

## Уцяпленне даху пенаполіурэтанам. Плюсы і мінусы

### Змест

- Ужыванне
- Перавагі выкарыстання пенаполіурэтана для ўцяплення дахаў
- Недахопы пенаполіурэтана
- Тэхналогія нанясення
- З якімі дахавымі пакрыццямі можна выкарыстоўваць ППУ
- Уцяпленне пенаполіурэтанам, кошт за М2
- Вынік



Энергазберагальныя ўласцівасці любой хаты моцна залежаць ад матэрыялу, абранага для ўцяплення даху. Часта для гэтых мэт выкарыстоўваюць мінеральную вату. Яна пастаўляецца ў выглядзе пліт ці мацюкоў і валодае добрымі цеплаізаляцыйнымі ўласцівасцямі, але мае шэраг недахопаў: не меней 10% падрэзкі і працаёмкі мантаж у выпадку ўцяплення даху са складанай формай.

Выдатнай альтэрнатывай з'яўляецца пенаполіурэтан (ППУ). Гэта палімерны матэрыял, у склад якога ўваходзіць два галоўныя кампаненты: полиол і полиизоцианат. ППУ мае ячэйстую структуру, наносіцца метадам напылення і можа прымяняцца для ўцяплення гарызантальных і скатных дахаў, незалежна ад складанасці іх канструкцыі.



### Ужыванне

Пералічым асноўныя варыянты прымянення пенаполіурэтана ў якасці ўцяпляльніка для розных відаў дахаў:

- **Гарызантальныя дахі.** Пенаполіурэтан лёгка размяркоўваецца па ўсёй паверхні, утвараючы раўнамерны пласт.
- **Схільныя дахі.** Пенаполіурэтанавая пена запаўняе сабой усе пустэчы і шчыліны. Для яе нанясення выкарыстоўваюць спецыяльны пісталет. Гэты матэрыял добра ўтрымліваецца на нахільнай паверхні і ідэальна падыходзіць для ўсіх відаў скатных дахаў.

- **Мансардныя і паддашкавыя памяшканні.** Пры дапамозе ППУ можна лёгка знутры ўцяпліць гарышча ці мансарду, забяспечыўшы добрыя ўмовы для падтрымання камфортнага тэмпературнага рэжыму.
- **Дах тэрас.** Пенаполіурэтанам можна ўцяпліць дах тэрасы. Гэта варта зрабіць, нават калі тэраса незашклёная. З часам гаспадар хаты можа прыняць рашэнне зрабіць яе цёплай, усталяваўшы дзверы і вокны. У гэтым выпадку не давядзецца займацца ўцяпленнем даху, бо гэтыя працы ўжо будуць выкананы. Да таго ж, ППУ валодае добрымі гукаізаляцыйнымі ўласцівасцямі і ўсярэдзіне тэрасы не так моцна будзе чутны гук ад кропель дажджу.
- **Рамонтныя работы.** Падчас лакальнага рамонту дахаў можа запатрабавацца ўцяпліць той ці іншы цяжкадаступны ўчастак даху. Прасцей за ўсё гэта зрабіць пры дапамозе пенаполіурэтана.

## Перавагі выкарыстання пенаполіурэтана для ўцяплення дахаў



### Добрыя цеплаізаляцыйныя ўласцівасці

Каэфіцыент цеплаправоднасці пенаполіурэтана ў сярэднім складае 0,028 Вт/(м&М). Гэты матэрыял добра ўтрымлівае цяпло ўнутры паддашкавага памяшкання. Пры гэтым таўшчыня ўцяпляльніка можа быць адносна невялікай. Уладальнік дома зможа эканоміць на ацяпленні зімой.

### Прастата нанясення

Пенаполіурэтан наносіцца пластом 3-7 гл. Пры гэтым не патрабуюцца вялікія працавыдаткі, як пры ўцяпленні дахавай канструкцыі минватай ці пенаплексам. Крапежныя элементы ў дадзеным выпадку не выкарыстоўваюцца.

Распыляемы склад запаўняе ўсе пустэчы і шчыліны, не пакідаючы прасторы для паступлення халоднага паветра і з'яўлення кандэнсату ўнутры дахавага пірага. Пенаполіурэтан выгадна выкарыстоўваецца для нанясення на паверхні з вялікай плошчай. За адзін працоўны дзень можна ўцяпліць больш за 100 м<sup>2</sup> даху.

### Вялікі тэрмін службы

Эксплуатацыйны тэрмін пенаполіурэтана залежыць ад кліматычных асаблівасцяў рэгіёну, а таксама ад абслугоўвання і своєчасовага рамонту даху. У сярэднім тэрмін складае не менш за 20 гадоў.

### Аднаведнасць патрабаванням экалагічнай бяспекі

Пенаполіурэтан не ўяўляе небяспекі для навакольнага асяроддзя і здароўя чалавека. Гэты матэрыял падыходзіць для ўцяплення мансард і гарышчаў, якія выкарыстоўваюцца ў якасці жылых памяшканняў.

### Шумапаглынанне



ППУ перашкаджае распаўсюджванню гукавых ваганняў. Гэта вельмі добрая ўласцівасць для дахаў, асабліва, калі ў якасці дахавага матэрыялу выкарыстоўваецца металадахоўка ці профліст, бо яны моцна шумяць падчас дажджу ці граду. Пенаполіурэтан паглынае гук за кошт сітаватай структуры. Ячэйкі, напоўненыя паветрам, расейваюць гукавыя хвалі, у выніку чаго яны згасаюць і не распаўсюджаюцца далей.

## Недахопы пенаполіурэтана

Нягледзячы на істотныя перавагі, дадзены матэрыял не пазбаўлены недахопаў.

**Дрэнная ўстойлівасць да ультрафіялетавых прамянёў.** Нельга дапушчаць, каб на паверхню пенаполіурэтана пападалі сонечныя прамяні. Яны аказваюць на яго разбуральнае ўздзеянне, зніжаючы тэрмін яго службы.

**Гаручасць.** Пенаполіурэтан ставіцца да моцна гаручых матэрыялаў і адпавядае класу Г4. Даданне ў склад антиперенов здольна зменшыць гаручасць да класа Г3. Гэта не азначае, што ППУ здольны самастойна распаўсюджаць полымя. Ён гарыць толькі пры наяўнасці паблізу ачага ўзгарання. Пры гэтым дадзены ўцяпляльнік вылучае вуглякіслы газ (CO<sub>2</sub>), аксід азоту (NO) і іншыя небяспечныя рэчывы.

Але гэта не нагода адмаўляцца ад уцяплення даху пенаполіурэтанам, падобна таму, як людзі не адмаўляюцца ад выкарыстання вокнаў ПВХ, якія пры высокіх тэмпературах вылучаюць тыя ж самыя небяспечныя для чалавека рэчывы. Да таго ж, пажар здольны цалкам знішчыць дахавую канструкцыю і выгляд цеплаізаляцыйнага матэрыялу тут не мае істотнага значэння.

## Тэмпературная дэфармацыя

Пры моцным награванні пенаполіурэтан здольны размякчацца і дэфармавацца. З-за гэтага структурная цэласнасць матэрыялу можа быць парушана.

## Схільнасць да негатыўнага ўздзеяння вільгаці

Пры працяглым кантакце з вільгацю цеплаізаляцыйныя ўласцівасці ППУ могуць быць моцна зніжаны.

## Кошт

Уцяпленне пенаполіурэтанам можа абысціся даражэй, чым пры выкарыстанні іншых відаў уцяпляльнікаў. Таксама гэта датычыцца рамонту даху. У шматлікіх выпадках будзе прасцей замяніць пліты мінеральнай ваты на які рамантуецца ўчастку, чым запрашаць адмыслоўцаў разам з абсталяваннем для «запенівання» пенаполіурэтанам невялікай часткі дахавай канструкцыі.

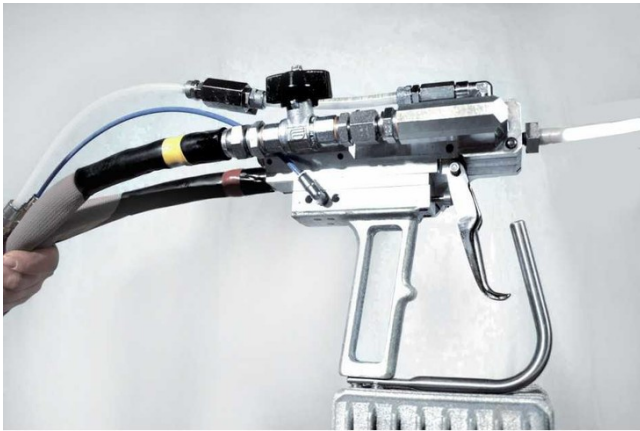
Перад прыняццем рашэння аб уцяпленні даху пенаполіурэтанам, варта старанна ўзважыць усе плюсы і мінусы гэтага матэрыялу. Трэба ўлічыць асаблівасці канструкцыі даху, клімат і іншыя фактары.

## Тэхналогія нанясення

Пенаполіурэтан наносіцца механічным спосабам пры дапамозе спецыяльнага абсталявання.



*Абсталяванне для ППУ*



*Пісталет для нанясення ППУ*

Таксама спатрэбляцца адпаведныя кампаненты.



*Сістэма кампанентаў для ППУ*

**Этапы працы:**

1. **Падрыхтоўка паверхні.** Яна павінна быць сухой і чыстай. У некаторых выпадках спатрэбіцца яе адшліфаваць для лепшай адгезіі (так завецца счэпленне сябар з сябрам розных матэрыялаў).
2. **Падрыхтоўка і настройка абсталявання.** Трэба ўсталяваць абсталяванне для напылення, праверыць яго, выставіць патрэбны рэжым працы.
3. **Падрыхтоўка сыравіны.** Ёмістасці з сыравінай усталёўваюць на машыне ў адпаведнасці з інструкцыяй.
4. **Нанясенне складу.** Кампаненты змешваюцца сябар з сябрам пры дапамозе пісталета-распыляльніка. У выніку хімічнай рэакцыі атрымліваецца пена. Спачатку робяць выпрабавальнае напыленне. Атрыманая маса павінна быць аднастайнай. Калі ўсё нармальна, то прыступаюць да нанясення ППУ на паверхню. У выніку гэтага працэсу пена будзе запаўняць пустэчы і шчыліны. Каб дамагчыся патрабаванай таўшчыні ўцяпляльніка, магчыма спатрэбіцца зрабіць некалькі пластоў ППУ.

Час зацвярдзення залежыць ад тэмпературы паветра. Напрыклад, пры тэмпературы +10 °С ППУ дубянее ў 2-3 разы даўжэй, чым пры тэмпературы +20-25 °С. Таксама трэба ўлічваць такую з'яву як усаджванне. У звычайных умовах яна дасягае 5-7%.

Пенапаліурэтанам можна ўцяпліць дах прыкладна ў 6 разоў хутчэй, чым пры выкарыстанні іншых цеплаізаляцыйных матэрыялаў.

### 3 якімі дахавымі пакрыццямі можна выкарыстоўваць ППУ



Якіх-небудзь абмежаванняў па матэрыялах не існуе. У якасці пакрыцця могуць выкарыстоўвацца:

- Металічная чарапіца.
- Прафнасціл.
- Бітумная чарапіца.
- Керамічная чарапіца.
- Андулін.

У залежнасці ад спецыфікі мантажу матэрыялу, напыленне ППУ можа быць унутраным ці вонкавым. У першым выпадку пенаполіурэтан наносіць паміж бэлькамі з унутранага боку скатнага даху. У другім выпадку ППУ наносіць над бэлькамі і дадзеную ізаляцыю завуць «застропільной».

У якасці дахавага пакрыцця мы рэкамендуем звярнуць увагу на Чарапіцу Андулін, Андулін Смарт і Ондувілу. Пералічоны іх галоўныя перавагі:

- **Вялікая гарантыя ад працэкаў.** 15 гадоў на Андулін Смарт і 20 гадоў на Чарапіцу Андулін і на Андувілу.
- **Прыгожы вонкавы выгляд.** Напрыклад, дахавае пакрыццё Ондувілла практычна неадрозная ад керамічнай чарапіцы і таму ідэальна падыходзіць для загарадных хат з высокімі патрабаваннямі да вонкавага аблічча.
- **Нескладаны мантаж.** Для працы з дадзенымі матэрыяламі дастаткова нажа, нажаўкі і малатка. Мантаж можна выканаць самастойна, калі ў вас маецца хаця б невялікі досвед будаўнічых прац. Але калі вы не ўпэўненыя ў сваіх сілах ці не жадаеце марнаваць на гэта свой час, то варта наняць будаўнікоў.
- **Забеспячэнне патрабаванага камфорту ўнутры памяшканняў.** Ондулін практычна не шуміць, у адрозненне ад такіх шумных матэрыялаў, як металадахоўка ці профліст. Таксама ён добра абараняе ад

спякоты ўлетку і ад холаду ўзімку, асабліва пры якасным уцяпленні даху пенополиуретаном.

- **Устойлівасць да ветру.** Пратэставана, Андулін вытрымлівае ўраганны вецер да 260 км/г.
- **Устойлівасць да ўзгарання.** Пакрыццё няздольнае загарэцца ад петард, феерверкаў ці вугольчыкаў з печкавай трубы.

Андулін можна выкарыстоўваць з усімі відамі ўцяпляльнікаў, у тым ліку з пенаполиурэтанам. Адрасы бліжэйшых да вас крам гледзіце тут.



*Андулін Смарт*



*Чарапіца Андулін*



Ондувіла

## Уцяпленне пенапаліурэтанам, кошт за М2

На коштаўтварэнне ўплываюць такія фактары, як агульны пляч паверхні, якая мае патрэбу ва ўцяпленні, патрабаваная таўшчыня пласта, а таксама шчыльнасць ППУ і характарыстыкі выкарыстоўваных кампанентаў. Чым складаней канфігурацыя даху, тым даражэй кошт прац па ўцяпленні пенапаліурэтанам.

У якасці прыкладу прывядзем арыентыровачныя кошты. Абавязкова ўдакладняйце іх у сваім рэгіёне, бо яны могуць моцна адрознівацца.

### Таўшчыня пласта 50 мм

- Шчыльнасць 9-15 кг/м<sup>3</sup> - ад 450 р. за м<sup>2</sup>
- Шчыльнасць 30-35 кг/м<sup>3</sup> - ад 750 р. за м<sup>2</sup>
- Шчыльнасць 40-45 кг/м<sup>3</sup> - ад 1000 р. за м<sup>2</sup>

### Таўшчыня пласта 100 мм

- Шчыльнасць 9-15 кг/м<sup>3</sup> - ад 650 р. за м<sup>2</sup>
- Шчыльнасць 30-35 кг/м<sup>3</sup> - ад 950 р. за м<sup>2</sup>
- Шчыльнасць 40-45 кг/м<sup>3</sup> - ад 1200 р. за м<sup>2</sup>

## Вынік

Уцяпленне даху пенапаліурэтанам (ППУ) — сучаснае рашэнне, якое падвышае энергаэфектыўнасць будынка. Каб атрымаць патрабаваны вынік, важна прытрымлівацца тэхналогіі мантажу, выкарыстоўваць надзейнае абсталяванне. Асаблівую ўвагу трэба ўдзяліць падрыхтоўчым работам. Пры адсутнасці досведу не варта ўцяпляць дах самастойна. Гэта звязана з тым, што ў працэсе зацвярдзення пены выдзяляюцца таксічныя рэчывы.

Рэкамендуецца звярнуцца да прафесіяналаў з празрыстымі коштамі на паслугі па ўцяпленні дахавых канструкцый пенапаліурэтанам і з вопытам не менш за 3-5 гадоў. Абавязкова ўдакладняйце наяўнасць гарантыі. Так вы атрымаеце жаданы вынік і ў мансардным ці паддашковым памяшканні вашай хаты будзе нескладана падтрымліваць аптымальную тэмпературу.