізоляція конструкцій тваринницьких ферм [1].

У будинках серії ЛГ-602В в якості теплоізоляції сполученої покрівлі пінопласт застосовував Ленінградський ДБК-2.

На Кузнецовському ДБК у Ленінграді пінопласт був застосований як теплоізоляція в сполучених провітрюваних покриттях житлових будинків серії 1 ЛГ-507, 1 ЛГ-504, 1-467А та ін. [2].

На жаль, застосування карбамідних пінопластів типу міпора не знайшло широкого застосування в зв'язку з призупиненням науково-практичних досліджень і експериментів з цим вітчизняним матеріалом, пов'язаних з процесом економічної перебудови, що почався у країнах колишнього СРСР.

Основним фактором обмеженого застосування карбамідних пінопластів була недостатня вивченість їх поведінки у різних експлуатаційних умовах.

На сьогоднішній день шляхом введення нових модифікованих сполучень розроблених вітчизняними фахівцями широке застосування знаходить новий пінопласт — карба-пінозол, який виготовляється на основі карбамідоформальдегідної смоли ВПС-Г (ТУ 2223-057-05015227-2000, ТУ 2223-003-33000727-2002). Рівень виділяемого формальдегіду знизився в 10-15 разів і не перевищує норм ПДК ($0,0$ ТУ 2223-057-05015227-2000, ТУ 2223-003-33000727-2002) 1 мг/м^3), а переваги карба-пінозолу виявилися незаперечними: високі теплоізоляційні властивості, низька щільність ($8-25 \text{ кг/м}^3$), невисока вартість вихідної сировини, простота одержання, пожежобезпечність, довговічність, стійкість до дії мікроорганізмів і більшості органічних розчинників

Коефіцієнт теплопровідності складає $0,03-0,04 \text{ Вт/(мК)}$ при об'ємній щільності $10-25 \text{ кг/м}^3$, міцність на стиск при 10-процентній лінійній деформації — $0,005-0,03 \text{ МПа}$, сорбційне зволоження по обсягу — 10-12 відсотків, паропроникливість — $0,21-0,24 \text{ г/(мчпа)}$.

Карба-пінозол, нездатний до самостійного горіння після видалення джерела вогню і не виділяє при горінні високотоксичних речовин, відноситься до групи горючості Г2 і займистості В2.

З 1996 р. в Росії піноізол широко застосовується в якості ненесучого прошарку тришарових конструкцій, для тепло- і звукоізоляції житлових будинків і виробничих приміщень, горючих вентилятованих покриттів, для теплоізоляції ґрунтів і сипучих матеріалів від промерзання.

Піноізол застосовуються для теплоізоляції вагонів, контейнерів, судів для збереження рідких газів, зменшення шуму і покращення тепло звукоізоляції виробничих приміщень.

В Україні найбільш перспективно ви користування карба-піноізолу при проведенні капітальних і поточних ремонтів старих будівель і споруд як у вигляді плит, так і шляхом заливки його в внутрішні порожнечі стін, горищ і дахів безпосередньо на об'єктах, так як при заливці розчину карба-піноізолу не потрібно руйнувати стару цегляну кладку або знімати дерев'яну обшивку будівлі. До того ж, завдяки низької щільності матеріалу, він створює мінімальне додаткове навантаження на несучі конструкції старих споруд.

Карба-піноізол вогне- і біостійкий матеріал, має гарні звукоізоляційні якості. Значна перевага перед пінополістиролом марки ПСБ-С — це здатність протистояти відкритому полум'ю. Карба-піноізол під впливом відкритого полум'я не плавиться і не тече, а тільки може опромінитися, і миттєво гасне при зникненні джерела вогню. До речі, виділення диму при опромінюванні карба-піноізолом у 10 разів менше, ніж у ПСБ-С.

І ще один цікавий момент: у ПСБ-С відмінно себе почувають миші і пацюки, влаштовуючи в ньому лабіринти зі своїх ходів. Матеріал досить міцний, не сипиться, і начебто створений для того, щоб пацюки і миші змогли прогризти у ньому затишну норку. Карба-піноізол же, навпаки, більш м'який матеріал. Він починає порошокити при терті. Гризунам жувати його неможливо, тому що він здатний миттєво забити дихальні шляхи своїм мікропиллом. Проведені експерименти показали, що пацюки дійсно не заводяться в карба-піноізолі. Більш того, завдяки цьому матеріалові можна позбутися і від тарганів у будинку. Роздрібненим карба-піноізолом посипають місця поселення цих комах.

Карба-піноізол як теплоізоляційний матеріал дуже відрізняється від традиційних. М'який і еластичний, він вимагає більш ніжного поводження, але з іншого боку, завдяки своїй пористій структурі він добре поглинає звукові коливання, при чому його еластичність — це найважливіша властивість, що забезпечує його технологічність у будівництві. Часткове зминання прилягаючої поверхні карба-піноізолу до цегельної кладки, або іншої нерівної поверхні (за рахунок м'якості матеріалу) забезпечує його прилягання усією своєю поверхнею до цегельної кладки і не залишає порожніх місць. Саме властивість м'якості забезпечують належні показники теплозахисту в будівельних конструкціях. І цей, на перший погляд, недолік (м'якість) перетворюється в значну перевагу при порівнянні з більш міцним і твердим пінополістиролом (ПСБ-С). Тому що головна задача карба-піноізолу — служити надійним теплозвукоізолятором у вигляді середнього прошарку будівельних конструкцій.

Щодо довговічності цього матеріалу, то іспити карба-піноізолу на старіння проводилися по розробленої ЦНДІСК ім. В.А.Кучеренко методиці перевірки теплоізоляційних матеріалів на довговічність (по параметру «морозостійкість») в умовах корінних кліматичних іспитів і дали непогані результа-

ти. Приблизно після 30 циклів кліматичних циклів перевірки карба-піноізолу (температура від -30°C до $+40^{\circ}\text{C}$ і відносна вологість 75% при температурі $+40^{\circ}\text{C}$) усі процеси, що можуть привести до зміни фізико-технічних властивостей пінопласту (доотвердження, механічне руйнування при замерзанні каплярної води, пластифікація й антипластифікація водою, релаксація внутрішніх напружень), істотно сповільнювалися. Це означає, що час надійної експлуатації в якості середнього прошарку несучих тришарових конструкцій, будинків і споруджень при будь-яких змінах умов експлуатації в межах досліджуваного діапазону час експлуатації карба-піноізолу — не обмежена.

Варто відзначити, що карба-піноізол і гігроскопічний матеріал. При зануренні у воду на 24 години він поглинає до 20% від її обсягу. В конструкціях, заповнених карба-піноізолом, навіть при наявності тріщин в зовнішніх стінах небезпечність проникнення вологи в приміщення виключається. Карба-піноізол, не дивлячись на відкрито пористу структуру, не пропускає вологу у внутрішні приміщення. При цьому він залишається паропроникливим, що не допускає підвищення вологи в приміщеннях і конденсації вологи на стінах.

Використання при виробництві вітчизняної сировини і прогресивної технології дозволяють карба-піноізолу за якістю і ціною вільно конкурувати як з імпортними, так і з вітчизняними теплоізоляторами, в тому числі пінополіуретаном, пінополістеролом, мінеральною ватою. До речі, карба-піноізол дуже зручний у сполученні з «гіпроком», тому що стандартна ширина листа карба-піноізолу дорівнює відстані між стійками для кріплення «гіпрока» — 600 мм. Час надійної експлуатації карба-піноізолу у якості не несучого середнього прошарку конструкцій не менше ніж 60 років.

Плита карба-піноізолу товщиною 5 см з жорсткою зовнішньою облицювкою відповідає по теплопровідності 90—100 см цегляної кладки і поглинає до 95% звукових коливань. Утеплення будівлі карба-піноізолом товщиною 10 см знижує витрати на опалення у декілька разів, покриваючи витрати на утеплення за один опалювальний сезон.

На думку фахівців, в зв'язку з проведеними комплексними дослідженнями у даний час мають широкі можливості для використання карба-піноізолу в різних областях будівельної індустрії.

Перелік посилань

1. **Бородкина Н. И.** и др. Облегченные животноводческие помещения // На стройках России. — 1975. — №4. — С. 23-25.
2. **Шофман Э. Н., Шплет Н. Г.** Экономическая оценка эффективности применения карбомидных пенопластов // Строительные материалы. — 1974. — №12. — С. 11-12.