

ІНСТРУКЦІЇ

З ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

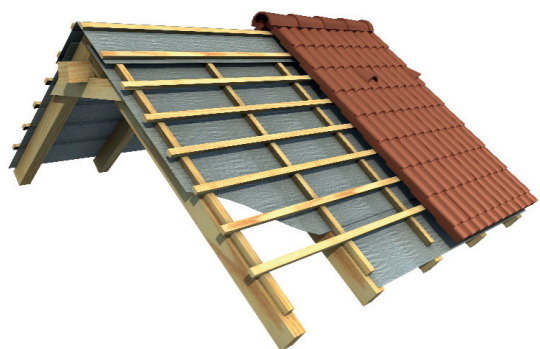
СУПЕРДИФУЗІЙНИХ МЕМБРАН ТА

ПІДПОКРІВЕЛЬНИХ ПЛІВОК

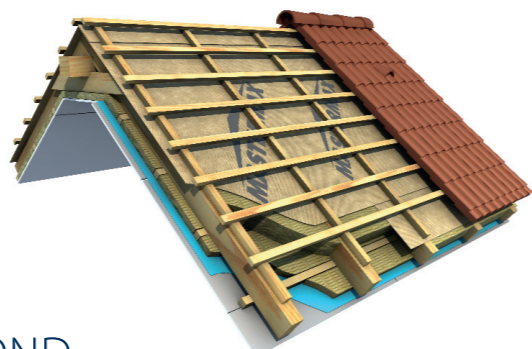


ПІДПОКРІВЕЛЬНІ ПЛІВКИ ТА ПОКРІВЕЛЬНІ АКСЕСУАРИ

ВСТАНОВЛЕННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ПІДПОКРІВЕЛЬНИХ ПЛІВОК



ВСТАНОВЛЕННЯ СУПЕРДИФУЗІЙНИХ ПІДПОКРІВЕЛЬНИХ МЕМБРАН



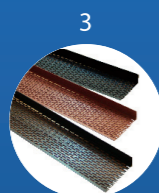
ROOFBOND
ПОКРІВЕЛЬНІ АКСЕСУАРИ



1
ROLL-O-MAT



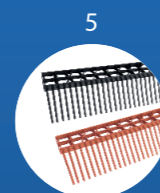
2
Уцільнювач



3
Перфорований
вентиляційний
профіль з ПВХ



4
Вентиляційна
рейка



5
Гребінчик-звиска
з вентиляційною
рейкою



6
Гребінчик-звиска



PREMIUM НА ДАХУ



MASTERMAX
www.masterplastgroup.com



НЕХАЙ
КИПИТЬ
РОБОТА!



РОЗПОРЯДЖАЙТЕСЬ
СВОЇМ
ЧАСОМ!

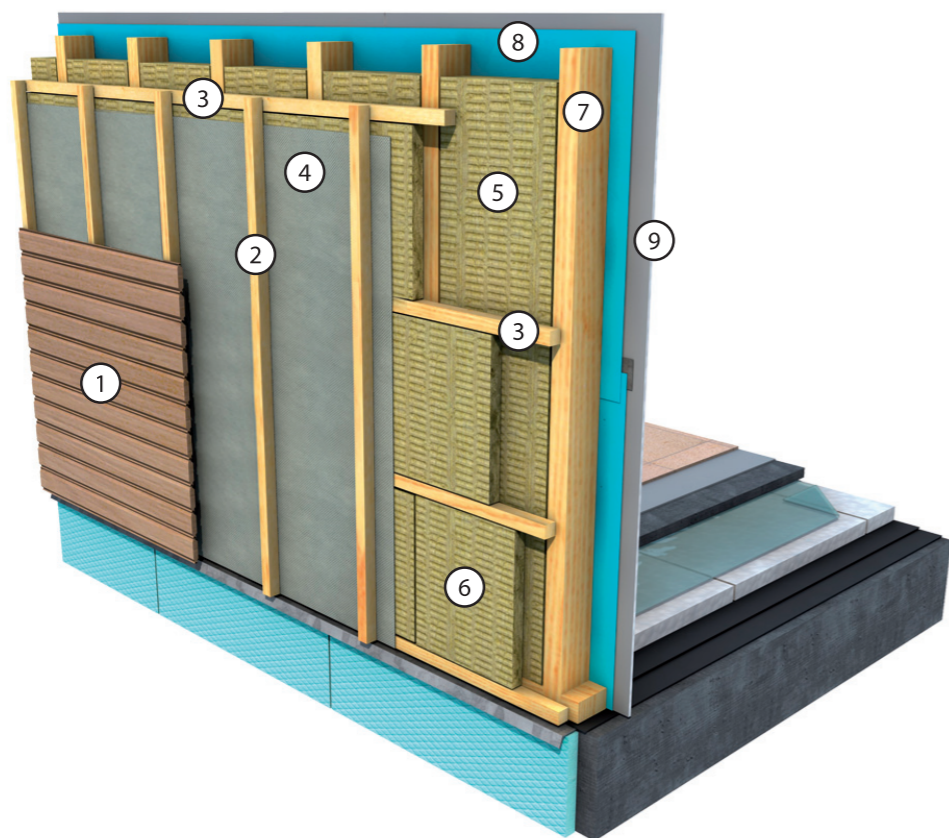


ПРОФЕСІЙНА
ПІДПОКРІВЕЛЬНА
МЕМБРАНА

**MASTERPLAST
GROUP INTERNATIONAL**
www.masterplastgroup.com

У ЧОМУ ПОЛЯГАЄ ПЕРЕВАГА MASTERMAX PREMIUM SA, РЕКОМЕНДОВАНОГО ДЛЯ ТАКИХ ЦІЛЕЙ?

- › протипожежний захист класу Е
- › ефективне рішення при необхідності застосування мембрани із вищим класом захисту від ультрафіолету у зв'язку із впливом УФ-випромінювання
- › застосування в ролі термоізоляції незалежно від матеріалу основного покриття
- › завдяки наявності липкого шару по краях надійно кріпиться вітроізоляційне перекриття



- | | |
|--|---|
| 1 облицювання стіни | 6 додаткова теплоізоляція |
| 2 опора, котра утримує облицювання стіни | 7 опорна рама |
| 3 рейки, котрі утримують додаткову теплоізоляцію | 8 внутрішня пароізоляційна |
| 4 MASTERMAX® Premium супердифузійна мембрана | тепловідбивна плівка |
| 5 теплоізоляція між опорною рамою | 9 внутрішнє покриття (напр.: гіпсокартон) |

ІНСТРУКЦІЇ З ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СУПЕРДИФУЗІЙНИХ МЕМБРАН ТА ПІДПОКРІВЕЛЬНИХ ПЛІВОК

Це видання групи компаній «Мастерпласт» допоможе проектувальникам, підрядникам та користувачам ознайомитися з правилами використання підпокрівельних мембран горищних дахів. Ми виклали тут основні принципи та практичну інформацію з цієї теми. Дотримання правил проектування та будівництва забезпечує високу якість конструкції даху на тривалий час.

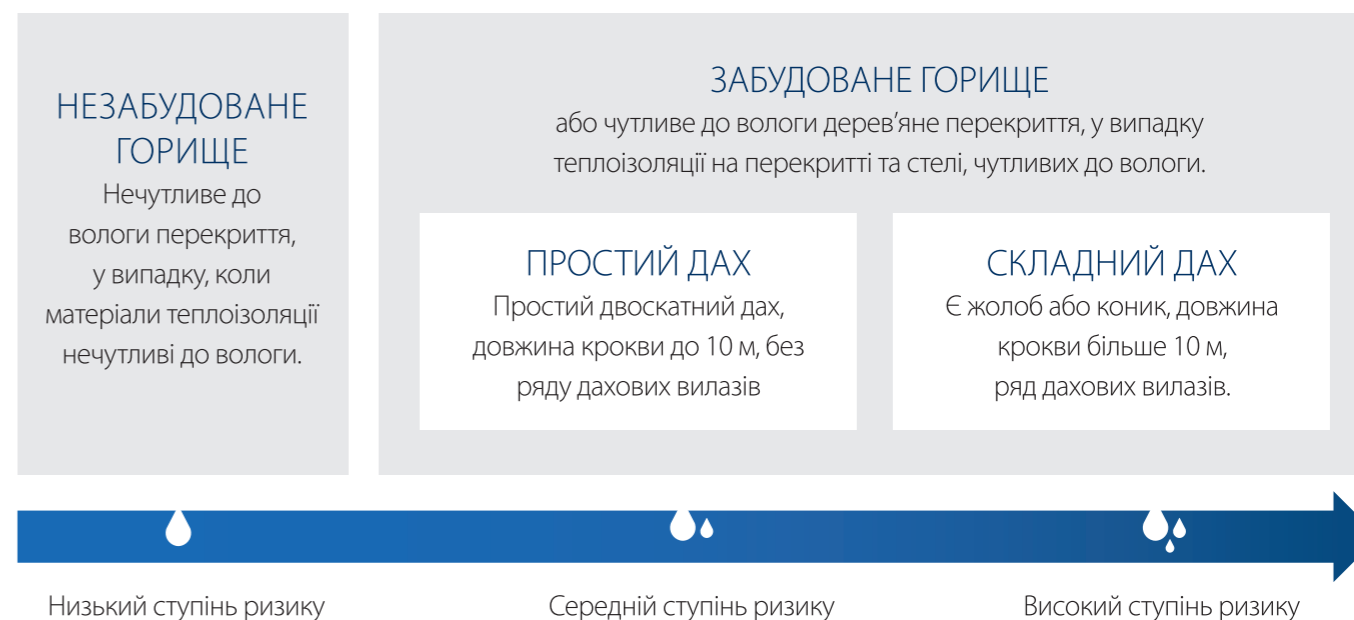
Виконання вимог, наведених у цьому посібнику, є передумовою для забезпечення гарантій на продукцію, окремі відхилення можливі лише під відповідальність підрядника або при наданні письмового висновку наших інженерів-консультантів. Окремі експертні висновки дійсні тільки для конкретного рішення визначеного проекту і, як правило, загалом не застосовуються.

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ, ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ:

1. ВОДОНЕПРОНИКНІСТЬ

Для забудованих горищ з чутливими до вологи теплоізоляційними матеріалами та стелями найважливішим завданням горищного даху є захист внутрішніх приміщень і будівельних конструкцій від впливу опадів. Покрівлі з дрібних елементів та покриття великої площі не забезпечують повної водонепроникності – потрібен додатковий захист від вологи. Обшивка підкладки під покриттям призначена для відводу вологи, що проникла крізь покриття (від поривів вітру чи зледеніння), крапель конденсату, снігового пилу та захисту простору під ним. Водонепроникність обшивки підкладки залежить від форми використаного покрівельного матеріалу, з'єднання елементів, ширини напуску перекривання, складності покрівлі і кута нахилу. Що стосується водонепроникності, то чим нижча в цьому плані ефективність покрівлі, тим вищою має бути ефективність підкладки.

СТУПІНЬ РИЗИКУ ПРОТІКАННЯ ГОРИЩНОГО ДАХУ:



ВИДИ ОБШИВОК ПІДКЛАДКИ, СТУПІНЬ ВОДОНЕПРОНИКНОСТІ:

ВІЛЬНО ПРОВИСЛА ПІДПОКРІВЕЛЬНА МЕМБРАНА	ПІДПОКРІВЕЛЬНА МЕМБРАНА, ПРОСТЕЛЕНА НА ОСНОВУ	ПІДПОКРІВЕЛЬНА МЕМБРАНА, ПРОСТЕЛЕНА НА ОСНОВУ ІЗ ЗАХИ- СТОМ ВІД ВІТРУ	ВОДОНЕПРО- НИКНА ІЗОЛЯЦІЯ ПІДКЛАДКИ	ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ ПІДКЛАДКИ
Підпокрівельна МЕМБРАНА W2* вище 25° 3 напуском у 10 см; W1* менше 25° 3 напуском у 15 см	Підпокрівельна МЕМБРАНА W1* , про- стелена на дощатий настил чи на жорстку теплоізоляцію, з напуском у 15 см	Підпокрівельна МЕМБРАНА W1* , нарощена на 10см з ущільнюючою стріч- кою під контррей- ками	Гідроізоляція на дощаний настил, проведена під контррейками	Гідроізоляція на дощаний настил, проведена над кон- тррейками



За ступенем водонепроникності покрівельні мембрани підкладки можна розподілити на три класи відповідно до стандарту EN 13859-1.

- › водонепроникність W1 - вода не може проходити через зразок (при тиску водяного стовпа 20 см) за заданим методом тестування;
- › водонепроникність W2 – крізь зразок може проходити максимум 100 мл (1 дл) води при тестуванні за вказаним методом;
- › водонепроникність W3 - якщо зразок не відповідає вимогам категорії W2 (не застосовується як підпокрівельна плівка).

Підпокрівельна мембрана, простелена з клеєним нарощенням, додатково підвищує водонепроникність обшивки, оскільки смуги, що перекриваються, не відокремлюються навіть при сильному вітрі. Приклеювання з напуском можна, в принципі, здійснити за допомогою звичайної клейкої стрічки, наклеєної з боку обшивки, але більш ефективним є прокладання плівки, вже проклеєної клейкою стрічкою на заводі. Клейкі стрічки проходять вздовж країв плівки на відстані ~ 5-10 см з обох сторін, тому при укладанні вони опиняються одна над одною і прилипають одна до одної, забезпечуючи таким чином вітрозахисний напуск. Міцність зсуву-прилипання цього з'єднання його гостійкість до сил відування також вищі, ніж у випадку прокладання з подальшим приклеюванням клейкої стрічки і не вимагає додаткових робіт під час будівництва. У той же час несуча підкладка (наприклад, настил) забезпечує відповідне прилипання клейких стрічок, що є необхідною умовою правильного прилипання.

СПОСОБИ КРІПЛЕННЯ ФАСАДНОГО ПОКРИТТЯ:

Фасади, кріплені закритим способом:

основна характеристика такого покриття – захист від опадів та проникнення вологи.

Під покриттям поверх мінерального волокна накладається мембрана, краї якої проклеюються внапуск, а також приклеюються до країв елементів конструкції (напр., вікна, двері). Таке рішення є найбільш надійним для довготривалого збереження якості мембрани, на яку таким чином не потрапляє розсіяне УФ-випромінювання. Рекомендовано до використання: Mastermax Premium SA

Фасади, кріплені відкритим способом

- › з горизонтальними просвітами: висота і ширина просвітів мінімум у співвідношенні 1:4 (напр., при висоті просвіту 0,5 см товщина покриття мінімум 2 см), щоб на мембрану не було прямого потрапляння УФ-випромінювання, **рекомендується до використання: Mastermax Premium SA**
- › з вертикальними просвітами: можливе регулярне потрапляння прямого або розсіяного УФ-випромінювання:
 - просвіти у місцях стиків кріплення (напр., клинкер, цегляне - товщиною мін. 6 см, **рекомендується до використання: Mastermax Premium SA**
- › горизонтальні просвіти вздовж всього покриття по всій його висоті – потрапляння прямого УФ-випромінювання на підпокрівельну мембрану є постійним – **використання Mastermax в таких випадках не рекомендується**

Кладка з дилатаційним зазором

може скластися ситуація, коли через зазори, які утворюються при кладці, потрапляння ультрафіолету на мембрану буде постійним. При такій кладці підпокрівельна мембрана має відповідати вимогам тесту на довготривалу (5000 годин) дію УФ-випромінювання, тому в такому випадку не рекомендуємо до використання Mastermax.

На вибір матеріалу та способу виготовлення фасадного покриття будівель можуть впливати кілька чинників. Для ефективного застосування підпокрівельних мембран потрібно ретельніше ознайомитися із властивостями вентилязованих фасадів, адже саме для них використовуються ці мембрани. Такі конструкції виготовляються зазвичай шляхом прикріплення фасадного каркасу до несучих стін; підпокрівельна мембрана кріпиться під цим каркасом – і таким чином під мембраною по всій висоті стін утворюється повітряний зазор, по якому повітря рухається вгору. Глибина зазору – мінімум 4 см, при висоті стіни більше 20 м – мінімум 5 см. При висоті фасаду понад 30 м вентиляваність створюється шляхом секціонування конструкції для продувки та випуску повітря. Вхідний і вихідний поперечний перерізи мають бути ущільнені перфорованою металевою пластиною. Вхідний і вихідний поперечний перерізи робляться у співвідношенні 200 см²/гм, або 50% поперечних прорізів.

МОНТОВАНІ ВЕНТИЛЬОВАНІ ФАСАДИ

Переваги: посилений захист несучих конструкцій від перепадів температури – і зменшення тим самим рухливості конструкції; запобігання тепловому перевантаженню влітку; захист термоізоляції; зменшення шкідливої дії опадів та вологи; усунення негативних наслідків парового кругообігу всередині конструкції.

Недоліки: підвищені вимоги до шумоізоляції та протипожежного захисту; попереднє підтвердження відповідності вимогам шляхом виконання замірів.

Несучі стіни можуть бути виконані з бетону, стінних блоків, багатьма іншими технологіями, однак відповідати сучасним вимогам усі види будівельних конструкцій можуть лише при наявності додаткової теплоізоляції, яка найчастіше встановлюється на зовнішній поверхні стін.

Будівлі можуть зводитися за так званою монтажною технологією: легкі конструкції зовнішніх стін монтується на дерев'яний чи металевий каркас, всередині конструкції прокладається термоізоляція, а на фасаді – додаткова термоізоляція для компенсації жаростійкої функції каркасу.

Для виготовлення такої структури стіни застосовуються загальні принципи будівництва структурних високих дахів:

- › встановлення під внутрішнім покриттям повітря- та паровідштовхувального шару – щоб запобігти утворенню конденсату всередині приміщення (у дерев'яних каркасах – захист деревини від різного виду заражень, у металевих конструкціях – захист від корозії),
- › ретельне ущільнення дерев'яного чи металевого каркасу вогнетривкою мінеральною ватою,
- › на зовнішньому боці теплоізоляції використовується герметична, паропроникна підкладка

Матеріалів для вентилязованих фасадів багато, так само як і багато методів виконання робіт. Кріплення та формування стиків забезпечують різний ступінь захисту вентиляційного зазору з внутрішнього боку, де підпокрівельна мембрана кріпиться безпосередньо на зовнішню сторону теплоізоляційного матеріалу.

Тут важливим чинником є щільність покриття, адже від цього залежить проникнення на мембрану розсіяного ультрафіолетового випромінювання.

ПЛОСКА ЧЕРЕПИЦЯ З БОКОВИМ ПАЗОМ В ОДИН ШАР (наприклад, рифлена пряма або вигнута черепиця)	НЕЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ З ПРОСТИМ ДАХОМ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ ЗІ СКЛАДНИМ ДАХОМ
Вільно провисла підпокрівельна мембрана	20°	35°	40°
Підпокрівельна мембрана, простелена на підкладку	15°	15°	20°
Підпокрівельна мембрана простелена на підкладку вітрозахисним способом	10°	10°	15°
Водонепроникна ізоляція підкладки	10°	10°	10°

При нахилі менше 10° черепиця не застосовується.

ПЛОСКА ЧЕРЕПИЦЯ БЕЗ БОКОВОГО ПАЗА ПОДВІЙНИМ ШАРОМ (наприклад, черепиця «бобровий хвіст», прямокутна)	НЕЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ З ПРОСТИМ ДАХОМ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ ЗІ СКЛАДНИМ ДАХОМ
Вільно провисла підпокрівельна мембрана	20°	30°	35°
Підпокрівельна мембрана, простелена на підкладку	15°	15°	20°
Підпокрівельна мембрана простелена на підкладку вітрозахисним способом	10°	10°	15°
Водонепроникна ізоляція підкладки	10°	10°	10°

При нахилі менше 10° черепиця не застосовується.

ЧЕРЕПИЦЯ З ПАЗОМ ПО ПЕРИМЕТРУ АБО БЕТОННА ЧЕРЕПИЦЯ З БОКОВИМ ПАЗОМ НА ГРЕБЕНІ	НЕЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ З ПРОСТИМ ДАХОМ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ ЗІ СКЛАДНИМ ДАХОМ
Вільно провисла підпокрівельна мембрана	18°	22°	26°
Підпокрівельна мембрана, простелена на підкладку	15°	15°	15°
Підпокрівельна мембрана простелена на підкладку вітрозахисним способом	10°	10°	10°
Водонепроникна ізоляція підкладки	10°	10°	10°

При нахилі менше 10° черепиця не застосовується.

ОДНОШАРОВЕ ПОКРИТТЯ ДАХУ З ДРІБНИХ ЕЛЕМЕНТІВ І ЦЕМЕНТНОГО ВОЛОКНА	НЕЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ З ПРОСТИМ ДАХОМ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ ЗІ СКЛАДНИМ ДАХОМ
Вільно провисла підпокрівельна мембрана	20°	40°	45°
Підпокрівельна мембрана, простелена на підкладку	15°	15°	20°
Підпокрівельна мембрана простелена на підкладку вітрозахисним способом	15°	15°	15°
Водонепроникна ізоляція підкладки	15°	15°	15°

При нахилі менше 15° покриття з дрібних елементів з цементним волокном не застосовується.

ДВОШАРОВЕ ПОКРИТТЯ ДАХУ З ДРІБНИХ ЕЛЕМЕНТІВ І ЦЕМЕНТНОГО ВОЛОКНА	НЕЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ З ПРОСТИМ ДАХОМ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ ЗІ СКЛАДНИМ ДАХОМ
Вільно провисла підпокрівельна мембрана	20°	30°	35°
Підпокрівельна мембрана, простелена на підкладку	15°	15°	20°
Підпокрівельна мембрана простелена на підкладку вітрозахисним способом	15°	15°	15°
Водонепроникна ізоляція підкладки	15°	15°	15°

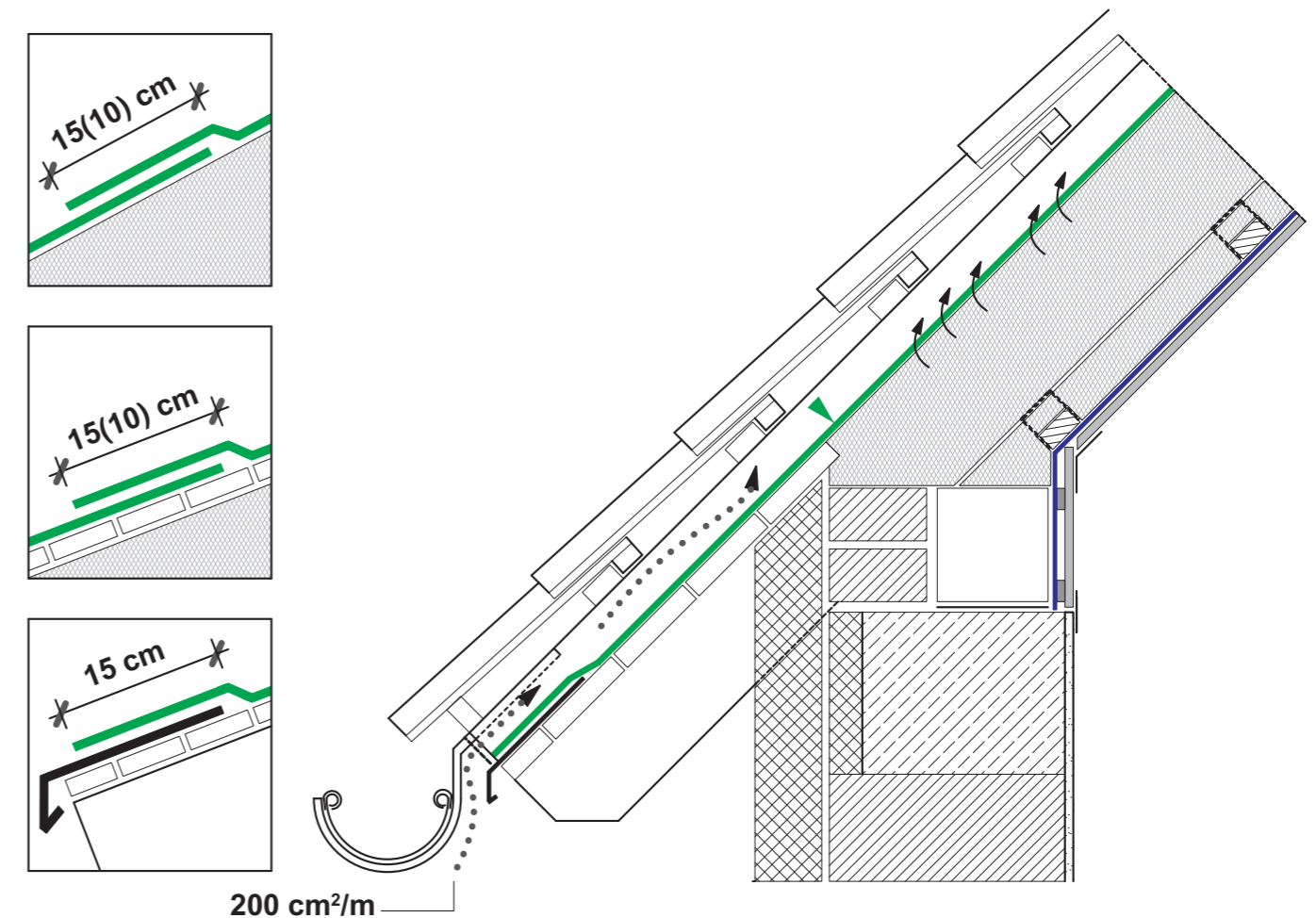
При нахилі менше 15° покриття з дрібних елементів з цементним волокном не застосовується.

ВОДОНЕПРОНИКНЕ ГОНТОВЕ БІТУМНЕ ПОКРИТТЯ З НАПУСКОМ (МЕХАНІЧНЕ КРІПЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ОПОРНОЇ ПЛИТИ)	НЕЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ З ПРОСТИМ ДАХОМ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ ЗІ СКЛАДНИМ ДАХОМ
Вільно провисла підпокрівельна мембрана	Не потрібно	22°	30°
Підпокрівельна мембрана, простелена на підкладку	Не потрібно	15°	15°
Підпокрівельна мембрана простелена на підкладку вітрозахисним способом	Не потрібно	15°	15°
Водонепроникна ізоляція підкладки	Не потрібно	15°	15°

При нахилі менше 15° покриття гонтом не застосовується.

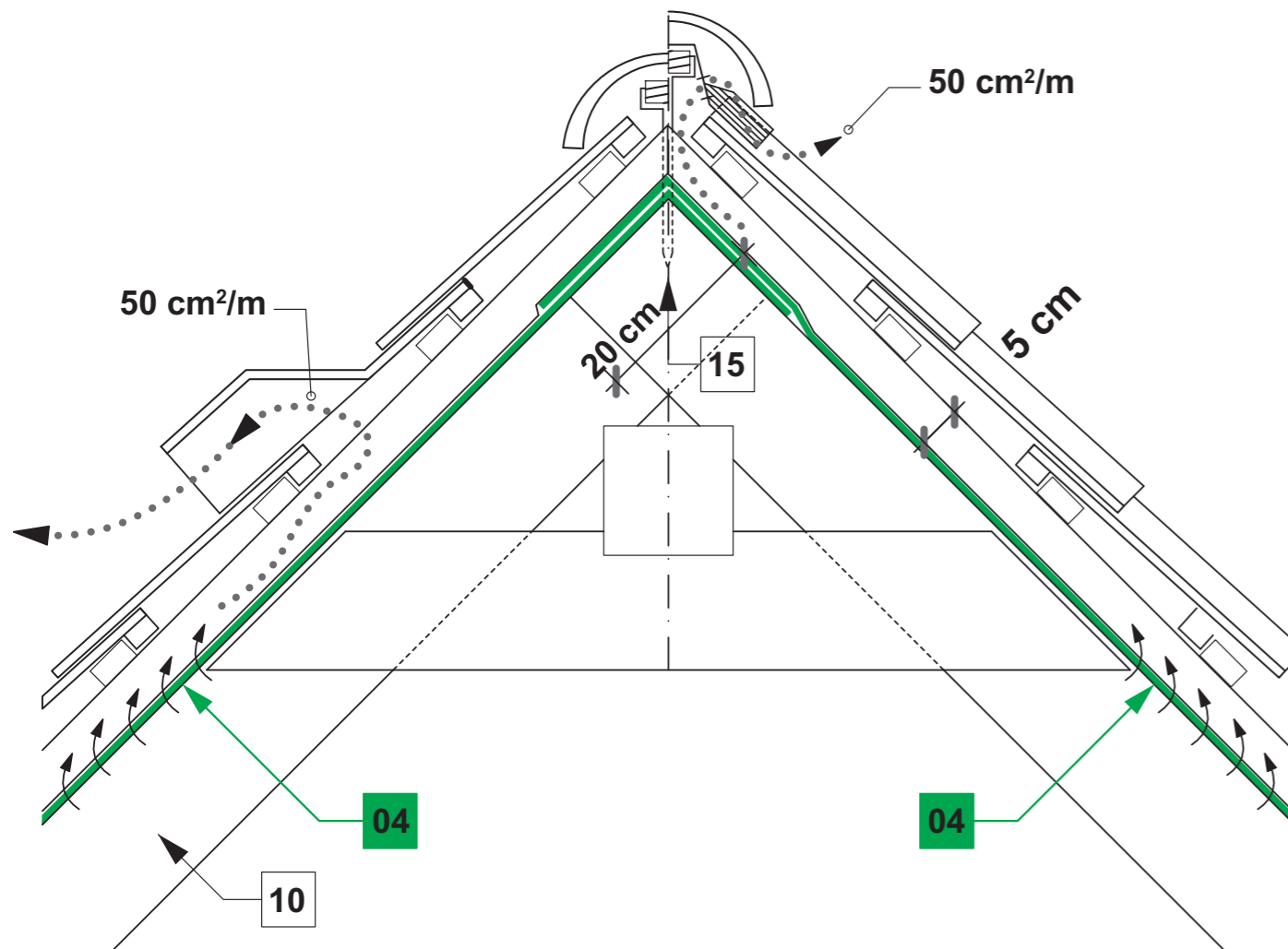
У випадку адекватно вентиляованої, високощільної, нечутливої до вологи теплоізоляції можуть бути використані інші рішення, ніж за таблицею, - відповідно до інструкції виробника.

- › Волокниста ізоляція або паропроникна плівка мають бути захищені від протягу кашируванням, або ж слід застосовувати на 30% товщий шар.
- › Через необхідність нижньої вентиляції щілини під плівкою у жолобі її не можна проводити закритим способом, а треба залишати відкритою, як показано на рисунку. Це рішення рекомендуємо тільки в тому випадку, якщо немає іншого варіанту і потрібно реконструювати горище з існуючою паронепроникною плівкою. При цьому способі існує небезпека потрапляння снігового пилу, тому слід використовувати тільки теплоізоляцію високої щільності й менш чутливу до вологи!
- › Якщо забудова горища не потрібна, а простір під дахом не теплоізолюваний, то жолоб повинен монтуватися закритим способом, як і паропроникна плівка.



II. ПРАВИЛА БУДІВНИЦТВА ДАХУ З ПОДВІЙНОЮ ВЕНТИЛЯЦІЄЮ:

- › Плівка вбудовується тільки вільно провисаючою.
- › Крім зовнішнього повітряного прошарку, потрібно передбачити вентиляцію між плівкою та теплоізоляцією, плівка не повинна торкатися теплоізоляції.
- › Плівка не проводиться через коник чи ребро, треба передбачити вихід насиченого паром повітря.
- › Всі простори між кроквами повинні провітрюватися окремо від карниза до коника.
- › Повна товщина крокв не може бути заповнена теплоізоляцією. Слід приділити особливу увагу вибору теплоізоляції, яка тримає форму та товщину (волокниста термоізоляція в рулоні не така), або використати додаткове кріплення (наприклад, дротяну розтяжку).



ВОДОНЕПРОНИКНЕ БІТУМНЕ ГОНТОВЕ ПОКРИТТЯ З ПОДВІЙНИМ НАПУСКОМ (З ВИКОРИСТАННЯМ ОПОРНОЇ ПЛИТИ)	НЕЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ З ПРОСТИМ ДАХОМ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ ЗІ СКЛАДНИМ ДАХОМ
Вільно провисла підпокрівельна мембрана	Не потрібно	20°	25°
Підпокрівельна мембрана, простелена на підкладку	Не потрібно	15°	15°
Підпокрівельна мембрана простелена на підкладку вітрозахисним способом	Не потрібно	15°	15°
Водонепроникна ізоляція підкладки	Не потрібно	15°	15°

При нахилі менше 15° покриття гонтом не застосовується.

У випадку адекватно вентильованої, високощільної волокнистої, нечутливої до вологи теплоізоляції можуть бути використані інші рішення, ніж за таблицею, - відповідно інструкції виробника.

ПЛАСТИНИ МЕТАЛОЧЕРЕПИЦІ МАЛОЇ Й ВЕЛИКОЇ ПЛОЩІ	НЕЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ З ПРОСТИМ ДАХОМ	ЗАБУДОВАНЕ ГОРИЩЕ ЗІ СКЛАДНИМ ДАХОМ
Вільно провисла підпокрівельна мембрана	18°	22°	26°
Підпокрівельна мембрана, простелена на підкладку	15°	15°	15°
Підпокрівельна мембрана простелена на підкладку вітрозахисним способом	10°	10°	10°
Водонепроникна ізоляція підкладки	10°	10°	10°

При нахилі менше 10° пластинчаста черепиця не застосовується.

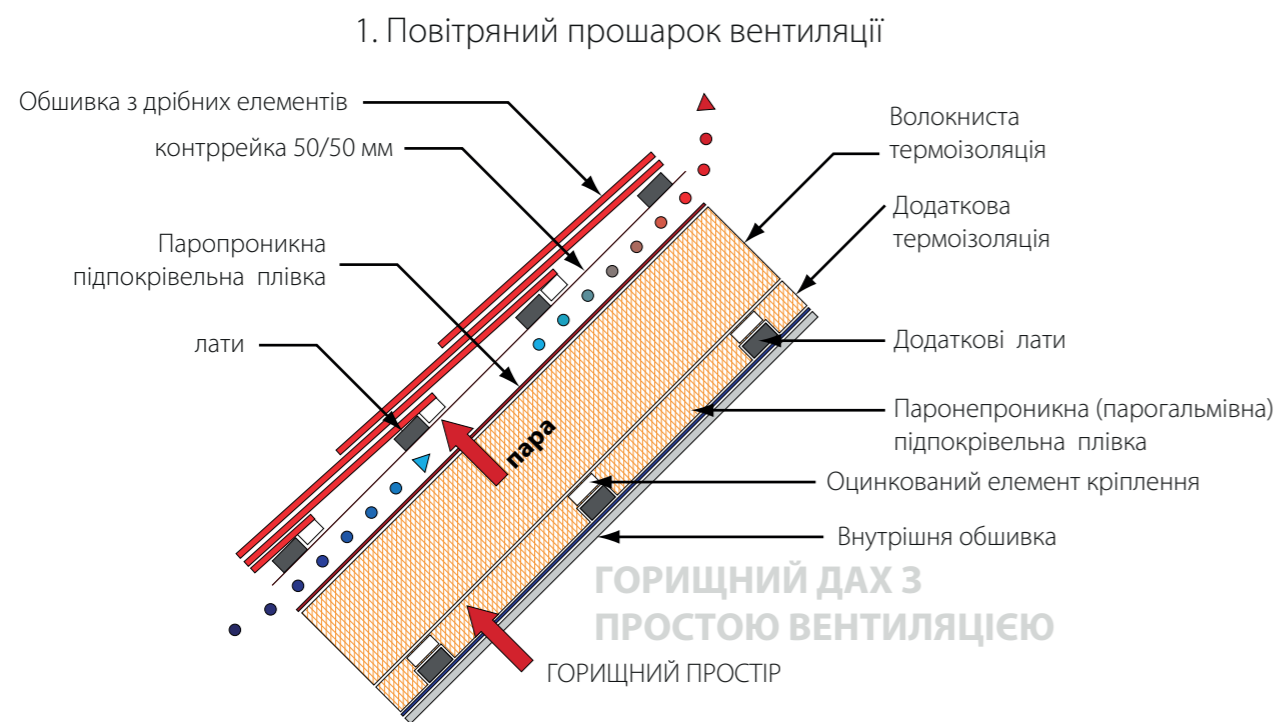
Для нетрадиційних конструкцій даху, де відстань між кроквами (стояками рами) перевищує 1,2 м (наприклад, конструкції типу павільйону) необхідні індивідуальні рішення; наведені вище таблиці не застосовуються у випадку вільно провислої підпокрівельної мембрани!

У випадку павільйону, де відстань між стояками рами становить 4-7 м, плівка підкладки не може бути вільно простелена паралельно до карнизу. Натягнута на верхню частину прогону підпокрівельна мембрана, простелена паралельно напрямку потоку води, не забезпечує повної водонепроникності, хоч вона і проводить більшу частину води, але не забезпечує 100% - не рішення! Проте рекомендуємо його, тому що це значно збільшує корисний простір під дахом. Можливість проникнення води можна значно зменшити ретельним укладанням, з більшим боковим напуском - 15-25 см, або склеюванням. Тоді зверху прогону під мембрани приклеюється самоущільнювальна двостороння бутилова або бітумна стрічка. Або ж застосовуються трапецієподібні листи зі значним напуском і герметизацією перекриттів. Мінімальний нахил - 6°.

2. ВЕНТИЛЯЦІЯ

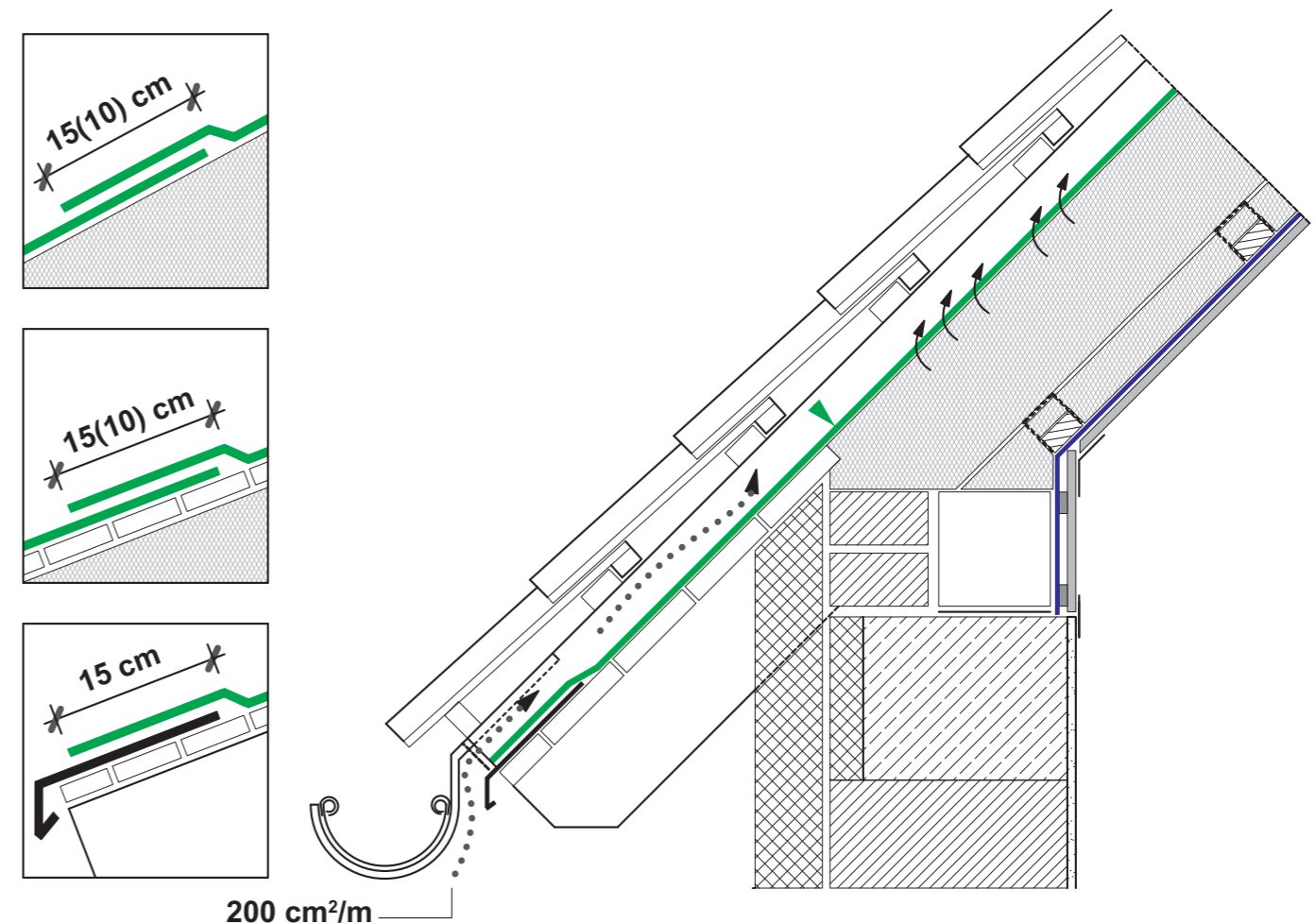
У випадку горищних дахів можна говорити про конструкцію з простою або подвійною вентиляцією.

У випадку простої вентиляції, прошарок повітря, що продувається чи вентилюється, знаходиться тільки між покрівлею та обшивкою підкладки (мембраною) – зовнішній повітряний прошарок. Роль зовнішнього повітряного прошарку полягає в тому, щоб волога, яка проникла крізь дах та така, що осіла із внутрішнього боку покрівлі, вільно стікала в напрямку карнизів або видувалася в напрямку коника. Додаткова роль вентиляції полягає в охолодженні нижньої частини покрівельного матеріалу, що нагрівається влітку, для провітрювання гарячого повітря прошарку, що тим самим зменшує теплове навантаження на дах і попереджає старіння плівки підкладки. За ефективної вентиляції взимку так зване відхідне тепло горища, що виводиться з-під даху, не здатне прогріти дах знизу, запобігаючи таким чином утворенню льодового нашарування вздовж карнизу з водяної плівки й талої води. Зменшується можливість розтоплення знизу шару снігу і його миттєвого зісковзування.



У випадку горищної покрівлі з простою вентиляцією ізоляція може складатися тільки з паропроникної ($S_d < 0,3\text{м}$) підпокрівельної мембрани, матеріал якої пропускає пару, але перекриває шлях воді зверху.

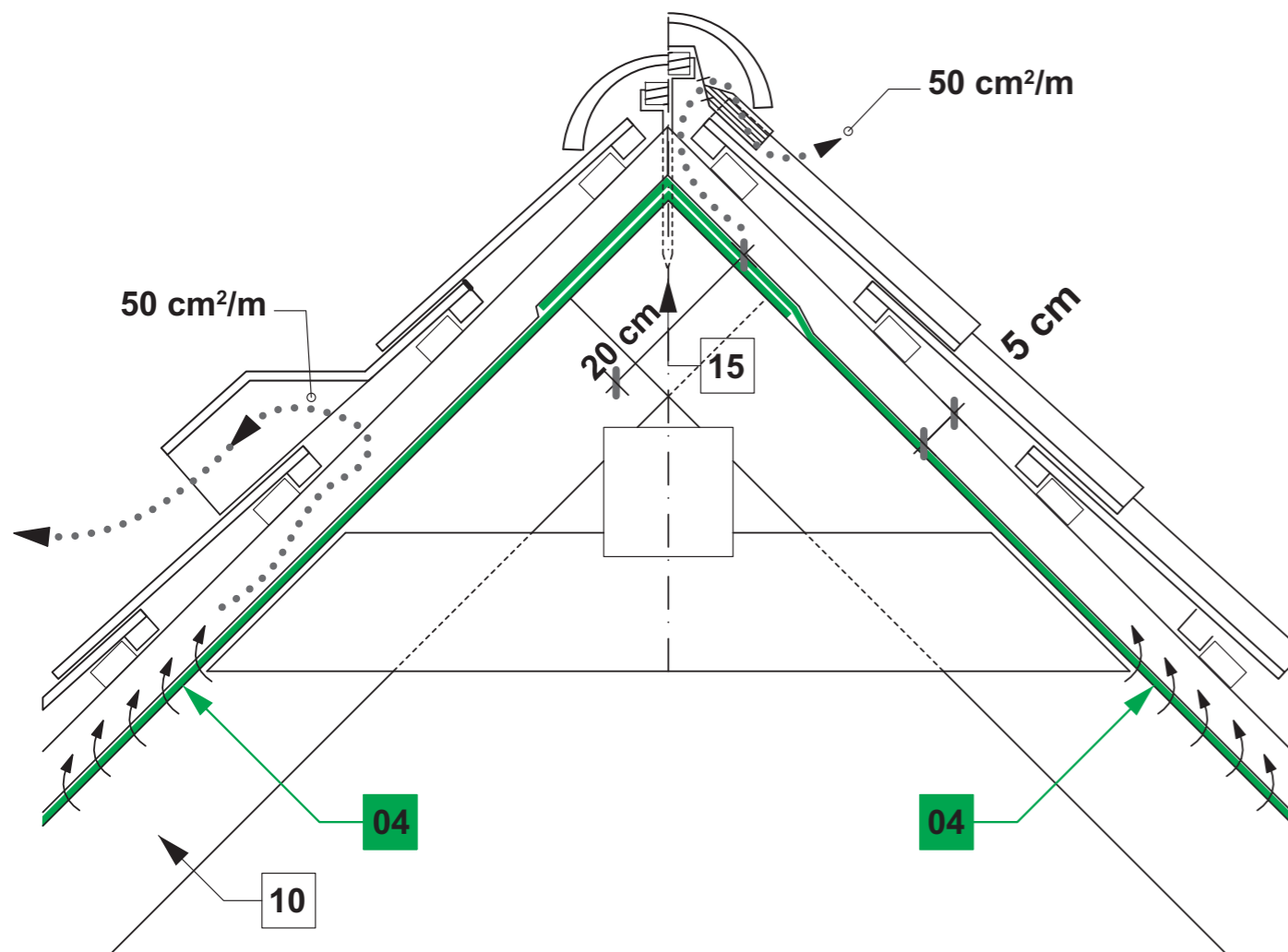
Належне формування зовнішнього повітряного прошарку та забезпечення вентиляції є обов'язковими для усіх горищних дахів. Зовнішня вентиляція працює належним чином, якщо повітряний прошарок має достатню товщину й відповідний вхідний та вихідний переріз. Свіже холодне повітря завжди треба впускати біля карнизу, тоді як нагріте вологе повітря слід виводити по лінії або поблизу коника. Покрівельні вентиляційні елементи в центрі площини даху не забезпечують належну вентиляцію!



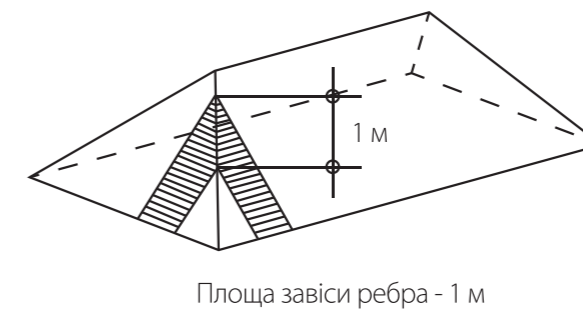
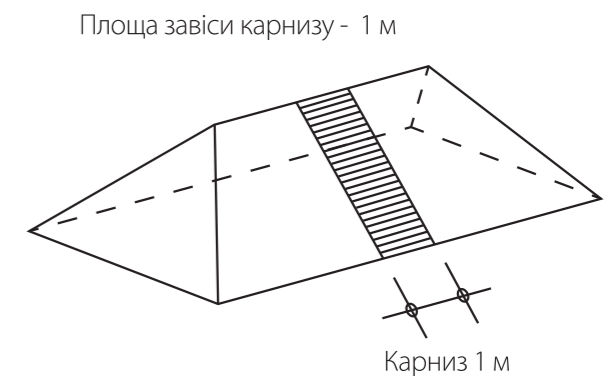
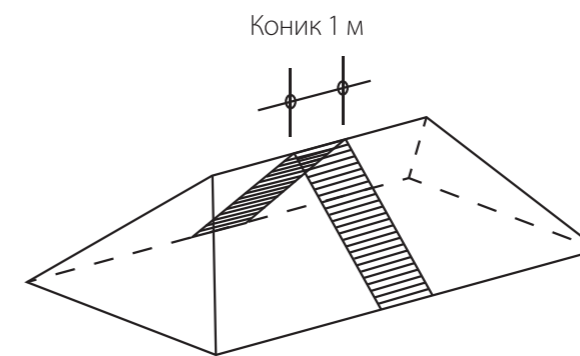
I. ПРАВИЛА БУДІВНИЦТВА ДАХУ З ПРОСТОЮ ВЕНТИЛЯЦІЄЮ:

До дахів з простою вентиляцією можна застосовувати тільки паропроникну мембрану з $S_d < 0.3$ м.

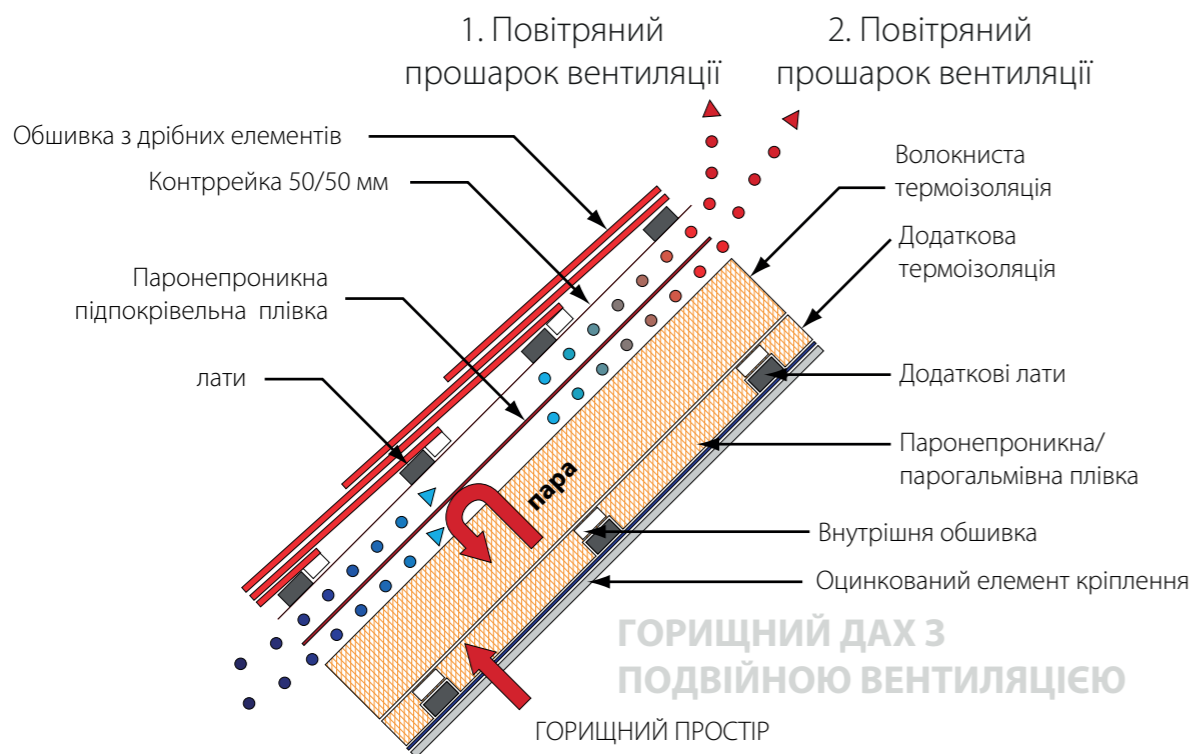
- › Повітряний прошарок вентиляції потрібний тільки між мембраною та покрівлею, що будується відповідно до правил вентиляції.
- › Мембрана може бути укладена безпосередньо на теплоізоляцію, а повна товщина крокви не може бути заповнена теплоізоляцією.
- › Зверху не слід застосовувати кашировану теплоізоляцію.
- › Мембрану можна провести через коник чи ребро.
- › Крізь жолоб мембрана проводиться закритим способом, без зазору.(див. рисунок.).



НАХИЛ (α)	ДОВЖИНА КРОКВИ	ПОВІТРЯНИЙ ПРОШАРОК МІЖ ДАХОМ ТА ПЛІВКОЮ У СМ (ВИСОТА КОНТРРЕЙКИ)	ПЕРЕРІЗ ВІЛЬНОГО ВХОДУ ВЕНТИЛЯЦІЇ БІЛЯ КАРНИЗУ СМ²/ПОГ.М	ПЕРЕРІЗ ВІЛЬНОГО ВИХОДУ ВЕНТИЛЯЦІЇ БІЛЯ КОНИКА НА ПОВЕРХНЮ ДАХУ СМ²/ПОГ.М
$20^\circ < \alpha$	<10 м	5	200	50
	10-15 м	5	300	75
	15-20 м	7	400	100
$10^\circ < \alpha < 20^\circ$	<10 м	5	300	75
	10-15 м	7	400	100
	15-20 м	8	500	150
$6^\circ < \alpha < 10^\circ$	<10 м	5	400	100
	10-15 м	7	500	200
	15-20 м	8	600	300



У разі подвійної вентиляції продування відбувається не тільки над плівкою, але й між плівкою та теплоізоляцією зі внутрішньої сторони плівки. Функція внутрішньої вентиляції під плівкою для паронепроникних плівок ($0,3 \text{ м} < S_d$) є суттєвою та обов'язковою. Пара, що утворюється в житловому просторі, взимку намагається пройти крізь різні шари завдяки різниці тиску. Взимку пара конденсується ззовні теплоізоляції на холодній поверхні паронепроникної плівки. Функція вентиляції полягає в тому, щоб не дозволити зростати концентрації випаровування до такого рівня, що призведе до конденсації пари. Протяг у внутрішньому вентиляційному прошарку призначений осушити росу на внутрішньому боці плівки. Внутрішній повітряний прошарок під провислою плівкою має бути товщиною не менше 2 см. Вільна тяга на лінії карнизу має бути не менше 200 см^2 , в виток біля коника - щонайменше 50 см^2 .



У випадку застосування паронепроникної ($0,3 \text{ м} < S_d$) підпокрівельної плівки потрібно передбачити подвійну вентиляцію. Плівка не повинна торкатися теплоізоляції! У випадку теплоізоляції даху між кожними сусідніми кроквами слід передбачити окрему вентиляцію від карнизу до коника!

Подвійна вентиляція у випадку забудованих, теплоізольованих горищ вимагає високої точності від підрядника. Окремі недоліки або погано сформований вузол може звести нанівець вентиляцію, що призведе до підвищеної вологості та конденсації пари. Просякнутий вологою ізоляційний матеріал стає неефективним. Ремонт у житловому будинку стає дуже дорогим і складним. Подвійна вентиляція є технічно здійсненною для простих конструкцій дахів (максимальна довжина вентиляції – 8м), але внутрішня вентиляція суттєво охолоджує теплоізоляцію.

ЗАГАЛЬНІ ПРАКТИЧНІ ПОРАДИ, ПРАВИЛА БУДІВНИЦТВА:

Правила використання підкладки покриття горищних дахів з простою і подвійною вентиляцією дещо відрізняються, але наступні правила загалом справедливі і обов'язкові, незалежно від того, чи йдеться про вільно провисаючу плівку, чи вона укладається на дощатий настил.

- › Матеріал мембран руйнується і старіє під дією УФ-випромінювання. Тому робота повинна бути організована таким чином, щоб покриття даху виконувалося якомога швидше, дотримуючись встановленого строку монтажу. Вузли повинні бути сконструйовані таким чином, щоб на плівку не потрапляли прямі сонячні промені: для карнизів необхідно використати пластину для стікання, для вікон і отворів – покриття із жерсті. Оскільки плівка пошкоджується також розсіяними чи відбитими променями – правда, набагато повільніше і меншою мірою, – знизу з зовнішнього боку має бути встановлена захисна оболонка (наприклад, ламінування).
- › Підпокрівельні мембран разом з покрівлею даху забезпечують достатню водонепроникність, самі ж, без покрівлі даху (крім плівки від вітру на дощатому настилі) плівки підкладки не захищають, тому що від невеликого вітру вологість може проникнути через напуск. Підпокрівельна плівка категорії W1, що пропускає пару, також може промокнути під сильним дощем. Краплі дощу, що падають з великою швидкістю, можуть проходити крізь мікрощілини, особливо на підпертих поверхнях (настилі, зверху крокви). При відновленні покриття існуючих будівель це слід враховувати і застосовувати додаткове тимчасове покриття на випадок дощу.
- › При нахилі менше 25° слід користуватися лише мембраною W1. Плівка для дощатого настилу може бути тільки типу W1, незалежно від кута нахилу.
- › Незважаючи на те, що підпокрівельна мембрана посилена, вона не витримує екстремальних умов бурі чи граду без покрівлі. Незахищена підпокрівельна мембрана – ризик підрядника. Тому варто організувати роботу так, щоб підпокрівельна мембрана залишалася відкритою якомога менше часу.
- › Мембрану, що вільно провисає, та плівку на дощатому настилі також слід стелити паралельно карнизу з напуском, з урахуванням напрямку стікання.
- › Мембрану, що вільно провисає, потрібно стелити з невеликим, близько 2 см, провисанням, а плівку на настилі слід укласти без зморщок.
- › Повітряний прошарок між мембраною та покрівельним покриттям повинен бути правильно сформований у всіх проміжках між кроквами.
- › На дощатому настилі для забезпечення вентиляції деревини потрібно використовувати паропроникну мембрану.
- › У будь-якому випадку мембрана закріплюється контррейками, а тимчасово (наприклад, за допомогою затискачів) її можна кріпити тільки під лінією контррейок.
- › Якщо мембрану потрібно наростити в поздовжньому напрямку, то це можна зробити зверху крокв, під контррейками.
- › Якщо напрямок укладання мембрани визначений, то цієї вимоги слід дотримуватися під час виконання монтажних робіт.
- › Щоб забезпечити тривалий термін служби, завжди вибирайте мембрану з потрібною термостійкістю.
- › При укладанні мембрани дотримуйтесь встановленої робочої температури виробу.
- › При проведенні робіт уникайте пошкодження мембрани. Перед використанням цього матеріалу слід перевірити відсутність пошкоджень, а можливі дефекти – усунути.
- › Якщо передбачено даховий вилаз, опади, що стікають зверху, потрібно спрямувати за допомогою мішка з плівки або водовідвідною планкою з набору постачальників дахових вилазів до сусіднього міжкряквяного полотна.
- › Крапельник виводиться під контррейки, позаду жолоба, а не у сам жолоб (підведений до жолоба крапельник – коли жолоб забито снігом – перебиває вентиляцію)

Якщо матеріал покриття даху не належить до матеріалів з посиленими відбивними властивостями (наприклад, металеве покриття або гофрований бітумний лист темного кольору з низькою демпфуючою властивістю) або вентиляція даху неправильна, то повітря між покриттям і плівкою може нагріватися настільки, що модель старіння, встановлена стандартом, до нього незастосовна. У цьому випадку слід чекати дочасного старіння плівки.

Рішення полягатиме в тому, щоб удосконалити вентиляцію максимально, наскільки це можливо. У випадку покрівельних матеріалів з більш високим тепловим навантаженням слід використовувати якіснішу термостійку підпокрівельну мембрану. мембрану з більш високою термостійкістю старіють при температурі, відмінній від стандартної у 70°C, а саме при більш високій температурі, у порівнянні з еталоном старіння. Теплостійкість мембрану зазначена в технічних паспортах і в таблиці додатку. У таких випадках доцільно перевірити факт тестування при задекларованій виробником більш високій температурі (100°C або, можливо, 120°C).

За відсутності норм і вітчизняної практики - на основі зарубіжних даних і власних практичних вимірів - визначаємо наступні категорії теплового навантаження з категоріями значень теплостійкості плівок та мембран:

НОРМАЛЬНЕ ТЕПЛОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ	ПІДВИЩЕНЕ ТЕПЛОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ	ВИСОКЕ ТЕПЛОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ	ЕКСТРЕМАЛЬНЕ ТЕПЛОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ
У випадку правильно вентильованого покриття з черепиці, дрібних елементів з волокнистого цементу або дерев'яного гонту на дощаному настилі	У випадку правильно вентильованого покриття з листового металу, керамічної плитки або бітумного гофрованого листа	Павільйон з дахом із трапецієподібного сталюого листа світлого кольору при дотриманні індивідуальних параметрів вентиляції для конструкцій типу павільйону	Павільйон, покритий трапецієподібним сталюим листом темного кольору, при дотриманні індивідуальних параметрів вентиляції для конструкцій типу павільйону



У зв'язку з тим, що в конструкціях павільйонів економно, без дорогих і трудомістких додаткових конструктивних елементів, неможливо повністю виконати вимоги до вентиляції, вони підпадають під окремі правила. Результат застосування окремих правил обґрунтовує використання плівки з більш високим ступенем термостійкості:

ІНДИВІДУАЛЬНА ВЕНТИЛЯЦІЯ ПАВІЛЬЙОНУ:	ДОВЖИНА ПЛОЩИНИ ДАХУ В М		ВІЛЬНА ВЕНТИЛЯЦІЯ БІЛЯ КОНІКА, СМ²/П.М
	6° < α < 15	15° < α	
Трапецієподібний лист висотою мінімум 35 мм, що контактує з плівкою макс. У 50%.	10	15	200
Трапецієподібний лист висотою мінімум 45 мм, що контактує з плівкою макс. У 50%	15	20	250

У такому випадку слід використовувати паропроникну волокнисту кашировану ізоляцію, або ізоляцію з більшою щільністю чи ізоляцію, товщу на 30%. У випадку складних конструкцій даху неможливо вирішити питання подвійної вентиляції без компромісу (підвищений ризик просочування вологи).

Якщо можливо, уникайте подвійної вентиляції в житлових і офісних будівлях з забудованими горищами, застосовуйте паропроникну покрівельну мембрану з простою вентиляцією. Витрати на більш дорогую паропроникну підпокрівельну мембрану можна компенсувати більш дешевою або тоншою теплоізоляцією. Завдяки зменшенню кількості помилок та більш простій конструкції можна уникнути багато неприємностей і витрат у майбутньому.

На забудованих горищах житлових і офісних будівель у ролі обшивки підкладки завжди потрібно використовувати паропроникну підпокрівельну мембрану!

3. ГАЛЬМУВАННЯ ТА ПЕРЕКРИВАННЯ ДОСТУПУ ПАРИ

Для житлових та офісних приміщень з різними функціями різним буде і тиск пари. Взимку в теплому приміщенні тиск пари завжди більший, ніж ззовні, на холоді. Через різницю зовнішнього і внутрішнього тиску пара намагатиметься проникнути крізь різні матеріали і структури способом дифузії. Чим вищий перепад тиску пари, тим інтенсивніша дифузія.

	ТЕМПЕРАТУРА °С	ВІДНОСНА ВОЛОГІСТЬ %	ТИСК ПАРИ (РА)	РІЗНИЦЯ ТИСКУ ПАРИ (РА)
Зовнішній простір у зимовий період	-2	90	464	0
Майстерня	16	50	909	445
Житлове приміщення	20	65	1520	1056
Ванна у квартирі *	24	75	2238	1774

* це високе значення досягається тільки періодично

З наведеної таблиці можна чітко побачити, що для приміщень з підвищеним рівнем тепла і вологості характерний більш високий тиск пари.

Холодне повітря завжди зберігає менше вологи, а гаряче - набагато більше. У ванній кімнаті часто спостерігаємо, що пара спочатку осідає на холодній поверхні, якщо вологість занадто висока.

Оскільки пара може конденсуватись при більш низькій температурі, то при досягненні тиску насичення (точки роси) слід запобігти безперешкодному її потраплянню в теплоізоляційний шар. У великих масах пара, що проникає в теплоізоляцію, поступово проходячи до зовнішніх, більш холодних шарів ізоляції, конденсується, просочуючи теплоізоляцію. Просочена (через конденсацію пари) вологою ізоляція у більшості випадків вже нездатна висохнути, процес прискорюється, що може призвести до пошкодження всієї конструкції.

Рішення: з внутрішнього боку теплоізоляції потрібно розмістити шар матеріалу, що гальмує проходження пари до теплоізоляції або регулює її кількість. При виборі цього паротехнічного шару необхідно враховувати паронавантаження. У разі великої різниці тисків пари необхідно передбачити більш потужний пароізоляційний бар'єр. Пароізоляційний, парогальмівний шар завжди повинен мати безперервну поверхню. У з'єднаннях потрібно передбачити пароізоляцію і герметичність. Це також стосується приєднання до інших споруд (штукатурка, даховий вилаз). Внутрішній парогальмівний шар має бути не менше $2 \text{ m} < S_d$, – що відповідає постійному перепаду тиску пари у 1000 Па і періодичному (приблизно 1-2 години / добу) перепаду до 1200 Па. Якщо перепад тиску пари постійно перевищує 1000 Па (періодично макс. 1800 Па), то слід використовувати більш потужний парогальмівний шар, мін мум $20 \text{ m} < S_d$. Квартири зазвичай відносяться до цієї категорії. У випадку сталого перепаду тиску пари у 1800 Па (наприклад: пральня, басейн, кухня і т.д.) у ролі пароізоляції застосовують плівку $100 \text{ m} < S_d$, але при такій різниці тисків пари обов'язково слід визначити конкретний парогальмівний порядок і перевірити його контрольним розрахунком!

Категорії плівок та мембран за паропропусканням/парогальмуванням

ПАРОПРОПУСКНА ПІДПОКРІВЛЬНА МЕМБРАНА $S_d < 0,3 \text{ M}$	ПАРОНЕПРОПУСКНА ПІДПОКРІВЛЬНА ПЛІВКА $0,3 < S_d < 2 \text{ M}$	ПАРОГАЛЬМІВНА ПЛІВКА $2 < S_d < 20 \text{ M}$	ПАРОІЗОЛЯЦІЙНА ПЛІВКА $20 < S_d < 100 \text{ M}$	ПАРОІЗОЛЯЦІЙНА ПЛІВКА $100 \text{ M} < S_d$
Підпокрівельна мембрана з простою вентиляцією	Підпокрівельна плівка з подвійною вентиляцією	Внутрішня парогальмівна плівка для вологих приміщень квартир, не менше $10 \text{ m} < S_d$	Внутрішня пароізоляція, для підвищеного паронавантаження	Внутрішня пароізоляція, стало високе паронавантаження, підтвержене розрахунками

Внутрішній парогальмівний шар повинен зберігати свою парогальмівну здатність протягом усього строку служби.

Для житлових будинків для цієї мети, як правило, використовують природні плівки, або плівки, що містять регранулят, товщиною 0,09-0,15 мм. Такі плівки не придатні для цієї мети, тому що при транспортуванні значення S_d для них знаходиться в межах $\sim 6 - 15 \text{ m}$ (менше 10 м не підходить), а їхня паропропускна здатність з року в рік зростає!

У всіх випадках з внутрішнього боку теплоізоляції по всій площі потрібно настелити парогальмівну/пароізоляційну плівку з герметичними і пароізоляційними з'єднаннями на стиках.

Вимога до парогальмівних плівок: вони мають бути клейкими так, щоб їх поверхню можна було приклеїти, вони не повинні зморщуватися, або бути надмірно жорсткими і твердими. Парогальмівний шар і теплоізоляція над ним мають бути сконструйовані таким чином, щоб уся поверхня парогальмівної плівки мала температуру приблизно таку ж, як і температура приміщення, а температура кожної точки шару - вище точки роси. Порядок шарів не може мати теплових мостів, поверхня плівки не повинна бути холодною навіть в окремій точці, тому що в цьому місці може утворитися конденсат, який зволожуватиме внутрішню оболонку (гіпсову плиту, ламберію). Недостатньо використати теплоізоляцію між кроквами, з енергетичних та паротехнічних причин необхідно теплоізулювати дерев'яні крокви як теплові мости тому, що їх теплоізоляційні властивості складають близько 1/6 частину від цих властивостей теплоізоляційних матеріалів. На практиці це означає, що теплоізоляційний шар товщиною щонайменше 5 см повинен проходити впоперек внутрішньої площини крокв. Під час виготовлення та ущільнення теплоізоляції необхідно подбати про точність та відсутність зазорів.

2. ТЕПЛОЗАХИСТ, ТЕПЛОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ

Через невелику товщину підпокрівельні і парогальмівні плівки не мають значного теплового опору, навіть якщо їх теплопровідність низька. Проте плівки з глянцевою поверхнею ефективно відбивають тепло. Влітку покриття даху, що нагрівається, є потужною випромінювальною поверхнею, тепло від якої ефективно (з ККД понад 90%) відбивається дзеркальними плівками. Кількість відбитого тепла може досягати 25-30% від загального теплового навантаження. Термодзеркальні покрівельні плівки, повернуті в бік покриття, забезпечують ефективний захист при «гасінні» теплового навантаження влітку. Поряд з термодзеркалом захист від теплового навантаження влітку забезпечує і належна вентиляція, а також правильно розрахована потужна теплоізоляція, порядок шарів з термомодифікуючими властивостями.

Термодзеркало може відігравати певну роль з внутрішнього боку і взимку - для зберігання тепла. Звертаємо увагу на те, що глянцева поверхня можуть відбивати тепло тільки в тому випадку, коли перед ними знаходиться повітряний прошарок у 2-3 мм. Між глянцевою поверхнею і покриттям має бути прошарок повітря. Цього можна досягти завдяки опорним латам або за допомогою парогальмівної пухирчастої плівки (Isoflex ALU-LP). Високі температури влітку не тільки піддають випробуванню демпфуючу здатність горища, але при тривалій дії призводять до старіння підпокрівельної плівки. Основним матеріалом підпокрівельної плівки є зазвичай пластик (найчастіше поліетилен - LDPE або HDPE, поліпропілен - PP, або поліестер - PES, які піддаються старінню від високої температури та ультрафіолету). Тест на старіння підпокрівельної плівки здійснюється у два етапи: певне УФ-опромінення протягом 2 тижнів і витримка протягом 90 днів при 70°C. Після старіння підпокрівельна плівка має відповідати тій самій категорії водонепроникності. У залежності від матеріалу, добавок, товщини плівки є більш чи менш стійкими до старіння, але встановленим параметрам вони мають відповідати. Стандартний тест на старіння моделює приблизно 15-20 років для правильно вентиляційної конструкції даху з черепиці.