

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



## ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

### Кафедра технології будівельного виробництва



## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з дисциплін «Технологія будівництва (спецкурс)», «Сучасні технології в будівництві», «Технологія будівельного виробництва», «Технологія будівництва»

для студентів напрямів 6.060101 «будівництво» спеціальності и виду діяльності «Промислове та цивільне будівництво» та 6.010102 «Архітектура»

### ДО РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ НА УЛАШТУВАННЯ І РЕМОНТ СКАТНИХ ПОКРІВЕЛЬ З МЕТАЛЕВИМ ПОКРИТТЯМ

Одеса 2010

## УДК 692.4 (075.8)

Мета даних методичних вказівок – надання допомоги студентам з розробки технологічних карт на улаштування та ремонт металевої покрівлі при виконанні курсових та дипломних проєктів, а також при вивченні спеціального курсу кафедри.

Вказівки рекомендується студентам усіх форм навчання та освітньо-кваліфікаційних рівнів за напрямками підготовки: «Будівництво», «Архітектура», слухачам курсів підвищення кваліфікації та перекваліфікації фахівців, аспірантам та викладачам.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Інженерно-будівельного інституту Одеської державної академії будівництва та архітектури.

Протокол №8 від 7.05.2010 р.

Укладачі:

Менейлюк А.І. – д.т.н., проф.;

Лукашенко Л.Е. – доцент;

Данелюк В.І. – асистент.

Рецензенти:

Лівінський А.М., перший віце-президент, керівник відділу «Архітектури і будівельних

наук Української академії наук, д.т.н., проф.

Шаровар М.К., доцент кафедри ПЦБ Запорізької державної інженерної академії, к.т.н.

Відповідальний за випуск:

Завідувач кафедрою ТБВ, д.т.н., професор

Менейлюк О.І.

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
1. ОСНОВНІ ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ВИБІР МАТЕРІАЛІВ ПОКРІВЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ.....	6
2. УЛАШТУВАННЯ СКАТНОЇ ПОКРІВЛІ.....	11
3. СТРУКТУРА І СКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ПРИКЛАДІ УЛАШТУВАННЯ МЕТАЛЕВОЇ ФА- ЛЬЦЕВОЇ ПОКРІВЛІ.....	23
3.1. ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ.....	23
3.2. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ.....	25
3.2.1. Улаштування покрівлі із сталевих оцинкованих листів.....	25
3.2.2. Ремонт металевих покрівель із сталевих оцинко- ваних листів.....	37
3.3. Вимоги до якості та приймання робіт.....	40
3.4. Калькуляція витрат праці і заробітної плати.....	44
3.5. Календарний графік виконання робіт.....	47
3.6. Матеріально-технічні ресурси.....	50
3.7. Техніка безпеки і охорона праці, екологічна та по- жежна безпека.....	53
3.8. Техніко-економічні показники.....	55
Додаток А.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	58

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Металеві покрівельні покриття на сьогоднішній день досить широко застосовуються як для малоповерхових будинків-котеджів, так і для багатоповерхових житлових та громадських будівель. Застосовуються такі покрівлі і для виробничих споруд, у тому числі із складною формою даху. Причому, поряд із традиційною металевою покрівлею із оцинкованих сталевих листів з'явилися нові матеріали та технології улаштування таких покрівель

Велика частина історичної забудови у великих містах з покрівлями із листів оцинкованої сталі вимагає ремонту. Значні обсяги робіт по улаштуванню і ремонту металевих покрівель і відсутність в Україні типових технологічних карт на такі роботи зумовила необхідність створення даної роботи.

У спеціальній літературі часто зустрічається класифікація, в якій металеві покрівлі відносять до листових (або штучним) матеріалів. На сьогодні це не зовсім коректно, оскільки з'явилися нові технології улаштування металевих покрівель.

Можна виділити наступні, відомі в світі на сьогодні, основні типи металевих покрівель:

- плоскі покриття із листової або рулонної оцинкованої сталі або міді; виконані за технологією фальца (іноді з невеликими ребрами жорсткості);
- покриття із профільованих сталевих листів (обов'язково – оцинкованих, іноді – додатково покритих спеціальними полімерами);
- покриття, що імітують черепицю (металочерепиця)
- покрівлі із кольорових металів.

Із вітчизняних компаній металеві профільовані листи і металочерепицю пропонують заводи: ЗАО «Руукки-Україна», «ГПК-Профіль», «ЕвростальТехнология»,



## **1. ОСНОВНІ ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ВИБІР МАТЕРІАЛІВ ПОКРІВЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ**

Сучасний дах – це, перш за все, нові матеріали і технічні рішення, що покращують такі показники, як надійність, довговічність та естетичний вигляд будівлі. Вибір матеріалів покрівельної системи має бути заснований не лише виходячи з економічних міркувань, але і на принципі узгодження термінів служби всіх складових покрівлі.

При всьому різноманітті металевих покрівельних систем, наявних на українському ринку, особливу увагу хотілося б звернути на сучасні матеріали вітчизняного виробництва. Проте слід мати на увазі, що при видимій схожості вони іноді поступаються зарубіжним аналогом за якістю: товщині антикорозійного покриття із цинку, якості полімерних покриттів, допускам в розмірах, відсутності або неповній комплектації допоміжних виробів (елементи кріплення, деталі покрівлі, зливні системи і тощо) Тому, не дивлячись на значну різницю у вартості, вибір виробника необхідно робити дуже уважно. Потрібно вивчити сертифікати якості, порівняти не тільки вартість, але і інші показники. Порівняти їх із вимогами по довговічності, збереженні кольору, проаналізувати зручність збирання і наявність всіх комплектуючих.

Головним економічним показником з вибору покрівельного матеріалу є вартість всієї покрівельної системи, при заданих терміні служби і експлуатаційних характеристиках, а не вартість за одиницю площі конкретного покрівельного покриття.

Для залучення покупців виробники використовують різні способи зниження вартості покриття. Наприклад: недосвідченого покупця приваблює, невисока ціна за квадратний метр покриття, але вона, часто компенсується завищеною ціною на супутні товари. Це – елементи гребеня, мате-

ріали для улаштування з'єднання покрівлі з вертикальними елементами (вентиляційними і димовими трубами) та ін. Ще один варіант зниження ціни – це зниження якості при абсолютній зовнішній схожості з матеріалами кращих світових виробників. Наприклад, зменшення товщини антикорозійного покриття.

Реальна вартість матеріалів для покрівельної системи (100%) може складатися, наприклад, із:

1. Вартості покрівельного покриття (35%)
2. Вартості комплектуючих елементів для покрівельного покриття (30%)
3. Вартості матеріалів для підпокрівельного «пирога» (23%)
4. Вартості водостічної системи (12%)

Вартість монтажу може складати до 100% вартості матеріалів.

Надійність і довговічність даху забезпечується правильним виконанням робіт з монтажу (облаштуванню) всієї покрівельної системи.

Вибираючи тип даху і покрівельний матеріал, проєктувальник або архітектор повинні чітко уявляти собі призначення будівлі (житлове, громадське, допоміжне і т.п.), бажану довговічність самої будівлі і покрівельного покриття, а також конфігурацію даху, яка диктується естетичними або іншими міркуваннями (наприклад, бажанням мати додаткову площу).

Технології улаштування металевих покрівель можуть бути використані на усіх типах скатних дахів.

Тип даху визначається в основному його геометричною формою (табл. 1.1).

При виборі матеріалу покриття, окрім форми даху, слід брати до уваги наступні фактори:

- матеріал основи і спосіб нанесення покриття;
- діапазон експлуатаційних температур;



- величину деформацій, пов'язаних з гідрогеологією та сейсмічністю району;
- якість виготовлення конструкцій і монтажу будівель;
- кваліфікацію робітників, що поєднується з досконалістю (або недосконалістю) технологічного обладнання;
- інтенсивність експлуатаційних навантажень;
- відповідність матеріалу економічним можливостям забудовника (тут оцінюється вартість матеріалу, трудомісткість його укладання та ін.).



Таблиця 1.1. Типи скатних дахів залежно від їх геометричної форми

	<p><b>Односкатний дах.</b> Схил даху, як правило, звернений до переважаючого, по троянді вітрів, напрямку (до навітряної сторони) і є захистом від вітру, дощу і снігу. Основна область застосування даного типу даху – будівлі, споруди простої конструкції, виробничі або складські корпуси</p>
	<p><b>Двосхилний дах</b> є найпоширенішою класичною конструкцією. Існують варіанти дахів з висячими кроквами або з похилими кроквами. До багаточисельних варіантів даного типу треба віднести дахи з симетричним або асиметричним кутом нахилу скату.</p>
	<p><b>Дах із скосом</b> дуже схожий на двоскатний, в якому застосовують конструкції того ж типу.</p>
	<p><b>Вальмовий дах (чотирьохсхилний)</b> - це дах прямокутної будівлі, що має чотири скати, з яких: - два скати по довгих сторонах мають форму трапеції; - два скати по коротких сторонах мають трикутну форму. (Вальма - схил шатрового даху, що має трикутну форму і розташований з торцевого боку будівлі).</p>

	<p><b>Напіввальмовий дах</b> влаштовується, як правило, в невеликих будинках з дерев'яним перекриттям.</p>
	<p><b>Шатровий дах</b> характеризується симетричністю форм і ліній, що об'єднуються на вершині.</p>
	<p><b>Мансардний дах</b> складається з чотирьох скатів: два верхніх пологих, таких, що йдуть від гребеня; і двох крутих нижніх скатів. Даний тип конструкції даху дуже популярний у сучасному будівництві, оскільки перетворює простір горища на повноцінний житловий поверх.</p>
	<p><b>Багатосхиллий дах</b> використовується для будівель із складним плануванням. Це найважчий тип даху, незалежно від конструкцій, що використовуються.</p>

### Вікна в конструкціях дахів

	<p>Мансардне вікно</p>
	<p>Кутове слухове вікно</p>

	<p>Слухове вікно з двосхилим дахом</p>
	<p>Слухове вікно з круглим дахом</p>

Не менш важливим етапом для вибору матеріалу є вивчення його технічних характеристик, які можна умовно розбити на дві групи: спеціальні - важливі, в основному, лише для «вузьких» фахівців, і ті, на які обов'язково необхідно звернути увагу споживача при виборі матеріалів.

Так, наприклад, до технічних характеристик покрівельних покриттів відносяться наступні.

Вид полімерного покриття металевих покрівельних матеріалів, його товщина, стійкість до механічних пошкоджень, корозійна стійкість, стійкість до впливу атмосфери, світлостійкість і ін.

## 2. УЛАШТУВАННЯ СКАТНОЇ ПОКРИВЛІ

Улаштування даху починають з монтажу кроквяної системи.

Залежно від конструкції даху, деякі елементи кроквяної системи можуть варіюватися.

Дах будівлі складається з наступних елементів (рис. 2.1.): похилої площини, яку називають скатами (1), основою яких служать крокви (2) та обрешетування (3).

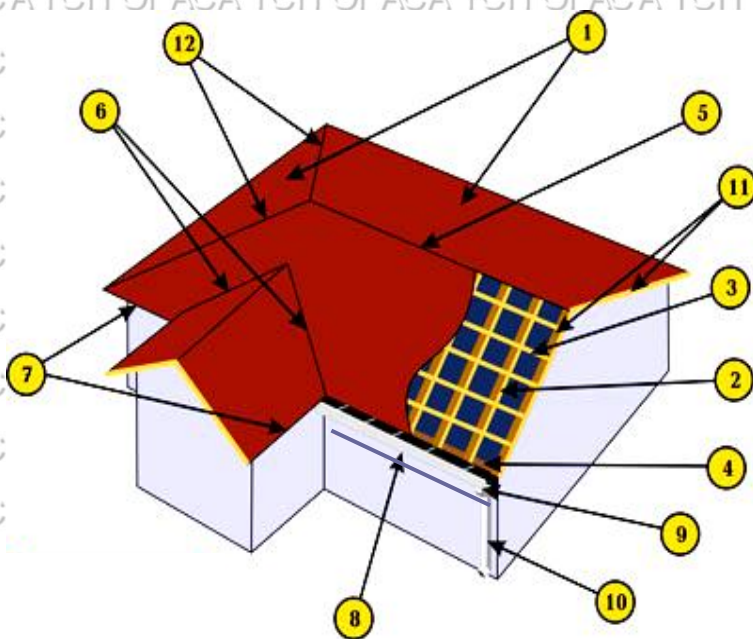


Рис. 2.1. Основні елементи даху будівлі

1-скати; 2-крокви; 3-обрешетування; 4-мауерлат; 5-гребінь; 6-розжолобок; 7-карнизні звиси; 8-настінний жолоб; 9-водоприймальна воронка; 10-водостічна труба; 11-фронтонні звиси; 12-похилі ребра.

Нижні кінці кроквяних ніг спираються на обв'язувальний брус (мауерлат) (4). Перетин скатів утворює похилі (12) і горизонтальні ребра, які називають гребенем (5). Гребінь це місце з'єднання двох скатів у верхній точці. Перетин скатів, який утворює внутрішні кути, створює розжолобки (6). Це найвразливіші місця на покрівлі, оскільки взимку там накопичується сніг, а влітку - дощова вода.

Краї покрівлі над стінами будівлі називають карнизними звисами (7) (розташовуються горизонтально, виступають за контур зовнішніх стін), або фронтонними звисами (11) (розташовуються похило). Вода по скатах стікає до настінних жолобів (8) та відводиться через водоприймальні воронки (9) у водостічні труби (10) і далі у зливову каналізацію.

Існує два типи кроквяних систем – приставна та висяча.

*Приставна кроквяна система* використовується у будинках з несучими внутрішніми стінами, або колонами, розташованими через 5 – 6 м, які можуть служити опорами для кроквяних конструкцій.

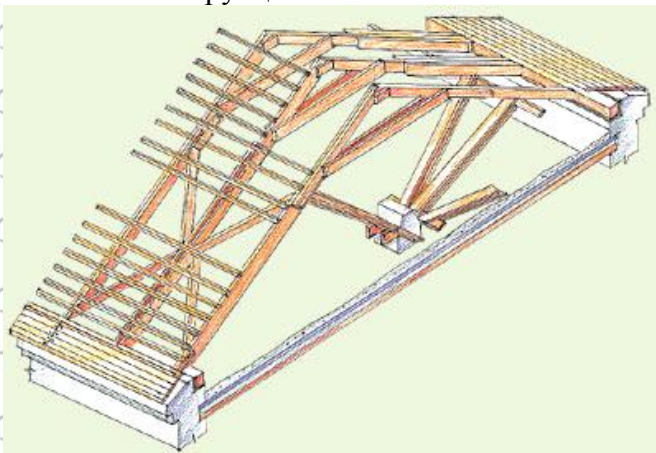


Рис. 2.2. Приставна кроквяна система із додатковою опорою посередині.

Кількість проміжних опор в приставній системі варіюється і залежить від ширини прогону. У прогонах до 10 м достатньо однієї додаткової опори. Якщо прогін більший, то число опор збільшується.

Один з варіантів приставної системи показаний на рис. 2.2. Проте конструктивні рішення таких систем можуть бути різними. Наприклад, на внутрішні стіни можна встановити стійки з кроком 4–6 м. До них кріплять прогони або гребеневий брус. Таку систему використовують найчастіше завдяки можливості використовувати пиломатеріали незначної довжини (4,5–6 м), а також простоті виготовлення та монтажу.

*Висяча кроквяна система* використовується у будівлях із двосхилим дахом, де є великі прогони, і немає внутрішніх несучих стін. Вона представляє собою стійку геометричну фігуру — трикутник, що складається з двох кроквяних ніг (верхнього поясу), і бантини (нижнього поясу), жорстко сполучених між собою у ферму. Висячі крокви спираються лише на дві крайні опори (наприклад, лише на стіни будівлі без проміжних опор). Кроквяні ноги з'єднуються бантинами, не даючи "роз'їхатися" кроквяним ногам (рис. 2.3).

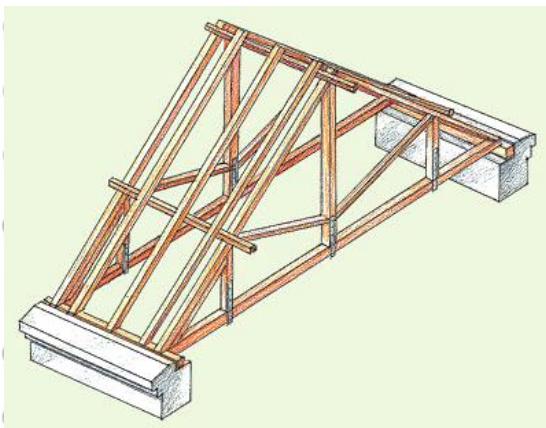


Рис. 2.3. Висяча кроквяна система

При прольотах більше 9 м замість однієї стійки посередині передбачають додаткову решітку із стійок, підкосів і ригелів. Це збільшує жорсткість конструкції і перешкоджає прогину довгих крокв.

Таким чином, у площині крокв утворюються ферми. Використання в дахах з горищами подібних ферм допомагає вирішити одночасно два завдання: за відсутності внутрішніх опор організувати одно- або двосхилий дах, одночасно підвісивши до нижнього поясу системи конструкції горищного перекриття.

Висячу кроквяну систему слід збирати і встановлювати цілою, в готовому вигляді, що складніше, ніж робити приставну систему із окремих елементів. Тому її, як правило, монтують на горищному перекритті.

Для розгляду прикладу зведення даху скористаємося найбільш популярною та найчастіше вживаною приставною кроквяною системою.

Перше, що потрібно зробити для зведення дерев'яної конструкції покрівлі, це укласти на подовжні зовнішні несучі стіни мауерлат. Частіше всього мауерлат – це опорний брус перетином 150x150 мм або обпиляна колода. Його кріплять до стіни будівлі анкерами, прокладаючи під нього смугу із гідроізоляційного матеріалу.

Потім встановлюють кроквяні ноги (крокви), які спираються на стійки. Верхні кінці крокв кріплять до гребеневої дошки або з'єднують внапуск за допомогою накладок, а нижні кріплять до мауерлату скобами, а також скручуваннями до стін будівлі. Скручуванням називають шматок товстого дроту, один кінець якого прикріплений до кроквяної ноги, а інший – до костила, вбитого в шов кам'яної кладки на відстані не менше 300 мм від верхнього краю стіни. Такий прийом допоможе зберегти цілісність даху при сильних поривах вітру.

Питання надійного і міцного з'єднання дерев'яних де-

талей (балок, брусів, дошок і т.п.) дуже важливе при зведенні кровляної системи.

Останнім часом проблему надійного з'єднання дерев'яних елементів конструкцій можна вирішити в результаті використання металевих зубчастих (цвяхових) пластин (МЗП) (рис. 2.4).

Технологія з'єднання дерев'яних елементів за допомогою МЗП в нашому регіоні є новою і поки мало використовується. Технологічність і надійність такого з'єднання не викликає сумнівів. За умови промислового виготовлення металевих зубчастих пластин вартість такого з'єднання буде не висока. Трудомісткість його виконання у декілька разів нижче за традиційні способи.

Конструктивна особливість цвяхових пластин полягає в тому, що всі зуби мають спільну монолітну платформу-базу, яка унеможливує їх рухливості і розгойдування. Платформа-база є спільною основою для двох сполучених між собою деталей конструкції.

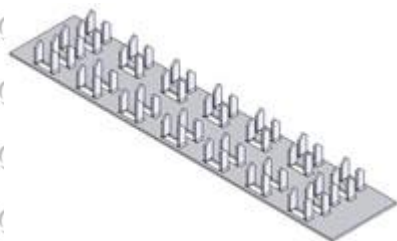


Рис. 2.4. Металева зубчата пластина

Масове будівництво дерев'яних конструкцій із застосуванням металевих зубчастих (цвяхових) пластин бере свій початок в Північній Америці. А в даний час конструкції з використанням таких пластин широко

застосовуються і по всій Європі.

За допомогою кровляних конструкцій і зубчастих пластин можна побудувати практично будь-які типи скатних покрівель, мансард, горіщних приміщень, вікон у даху і т.д. Покрівлі з використанням цвяхових пластин, можуть використовуватися, практично, у всіх типах споруд. Це – житлові будинки, промислові, сільськогосподарські, спор-

тивні, комерційні споруди і ін. Незамінні пластини при реконструкції будівель і переобладнанні плоских покрівель на скатні. Окрім кроквяних конструкцій, за даною технологією можна збирати каркас або стінові панелі, ґратчасті рами, опалубку для бетонних конструкцій та ін. З'явилася можливість створення ферм із прольотом більше 30 метрів без внутрішніх опор (наприклад, тенісні корти). Приклади використання цвяхових пластин під час монтажу елементів кроквяної системи показані на рис. 2.5 і 2.6.



Рис. 2.5. З'єднання крокв і мауэрлата

Довговічність сталевій цвяховій пластині забезпечує гальванічне покриття.

Усі розміри кроквяних ніг, обрешетування і інших елементів визначають у ході проектування конструкторським розрахунком. Товщина дощок для крокв зазвичай рівна 50 мм, ширина – 150, 180 і 200 мм. Для улаштування крокв з таких дощок їх встановлюють у вертикальній площині.



Рис. 2.6. З'єднання крокв на гребені

Для утворення звісу, що оберігає стіну від намокання, бантини або крокви виводять за лінію зовнішньої стіни будинку. Величина карнизного звісу повинна складати не менше 550 мм. У випадку, якщо довжина крокв недостатня для утворення звісу, їх подовжують «кобилами» (рис. 2.7).

Після установки кроквяної конструкції даху приступають до наступного етапу — створення покрівельного «пирога». Одним з найважливіших правил при цьому є те, що паропроникність всіх шарів «пирога» по напрямку від середини назовні повинна збільшуватися. Тоді дах зможе дихати, і волога не накопичуватиметься в конструкціях покрівлі і матеріалах.

Для запобігання проникненню під покрівлю внутрішньої і зовнішньої вологи під час монтажу покрівлі необхідне створення вентиляційних зазорів і використання гідроізоляційної плівки, яка пропускає пар.

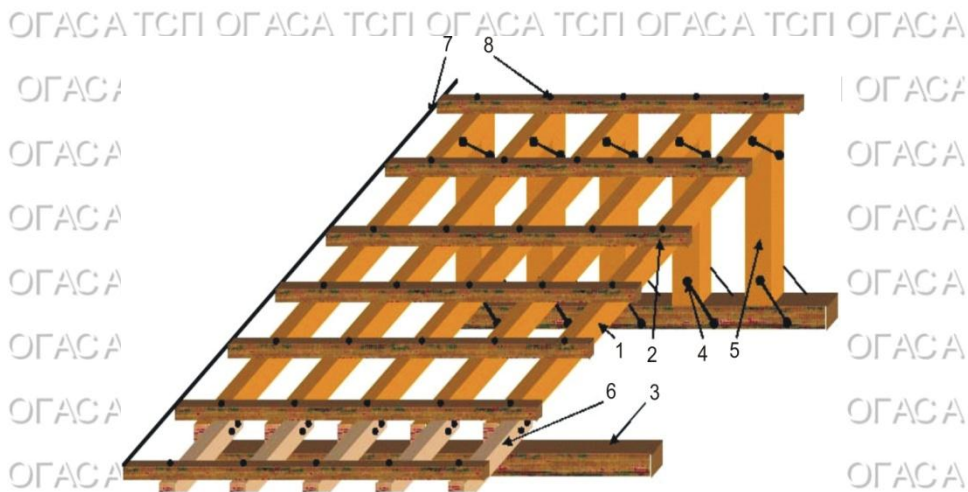


Рис. 2.7. Елементи кроквяної системи

1 - кроквяна нога; 2 - обрешетування; 3 - об'язувальний брус; 4 - скоба; 5 - стійка; 6 - кобилка; 7 - чалочний шнур; 8 - цвяхи

Приклад структури покрівельного «пирога» наведений на рис. 2.8.

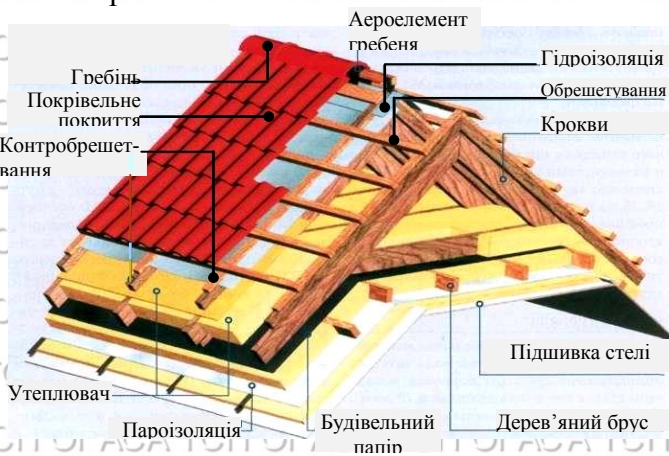


Рис. 2.8. Структура покрівельного пирога скатної покрівлі

Плівку укладають на крокви, починаючи від карнизу до гребеня покрівлі, при цьому роблять напускання 100-150 мм і припуск плівки для провисання між кроквами (приблизно 20 мм); далі плівку герметично з'єднують внапуск з проклеюванням стиків клейкою стрічкою (рис. 2.9, 2.10).

Поверх гідроізоляційної паропрopusкної плівки монтують контробрешетування. Воно представляє собою бруски перетином 50x50 або 60x60 мм, які монтуються уздовж крокв, повторюючи їх малюнок. Контробрешетування виконує дуже важливу функцію — воно формує вентиляційний зазор між гідроізоляцією і утеплювачем. Грамотна організація вентиляції дозволяє видалити в підпокрівельному просторі надлишкову вологу, уникнути гниття матеріалів та утворення грибку.

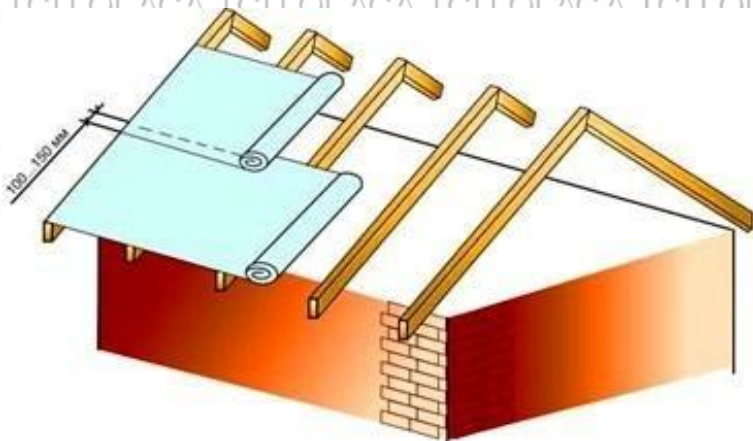


Рис. 2.9. Укладання гідроізоляційної паропрopusкної плівки на крокви

Зсередини підпокрівельного простору, з внутрішньої сторони утеплювача укладають пароізоляцію з поліетилену, армованої тканини. Між кроквами укладають теплоізо-

ляційний матеріал в декілька шарів з перенапусканням швів. Причому бажано, щоб його товщина була менше висоти крокв. Утеплювач запобігає втраті тепла через конструкцію даху. Рекомендується використовувати екологічно чисті мінераловатні плити з низькою теплопровідністю і щільністю не менше  $35 \text{ кг/м}^3$ , наприклад, базальтові.

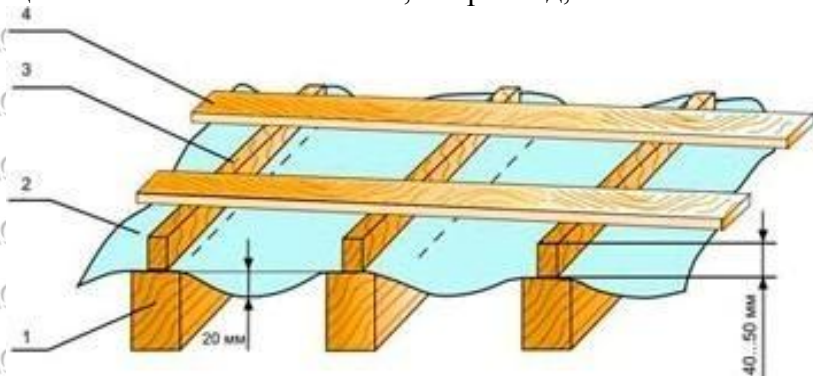


Рис. 2.10. Укладка гідроізоляції та обрешетування  
*1 – кроквяна нога; 2 – гідроізоляційна плівка; 3 – брус контробрешетування; 4 – обрешетування*

Із зовнішнього боку утеплювача на контробрешетування укладають вітрозахисну і гідроізоляційну плівку — мембрану з певною структурою волокон. Завдяки особливостям такої структури цей матеріал працює як ніпель: пропускає пару, яка потрапила в утеплювач, зсередини приміщення назовні, але не пропускає вологу ззовні всередину теплоізоляційного шару.

До того ж завдяки товщині крокв і наявності контробрешетування з обох боків утеплювача створений зазор для вентиляції в 20—30 мм. Це означає, що атмосферна волога, яка потрапила в підпокрівельний простір, або водяний пар зсередини приміщення легко видуватимуться назовні, і дерев'яна конструкція покрівлі не постраждає від вологи. По-

трібно мати на увазі, що якщо ухил скату невеликий — від  $10^{\circ}$  до  $22^{\circ}$ , необхідно передбачити додатковий шар гідроізоляції (модифіковані рулонні покрівельні матеріали) під штучний покрівельний матеріал.

Обрешетування виконують із брусів перетином  $40 \times 40$  мм або  $50 \times 50$  мм і укладають перпендикулярно до крокв, потім на неї настиляють покрівельний матеріал. Воно приймає вагу від покрівельного матеріалу і, у свою чергу, передає її на крокви, які передають навантаження несучим стінам будинку. Перша від карнизу планка обрешетування встановлюється вище за інших на товщину покрівельного матеріалу.

Крок обрешетування залежить від типу покрівельного матеріалу. Зокрема, при укладанні черепиці він залежить від вибраної моделі. Проте є покрівельні матеріали, які вимагають улаштування суцільного настилу, наприклад м'яка бітумна покрівля і плоский азбоцементний шифер.

Для цього використовують дошки OSB або вологостійку фанеру, які слід укладати із зазорами, щоб компенсувати лінійне розширення матеріалів при перепаді температур. Під м'яку черепицю поверх суцільного настилу укладають підкладковий килим, який вирівнює поверхню покрівлі і виконує роль гідроізоляції в період монтажу покрівельного матеріалу. В якості такого килиму можна використовувати матеріал, основою якого є склополотно, просочений модифікованим бітумом. Це дозволяє підкладковому килиму зберігати еластичність, стійкість до перепадів температур, відмінні гідроізоляційні якості навіть при низьких температурах.

Покрівельні роботи виконуються в наступному порядку.

Спочатку покрівельним матеріалом покривають карнизні звиси і встановлюють водостічні жолоба. Потім покриття укладають на розжолобки і слухові вікна, приділяю-

чи особливу увагу місцям їх з'єднання із схилом даху.

Наступний етап – улаштування коміру із покрівельної сталі або із спеціальних деталей навколо прохідних отворів покрівлі. Зі сторони гребеня сталевий лист заводиться під покрівлю, а зі сторони карнизу — поверх неї, утворюючи комір. Після цього виконують покриття схилів покрівлі. Його роблять справа наліво та від низу до верху.

Останнім етапом є монтаж водостічної системи.

Сьогодні багато відомих в світі виробників покрівельних матеріалів, у тому числі і оцинкованих сталевих листів, виробляють і велику частину супутніх деталей і елементів. До таких деталей відносяться і «коміри» навколо прохідних отворів. Якщо замовляють покрівельну систему у таких виробників, то комір буде виготовлений на заводі, необхідного розміру, з такого ж матеріалу і такого ж кольору, як і основна покрівля. Подібні «дрібниці» істотно зменшують трудомісткість робіт на висоті при улаштуванні покрівлі, значно підвищують довговічність та естетичні якості покрівельної системи в загалом.

У даних методичних вказівках розглянутий приклад розробки технологічної карти на улаштування і ремонт металевих покрівлі із сталевих оцинкованих листів за технологією фальца.

### **3. СТРУКТУРА І СКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ПРИКЛАДІ УЛАШТУВАННЯ МЕТАЛЕВОЇ ФАЛЬЦЕВОЇ ПОКРІВЛІ \***

Технологічні карти є основною частиною організаційно-технологічної документації. Вони регламентують засоби технологічного забезпечення, правила виконання технологічних процесів при зведенні і реконструкції будівель та споруд.

Технологічна карта повинна складатися з наступних розділів:

1. Область застосування карти.
2. Організація і технологія виконання робіт.
3. Вимоги до якості та приймання робіт.
4. Калькуляції витрат праці, машинного часу і заробітної плати.
5. Графік виробництва робіт по об'єкту.
6. Таблиці потреб в матеріально-технічних ресурсах.
7. Техніка безпеки.
8. Техніко-економічні показники технологічної карти.

#### **3.1. ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ**

Технологічна карта складена на улаштування (ремонт) металевої покрівлі із сталевих оцинкованих листів чотириповерхового шістнадцятиквартирного будинку з розмірами в осях 33,6х13,2 м.

Технологічна карта має бути складена відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва» [2] і Посібником до ДБН А.3.1-5-96 [3] по розробці ПОБ і ПВР.

---

\* За основу даного посібника прийнято [1]

Об'єкт, на який розроблена дана технологічна карта,  
показаний на рис. 3.1, 3.2.



Рис. 3.1. Фасад чотирьохповерхового будинку

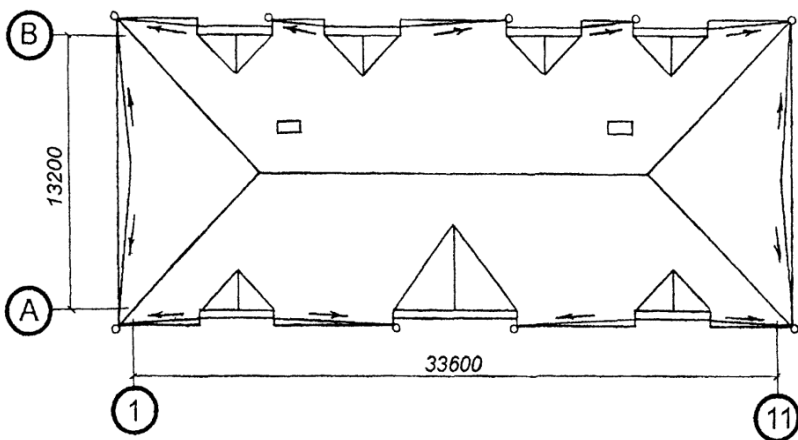


Рис. 3.2. План покрівлі

## **3.2. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ**

### **3.2.1. Улаштування покрівлі із сталевих оцинкованих листів**

До початку улаштування металевої покрівлі мають бути виконані організаційно-підготовчі заходи відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва» [2].

Мають бути закінчені всі монтажні і супутні роботи, оформлені акти на приховані роботи відповідно до ДБН В.2.6.-14-97 «Конструкції будівель і споруд. Покриття будівель і споруд». Том 1,2,3 із змінами № 2 [4].

Підготовчі роботи включають:

- перевірку дотримання проектних ухилів скатів покрівлі;
- перевірку правильності улаштування обрешетування;
- сортування і перевірку якості сталевих оцинкованих листів, що поставляються.

Для покрівельних покриттів використовується листові і рулонна оцинкована сталь (як з полімерним покриттям, так і без нього) для дахів будівель з ухилом від 30 до 60% (16°-30°). У даному прикладі розглянутий варіант улаштування крівлі із сталевих оцинкованих листів.

Покрівельна сталь випускається у вигляді листів розміром 1420x710 мм, 2000x1000 мм, завтовшки 0,4-0,8 мм, масою (залежно від товщини) від 3 до 6 кг.

Найбільш ефективно використання покрівельної оцинкованої сталі з полімерним покриттям. Вона менше піддається корозії, термін служби її значно більший. Поверхня оцинкованої сталі має бути рівною, без пльовок, пупирів, набряків, з щільним та рівномірним оцинкуванням.

При улаштуванні несучої дерев'яної конструкції під

покрівлю із листів сталі та відстані між кроквами 1,2-2 м зазвичай влаштовують обрешетування із брусків з перетином 50х50 мм або із суцільного настилу з дощок перетином 200х30 мм.

Бруски розташовують на відстані не більше 200 мм один від одного. При такому розташуванні в обрешетуванні нога людини, що ходить по схилу даху, завжди спиратиметься на два бруски, що запобігає прогину покрівельного покриття.

Обрешетування під покрівлю із листової сталі має бути рівним, міцним, жорстким, без виступів і поглиблень.

Для улаштування карнизного звису і настінних жолобів укладають суцільний дощатий настил із обрізів дощок шириною в 3-4 дошки (700 мм). Лицьова дошка карнизного звису має бути пряма і звішуватися з карнизу на однакову величину рівну 550 мм.

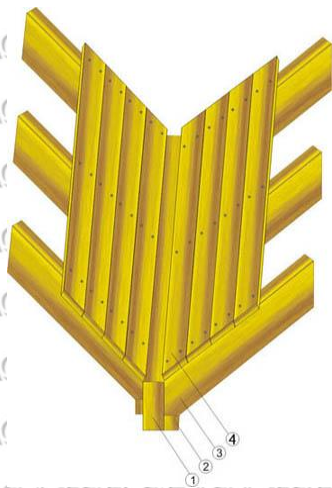


Рис. 3.3. Улаштування розжолобкового вузла.  
1- розжолобок;  
2- опорний брус;  
3- кроква; 4- дошка суцільного настилу розжолобка

протікання і в подальшому руйнування покриття.

Суцільний настил із обрізів дощок влаштовують також під розжолобками шириною до 500 мм в кожную сторону (рис. 3.3).

Уздовж гребеня покрівлі укладають дві дошки, що сходяться кромками, які служать для підтримки гребеневого стику.

Від правильного улаштування обрешетування залежить довговічність покрівлі, оскільки навіть незначний прогин листів на ній послаблює щільність стиків (фальців), що призводить до

Приблизно 50 % від загального об'єму робіт по улаштуванню металевих покрівель складають монтажні роботи, що виконуються безпосередньо на покрівлі, тобто в найбільш скрутних умовах, на висоті.

Покрівельні монтажні роботи включають наступні операції:

- покриття карнизних звисів;
- укладання настінних жолобів;
- улаштування рядового покриття (покриття схилів даху);
- покриття розжолобків.

Схема організації робіт при улаштуванні покрівлі представлена на рис. 3.4.

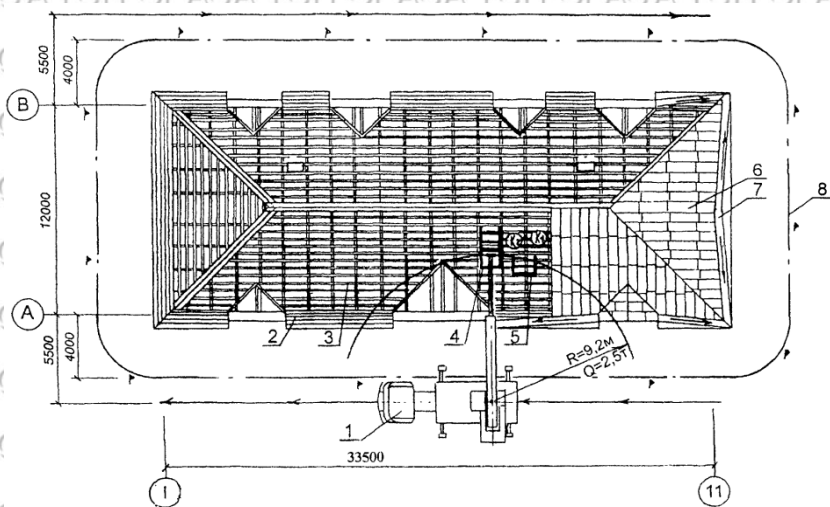


Рис. 3.4. Схема організації робіт

*K1, K2 - робочі місця покрівельників; 1 - кран автомобільний; 2 - карнизний настил з дощок; 3 - обрешетування; 4 - інвентарний майданчик; 5 - металева підставка; 6 - картина рядового покриття; 7 - картина настінного жолоба; 8 - межа небезпечної зони поблизу будівлі, що будується.*

Заготовлені заздалегідь покрівельні картини піднімають на покрівлю за допомогою автомобільного крану в спеціальних контейнерах. Для прийому їх на покрівлі встановлюється інвентарний збірно-розбірний майданчик і легка підставка для складування листів (рис. 3.5).

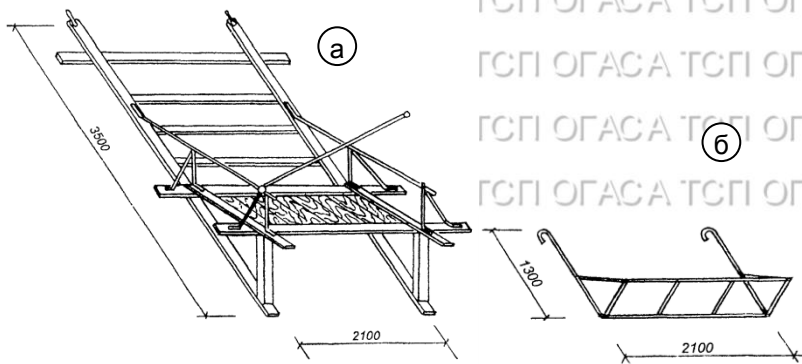


Рис. 3.5. Пристосування для прийому матеріалів

*а - інвентарний збірно-розбірний майданчик; б - металева підставка*

Покриття карнизу починається з установки уздовж звису костилів, призначених для підтримки картин. Костилі прибивають до обрешетування через 700 мм один від одного з виносом (звисом) від краю обрешетування на 130-170 мм.

Всі костилі мають бути укладені з однаковим звисом, тому спочатку прибивають два крайні костилі, причому один з цвяхів на кожному костилі забивають не повністю. Між цими цвяхами натягують шнур, по якому визначають положення всіх проміжних костилів.

Покриття даху листовою сталлю виконується із заздалегідь заготовлених листів, що зветься картинами.

Картини можуть бути одинарними і подвійними (з двох листів), з'єднаними по коротких сторонах. Останній спосіб продуктивніший, оскільки зменшує витрати праці на

з'єднання листів на даху і дозволяє застосовувати укрупнені елементи покрівельного покриття (рис. 3.6).

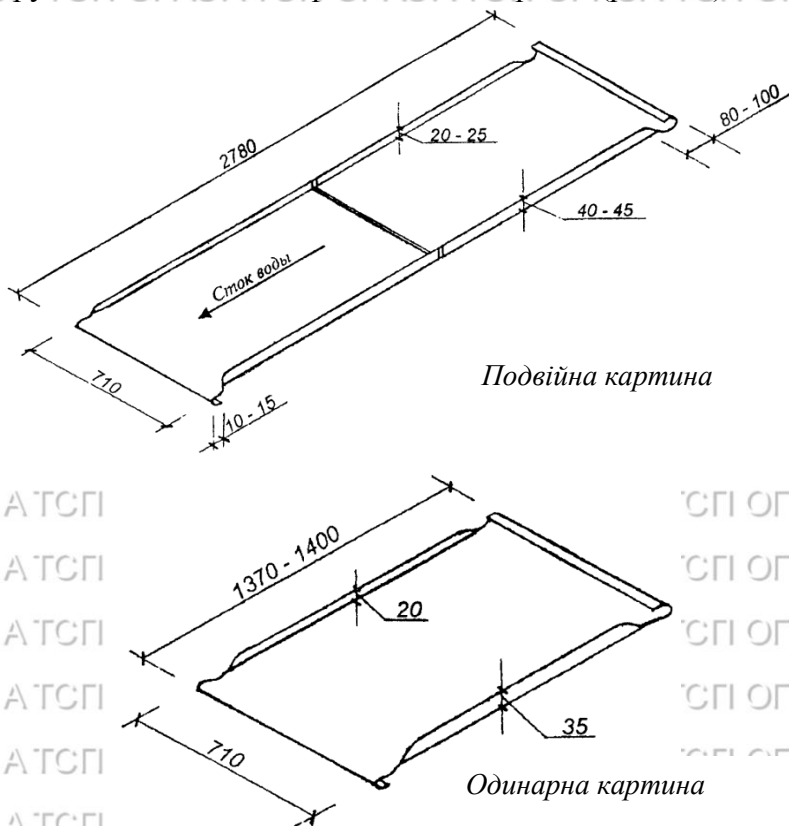


Рис. 3.6. Заготовлені картини для покрівлі

Заготівля картин полягає у відгині кромки листа з чотирьох сторін для подальшого з'єднання їх на даху фальцями (рис. 3.7). Вона може виконуватися вручну або механізованим способом на фальцегнучих верстатах.

Покрівельні листи зазвичай з'єднують між собою по короткій стороні листа лежачими фальцями, а по довгій - стоячими (гребневими). При покритті схилів покрівлі гре-

беневі фальці розташовуються по схилу, а лежачі - упоперек (паралельно гребеня покрівлі), що не перешкоджає стоку води із схилів. З'єднання фальца можуть бути одинарними і подвійними.

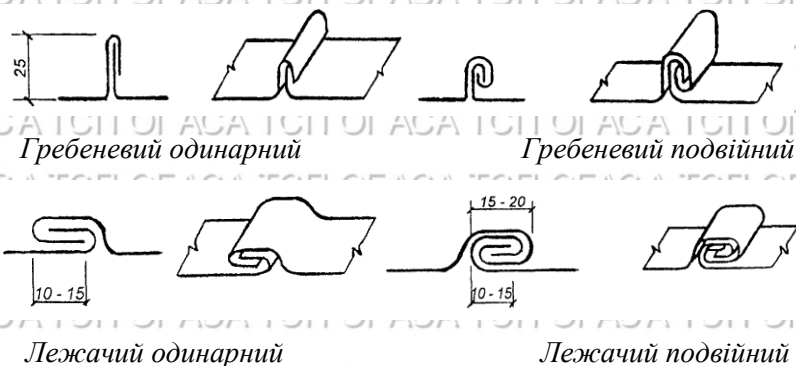


Рис. 3.7. Види фальцу

Як правило, з'єднання листів для покриття схилів покрівлі виконується одинарними фальцами і лише при малих ухилах дахів (біля  $16^\circ$ ) і в місцях найбільшого скупчення води (жолоби, розжолобки) - подвійними.

Покриття схилів покрівлі одна з найбільш трудомістких операцій при улаштуванні даху із листової сталі.

У комплекс робіт, що виконуються на даху по улаштуванню рядового покриття схилів найбільші затрати праці припадають на з'єднання картин гребневими фальцами, оскільки протяжність останніх в два рази більше протяжності лежачих фальців, з яких половина виконується в майстерні при заготівлі картин.

Звичайне з'єднання покрівельних картин гребневим фальцом виконується покрівельниками за допомогою молотків або ж молотком за допомогою відворотного бруса

(рис. 3.8).

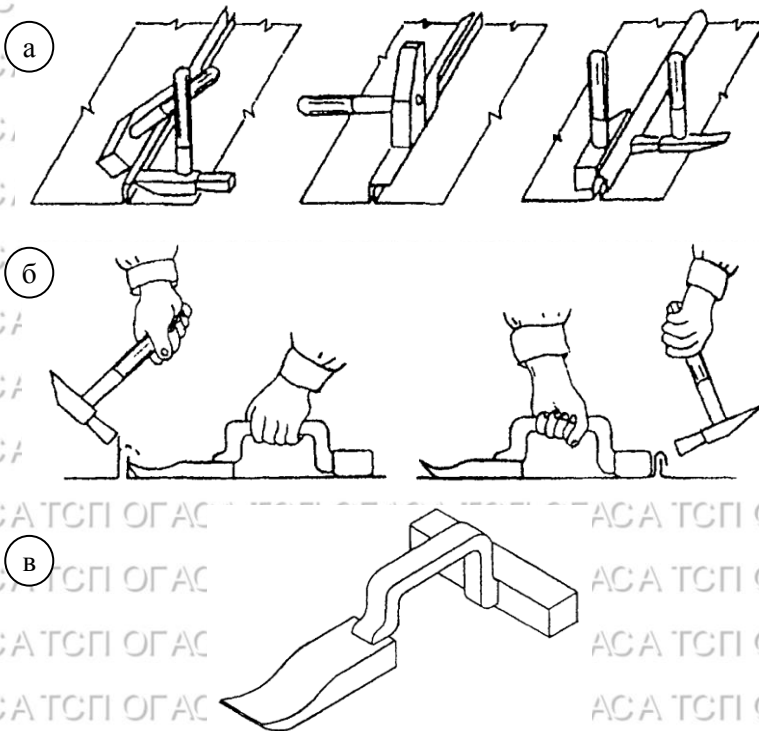


Рис. 3.8. З'єднання картин гребневим фальцом  
*а - покрівельними молотками; б - за допомогою молотка і відворотного бруса; в - відворотний брус.*

Останнім часом застосовуються електрогребенегнуча машина (рис. 3.9, 3.10) і гребенегнучі пристосування, що дозволяють виконувати роботи без застосування покрівельних молотків.

Заготовлені раніше і подані на дах карнизні картини укладають поверх костилів по звису даху так, щоб їх край, що має відвертальну стрічку, щільно огинав виступаючу частину костіля.

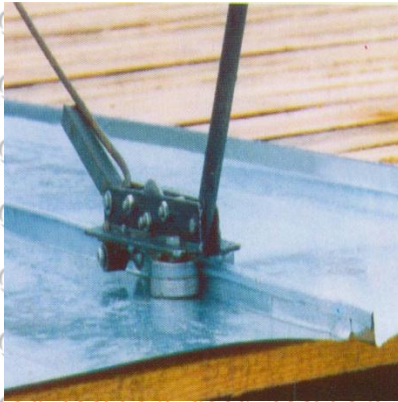


Рис. 3.9. Полуавтоматична закаточна машинка

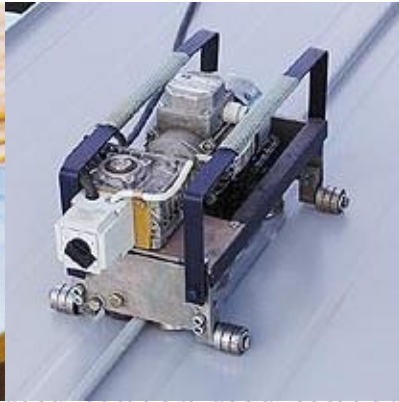


Рис. 3.10. Електромеханічна фальцювальна машина

Незагнуту кромку листів з протилежної сторони прибивають до обрешетування цвяхами з відстанню між ними 400-500 мм. Капельюшки цвяхів надалі закривають настінним жолобом. Картини карнизного звису з'єднують між собою лежачими фальцами (рис. 3.11).

Після закінчення покриття карнизних звисів приступають до укладання настінних жолобів. Зазвичай жолоби розташовують між водоприймальними воронками з ухилом від 1:20 до 1:10. Роботи починають з установки гаків, які розміщують по лінії, наміченій для укладання жолобів і відбитій натертим крейдою шнуром. Гаки ставляться поверх карнизних картин на відстані 650 мм один від одного. Гаки слід розташовувати перпендикулярно до лінії настінних жолобів і прибивати двома або трьома цвяхами до обрешетування (рис. 3.12).

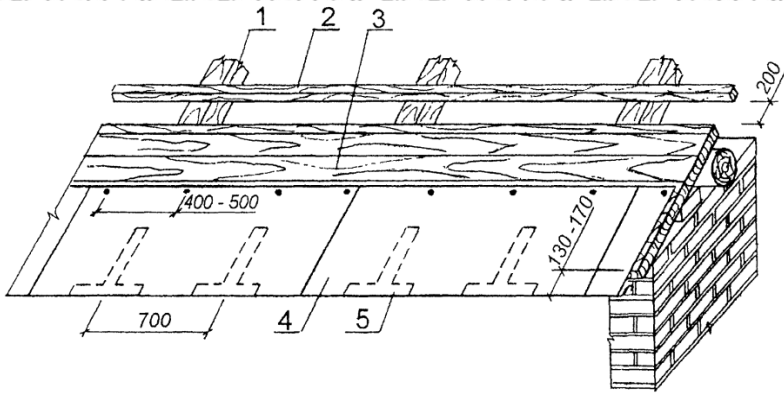


Рис. 3.11. Схема улаштування карнизних звисів  
 1 - кроквяна нога; 2 - обрешетування; 3 - карнизний настил із дощок; 4 - картина карнизного звису; 5 - костиль.

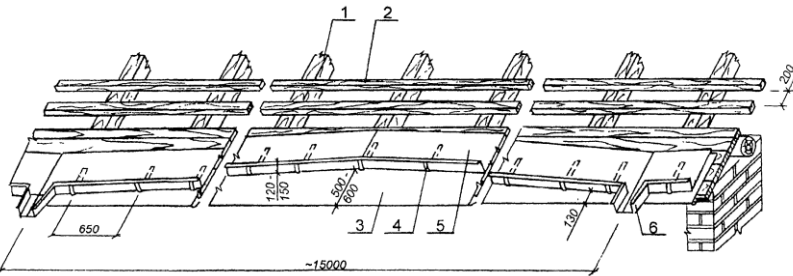


Рис. 3.12. Схема укладання настінних жолобів  
 1 - кроквяна нога; 2 - обрешетування; 3 - картина карнизного звису; 4 - гак для жолоба; 5 - картина настінного жолоба; 6 - лоток.

Після закінчення робіт з укладання настінних жолобів приступають до покриття схилів покрівлі. Картини рядового покриття двосхилих дахів зазвичай укладають, починаючи від фронтона, а вальмових (чотирьохсхилих) - від краю їх гребенів.

Картини розкладають смугами по схилу покрівлі в напрямі від гребеня до жолобу (рис. 3.13а). Картини в кожній смузі з'єднують один з одним лежачими фальцами. В такий спосіб укладають декілька смуг, які тимчасово прикріплюють у гребеня до обрешетування цвяхами (за край відігнутої кромки гребеня).

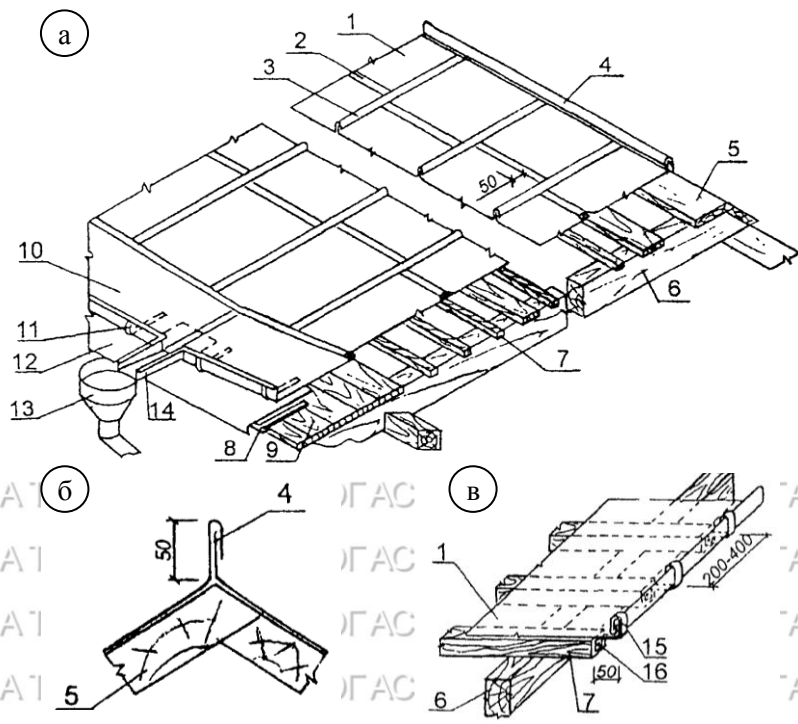
Фронтонний звис повинен звисати з обрешетування на 40-50 мм. Кріплення звису виконують кінцевими кляммерами, що встановлюються через 200-400 мм, які разом з подовжнім відгином рядової смуги загинають у вигляді подвійного стоячого фальцу (рис. 3.13в).

Фронтонні звиси монументальних будівель, а також споруд, що зводяться в районах із шквальними вітрами, слід кріпити так само, як і карнизні звиси, тобто на костилях з улаштуванням відвертальних стрічок з крапельниками.

Уздовж зібраної із картин смуги до бокової сторони обрешетування прибивають кляммери (рис. 3.14) на відстані 600 мм один від одного. Потім збирають другу смугу і укладають її так, щоб відігнута велика кромка першої смуги примикала до малої відігнутої кромки листів другої смуги. При цьому сусідні смуги зсовують відносно одна одної на 40-50 мм, щоб лежачі фальці сусідніх картин були розташовані в різні сторони.

Укладання рядових смуг на схилі проводять з випуском 50-60 мм вище за гребінь даху для утворення гребеневого фальцу на гребені. Щоб уникнути зустрічі на гребені двох гребневих фальців протилежних схилів покрівлі їх розташовують в різні сторони на відстані не менше 50 мм (див. рис. 3.13).

Сусідні смуги картин спочатку з'єднують гребневим фальцом лише біля кляммерів, при цьому їх щільно підтягують до обрешетування, а потім на всьому протязі гребневого фальцу.



Гребневий фальц на гребені

Кріплення фронтального краю рядової полоси

Рис. 3.13. Схема улаштування покрівлі із листової сталі  
 1 - картина в рядовій смузі; 2 - лежачий фальць; 3 - гребневий фальць; 4 - гребневий фальць на гребені; 5 - дошка; 6 - кроквяна нога; 7 - обрешетування; 8 - костиль; 9 - карнизний настил; 10 - картина настінного жолоба; 11 - гак; 12 - картина карнизного звису; 13 - воронка; 14 - лоток; 15 - кінцеві кляммери; 16 - цвях покрівельний.

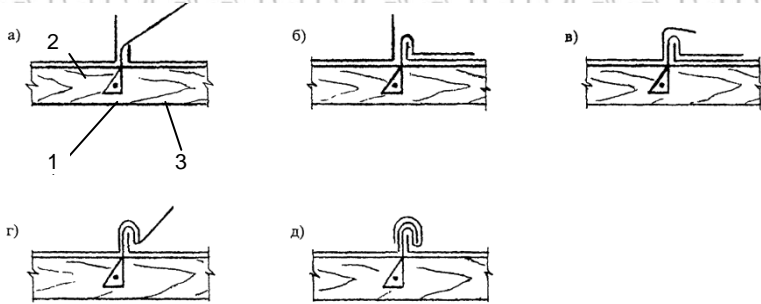


Рис. 3.14. Схема з'єднання листів стоячим фальцами з кріпленням їх кляммером до обрешетування

1 - кляммер; 2 - лист покрівельної сталі; 3 - обрешетування;

а - д - послідовність операцій

Услід за покриттям схилів покрівлі приступають до покриття розжолобків від гребеня до звису (рис. 3.15). Зібрану в майстерні і подану на дах в згорнутому вигляді смугу розжолобка розвертають і укладають на місце так, щоб поздовжні кромки її підходили до країв рядового покриття схилів, які обрізують ручними ножицями по межі розжолобка. Потім краї розжолобка з'єднують з краями рядового покриття - лежачим фальцом, відігнутих у бік розжолобка, з остаточним ущільненням фальців киянкою.

Після з'єднання з рядовим покриттям верхній кінець розжолобка, що примикає до гребеня, обрізують за формою гребеня, а нижній, примикає до настінного жолоба - паралельно напрямленню жолоба, залишаючи кромки для фальцу. Потім розжолобок з'єднують з гребневим фальцом на гребені і з настінним жолобом - лежачим фальцом, відігнутих у бік жолоба (за напрямом стоку води).

Фальці, якими з'єднані листи розжолобка між собою і з рядовим покриттям покрівлі, мають бути промащенні герметиком.

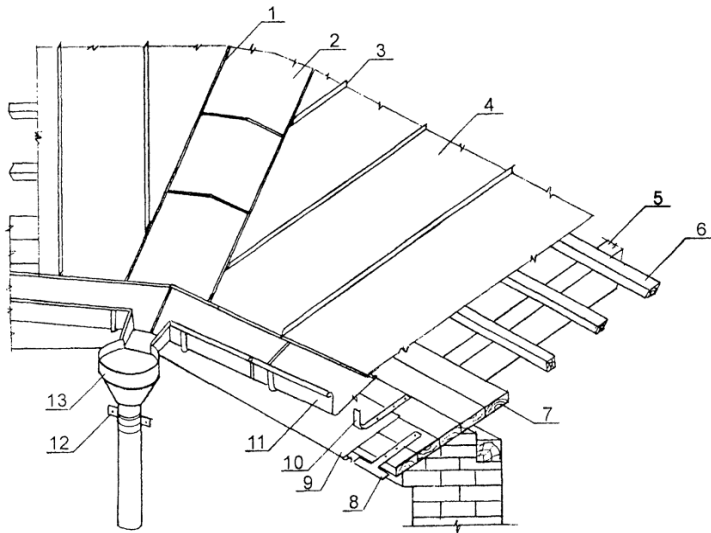


Рис. 3.15. Схема улаштування розжолобка

1 - фальц лежачий; 2 - картина розжолобка; 3 - фальц гребеневий; 4 - картина покрівельна; 5 - нога кроквяна; 6 - обрешетування; 7 - настил карнизний; 8 - костиль; 9 - картина карнизного звису; 10 - гак для жолоба; 11 - картина настінного жолоба; 12 - хомут; 13 - воронка водоприймальна.

### 3.2.2. Ремонт металевих покрівель із сталевих оцинкованих листів

Ремонт старих покрівель із листової сталі залежно від ступеня і характеру їх зносу підрозділяється на два види: капітальний і поточний.

До капітального ремонту відноситься повна (або на великих ділянках даху) зміна покрівельного покриття, а також водостічних труб і лінійних покриттів на фасадах

будівлі під ними.

Поточний ремонт включає часткову зміну покрівельного покриття (невеликі ділянки або окремі листи), установку латок, закладення свищів, зміну непридатних частин водостічних труб.

При капітальному ремонті листових покрівель, що передбачає суцільну або значну зміну покрівельного покриття, роботи з заготівлі або укладанню покрівельних картин виконуються тими ж способами і прийомами, що при улаштуванні нової покрівлі. В цьому випадку додається лише операція з попереднього зняття непридатного старого покрівельного покриття. При розбиранні покрівлі спочатку розгинають або зрізують гребеневі фальці, потім роз'єднують лежачі.

Зняту з даху покрівельну сталь ретельно сортують. Придатні для повторного використання листи обрізають ножицями, виправляють і очищують.

Поточний ремонт виконується таким чином. Перед початком ремонту для виявлення пошкоджених місць покрівлю оглядають одночасно із зовнішньої сторони та горіщного приміщення. Горіща оглядається на просвіт в сильний дощ або після нього.

За результатами огляду складається «Дефектний акт». У ньому мають бути описані основні типи пошкоджень. Розташування і розміри пошкоджень наносять на схему покрівлі, яка є обов'язковим додатком до дефектного акту. Акт і схема мають бути підписані замовником, експлуатуючою організацією (якщо вони різні) і підрядчиком. Дефектний акт з додатком служить основою для складання кошторису на ремонт покрівлі.

В процесі огляду виявлені місця пошкоджень покрівлі обкреслюють крейдою і наносять на схему даху, де вка-

зують розміри ділянок покрівлі, які необхідно замінити.

Зняття (розбирання) пошкоджених ділянок покрівлі ведеться на всю ширину листа (між суміжними гребеневими фальцами). При постановці нових листів або картин спочатку з'єднують їх із старим покриттям лежачими фальцами, а потім гребеневими з одночасним зміцненням за допомогою кляммер. При цьому лінія фальців однієї смуги не повинна (як і в новому покритті) збігатися з лінією лежачих фальців сусідньої смуги.

При невеликих за площею пошкоджених місцях покрівлі на них ставлять латки із покрівельної сталі. Для цього пошкоджену частину листа вирубують зубилом по лініях обрешетування, щоб новий стик розташовувався на жорсткій основі. Латки на покрівлі ставлять на всю ширину листа (між гребеневими фальцами). Роботи ведуть в тій же послідовності, що при зміні цілих листів або картин.

При ремонті покрівлі інколи потрібна часткова або суцільна зміна настінних жолобів, карнизів або розжолобків, які швидше за інших руйнуються від іржі.

При зміні жолобів необхідно спочатку переконатися в справності покриття карнизних звисів, інакше спочатку треба замінити непридатні частини звисів, щоб згодом не довелося знімати відремонтовані жолоби.

Ремонт карнизних звисів полягає в заміні пошкоджених ділянок новими або у випрямленні погнутих частин. При зміні пошкоджених карнизних звисів спочатку необхідно розібрати жолоби і зняти гаки. При зміні жолобів і розжолобків необхідно робити надставки до рядового покриття, оскільки використання старих лежачих фальців рядового покриття для з'єднання їх з картинами жолоба або розжолобка не допускають.

Невеликий ремонт покрівель із листової сталі передбачає улаштування латок. Свищі і пробоїни до 5 мм очи-

щастю від бруду, іржі і неміцного забарвлення сталеву щіткою і закладають герметиком ззовні і з боку горища, перекриваючи пошкоджене місце на 20-30 мм.

При пошкодженнях розміром 5-30 мм рвані краї отворів виправляють і очищають. Пробоїну конопатять клоччям, просоченою густою суриковою фарбою. Очищене місце із законопаченим отвором зверху промазують герметиком, потім на нього накладають латку розміром більше пошкодженого місця на 80-100 мм з тонкої склотканини, яка просочена густою суриковою фарбою. Латку ретельно розрівнюють і притискують до металевого листа, стежачи за цілковитим просоченням склотканини і якістю приклеювання, особливо по периметру латки.

В даний час для дрібного ремонту можна використовувати спеціальну ремонтну стрічку з липким шаром, закритим поліетиленовою плівкою. В цьому випадку підготовка поверхні зводиться до її вирівнювання (при необхідності), очищення від іржі, знежирення. Після цього вирізують потрібний розмір із стрічки, знімають плівку з липкого боку і приклеюють латку на пошкоджене місце.

І мастики для ремонту і ремонтні стрічки на українському ринку представлені, в основному, зарубіжними виробниками. Це – Sika, Tegola, KISO, Герлен, Абрис ТУТАН. У Україні ремонтні стрічки під назвою «ЛІП-ЛЕНТ» випускає Дніпропетровське ТОВ ГІДРОІЗОЛ.

### **3.3. Вимоги до якості та приймання робіт**

Улаштування покрівлі із оцинкованої сталі слід здійснювати відповідно до робочого проекту і проекту виробництва робіт (технологічної карти).

Початковою умовою виробництва робіт по улаштуванню покрівлі із оцинкованої сталі має бути комплектне постачання необхідної кількості і асортименту картин, а

ОГАС А ТСПІ ОГАС А ТСПІ ОГАС А ТСПІ ОГАС А ТСПІ ОГАС А  
ОГА також деталей по облаштуванню слухових вікон і місць  
ОГА примикань (коміри, фартухи, ковпаки, лотки і т.п.) і елементів  
ОГА кріплення (кляммери, костилі, гаки, скоби і ін.).

ОГА Зберігати картини, деталі і елементи кріплення слід у  
ОГА закритому приміщенні.

ОГА Покриття поверхні схилу картинами із оцинкованої  
ОГА сталі слід виконувати після закріплення карнизних звисів,  
ОГА настінних (підвісних) жолобів і розжолобків.

ОГА Рядові картини слід укладати паралельними смугами,  
ОГА починаючи від фронтона (на двосхилих дахах) або від ребра  
ОГА (на вальмових і багатосхилих дахах). Розкладку і з'єднання  
ОГА картин в ряду слід виконувати шляхом нарощування  
ОГА ряду за допомогою лежачого фальцу з одночасним приєднанням  
ОГА до картин суміжного ряду стоячим фальцом і установкою  
ОГА кляммерів між кромками фальцу. Після укладання всіх  
ОГА рядових смуг їх слід з'єднати із закотом настінного  
ОГА жолоба подвійним лежачим фальцом.

ОГА При укладанні верхніх картин необхідно передбачити  
ОГА напуск смуг через гребень (ребро) на довжину не менше 50  
ОГА мм для з'єднання з картиною суміжного схилу стоячим  
ОГА фальцом. Рядові смуги, що примикають до стіни (парапету),  
ОГА мають бути вигнуті вгору до площини стіни (парапету) і  
ОГА заведені в штрабу на висоту, задану проектом. Для закладення  
ОГА штраби слід застосовувати цементно-піщаний розчин  
ОГА заданої проектом марки, консистенцією 5-6 см осідання  
ОГА стандартного конуса.

ОГА Фартухи, з яких улаштовують підшву слухового вікна,  
ОГА слід кріпити до укладання рядових картин. Закріплення  
ОГА елементів коміру по периметру виступаючих труб, слухових  
ОГА вікон і виступів брандмауерних стін виконувати одночасно  
ОГА з укладанням картин рядових смуг. Ковпаки, зонти, водоприймальні  
ОГА воронки і водовідвідні труби слід встановлювати після  
ОГА встановлення покрівлі на схилах даху.

При улаштуванні покрівлі із оцинкованої сталі, на багатопверхових будівлях контурну огорожу даху слід встановлювати одночасно із закріпленням картини надкарнизного жолобу.

Монтаж і стикування ділянок водовідвідних труб слід виконувати від низу до верху з обов'язковим закріпленням кожної ділянки хомутами.

Для закріплення картин і деталей покрівлі із оцинкованої сталі слід застосовувати лише оцинковані вироби (кляммери, цвяхи, гаки, скоби, хомути та ін.). Неоцинковані вироби використовувати забороняється.

Вимоги до контролю якості [4] приведені в табл. 3.1

Таблиця 3.1. Схема операційного контролю якості

Операції, що підлягають контролю		Контроль якості виконання операцій			
виробником робіт	майстром	склад	способи	терміни	служби, що залучаються
1	2	3	4	5	6
Улаштування обрешетування у відповідність з проектом		Відхилення величини кроку елементів обрешетування не повинно перевищувати $\pm 2$ мм від проектного значення	Рулетка вимірювальна	В процесі робіт	-
		Відхилення плоскості елементу поверхні основи від заданого ухилу за всією площею – 0,2%	Контрольна рейка довжиною 1 м		

Продовження табл.3.1.

1	2	3	4	5	6	
Рівність суцільного настилу	Між контрольною рейкою і настилом допускається один просвіт не більше 5 мм				-	
	Число нерівностей на площі 4м <sup>2</sup> не більше 2					
Вхідний контроль металевих листів:	Відхилення геометричних розмірів металевих листів:		Візуально, рулетка вимірювальна	Під час завершення матеріалів на об'єкт	-	
	довжина, мм	ширина, мм				
	картина рядового покриття	±4				±10
	жолоб настінний	±4				±10
	звис карнизний	±14				±10
	викривлення полотен	±5				±2
Улаштування покрівельного покриття	Покрівельне покриття у всіх з'єднаннях має бути щільним і водонепроникним, рівним без опуклостей і западин. При огляді покриття покрівлі з горища не повинно бути видно просвітів		Візуально, рулетка вимірювальна	В процесі робіт	-	
	Гребеневі фальці мають бути взаємно паралельними, однаковими по висоті і не мати тріщин. Відхилення, що допускаються, по розмірах фальців всіх елементів – ±2 мм					
	Різниця довжин діагоналей картин не повинна перевищувати 3 мм					

### 3.4. Калькуляція витрат праці і заробітної плати

Калькуляція витрат праці (таблиця 3.2), яка може бути використана при розробці графіка виробництва робіт або при видачі нарядів-задавань робочим, складається відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва» [2] і Посібником до ДБН А.3.1-5-96 [3] по розробці ПОБ і ПВР.

У графі 1 указують номери параграфу, таблиці, графі і позиції норми, прийнятої за відповідним збірником ЕНиР, ДБН або АВК 3.

У ДБН, АВК 3 і ЕНиРах відсутні деякі види робіт. В цьому випадку слід використовувати параграфи «за-стосовно» по видах робіт, максимально близьких по складу робочих операцій.

Таблиця 3.2. Калькуляція витрат праці

Об- грун- туван- ня норм	Роботи	Оди- ниця виміру	Об'єм робіт	Норма часу на одиницю виміру люд.-г.	Витрати праці на весь об'єм робіт (трудо- місткість) люд.-дн.	Розцін- ка на одини- цю виміру, грн.	Вартість праці на весь об'єм робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8
Під- сумок:					Σ		Σ

У графі 2 приводиться перелік робіт, відповідних прийнятим в технологічній карті з ув'язкою згідно позицій, передбачених збіркою норм.

У графі 3 проставляються відповідні нормам одиниці виміру, в графі 4 – підраховані раніше загальні об'єми кожного виду робіт.

Відповідно до вибраного пункту параграфу ЕНіР, ДБН або АВК 3 в графі 5 вказується норма часу на одиницю виміру для основних робітників (чисельник) і машиністів (знаменник) в люд.-г. У графі 7 вказується розцінка на одиницю виміру.

У графу 6 записують підраховані загальні витрати праці для робітників і машиністів в люд.-дн. Загальні витрати праці визначаються як добуток об'єму робіт (графа 4) на норму часу (графа 5), ділене на тривалість робочої зміни (8,2 години).

У графу 8 записують вартість витрат праці на весь об'єм робіт, яка рівна добутку об'єму робіт (графа 4) на розцінку (графа 7).

В кінці калькуляції проставляються підсумки по графах 6 і 8.

Приклад складання калькуляції витрат праці і заробітної плати наведений в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Приклад калькуляції на улаштування 650 м<sup>2</sup> покрівлі (див. рис. 3.2)\*

Обґрунтування норм по АВК-3 (2.7.0)	Роботи	Од. вим.	Об'єм робіт	Норма часу на одиницю виміру люд.-г. $\frac{\text{робочих машиністів}}{\text{робочих машиністів}}$	Витрати праці на весь об'єм робіт (трудомісткість) люд.-дн. $\frac{\text{робочих машиністів}}{\text{робочих машиністів}}$	Розцінка на одиницю виміру, грн. $\frac{\text{робочих машиністів}}{\text{робочих машиністів}}$	Вартість праці на весь об'єм робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8
1. P20-42-1	Установка і розбирання блоку для підйому покрівельних матеріалів	1 блок	3 блока	$\frac{1,25}{0,63}$	$\frac{0,46}{1,89}$	$\frac{19,69}{3,42}$	$\frac{59,07}{10,26}$
2. P8-20-2	Улаштування крокв і мауерлатів із розрахунку 0,03 м <sup>3</sup> на 1 м <sup>2</sup> схилу	м <sup>3</sup>	19,5	$\frac{23,50}{1,91}$	$\frac{55,88}{4,54}$	$\frac{292,34}{24,00}$	$\frac{5700,63}{468}$

## Продовження табл. 3.3.

1	2	3	4	5	6	7	8
3. E12-20-3	Улаштування пароізоляції	100м <sup>2</sup>	6,5	<u>10,97</u> 0,40	<u>7,06</u> 0,32	<u>145,35</u> 5,91	<u>944,77</u> 38,41
4. P8-29-1	Улаштування теплоізоляції	100м <sup>2</sup>	6,5	<u>35,39</u> 1,79	<u>28,05</u> 1,42	<u>412,65</u> 22,96	<u>2682,22</u> 149,24
5. E11-4-2	Улаштування гідроізоляції	100м <sup>2</sup>	6,5	<u>39,66</u> 3,47	<u>31,44</u> 2,75	<u>283,57</u> 18,182	<u>1843,20</u> 118,18
6. P8-21-2	Улаштування суцільного настилу	100м <sup>2</sup>	6,5	<u>30,95</u> 0,90	<u>24,53</u> 0,71	<u>368,00</u> 11,50	<u>2392,00</u> 74,75
7. P8-25-3	Улаштування карнизних звисів із покрівельної сталі	100м	0,936	<u>33,58</u> 0,32	<u>3,83</u> 0,04	<u>460,72</u> 4,06	<u>431,23</u> 3,80
8. P8-25-2	Улаштування настильних жолобів	100м	0,936	<u>57,69</u> 0,21	<u>6,59</u> 0,024	<u>791,52</u> 2,69	<u>740,86</u> 2,51
9. P8-24-1	Улаштування покриття схилів	100м <sup>2</sup>	6,5	<u>79,00</u> 0,24	<u>62,62</u> 0,19	<u>982,76</u> 3,07	<u>6387,94</u> 19,95
10. застосовно B21-10-1	Подача матеріалів (40г) на дах підйомником	1 підйом	200	<u>0,22</u> 0,00	<u>5,36</u> 0,00	<u>2,84</u> 0,00	<u>568,0</u> 0,00

\* Розцінка може бути скорегована при появі нової версії програми АВК-3

У випадку, якщо конструктивне вирішення покрівлі буде відмінним від даного прикладу, в таблиці 3.4 приведені норми на виконання деяких додаткових робіт, не включених в приклад (табл. 3.3).

Таблиця 3.4. Норми часу і заробітної плати

Обрунгування по АВК-3 (2.7.0)	Роботи	Од. вим.	Норма часу на одиницю виміру люд.-г	Розцінка на одиницю виміру, грн.
1	2	3	4	5
P8-25-1	Улаштування розжолобків	100м	<u>53,25</u> 0,26	<u>730,59</u> 3,39
P8-25-8	Улаштування примикань до димових і вентиляційних труб	100м	<u>23,35</u> 0,18	<u>320,36</u> 2,25
P8-25-12	Улаштування оброблення кріплення радіо і телеантен	10 шт	<u>9,29</u> 0,02	<u>127,46</u> 0,27
P8-25-11	Улаштування фартухів до слухових вікон	10 шт	<u>4,99</u> 0,03	<u>68,46</u> 0,40

У додатку А приведені норми часу і розцінки на виконання робіт по улаштуванню деяких покрівельних покриттів при улаштуванні скатних покрівель.

### 3.5. Календарний графік виконання робіт

Календарний графік виконання робіт складається за формою, приведеною в таблиці 3.5, відповідно до нижчеперелічених показників.

У графі 1 «Найменування робіт» приводяться в технічній послідовності виконання всі основні, допоміжні і супутні робочі процеси і операції, що входять в комплексний процес, на який складена технологічна карта.

Таблиця 3.5. Графік виконання робіт

Найменування робіт	Одиниця вимірювання	Об'єм робіт	Трудомісткість (витрати праці) на весь об'єм робіт люд.-дн.	Склад бригади (ланки) машини і механізми	Робочі дні, зміни, години
1	2	3	4	5	6

Графи 1, 2, 3, 4 беруться із калькуляції.

У графі 5 – «Склад бригади» приводиться кількісний, професійний і кваліфікований склад будівельних підрозділів (по нормі) для виконання робочого процесу і операції.

У ДБН окрім норми часу вказаний середній розряд робіт. В цьому випадку необхідно визначити склад ланки робітників. Так, наприклад, якщо середній розряд

3,6, то бригада може складатися з 1 робітника 5 розряду, 1 – 4-го і 1 робітника 2 розряди  $[(5+4+2)/3 = 3,6]$ .

Склад ланок, що рекомендується, по видах робіт для даного прикладу і у відповідності з позиціями калькуляції (таблиця. 3.3) приведений в таблиці. 3.6.

У графі 6 підраховується кількість днів, необхідна для виконання відповідної роботи. Вона підраховується як частка від ділення трудомісткості на весь об'єм робіт (гр. 4) на чисельність робітників у складі бригади (гр. 5).

Якщо роботи виконуються з використанням механізмів, то можна запланувати їх виконання в 2 або 3 зміни, або збільшити кількість механізмів. Останнє можна зробити, лише якщо це дозволяють умови будівельного майданчика, виходячи з того, щоб забезпечити виконання правил ТБ і охорони праці.

Таблиця 3.6. Склад ланок, що рекомендується

№№ п/п калькуляції	Склад бригади (ланки) за нормою	№№ п/п калькуляції	Склад бригади (ланки) за нормою
1	2	3	4
1.	Покрівельник 2 р. - 1 3 р. - 1	6.	Тесляр 4р.-1 3р.-1 2р.-2 1р.-1
2.	Тесляр 4р.-1 3р.-1 2р.-2 1р.-1	7.	Покрівельник 3 р. - 2
3.	Ізоловальник 4р.-1 3р.-2 2р.-1	8.	Покрівельник 3 р. - 2

1	2	3	4
4.	Ізолявальник 4р.-1 3р.-2 2р.-1	9.	Покрівельник 3р.-2 2р.-1
5.	Ізолявальник 4р.-1 3р.-2 2р.-1	10.	Машиніст 6р.-1 Такелажник 2р.-2

Якщо роботи виконуються вручну або за допомогою механізованого інструменту і є необхідність їх прискорити, то планують збільшення кількості робітників, яка вказується в графі 5. Причому це збільшення має бути кратним прийнятному складу ланки.

Після цього складається сам графік виробництва робіт. При цьому у кожному рядку проводиться лінія, відповідна тривалості робіт по графі 6 і вибраному масштабу.

У графіці робіт вказуються послідовність виконання робочих процесів і операцій, їх тривалість і взаємна ув'язка по фронту робіт і у часі. Тривалість виконання комплексного будівельного процесу, на який складена технологічна карта, має бути кратний тривалості робочої зміни при одностійній роботі або робочій добі при двох- і тризміній роботі.

При складанні календарного графіка необхідно враховувати розбиття всього об'єму робіт на захватки, технологічні яруси і т.п., а також вимогу нормативних документів про необхідність організації поточкових методів робіт.

У випадку, якщо тривалості робіт на одній захватці або ярусі складає значно менше одного дня, то необхідно виконати почасовий графік по типовій захватці. Потім підрахувати кількість часу на виконання всіх робіт по будівлі і вказати послідовність робіт по захваткам в примітці або зробити другий графік робіт з урахуванням всіх об'ємів ро-

біт і послідовності їх виконання на захватках.

Для складання календарного графіка можна скористатися сучасними програмами по управлінню проектами для ПК. На кафедрі ТБВ є дві русифіковані версії. Це «SureTrak Project Manager Rus» і «Microsoft Project». Американська компанія Primavera Systems, Inc розробила ще цілий ряд подібних програм, але їх російської або української версій поки що немає. Це – «Primavera Project Planner Professional (P4)», «Time Line 6.5», «Open Plan Professional» та ін. В даний час, в Україні впроваджується нова програма управління проектами «Spider Project», розроблена російськими фахівцями

Ці програми не лише дозволяють дуже швидко скласти лінійний графік виробництва робіт. При цьому на ньому можуть бути показані так само, як на сітвовій моделі: запаси за часом, взаємозв'язок між роботами, «критичний шлях». Ці ж програми дозволяють скласти, при необхідності, графіки фінансування робіт, подачі матеріалів, механізмів і т.п. І що найголовніше – вони дозволяють вести оперативне планування і миттєво вносити будь-які корективи в процесі робіт.

Наочна лінійна форма графіка і наявність показників, характерних сітвовій моделі) запаси за часом, «критичний» шлях і т.п.), у поєднанні з можливістю швидкого корегування, роблять такі графіки незамінними і вельми корисними при реалізації будівельних проектів.

### **3.6. Матеріально-технічні ресурси**

Потреба в матеріально-технічних ресурсах в технологічній карті приводиться відповідно до таблиць 3.7 та 3.8

Таблиця 3.7. Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах на 100м<sup>2</sup> покрівлі із листової сталі

Будівельні конструкції, деталі, напівфабрикати, матеріали і обладнання	Марка	Одиниця виміру	Кількість*
1	2	3	4
1. Сталь покрівельна листовая		т	0,51
2. Дошки	40-70 мм	м <sup>3</sup>	1,47
3. Бруски	50-70 мм	м <sup>3</sup>	0,65
4. Цвяхи будівельні		кг	8,2
5. Цвяхи покрівельні		кг	1,2
6. Поковки будівельні (костилі, гаки, скоби і т.п.)* **		кг	72,0
7. Деталі для облаштування слухових вікон та місць примикань, фартухи, лотки			

\*Обґрунтування норм витрати за ДБН Д.2.4-8-2000

\*\* Замість скоб можуть бути використані металеві зубчасті пластини (марка МЗП).

Таблиця 3.8. Потреба в машинах, механізмах, інвентарі і пристроях

Машини, устаткування, інструменти, інвентар і пристосування	Тип, марка	Кількість на ланку (бригаду)	Технічна характеристика
1	2	3	4
Кран автомобільний	Автомобільний кран КТА-18 Дрогобицького заводу на базі автомобілів МАЗ	1	Вантажопідйомність 18 т з трисекційною стрілою, висотою підйому 20,3 м

1	2	3	4
Стропів канатний	СКП	1	Вантажопідйомність 6,3т, діаметр каната, 27,0 мм, довжина 2,0–50 м
Контейнер	Стационарний	2	Вантажопідйомність 500 кг
Інвентарний майданчик		1	-
Інвентарна підставка		1	-
Електромеханічна фальцовальна машина	SCHLEBACH.	1	Маса 26 кг
Молоток покрівельний		1	Маса 0,6 кг Маса 0,8 кг Маса 1,6 кг
Зубило слюсарне		1	Маса 0,1-0,2 кг
Кліщі будівельні		1	Маса 0,39 кг
Лінійка вимірювальна		1	-
Рулетка вимірювальна металева		1	-
Ножиці		1	Маса 0,7 кг
Ножиці електричні		1	Товщина аркуша, що розрізає, до 3,5 мм. Маса 4,4 кг
Плоскогубці комбіновані		1	Маса 0,23 кг
Косинець перевірочний		1	Маса 0,89 кг
Циркуль розмічальний		1	Маса 0,21 кг
Пояс монтажний		2	Маса не більше 2,1 кг
Каска будівельна		На бригаду	Маса 0,4 кг
Рукавиці будівельні		То ж	-
Контрольна рейка		1	Довжина 2 м

### **3.7. Техніка безпеки і охорона праці, екологічна та пожежна безпека**

3.7.1. Покрівельні роботи необхідно виконувати відповідно до вимог СНиП III-4-80\* «Техника безопасности в строительстве» и ГОСТ 12.3.040-86 «Строительство. Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования безопасности».

3.7.2. До улаштування покрівельних робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли навчання безпечним методам і прийомам виконання цих робіт та отримали відповідні посвідчення, пройшли інструктаж на робочому місці. Позачерговий інструктаж з техніки безпеки проводиться при переведенні робітників-покрівельників з одного типу покрівель на інший, при зміні умов виробництва робіт, порушень правил і інструкцій з техніки безпеки.

3.7.3. Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється лише після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності і цілісності несучих конструкцій покриттів і огорожень

3.7.4. Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози і вітру із швидкістю 15 м/с і більше.

3.7.5. Керівники будівельної організації зобов'язані організувати своєчасне сповіщення спеціалізованого підрозділу, що веде покрівельні роботи, про різкі зміни погоди (ураганному вітрі, грозі снігопаді і т.п.).

3.7.6. Всі особи, що знаходяться на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски. При виконанні робіт на дахах з ухилом більш 20° робітники повинні застосовувати запобіжні пояси. Місця закріплення поясів вказуються майстром.

3.7.7. Матеріали на покриття необхідно подавати в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт.

При подачі покрівельних матеріалів на покриття краном стропування вантажів слід виконувати лише інвентарними стропами. Елементи і деталі покрівель, у тому числі захисні фартухи, ланки водостоків, зливи і так далі необхідно подавати на робоче місце в заготовленому вигляді. Заготівка цих елементів і деталей безпосередньо на дахах не допускається.

3.7.8. Розміщувати матеріали на дахах допускається лише в місцях, передбачених проектом виробництва робіт, з вживанням заходів проти падіння, у тому числі від дії вітру.

3.7.9. Під час перерв в роботі технологічні пристрої, інструмент і матеріали мають бути закріплені або прибрані з даху.

3.7.10. До зон небезпечних виробничих факторів, що постійно діють, відносяться:

покрівельне скатне покриття з кутом нахилу більше  $20^\circ$ ; ділянка подачі і прийому покрівельних матеріалів.

3.7.11. Зоною небезпечних виробничих факторів є ділянка території будівельного майданчика, розташована по периметру будівлі, на покрівлі якої ведуться роботи.

3.7.12. Для зменшення ковзання ніг по покрівлі під час роботи покрівельники повинні надягати гумове взуття.

3.7.13. По всьому периметру тієї частини будівель, на якій ведуться роботи з покриття або ремонт покрівлі, на землі позначають небезпечні зони знаходження людей. Ширина такої зони має бути не менше 3 м від стіни будівлі. Межу небезпечної зони позначають сигнальними стрічками, знаками, написами, які встановлюють на стійках.

3.7.14. Улаштування ковпаків і зонтів на оголовках димових і вентиляційних труб слід виконувати з риштувань. Забороняється використовувати для цих цілей приставні сходи.

3.7.15. Забороняється скидати з даху матеріали і інструменти.

3.7.16. Відносно пожежної безпеки виробництво робіт по улаштуванню дахів має бути організоване відповідно до вимог ДБН В.1.1.7–2002. «Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва».

3.7.17. При виникненні на робочих місцях пожежі необхідно гасити її за допомогою вогнегасників.

### 3.8. Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники складаються за даними калькуляції витрат праці і графіку виробництва робіт. До складу техніко-економічних показників входять:

- нормативні витрати праці робочих на весь об'єм робіт (люд.-дн.) – за підсумком калькуляції;
- нормативні витрати машинного часу на весь об'єм робіт (маш.-зм.) – за підсумком калькуляції;
- заробітна плата робітників (грн.) – за підсумком калькуляції;
- заробітна плата механізаторів (грн.) – за підсумком калькуляції;
- тривалість робіт – по графіку (днів);
- виробіток одного робітника за зміну,  $V_p$

$$V_p = S / \sum T, (\text{м}^2 / \text{люд.-дн.})$$

де:  $S$  – загальна площа покрівлі,  $\text{м}^2$ ;

$\sum T$  – сумарні витрати праці робітників відповідно до підсумкового рядку графіка 6 калькуляції (чисельник), (люд.-дн.);

- витрати праці на  $1 \text{ м}^2$  покрівлі,  $T_e$

$$T_e = \sum T / S, (\text{люд.-дн.} / \text{м}^2)$$

- витрати праці машиністів на  $1 \text{ м}^2$  покрівлі,  $t_{\text{маш}}$

$$t_{\text{маш}} = \sum T_{\text{маш}} / S, (\text{люд.-дн.} / \text{м}^2)$$

де:  $\sum T_{\text{маш}}$  – сумарні витрати праці машиністів відповідно до підсумкового рядку графі 6 калькуляції (знаменник);

- вартість витрат праці на  $1\text{ м}^2$  покрівлі,  $C_e$

$$C_e = C/S, (\text{грн./м}^2)$$

де:  $C$  – загальна вартість витрат праці (грн.).

## Додаток А

Таблиця А.1. Норми часу і розцінки на улаштування покрівельних покриттів із деяких штучних матеріалів

Обґрунтування по АВК-3 (2.7.0)	Роботи	Одиниці виміру	Норма часу люд.-г.	Розцінка, грн.	Склад ланки за нормою
E12-10-1	Улаштування покриття із азбестоцементних, безасбестових листів	100 м <sup>2</sup>	<u>66,99</u> 3,24	<u>844,07</u> 49,72	Покрівельник 3 р. -2 2р.-1
E12-10-1 (застосовно)	Улаштування покриття із хвилястих бітумних листів	100 м <sup>2</sup>	<u>66,99</u> 3,24	<u>844,07</u> 49,72	
E 12-12-1	Улаштування покрівель із металеві черепиці	100 м <sup>2</sup>	<u>124,68</u> 1,45	<u>1551,02</u> 22,22	
E 12-12-1 (застосовно)	Улаштування покрівель із профільованих сталевих листів	100 м <sup>2</sup>	<u>124,68</u> 1,45	<u>1551,02</u> 22,22	
E12-11-1	Улаштування покрівель із керамічної, цементно-піщаної, полімер-піщаної, керамогрантної черепиці	100 м <sup>2</sup>	<u>129,60</u> 2,39	<u>1612,22</u> 36,68	

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт организации, механизации и технической помощи строительству ЦНИИОМТП типовая технологическая карта на устройство и ремонт металлической кровли. Москва 2002
2. ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва».
3. Посібник до ДБН А.3.1-5-96
4. ДБН В.2.6.-14-97 «Конструкции зданий и сооружений. Покрытия зданий и сооружений». Том 1,2,3 с изменениями № 2. Госстрой Украины.
5. ДБН Д.2.4-8-2000. Сборник 8. Крыши, кровли
6. ДБН Д.2.2-12-99. Сборник 12. Кровли
7. Современные технологии устройства кровель. Учебное пособие. Менейлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Козлюк Э.И., Москаленко В.И., Петровский А.Ф. ООО «ЭДЭНА». Харьков, 2006.
8. ДБН В.1.1.7–2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва
9. Применение новых технологий в строительстве. Методические указания к выполнению курсовой работы. А.И.Менейлюк, Л.Э. Лукашенко, ООГАСА, Одесса, 2007.
10. [www.arten.com.ua](http://www.arten.com.ua). Фальцевая кровля.
11. [www.rheinzink.ua](http://www.rheinzink.ua). ООО «Рейнцинк»
12. [http://arten.com.ua/r\\_ruukki.html](http://arten.com.ua/r_ruukki.html). Фальцевая кровля Руукки.