

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА



## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

для виконання курсових робіт, курсових та дипломних проєктів  
з дисциплін: «Технологія будівельного виробництва (спецкурс) 2»,  
«Технологія будівництва» на тему:

### **РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ВЛАШТУВАННЯ ЕКСПЛУАТОВАНОЇ ПОКРІВЛІ**

Для студентів галузі знань 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціальності «Промислове і цивільне будівництво», 19 «Архітектура та будівництво», спеціальності 191 «Архітектура та містобудування».

Освітнього рівня бакалавр денної та заочної форм навчання

**Одеса 2018**

## УДК 69.024.15(07)

### «ЗАТВЕРЖДЕНО»

Вченою радою Інженерно-будівельного інституту Одеської державної академії будівництва та архітектури

протокол № 7 від 28.03 2018 р.

#### Укладачі:

Лукашенко Л.Е. – доцент;  
Бічев І.К. – к.т.н., доцент  
Данелюк В.І. к.т.н., доцент

#### Рецензенти:

Директор ТОВ «Альянс Херсонбуд» Ратушний С.А.  
Доцент каф. ОБ та ОП ОДАБА, к.т.н. Файзуліна О.А.

Мета методичних вказівок (МВ) - надання допомоги з розробки технологічних карт при влаштуванні експлуатованих покрівель для виконання курсових і дипломних проектів, при вивченні спеціального курсу кафедри, а також полягає у допомозі студенту у повній мірі оволодіти всім комплексом знань з дисципліни, допомогти розібратися у складних технологічних процесах, навчити працювати самостійно.

У МВ представлено докладні рекомендації з виконання технологічних процесів при використанні сучасних матеріалів і технологій.

Вказівки рекомендуються студентам спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" спеціалізації "Промислове та цивільне будівництво", 19 «Архітектура та будівництво», спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» освітнього рівня "Бакалавр", слухачам курсів підвищення кваліфікації та перекваліфікації спеціалістів, аспірантам та викладачам.

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри ТБВ,  
д.т.н., професор Менеїлюк О.І.

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ОСНОВНІ ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ВИБІР ПОКРІВЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ	4
2. ЗМІСТ ТА ОФОРМЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ	7
3. СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ	10
3.1. Область застосування	10
3.2. Організація та технологія виконання робіт	10
3.2.1. Конструктивні рішення типових вузлів	15
3.3. Вимоги до якості та приймання робіт	24
3.4. Калькуляція трудових витрат і заробітної плати	27
3.5. Календарний графік виконання робіт	28
3.6. Таблиці потреби в матеріально-технічних ресурсах	30
3.7 Техніка безпеки та охорона праці, екологічна та пожежна безпека	31
3.8. Техніко-економічні показники	32
ДОДАТОК А. Норми часу і розцінки	33
ДОДАТОК Б. Приклад графічної частини технологічної карти	34
ДОДАТОК В. Приклад оформлення титульного аркуша	35
ДОДАТОК Д. Варіанти завдань	36
Список використаних джерел	41

## ВСТУП

У сучасному будівництві все більшу актуальність набуває експлуатовані покрівлі, які не лише допомагають зробити загальний вигляд будови естетичнішим, але і економлять простір.

У сучасних мегаполісах вартість землі під забудову постійно росте, ось чому при будівництві будівель архітектори намагаються максимально задіяти усі наявні площі. Експлуатована покрівля не лише захищає будову від холоду, негоди і жару, але також дозволяє використати свою поверхню в різних цілях. Як правило, для цих цілей краще всього підходить плоска покрівля - її зручно використати в якості відкритого майданчика на свіжому повітрі упродовж усього року.

Об'єкти, оснащені експлуатованою покрівлею, а також літні кафе і верхні поверхи готелів з виходом на дах мають величезний попит на ринку нерухомості. Інтенсивне застосування плоских дахів почалося тільки після появи відповідних матеріалів, здатних витримувати додаткові навантаження, і максимально адаптованих до різних кліматичних умов.

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

Для тривалої служби і експлуатації покрівлі важливо правильно влаштувати всі шари покрівельної конструкції, так званого покрівельного «пирога». Призначення покрівлі дозволить розрахувати навантаження на покрівлю, а також підібрати матеріали для будівництва з відповідними властивостями і характеристиками. Правильний підбір покрівельного пирога, матеріалів і якісний монтаж може гарантувати термін експлуатації покрівлі 30-50 років.

Матеріали покрівельного пирога повинні витримувати всі виникаючі навантаження на покрівлі і не руйнуватися. Навантаження на матеріали в покрівлі може досягати 0,4 т/м<sup>2</sup>, тому вимоги по міцності до матеріалів в таких покрівлях підвищені.

Вплив сонячного випромінювання на покрівлю призводить до передчасного «старіння» і руйнування матеріалів. Всі матеріали, які знаходяться під впливом сонячного випромінювання, повинні бути стабільні до нього.

Протягом тривалого часу на плоских покрівлях для захисту теплоізоляції від намокання - гідроізоляцію розташовували над нею. Зараз такі покрівлі називають традиційними. Використання на покрівлі теплоізоляційних матеріалів з низьким водопоглинанням дозволило гідроізоляцію розташовувати під нею.



Одне з унікальних властивостей полімерних (ПВХ) мембран - це здатність виводити в атмосферу надлишкового тиску пара з під покрівельного простору. Надлишкова волога, що потрапила в утеплювач при Монтажу або накопиченні в холодний період, коли точка роси знаходиться всередині утеплювача, виводиться через мембрану в атмосферу в теплий період року.

Основна інновація, пов'язана з полімерними мембранами, відноситься до технології зварювання гарячим повітрям. На відміну від інших методик: використання клею, розчинників, газових пальників, ця технологія гарантує гомогенне з'єднання і повністю герметичну поверхню покрівлі. Отриманий зварений шов міцніший, ніж сама мембрана.

Сварка полотнищ проводиться гарячим повітрям за допомогою автоматичного обладнання (рис 1.2.), яке оптимізує температуру, швидкість і силу притиснення. зварювання з приголомшливою швидкістю: 3-5 метрів в хвилину. Ручне зварювання (рис 1.3.) застосовується в місцях примикань і там, де не можна використовувати автоматичне обладнання. Монтаж мембрани можна проводити при вологій



Рис 1.2 Автоматичне обладнання



Рис. 1.3 Ручне зварювання

Доля полімерних мембран на ринку покрівельних матеріалів постійно росте, в першу чергу, за рахунок широкого застосування мембран на нових будівлях, коли якість є визначальною. Полімерні мембрани - особливий клас матеріалів, з яким пов'язаний принципово новий підхід до облаштування покрівель. До переваг полімерних мембран відносяться:

1. Довговічність. Прогнозований термін служби покрівлі з полімерної мембрани - більше 50 років.
2. Висока продуктивність при облаштуванні таких покрівель. Пропонувани виробниками рулони різної ширини (від 1 до 1,5м), дозволяють гідроізувати покрівлі будь-якої складності з мінімальною кількістю швів.

3. Можливість виконувати роботи круглий рік, не міняючи технології, при незмінно високій якості.

4. Висока міцність, еластичність, атмосферостійкість. Стійкість до окислення і дії ультрафіолетових променів, морозостійкість.

Різноманітність полімерних мембран і детально розроблені технології монтажу дозволяють знайти оптимальне рішення практично для будь-якої покрівлі. Застосування полімерних мембран особливе ефективно і економічно виправдано на плоских покрівлях новобудов для улаштування експлуатованої покрівлі.

При експлуатації будинку під шаром гідроізоляції скупчується пара. Це може привести до намокання покрівельної конструкції і утворення грибка під гідроізоляцією. Для запобігання цього явища на покрівлі встановлюють крапельники або флюгарки для виведення пари з-під гідроізоляції.

## 2 ЗМІСТ ТА ОФОРМЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ

Технологічна карта (ТК) складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Технологічні карти є основною частиною організаційно-технологічної документації. Вони регламентують засоби технологічного забезпечення, правила виконання технологічних процесів при зведенні та реконструкції будівель і споруд.

Розрахунково-пояснювальна записка обсягом 20-25 сторінок виконується на одній стороні аркуша стандартного формату А4, графічна частина - на аркуші формату А1. Титульний лист записки оформляється за встановленою формою (додаток А). Після титульного аркуша розміщується зміст записки, введення та завдання на КР.

У введенні коротко викладаються загальні положення складу комплексу робіт.

В основній частині записки наводяться схеми, таблиці, рисунки, графіки і посилання на використані літературні джерела.

Наприкінці пояснювальної записки наводиться список використаних літературних джерел та нормативних документів.

Записка повинна бути оформлена у відповідності з вимогами ДСТУ 3008-95 [5].

Сторінки роботи слід нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації всього тексту.

Розділи роботи слід нумерувати арабськими цифрами без крапки (наприклад, 1, 2, 3 і т.д.), підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, розділених крапкою (наприклад, 1.1; 1.2 і т.д.). Після номера підрозділу крапку не ставлять. Такий же принцип дотримується і при нумерації пунктів, підпунктів.

Ілюстрації (креслення, рисунки, схеми, графіки) слід розташовувати відразу ж після посилання на них в тексті. Якщо вони там не поміщаються, то на наступній сторінці. Не допускається розміщувати рисунки, схеми, графіки на які немає посилань в тексті.

Нумерувати ілюстрації слід арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації (наприклад «рис. 3.2» означає: рисунок 2 в розділі 3). Таблиці також розташовуються після тексту, де наводиться на них посилання. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, наприклад, таблиця 2.1 (таблиця перша з розділу 2)

Наприкінці пояснювальної записки ставиться дата виконання роботи і підпис студента.

Розрахунково-пояснювальна записка повинна включати розроблену технологічну карту відповідно до завдання, структура і склад якої описані в розділі 3 даних МВ. Записка повинна містити наступні розділи.

1. Область застосування карти (підрозділ 3.1 МВ).
2. Організація і технологія виконання робіт (підрозділ 3.2 МВ).
3. Вимоги до якості і приймання робіт (підрозділ 3.3 МВ).
4. Калькуляції витрат праці, машинного часу і заробітної плати (підрозділ 3.4 МВ).
5. Графік виконання робіт (підрозділ 3.5 МВ).
6. Таблиці потреб в матеріально-технічних ресурсах (підрозділ 3.6 МВ).
7. Техніка безпеки (підрозділ 3.7 МВ).
8. Техніко-економічні показники технологічної карти (розділ 3.8 МВ).

Графічна частина виконується на одному аркуші формату А1, на якому показують:

1. Область застосування технологічної карти
2. Схему виробництва робіт: план об'єкта з розбивкою на ділянки і захватки, схеми руху робітників і механізмів.
3. Технологічні схеми, послідовність технологічних операцій
4. Календарний графік виконання робіт
5. Вказівки з контролю якості та приймання робіт.
6. Відомість матеріально-технічних ресурсів
7. Техніко-економічні показники технологічної карти

Рекомендована схема розташування матеріалів на листі графічної частини наведена на рис. 2.1.

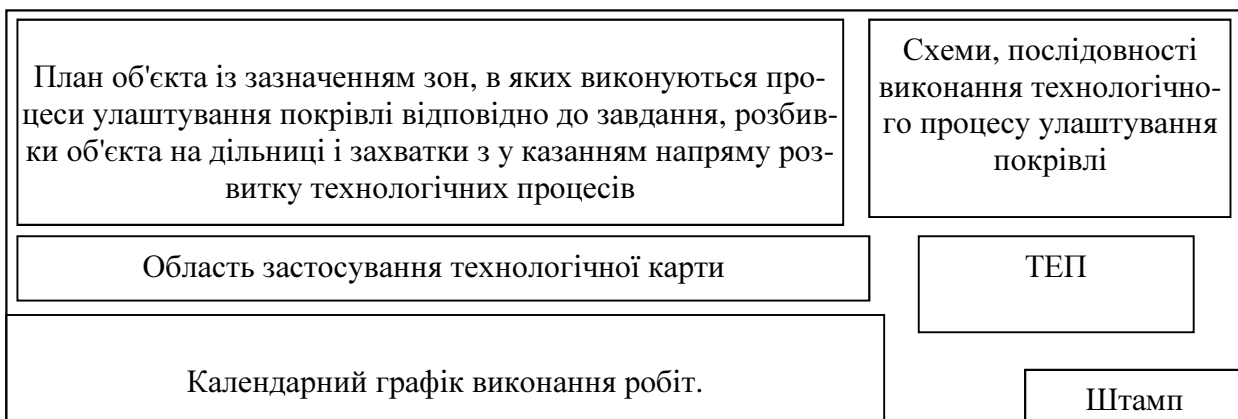


Рис. 2.1 Рекомендована схема розташування матеріалів на листі

### **3 СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ**

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

Технологічна карта повинна складатися з наступних розділів:

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

#### **3.1 Область застосування**

У даному розділі необхідно вказати прив'язку технології та організації робіт до конкретних матеріалів та умов проведення робіт на будівельному майданчику у відповідності із завданням.

У даних методичних вказівках представлені рекомендації для складання технологічних карт на улаштування експлуатованої покрівлі.

#### **3.2 Організація та технологія виконання робіт**

В даних методичних вказівках розглянуто варіант влаштування м'якої покрівля з полімерних мембран за баластною технологією. Як баласт використовуються фігурні елементи мощення (ФЕМ). Для розділового і фільтруючого шару використовують геотекстиль. Товщина баластного шару має бути погоджена з товщиною утеплювача. Як утеплювач використовуються пінополістирольні плити. Дренажний шар виконаний з пластикового покриття з циліндричним тисненням. Монтаж гідроізоляційного шару з полімерних мембран, полягає у вільному укладенні полотнищ матеріалу, з подальшим зварюванням апаратами гарячого повітря.

При облаштуванні нових покрівельних покриттів, "пиріг" плоскої покрівлі, як правило, складається з основи (профлист, ж/б плита), пароізоляції, утеплювача (минвата, полістирол) і полімерної мембрани.

До основи покрівельні мембрани кріпляться за допомогою спеціального

телескопічного кріплення, якщо утеплювачем виступає пінополістирол, тоді кріпильний елемент складається із спеціальної шайби і гвинта. Кількість необхідного кріплення на кв. м залежить від міцнісних характеристик основи, висоти будівлі, наявності або відсутності парапетів, вітрового навантаження на об'єкт, характеристик самих елементів, а також від зони покрівлі.

Умовно плоску покрівлю можна розділити на три зони - *парапетні, кутові, основні*.

Парапетна зона розташована уздовж парапету і має ширину в два рази більше висоти парапету. Кутова зона, відповідно розташована в кутах покрівлі, і відповідає висоті парапету, збільшеній в чотири рази. Усе інше - основна зона. У стандартних умовах вимагається кріпильних елементів для кутової зони - 9 шт./м<sup>2</sup>, парапетною, - 6 шт./м<sup>2</sup>, і на основну - 3 шт./м<sup>2</sup>. Мінімальна відстань між елементами кріплення 18 см, максимальне 50 см.

Для збільшення кількості кріплення в кутовій і парапетних зонах, зменшують ширину полотнищ покрівельного матеріалу. Максимальне навантаження на один кріпильний елемент не повинне перевищувати 550Н.

Укладання полімерних мембран починають від однієї із сторін. Якщо похил даху більше 10°, бажано монтаж покрівельних мембран вести уздовж схилу покрівлі, якщо основа покрівлі профлист, гідроізоляційний матеріал укладається упоперек жолобів.

Перший рулон, розкочують, розпрямляють і закріплюють до основи механічно (рис. 3.1). Кріпильні елементи встановлюються в напусток покрівельних полотнищ, чим забезпечують герметичність покриття.

Мембрана укладається з боковою накладкою не менше 120 мм і торцевих не менше 120 мм для гарантованого перекриття кріпильних елементів. Розмір бічного напустку мембрани складається з трьох величин: 10 мм запасу, діаметра капелюшка телескопічного кріплення 50 мм і 60 мм, необхідних для нормальної роботи автоматичного зварювального апарату (рис.). При використанні кріплення іншого діаметру, розмір напустку змінюють аналогічним чином.

Зварювання сусідніх полотнищ виконується спеціальним обладнанням (рис. 3.2). за допомогою гарячого повітря. Ширина зварного шва повинна складати не менше 30 мм.

Мембрана додатково кріпиться до основи в місцях примикання до парапетів, труб, ліхтарям і інших конструкцій.

Не можна допускати безпосередній контакт полімерних мембран на основі ПВХ з матеріалами які містять бітум і матеріалами на основі пінополістирол, окрім мінераловатної основи.

При укладанні ПВХ мембран на старе бітумне покриття виконується розділювальний шар з термообробленого геотекстилю щільністю не менше 300 гр/м<sup>2</sup>. Напустки з геотекстилю зварюються між собою гарячим повітрям за один прохід.

Варіант розкладання і кріплення полотнищ полімерної мембрани (рис. 3.3).

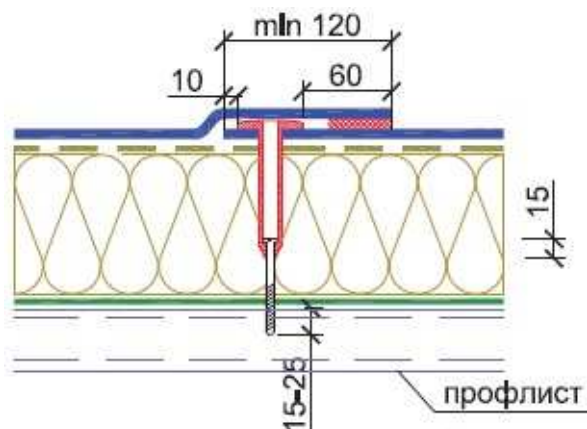


Рис. 3.1 Механічне кріплення полотнищ мембрани до основи

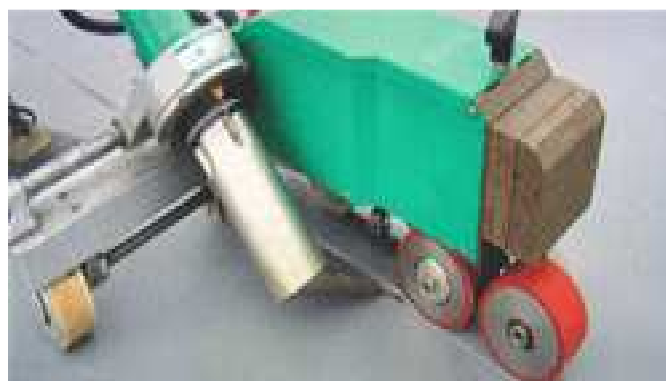


Рис. 3.2 Зварювання полотнищ мембрани зварювальним апаратом

До парапету полімерні мембрани кріпляться за допомогою спеціальних рейок, або куточків, виконаних з металу з полімерним покриттям (рис. 3.4). Кількість кріплення в цьому випадку повинна складати мінімум 4 шт/м. пог. При висоті парапету до 0,45 м, верхній край полімерної мембрани заводять на парапет. Якщо висота більша, необхідно передбачити додаткове кріплення матеріалу, або закріпити мембрану до стіни парапету, на висоті мінімум 0,25 м від рівня основного покриття, додатково забезпечивши гідроізоляцію цього вузла.

Метал з ПВХ покриттям також використовується для виготовлення різних профілів, які у свою чергу застосовуються для кріплення полімерних мем-

бран на парапетах, а при їх відсутності після закінчення робіт по укладці покриттєвельного покриття.

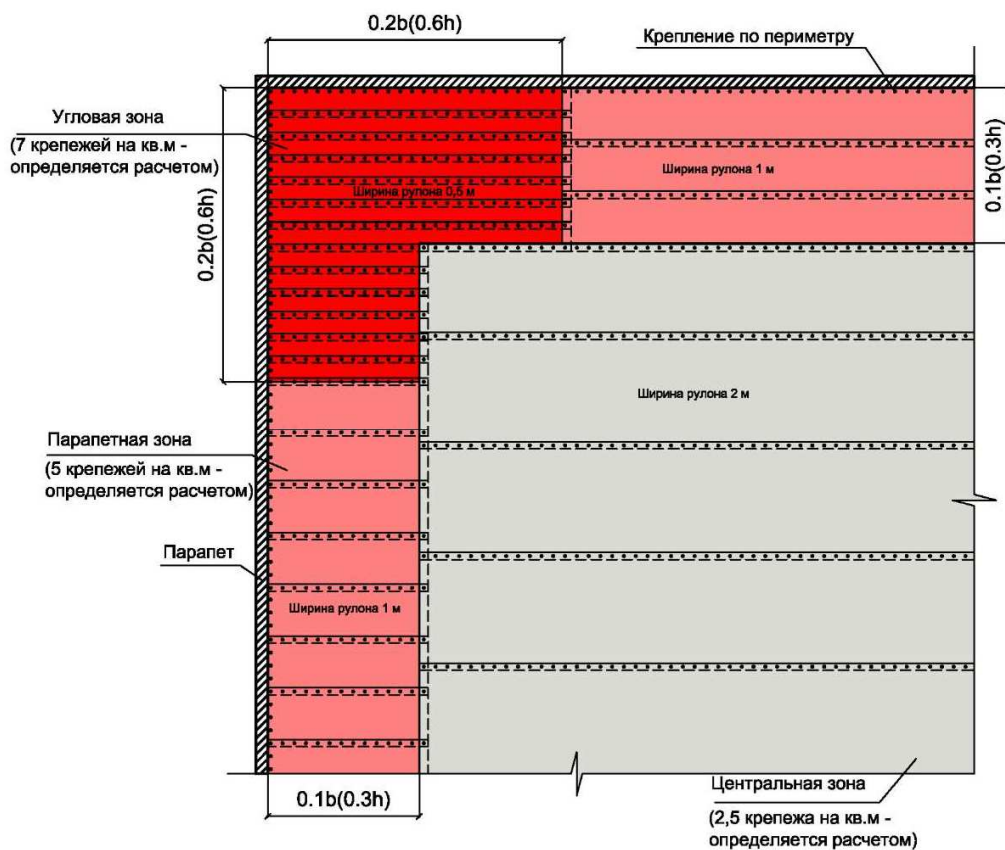


Рис. 3.3 Варіант розкладки і кріплення полотнищ полімерної мембрани



Рис. 3.4 Монтаж притискної планки до парапету

Для організації водовідведення з плоскої покрівлі застосовують різні воронки, які можуть при мінусових температурах підігріватися. Такі проблемні місця покрівлі, як зовнішні і внутрішні кути, посилюються готовими елементами, або неармованою мембраною.

Для обслуговування покрівлі необхідно передбачити влаштування пішохідних доріжок, які виконуються зі спеціального полімерного матеріалу контрастного кольору з нековзним верхнім шаром. Доріжки приварюються гарячим повітрям до основної покрівельної мембрани.

Під пішохідну доріжку рекомендується укласти жорстку підкладку для перерозподілу навантажень.

Якщо здатність несучої основи, дозволяє додаткове навантаження (до 100 кг/м<sup>2</sup>), влаштовують баластну покрівлю. Тільки після завершення усіх підготовчих робіт розпочинають монтаж покрівельних мембран.

Для облаштування експлуатованої покрівлі, полімерні мембрани мають бути захищені від можливості механічного ушкодження. В цьому випадку влаштовується інверсійна покрівля, особливістю якої є та обставина, що утеплювач розташовується згори гідроізоляції. «Пиріг» інверсійної покрівлі окрім шару гідроізоляції і утеплювача, повинен мати розділовий, фільтруючий і баластний шар. Утеплювачем, як правило, виступає екструдований пінополістирол, що стійкий до механічних навантажень і не боїться вологи.

Для розділового і фільтруючого шару використовують геотекстиль. У цих МВ розглянуто приклад в якому баластом служить тротуарна плитка. Товщина баластного шару має бути погоджена з товщиною утеплювача. Монтаж гідроізоляційних матеріалів, в даному випадку полімерних мембран, полягає у вільному укладенні полотнищ матеріалу, з подальшим зварюванням апаратами гарячого повітря. Нахльостування як поперечне, так і подовжнє складає 6 см

Мембрана кріпиться тільки по периметру. Особливу увагу слід приділити місцям примикання, кутам, воронкам, вентиляційним каналам. У разі облаштування зеленої покрівлі, до «пирога» баластної покрівлі додається дренажний шар, а баластом виступає шар родючого ґрунту, в який надалі висівають або висаджуються трав'янисті рослини, кущі і невеликі дерева.

Структура покрівельного «пирога» представлена на рис. 3.5.

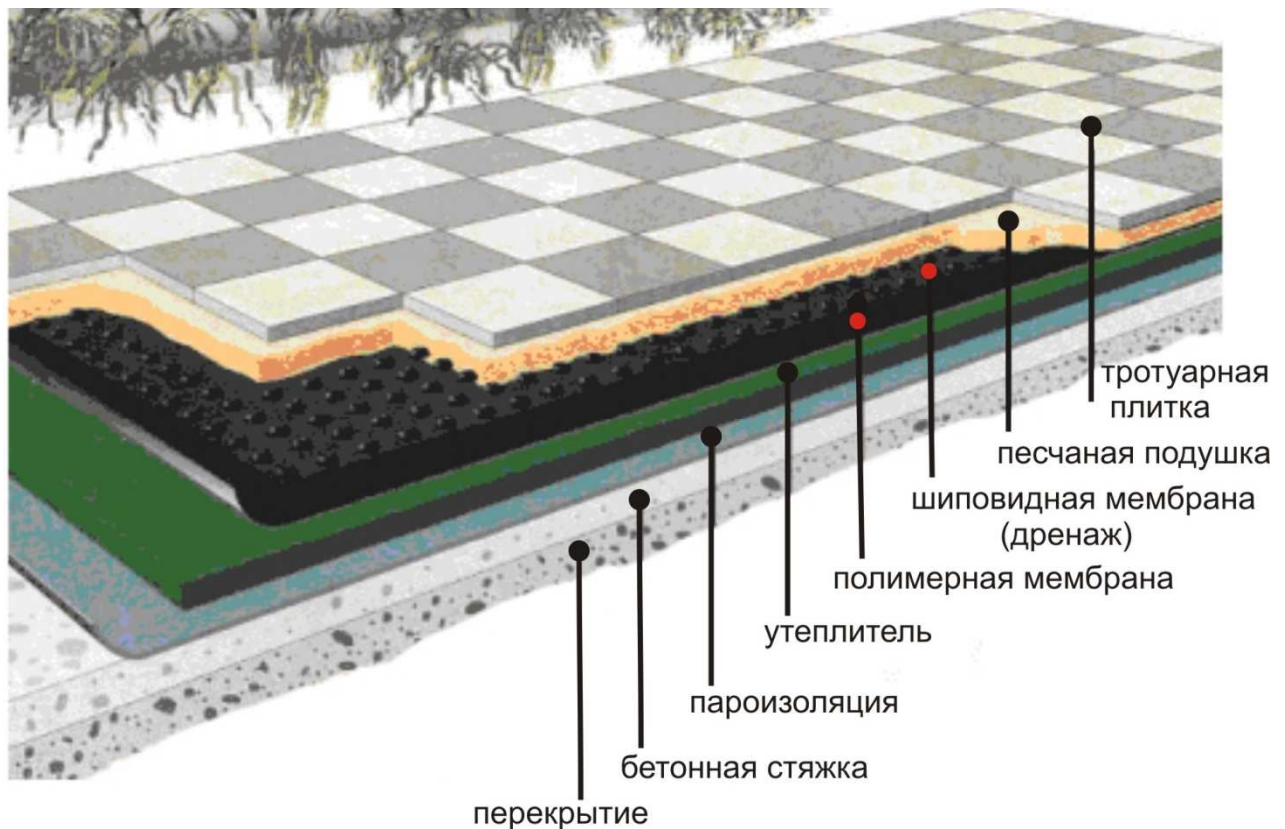


Рис. 3.5 Структура покрівельного «пирога» експлуатованої покрівлі

**Верхній шар**, в даному випадку тротуарна плитка, несе на собі максимальне механічне навантаження. Це також може бути «подушка» газону або інший декоративний шар покрівлі.

**Піщано-цементна суміш** є «подушкою» для верхнього шару і служить в основному для його вирівнювання. Вона не є гідроізоляційним шаром.

**Геотекстиль** — спеціальний матеріал, який служить для фільтрації вологи від великих часток здатних «засмітити» дренажний шар покрівлі.

**Утеплювач** служить для поліпшення теплоізоляції покрівлі, який нейтральний до дії вологи і руйнівних мікроорганізмів.

**Дренажний матеріал** — спеціальне пластикове покриття з циліндричним тисненням, яке за рахунок свого профілю і ухилу нижніх шарів основи створює простір для відведення великої кількості вологи в додаткові сливи і канали.

**Гідроізоляційна мембрана** — композитний матеріал для забезпечення підвищеної хімічної стійкості і гідроізоляції експлуатованої покрівлі гарантовано захищає від залишків вологи, що пройшли крізь дренажний матеріал. Для цього шару, в основному, використовується композитна «ЕПДМ» (етилен — пропілен — диен — мономер) мембрана. Ця мембрана виконана на основі полімер-бітуму і ЕПДМ. Довговічність більше 50 років. Товщина 3 мм Найвища надійність і механічна міцність.

**Бетонна стяжка** створює необхідний ухил, а також усуває великі нерівності, такі як щілини, ями і ін. дефекти поверхні.

**Бетонна основа** — частина покрівлі, яка несе загальне навантаження покрівлі.

У пропонованих методичних вказівках розглянуто використання гідроізоляційного покриття на прикладі полімерної мембрани ТехноНИКОЛЬ.

**Особливістю полімерних мембран ТехноНИКОЛЬ** є велика, в порівнянні з традиційними матеріалами, ширина полотнищ мембран, що дозволяє підібрати оптимальний розмір рулону для дахів будь-яких конфігурацій і звести кількість швів на полімерній покрівлі до мінімуму. Для облаштування покрівлі використовуються рулони шириною до 2 метрів. Полімерні мембрани ТехноНИКОЛЬ мають еластичність в широкому діапазоні температур, стійкість до УФ- випромінювання і агресивної дії довкілля.

**Полімерні мембрани ТехноНИКОЛЬ** мають високу хімічну і біологічну стійкість. Досвід застосування матеріалу у великих індустріальних центрах, на покрівлях атомних станцій, довів високу хімічну інертність полімерних мембран при агресивних діях довкілля.

Зручність і економічність транспортування полягає в тому, що однією машиною можна доставляти 10000 м<sup>2</sup> полімерних мембран, що значно перевершує об'єми доставки традиційних покрівельних матеріалів.

### 3.2.1 Конструктивні рішення типових вузлів

**Деформаційні шви** Місце влаштування деформаційних швів в покрівлі визначається геометрією будівлі і його конструкцією. Для нормального функціонування деформаційного шва будівлі він влаштовується як окремий елемент покрівлі. Правильна конструкція деформаційного шва дозволяє уникнути розривів в покрівельному килимі. Деформаційні шви влаштовуються в покрівлі завжди, коли:

- в цьому місці проходить деформаційний шов будівлі;
- в місцях стику несучих покриттів з різними коефіцієнтами лінійного розширення (бетонні плити перекриття, що примикають до основи з оцинкованого профільованого листа);
- покрівля примикає до стіни сусідньої будівлі;
- в місцях зміни напрямку укладання елементів покриття покрівлі, прогонів, балок і несучих елементів основи покрівлі;
- в місцях зміни температурного режиму у середині приміщень.

Якщо несуча поверхня основи по обидві сторони деформаційного шва знаходиться на одному рівні або має незначний перепад (до 500 мм), то для зниження вірогідності протікання покрівлі через деформаційний шов необхідно ухили на покрівлі сформувати так, щоб вода йшла в різні боки від деформаційного шва. В цьому випадку деформаційний шов знаходиться на вододілі, і вода не перетікатиме через конструкцію, а водозбір необхідно робити по обидві сторони від деформаційного шва.

При влаштуванні деформаційних швів покрівельний килим в цьому місці краще розірвати. В якості пароізоляційної мембрани в конструкції деформаційного шва може використовуватися рулонна гума або неармована мембрана.

Деформаційні шви із стінками з легкого бетону або штучних матеріалів можуть встановлюватися в покрівлях з несучою основою із залізобетонних плит або з монолітного залізобетону. Стінки деформаційних швів встановлюються на несучі конструкції. Край стінки має бути вищий за поверхню покрівельного килима на 300 мм. Шов між стінками має бути не менше 30 мм

Якщо деформаційний шов влаштовується в місцях вододілу і рух потоку води уздовж шва неможливий або ухили на покрівлі більше 15%, то допустимо прийняти спрощену конструкцію деформаційного шва. Деформації будівлі компенсує смуга неармованого матеріалу шириною 1000-1500 мм

У баластних, у тому числі і інверсійних покрівлях з полімерних мембран деформаційні шви не виділяють у вигляді окремої конструкції (рис. 3.6), оскільки покрівельний матеріал вільно укладається на основу і при необхідності може по ньому переміщатися.

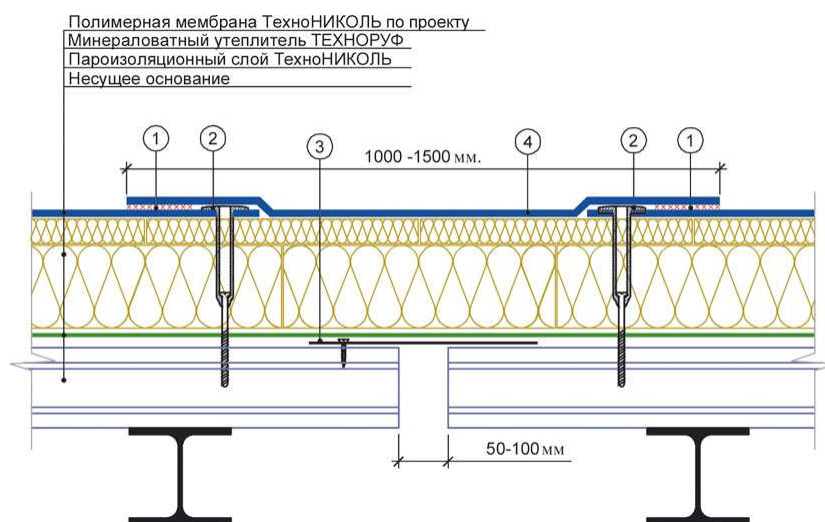


Рис. 3.6 Спрощена конструкція деформаційного шва (покрівля ТН-класик) : 1 - зварювальний шов 30 мм; 2-телескопічний кріпильний елемент; 3 - смуга з оцинкованої сталі завтовшки 1 мм(закріплюється з одного боку); 4 - неармована мембрана

**Установка покрівельних аераторів – флюгарок.** Полімерні мембрани LOGICROOF і ECOPLAST здатні випускати надмірний тиск водяної пари. Крім того, надмірний тиск водяної пари в системі з механічним кріпленням може бути видалений з покрівельного пирога за допомогою установки покрівельних аераторів – флюгарок (рис. 3.7). Необхідність установки покрівельних аераторів має бути обґрунтована розрахунком паропроникності «покрівельного пирога». Покрівельні аератори - флюгарки встановлюються з розрахунку: одна флюгарка Ø 110 мм на 500 м<sup>2</sup> покрівлі. Покрівельні аератори повинні встановлюватися на межах вододілу. Не допускається установка флюгарок в покрівельній системі з відсутньою або порушеною пароізоляцією.

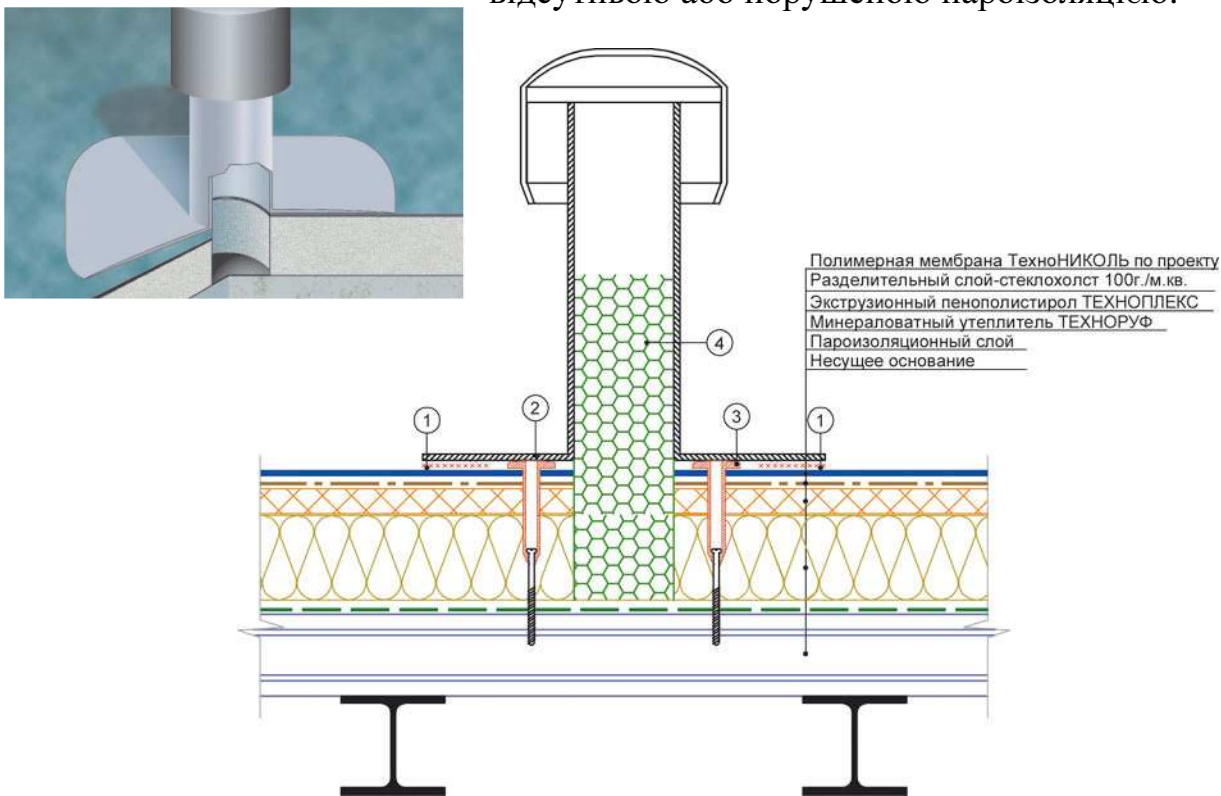


Рис. 3.7 Покрівельний аератор з ПВХ (покрівля ТН-Смарт) :  
 1 - зварний шов 30 мм; 2 - флюгарка, що зварюється з мембраною; 3 - телескопічне кріплення; 4 - керамзитовий ґравій

**Облаштування примикань до вертикальної поверхні.** Примикання до вертикальної поверхні, наприклад, примикання до парапетів, влаштовуються з того ж матеріалу, що і рядова покрівля. Покрівельний килим заводиться на вертикальну поверхню на висоту не менше 300 мм. Верхній край кріпиться за допомогою крайової рейки, верхній відгин якої заповнюється поліуретановим герметиком для зовнішніх робіт. Крайова рейка кріпиться механічно з кроком 200 мм.

Зазвичай примикання влаштовуються відповідно до рис. 3.8. В цьому випадку основний покрівельний килим заводиться на вертикаль на 50-60 мм і фіксується механічно до вертикальної частини за допомогою тарілчастих елементів або притискних рейок, або за допомогою телескопічного кріплення, яке встановлюється по периметру парапету. Для укладання на вертикаль готується смуга з тієї ж мембрани, що і основний покрівельний килим, шириною, рівній висоті закладу (не менше 300 мм) плюс 150 мм для перехлеста на горизонталь. На вертикалі смуга фіксується механічно. У кутах смуга, що заводиться на парапет, і основний покрівельний килим зварюються ручним феном і притискається за допомогою вузького латунного ролика, після чого смуга приварюється до основного покрівельного килима за допомогою автоматичного зварювання (см рис.3.15).

Звичайною практикою є заміна суцільного зварювання в кутку на точкову прихватку. Але, як показує практика, точкова прихватка мембрани в кутку може розірватися під дією вітрових навантажень, внаслідок чого може бути порушена цілісність самої мембрани.

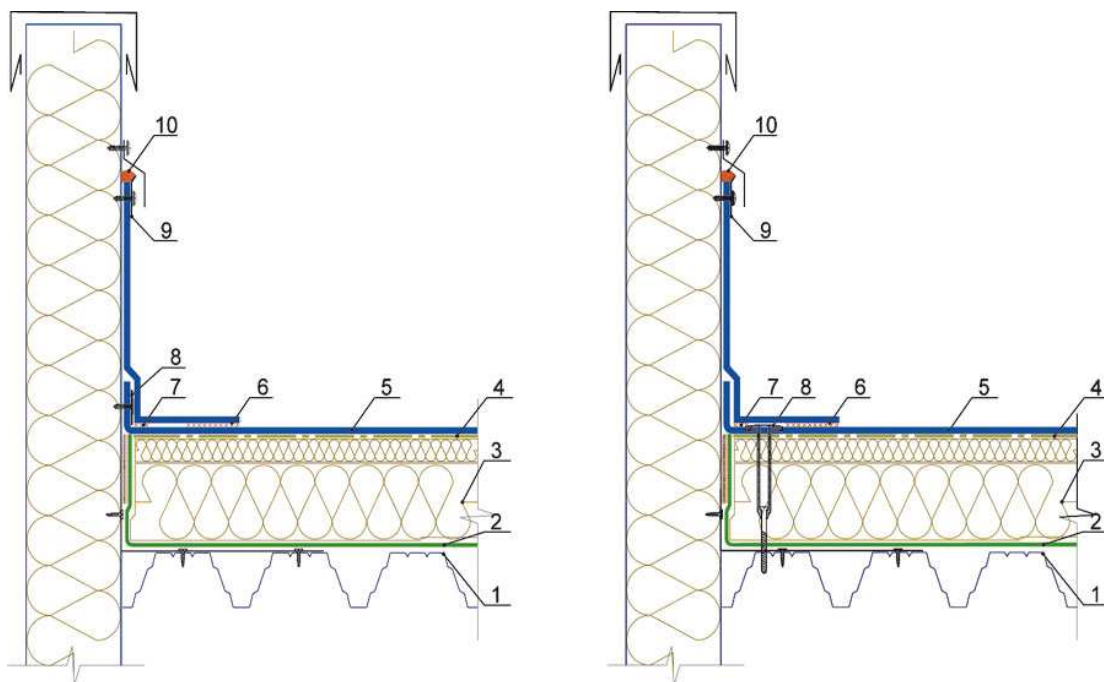


Рис. 3.8 Варіанти примикання покрівельного килима до вертикальної поверхні:

*1 – несуча основа; 2 - пароізоляційна плівка; 3 - теплоізоляція; 4 - розділовий шар; 5 - полімерна мембрана; 6 - зварний шов 30 мм; 7 - суцільне зварювання за допомогою вузького латунного ролика; 8 - притискна рейка кріпиться з кроком 250 мм (телескопічне кріплення); 9 - крайова рейка закріплюється з кроком 250 мм; 10 - поліуретановий герметик*

На основі отриманого досвіду компанія ТехноНІКОЛЬ розробила систему виконання примикань з використанням прихованих кишень (рис. 3.8). При цьому замість точкового зварювання з нижнього боку смуги мембрани, що заводиться на парапет, автоматом приварюється смуга шириною 100-150 мм, яка заводиться під притискну рейку разом з основним покрівельним килимом. Таке рішення забезпечує надійну фіксацію мембрани, що заводиться на вертикаль. У разі великих вітрових навантажень, порівнянних із зусиллям на розрив мембрани, можливе облаштування примикання відповідно до рис. 3.8. В цьому випадку в місці механічного кріплення між смугою (поз. 9) і основним покрівельним килимом заварюється спеціальний полімерний шнур, сумісний з матеріалом покрівельної мембрани, який забезпечує додаткову анкеровку щоб не допустити виривання краю мембрани з-під притискної рейки.

**Облаштування воронок внутрішнього водостоку.** Пристрій, що відводить осадки, не повинен міняти свого положення при деформації основи покрівельного килима або прогині основи покрівлі, що несе. Чаші водостічних воронок мають бути прикріплені до основи покрівлі, що несе, і сполучені із стояками через компенсатори у разі потреби.

Допускається застосування воронок з притискним фланцем, під який заводиться мембрана, а також застосування воронок з фланцем з відповідного матеріалу (ПВХ), який дозволяє приварити покрівельний килим. У системі з механічним кріпленням рекомендується застосовувати дворівневі воронки, що приймають до пароізоляції і гідроізоляційного килима (рис.3.9). Послідовність їх установки показана на рис. 3.10.

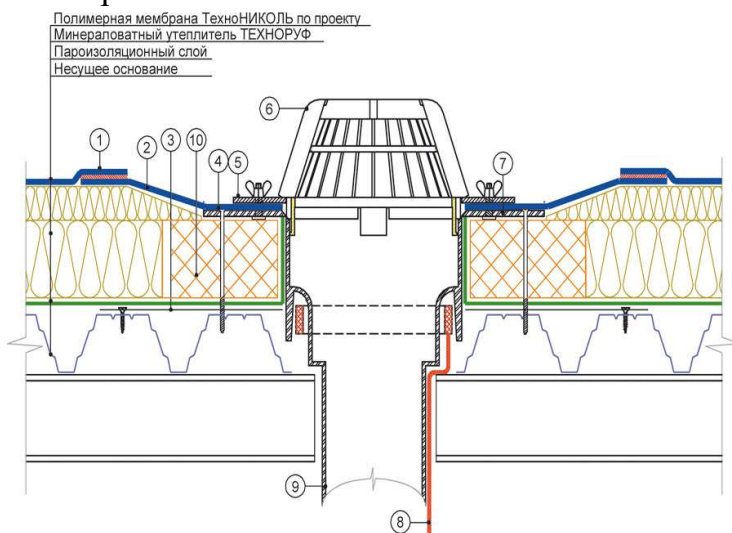


Рис. 3.9 Водостічна воронка з притискним фланцем (покрівля ТН-класик):  
 1 - зварний шов 30 мм; 2 - неармована мембрана; 3 - лист з оцинкованої сталі завтовшки 1мм (довести до другої хвилі профлиста); 4 - саморіз з шайбою; 5 - притискний фланець; 6 - гравієуловлювач; 7 - приймальна воронка; 8 - термокабель; 9 - приймальна труба; 10 - зструдований пінополістирол ТЕХНОНИКОЛЬ XPS

У горищних покриттях і в покриттях з вентиляльованими повітряними прошарками приймальні патрубки водостічних воронок і охолоджувані ділянки водостоків повинні мати теплоізоляцію. Допускається передбачити обігрів патрубків водостічних воронок і стояків в межах охолоджуваних ділянок.

Для підвищення надійності рекомендується використати в зоні установки воронок утеплювач ТЕХНОПЛЕКС розміром 1x1 м. Коли водостік з даху йде в загальний каналізаційний колектор, встановлюють воронки, що не обігріваються. Це пов'язано з тим, що в колекторі постійно підтримується плюсова температура. У інших випадках встановлюють воронки, що обігріваються.

Площа покрівлі, що доводиться на одну воронку, а також діаметр воронки повинні встановлюватися на основі розрахунку з урахуванням норм проектування відповідних будівель і будівельних вимог по проектуванню каналізації і водостоку будівель і споруд.

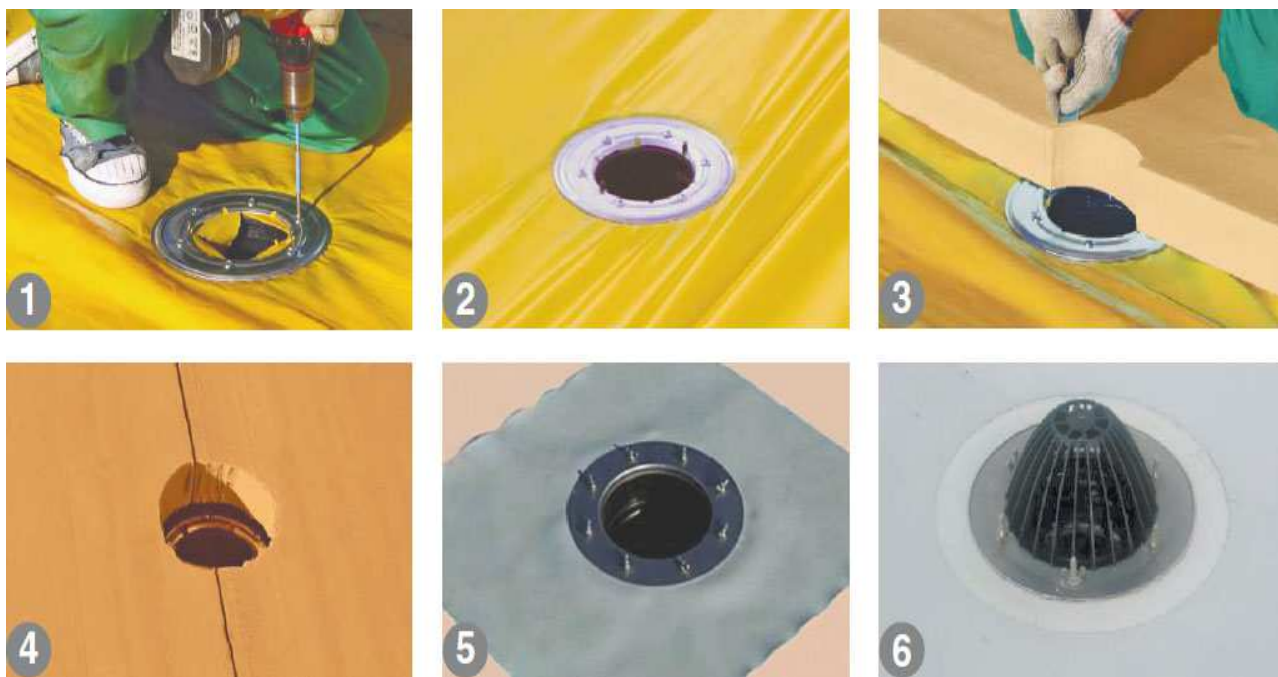


Рис. 3.10 Послідовність установки воронки :

*1 - механічне закріплення воронки до основи; 2 - стикування воронки з пароізоляцією за допомогою притискного фланця; 3 - укладання утеплювача і вирізка отвору по діаметру воронки; 4 - стикування теплоізоляції; 5 - укладання розділового шару і монтаж надставного елемента воронки; 6 - укладання мембрани і виконання примикання до воронки*

Приклади виконання примикань наведені на рис. 3.11-3.15



Рис. 3.11 Примикання до парапетів



Рис. 3.12 Примикання до вентиляційної шахти



Рис. 3.13 Примикання до вентиляційного повітропроводу



Рис. 3.14. Температурно-усадний шов



Рис. 3.15. Посилення кутової зони

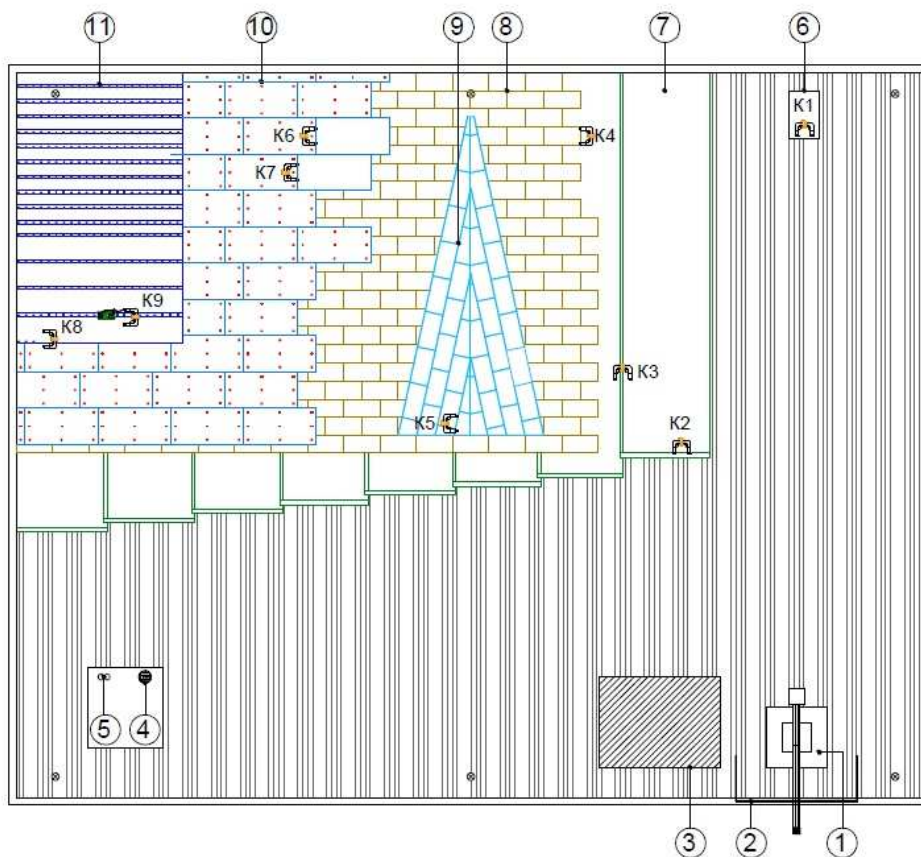


Рис. 3.16. Схема організації робочого місця

1 – кран даховий; 2 - обгороджування покрівлі; 3 - місце розвантаження матеріалів; 4 - відро з водою; 5 - вогнегасники; 6 - прибирання сміття; 7 - укладання пароізоляційних матеріалів; 8 - облаштування нижнього шару теплоізоляції; 9 - облаштування похило утворюючого шару; 10 - облаштування верхнього шару теплоізоляції; 11 - укладання полімерної мембрани; K1, K2, K9 - покрівельники

### 3.3. ВИМОГИ ПО ЯКОСТІ І ПРИЙМАННЮ РОБІТ.

При виробництві покрівельних робіт у відповідність з вимогами ДБН В.2.6-14-97 « КОНСТРУКЦІЇ БУДИНКІВ І СПОРУД. ПОКРИТТЯ БУДИНКІВ І СПОРУД» обов'язковому контролю підлягають:

— підготовка основи; - якість пароізоляції і теплоізоляції; - якість вирівнюючих стягувань; - якість основного і додаткового покрівельних килимів; - якість примикань.

#### Схема операційного контролю якості Склад операцій і засоби контролю

Етапи роботи	Контрольовані операції	Контроль(метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: — наявність акту огляду облаштування основи під гідроізоляційний килим; — очищення основи від бруду, сміття, снігу, і його просушування; — наявність документу про якість на ізоляційні матеріали; — підготовку матеріалів до роботи (рулонних матеріалів, мастик).	Візуальний  Те ж  ->-  ->-	Акт огляду прихованих робіт, загальний журнал робіт, паспорта(сертифікати)
Облаштування покрівлі	Контролювати: — якість приклеювання додаткових шарів матеріалу в місцях примикання до вертикальних конструкцій; — напрям розкочування, розмір напустки (стиків) полотнищ; — щільність прилягання полотнищ до поверхні основи; — температуру зовнішнього повітря;	Візуальний  Візуальний, вимірювальний  Технічний огляд  Вимірювальний, періодичний, не менше 2 разів в зміну	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: — якість поверхні ізоляційного килима;  — якість примикань і водостоків;  — розмір напустки полотнищ; — відведення води з усієї поверхні покрівлі.	Вимірювальний, не менше 5 вимірів на кожні 70-100 м <sup>2</sup> поверхні або на ділянці меншої площі в місцях, визначених візуальним оглядом  Технічний огляд Те ж Вимірювальний Технічний огляд	Загальний журнал робіт, акт приймання виконаних робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка металева, двометрова рейка, нівелір, рівень, термометр.			
Операційний контроль здійснюють: майстер(виконроб), інженер(лаборант) — в процесі роботи. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

### 3.4. КАЛЬКУЛЯЦІЯ ТРУДОВИХ ВИТРАТ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ.

Калькуляція трудових витрат (таблиця 4.1), яка може бути використана при розробці графіка виконання робіт або при видачі нарядів-завдань робітникам, складається відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» [13] і Посібником до ДБН А.3.1-5-96 [16] по розробці ПОБ і ПВР.

У графі 1 вказуються номер параграфу, таблиці, графі і позиції норми, прийнятої з відповідного збірника ДБН або АВК.

У ДБН і АВК відсутні деякі види робіт. В цьому випадку слід використовувати параграфи «подібні» за видами робіт, максимально близьким по складу робочих операцій.

Таблиця 3.1 Калькуляція трудових витрат

Обґрунтування норм	Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Об'єм робіт одиницях	Норма часу на одиницю вимірювання, люд.-г <u>робочих машиністів</u>	Витрати праці на весь об'єм робіт (трудоемкість), люд.-дн <u>робочих машиністів</u>	Розцінка на одиницю вимірювання, грн.	Заробітна плата на весь об'єм робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8
Загалом:					Σ		Σ

У графі 2 наводиться перелік робіт, прийнятих в технологічній карті з ув'язкою з, передбаченими збіркою норм.

У графі 3 проставляються відповідні нормам одиниці виміру, в графі 4 - пораховані раніше загальні обсяги кожного виду робіт і переведені до одиниць вимірювання.

У відповідності з обраним пунктом параграфу ДБН або АВК 5 в графі 5 вказується норма часу на одиницю виміру для основних робітників (чисельник) і машин (знаменник) в люд.-г. У графі 7 вказується розцінка на одиницю виміру.

В графу 6 записують підраховані загальні витрати праці для робітників і машин в люд.-дн. Загальні витрати праці визначаються як добуток обсягу робіт (графа 4) та норми часу (графа 5), поділений на тривалість робочої зміни (8,0 години).

У графу 8 записують заробітну плату на весь обсяг робіт. Він дорівнює добутку обсягу робіт (графа 4) та розцінки (графа 7).

В кінці калькуляції проставляються підсумки за графами 6 і 8.

Основні процеси улаштування експлуатованої покрівлі, їх норми часу і розцінки приведено в додатку А.

### 3.5 КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ.

Календарний графік виконання робіт складається за формою, наведеною в таблиці 4.4, відповідно до нижчеподаних показників.

У графі 1 - "Найменування робіт» наводяться в технологічній послідовності основні, допоміжні та супутні робочі процеси та операції, що входять в комплексний процес, на який складена технологічна карта.

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

У графі 7 - «Склад бригади» наводиться кількісний, професійний і кваліфікований склад будівельних підрозділів (за нормою) для виконання кожного робочого процесу і операції.

Таблиця 3.2 Графік виконання робіт.

Найменування робіт	Об'єм робіт		Витрати праці, люд.-дні	Тривалість, дні	Число змін	Склад ланки	Чисельність робочих у зміні	Роки, квартали, місяці, дні
	Одиниця виміру	Кількість						
1	2	3	4	5	6	7	8	9-....

У ДБН крім 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 робочого 5 розряду, 1 - 4-го і 1 робочого 2 розряду  $[(5 + 4 + 2) / 3 = 3,6]$ .

У графі 5 підраховується кількість днів, необхідних для виконання відповідної роботи. Вона підраховується як частка від ділення витрат праці на весь обсяг робіт (гр. 4) на чисельність робітників у складі бригади (гр. 7) і ділення на кількість змін (гр. 6).

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

Якщо роботи виконуються вручну або за допомогою механізованого інструменту і є необхідність їх прискорити, то планують збільшення кількості ро-

бітників, яке вказується в графі 8. Причому це збільшення має бути кратним прийнятому складу ланки.

Після цього складається сам графік виконання робіт. При цьому в кожному рядку проводяться лінії, відповідно тривалості робіт, кількості змін і обраному масштабу.

У графіку робіт вказуються послідовність виконання робочих процесів і операцій, їх тривалість і взаємна ув'язка по фронту робіт і в часі. Тривалість виконання комплексного будівельного процесу, на який складена технологічна карта, повинна бути кратною тривалості робочої зміни при однозмінній роботі або робочої доби при двох-і трьохзмінній роботі.

При складанні календарного графіка необхідно враховувати розбивку всього обсягу робіт на захватки, технологічні яруси і тощо, а також вимоги нормативних документів про необхідність організації потокових методів робіт.

У випадку, якщо тривалості робіт на одній захватці або ярусі складають значно менше одного дня, то необхідно виконати погодинний графік за типовою захваткою. Потім підрахувати кількість часу на виконання всіх робіт по будівлі в цілому і вказати послідовність робіт на захватках в примітці або зробити другий графік робіт з урахуванням всіх обсягів робіт і послідовності їх виконання на захватках.

Для складання календарного графіка можна користуватися сучасними програмами з управління 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 чи української версій поки немає. Це - «Primavera Project Planner Professional (P4)», «Time Line 6.5», «Open Plan Professional» тощо. В даний час, в Україні впроваджується нова програма управління проектами «Spider Project», розроблена російськими фахівцями.

Ці програми не тільки дозволяють скласти і швидко відкоригувати в процесі робіт лінійний графік. При цьому на ньому можуть бути показані так само, як на мережевий 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 процесів робіт.

Наочна лінійна форма графіка та наявність показників, характерних мережевої моделі (запаси за часом, «критичний» шлях і т.п.), в поєднанні з можливі-

стю швидкого коректування, роблять такі графіки незамінними і вельми корисними при реалізації будівельних проектів.

### 3.6 ТАБЛИЦІ ПОТРЕБИ В МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСАХ.

Будівельні конструкції, деталі, напівфабрикати, матеріали і устаткування	Витрата матеріалу на 100 м <sup>2</sup>	Кількість на увесь об'єм
Розчин цементний, марка М100	3,06 м <sup>3</sup>	
Ґрунтовка в один шар бітумною мастикою покрівельною	0,08 т	
Плити пінополістиролу	103 м <sup>2</sup>	
Пароізоляційна плівка	110 м <sup>2</sup>	
Шиповидна мембрана	110 м <sup>2</sup>	
ПХВ мембрана	115 м <sup>2</sup>	
Телескопічний кріпильний елемент	для кутової зони - 9 шт/м <sup>2</sup> , парпетною, - 6 шт/м <sup>2</sup> , і на основну - 3 шт/м <sup>2</sup>	
Злилові воронки	1	
Плити бетонні тротуарні фігурні, товщина 70 мм	101 м <sup>2</sup>	
Пісок природний, рядовий	0,43 м <sup>3</sup>	

### Потреба в машинах, інструменті, інвентарі і пристосуваннях для бригади з трьох чоловік

Найменування	Кількість, шт.
1.автоматична зварювальна машина	1
2.ручний зварювальний апарат	1
3.щілинна насадка 40 мм	2 шт.
4.щілинна насадка 20 мм	2 шт.
5.силіконові або тефлонові прикаточні ролики (40 і 28 мм), вузький латунний ролик	2шт
6.щітка з м'якого металу для очищення сопла зварювальних машин	1
7.шліцьова викрутка і металева рисувалка для контролю якості шва -	2 шт.
8.ножиці для різання мембрани, ножиці по металу -	2 шт.

9.шуруповерт	2 шт.
10.покрівельний ніж	2 шт.
11.рулетка	2 шт.
12.маркер перманентний	2 шт.
13.бавовняна тканина, рукавички	
14.подовжувач для автомата	1
15.подовжувач для фену	2 шт.
16.пасатижі.	1

### **3.7 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОЛОГІЧНА ТА ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА.**

#### 1 Загальні положення.

Покрівельні роботи необхідно виконувати відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення та ДСТУ Б А.3.2-11: 2009. ССБП. «Роботи покрівельні та гідроізоляційні. Вимоги безпеки».

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

Допуск робочих до виконання покрівельних робіт дозволяється тільки після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності і цілісності несучих конструкцій покриттів і огорож.

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

Керівники будівельної організації зобов'язані організувати своєчасне оповіщення спеціалізованого підрозділу, що виконує покрівельні роботи, про різкі зміни погоди (ураганному вітер, грозі снігопаді і т.і.).

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

Матеріали на покриття необхідно подавати в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт. При подачі покрівельних матеріалів на покриття краном стропування вантажів слід виконувати тільки інвентарними стропами. Елементи і деталі покрівель, в тому числі захисні фартухи, ланки водостоків, відливи і т.п. необхідно подавати на робоче місце в заготовленому вигляді. Заготівля цих елементів і деталей безпосередньо на дахах не допускається.

Розміщувати матеріали на дахах допускається тільки в місцях, передбачених проектом виконання робіт, з прийняттям заходів проти падіння, у тому числі від впливу вітру.

Під час перерв у роботі технологічні пристосування, інструмент і матеріали повинні бути закріплені або прибрані з даху.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів належать: покрівельне скатне покриття з кутом нахилу більше 20°; ділянка подачі і прийому покрівельних матеріалів.

Зоною потенційно діючих небезпечних виробничих факторів є ділянка території будівельного майданчика, розташованого по периметру будівлі, на покрівлі якого ведуться роботи.

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

По всьому периметру тієї частини будівель, на якій виробляють покриття або ремонт покрівлі, на землі позначають межу небезпечної зони для перебування людей. Ширина такої зони повинна бути не менше 3 м від стіни будівлі. Кордон небезпечної зони позначають сигнальними стрічками, знаками, написами, які встановлюють на стояках.

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

Забороняється скидати з даху матеріали та інструменти.

Щодо пожежної безпеки проведення робіт з улаштування дахів повинно бути організовано відповідно до вимог ДБН В.1.1.7-2002. Захист від Пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва [19].

При виникненні на робочих місцях пожежі необхідно гасити її вогнегасником.

### 3.8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.

Техніко-економічні показники складаються за даними калькуляції витрат праці та графіком виконання робіт. До складу техніко-економічних показників входять:

- Нормативні витрати праці робітників на весь обсяг робіт (люд.-дні.) - за підсумком калькуляції;
- Нормативні витрати машинного часу на весь обсяг робіт (люд.-дні.) - за підсумком калькуляції;
- Зароблена плата робітників (грн.) - за підсумком калькуляції;
- Зароблена плата механізаторів (грн.) - за підсумком калькуляції;
- Тривалість робіт - за графіком (днів);
- Виробітки одного робочого в 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 графі б калькуляції (чисельник), (люд.-дні.);

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

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

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

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

де:  $\sum T_{\text{маш}}$  - сумарні витрати праці машиністів в відповідності з підсумкової графі рядка б калькуляції (знаменник);

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

$$C_e = C / S, (\text{грн.} / \text{м}^2)$$

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

## НОРМИ ЧАСУ ТА РОЗЦІНКИ

№	Обґрунтування норми по АВК	Найменування роботи	Одиниця виміру	Норма часу на одиницю виміру <i>чел-ч</i> <u>робочих машиністів</u>	Розцінка на одиницю виміру <i>Грн</i> <u>робочих машиністів</u>	Состав бригади в зміні
	1	2	3	5	7	5
1	P20-42-1	Установка і розбирання блоку для підйому покрівельних матеріалів при вантажопідйомності блоку до 1,5т (з розрахунку 3 блоки на 1000 м <sup>2</sup> покрівлі)	1 блок	<u>1,25</u> 0,63	<u>8,58</u> 3,42	Покрівельник 2 р. - 1 3 р. - 1
2	P20-39-1	Очищення основи від сміття і бруду	100м <sup>2</sup>	3,27	35,0	Покрівельник 2 р. - 1
3	E12-22-1	Облаштування бетонної стяжки	100м <sup>2</sup>	<u>38,33</u> 7,95	<u>433,42</u> 309,7	Бетонник 3р.-2 2р-1
4	E12-20-3	Облаштування пароізоляції	100м <sup>2</sup>	<u>10,97</u> 0,40	<u>145,35</u> 5,91	Ізолювальник 4р.-1 3р.-2 2р.-1
5	P8-29-1	Укладання утеплювача з пінополістиролу в один шар	100м <sup>2</sup>	<u>35,39</u> 1,79	<u>412,65</u> 22,96	Ізолювальник 4р.-1 3р.-2 2р.-1
6	P8-51-1	Облаштування примикань заввишки 400 мм до стін і парапетів	100 м	<u>100,20</u> 0,82	<u>3080,28</u> 1327,65	Покрівельник 2 р. - 1 3 р. - 1
7	E12-7-1	Оброблення воронок(з розрахунку 1 воронка на 100 м <sup>2</sup> )	1шт	9,12	489,47	Покрівельник 2 р. - 1 3 р. - 1
8	E12-20-3 (застосовно)	Укладання дренажного шару з шиповидної мембрани	100м <sup>2</sup>	<u>10,97</u> 0,40	<u>145,35</u> 5,91	Покрівельник 2 р. - 1 3 р. - 1 4 р. - 1
9	E12-2-1	Укладання мембранного полотна з кріпленням і крайовою герметизацією	100м <sup>2</sup>	<u>30,10</u> 2,34	<u>2947,71</u> 412,97	Покрівельник 2 р. - 1 3 р. - 1 4 р. - 1
10	ДБН Д.2.4-18-2000. Група 46.	Облаштування покриття з фігурних елементів мощення(ФЭМ) із заповненням швів піском.	100м <sup>2</sup>	<u>149,78</u> 1,5	<u>771,37</u> 43,57	Лицювальник-плиточник 4 р. - 1 3 р. - 1



Приклад оформлення титульного аркуша

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**  
**КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до курсового проекту (роботи)

з дисципліни:

«Технологія будівельного виробництва (спецкурс) 2

Технологічна карта на тему \_\_\_\_\_

---

ВИКОНАВ: студент (ка) групи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

КЕРІВНИК \_\_\_\_\_

ОБСЯГ КП (КР):

сторінок записки \_\_\_\_\_

графічна частина \_\_\_\_\_

Одеса - 20\_\_р.

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

СХЕМА 1

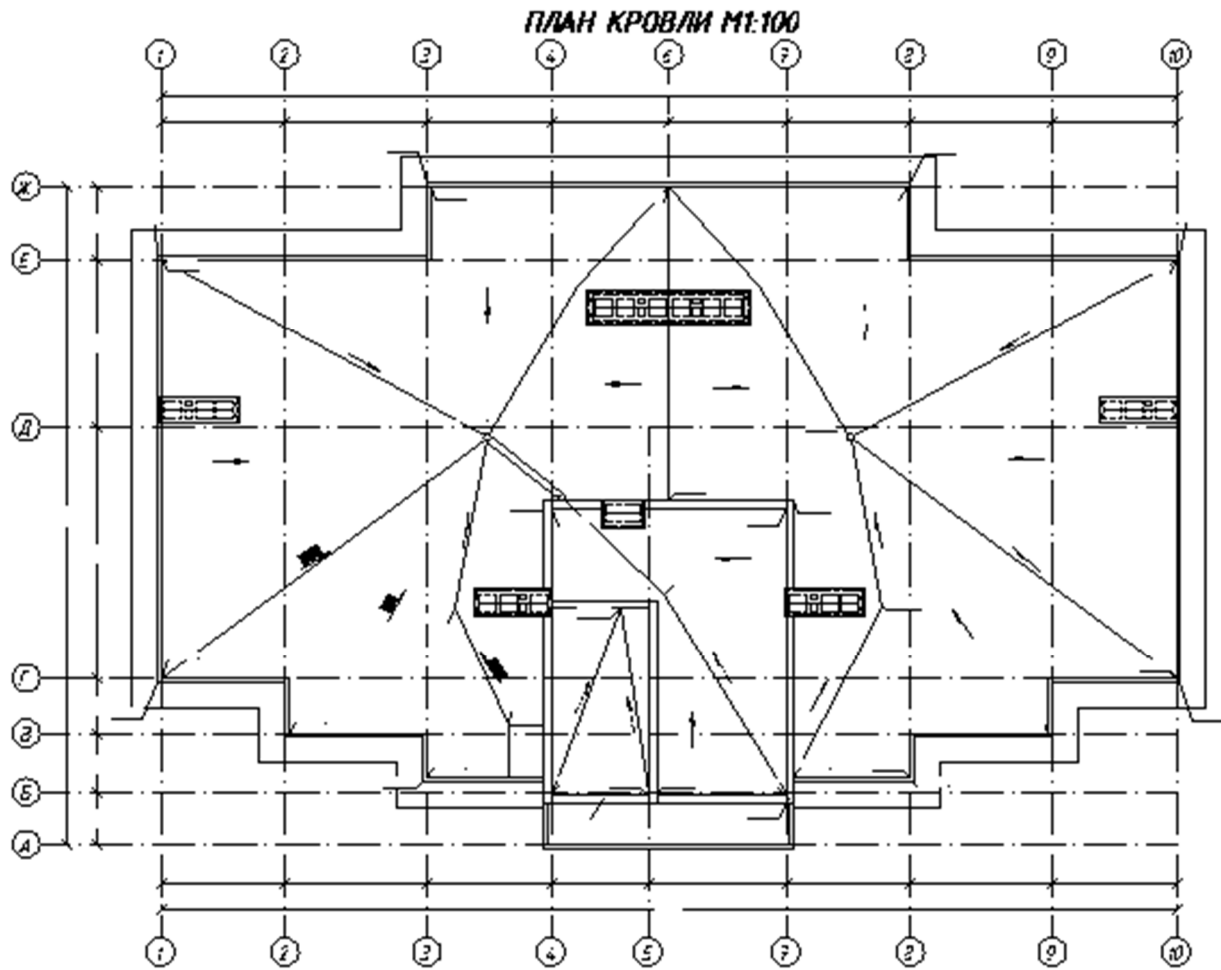
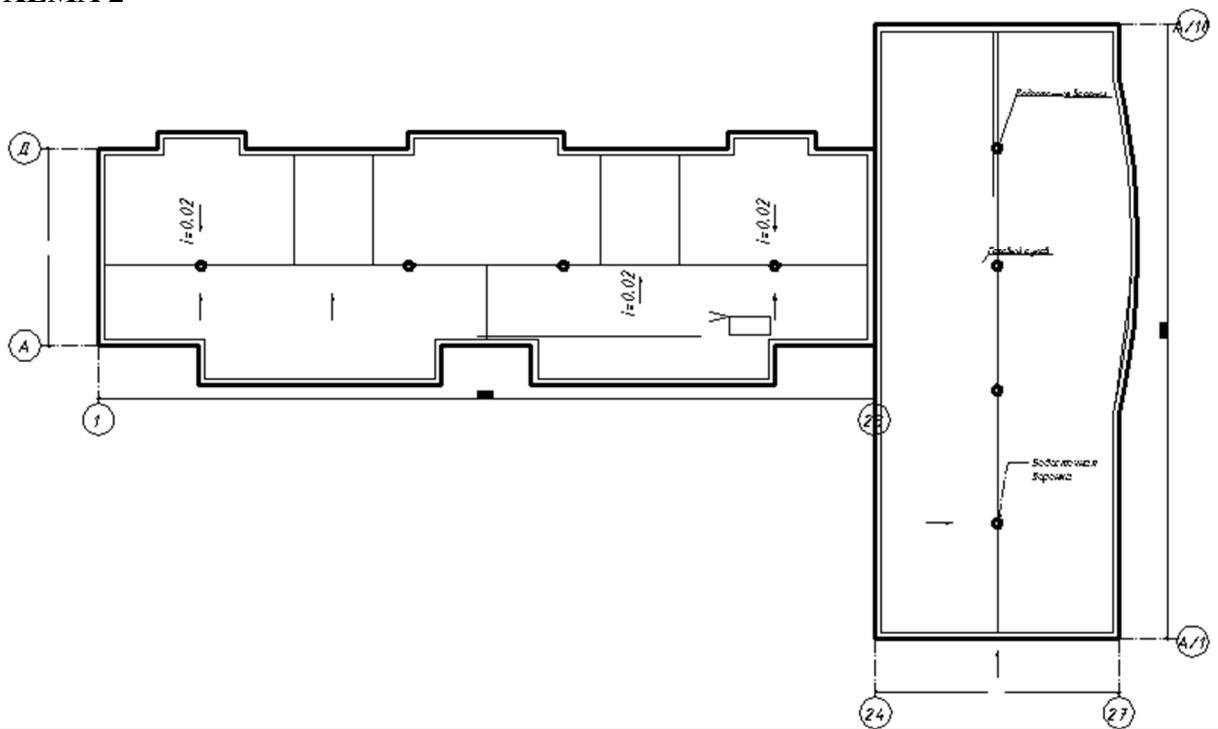
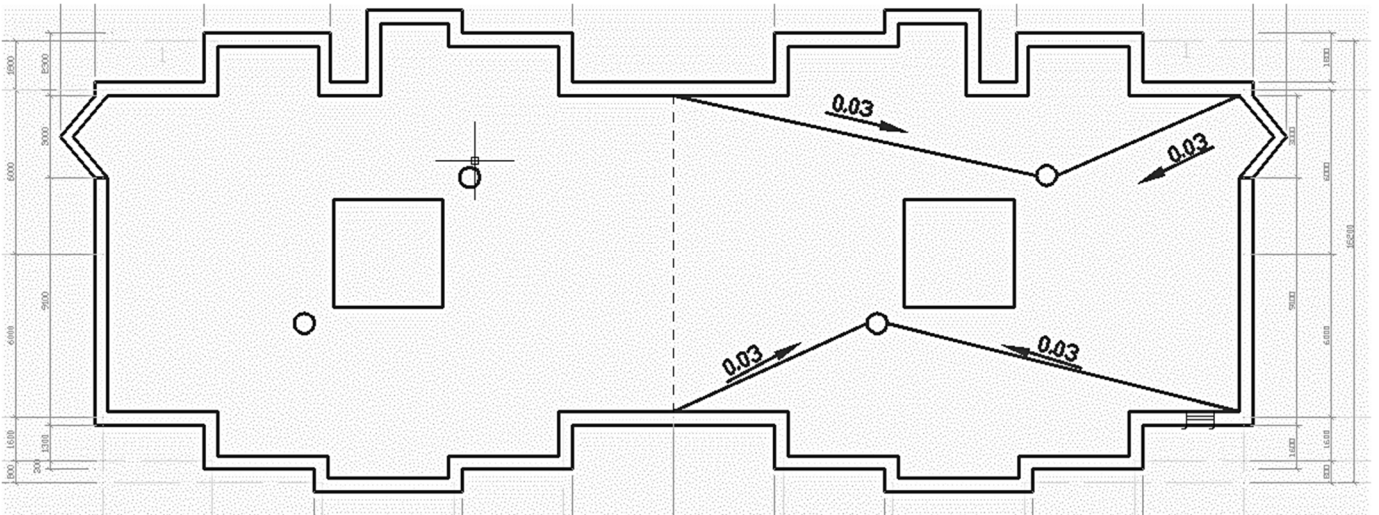


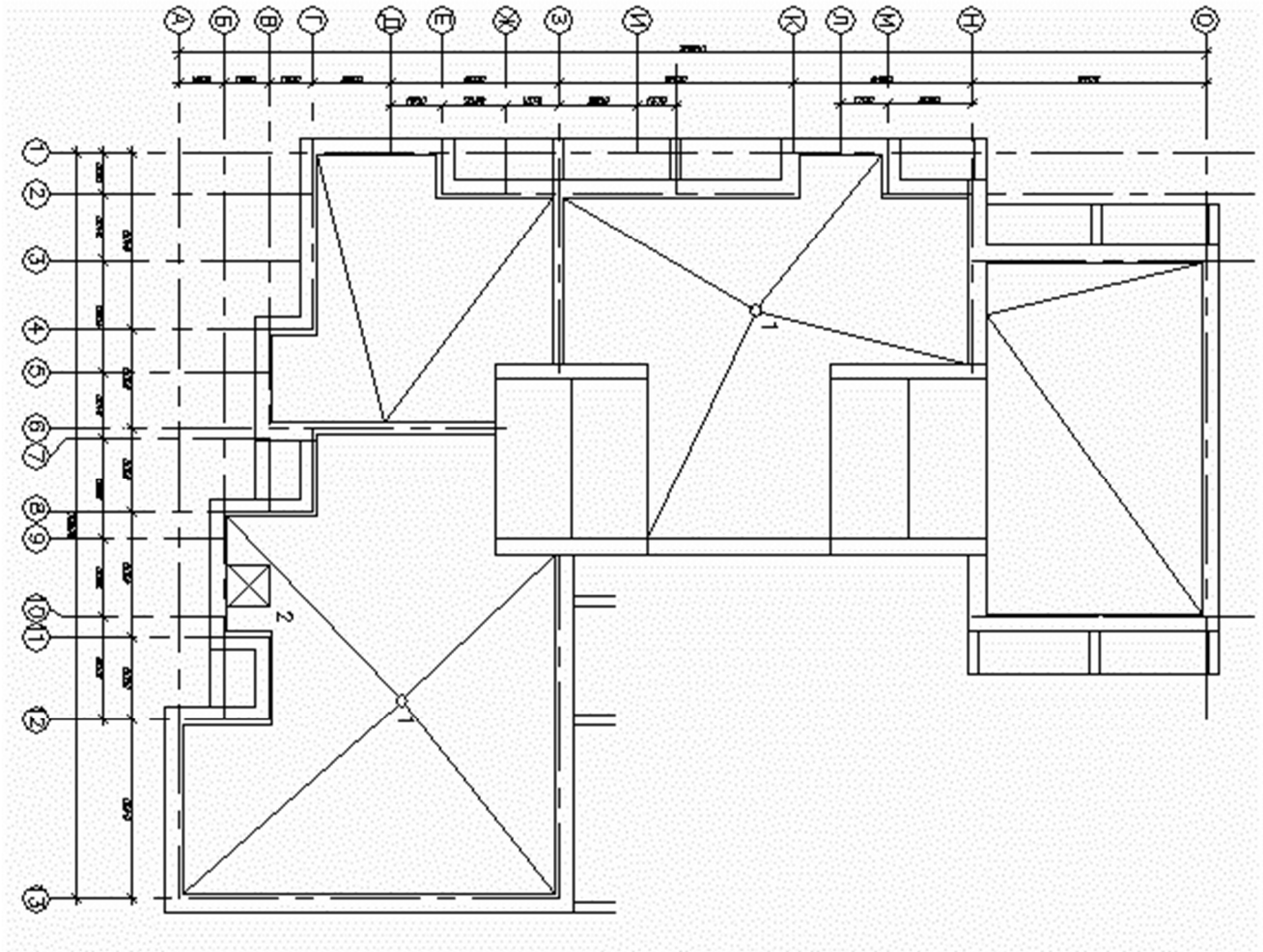
СХЕМА 2



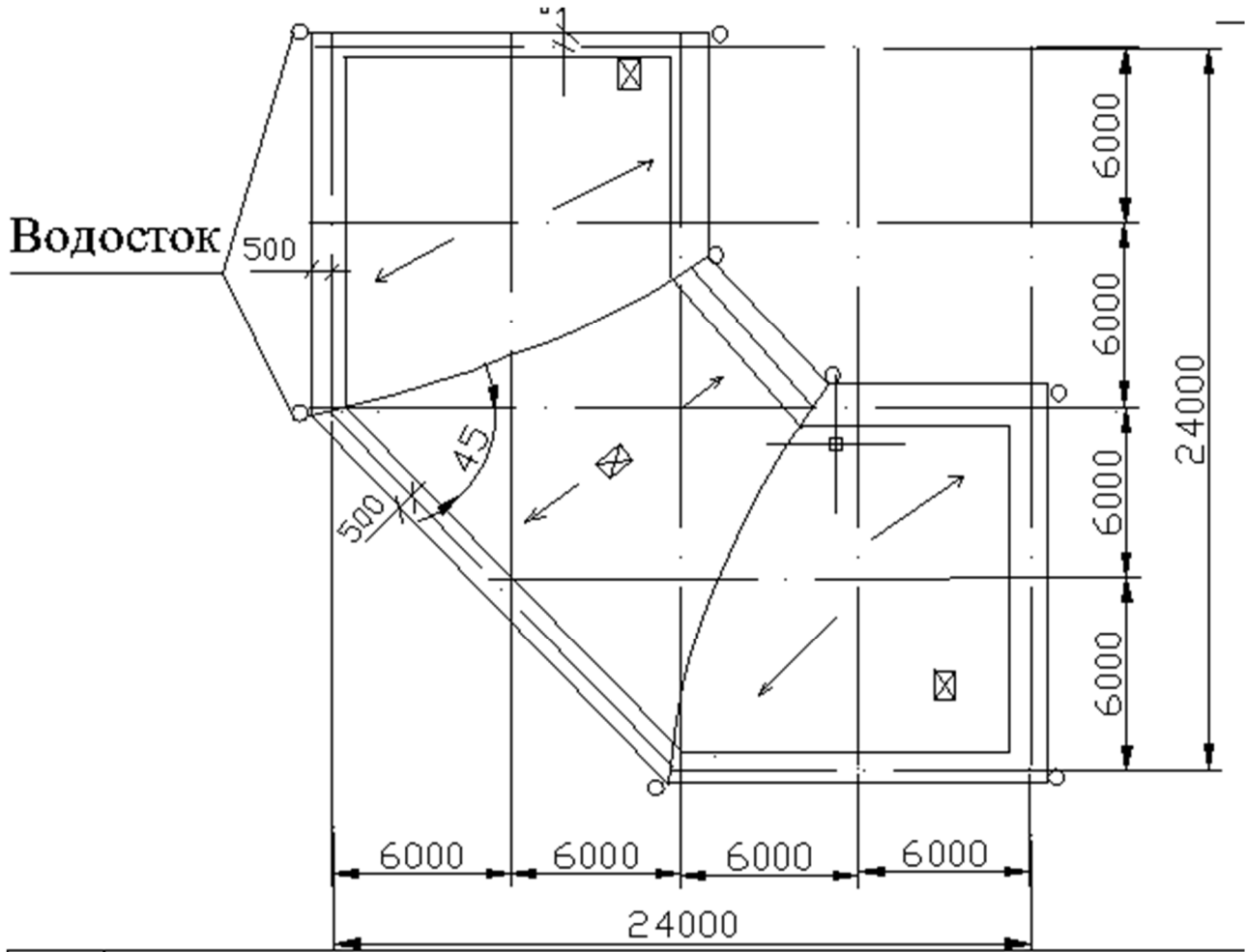
### CXEMA 3



### CXEMA 4

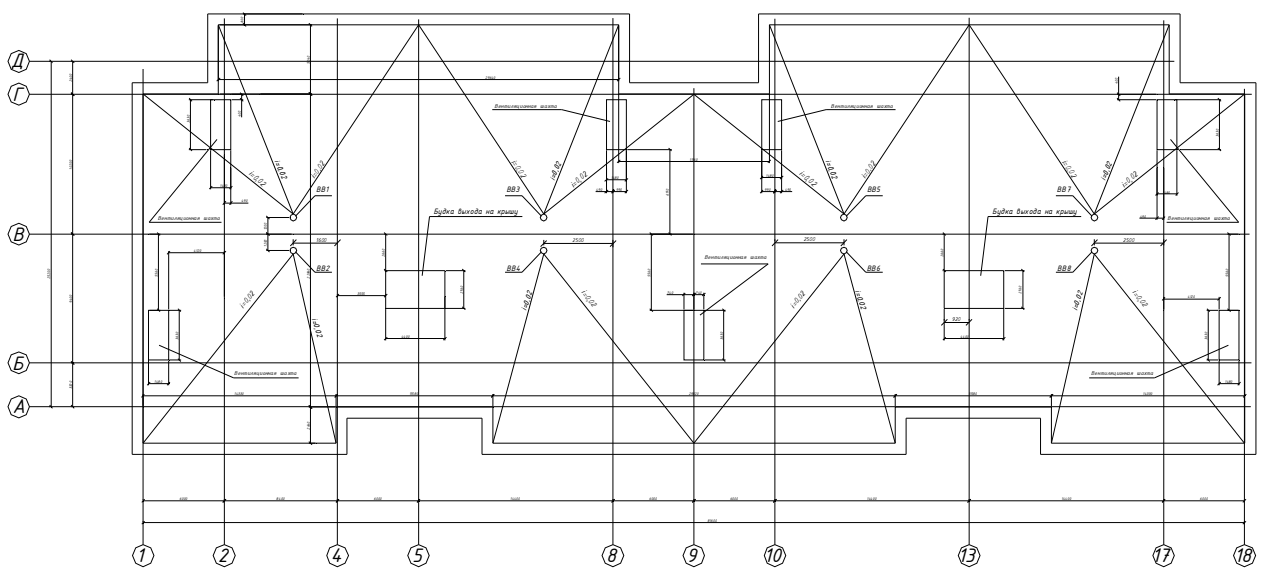


**СХЕМА 5**

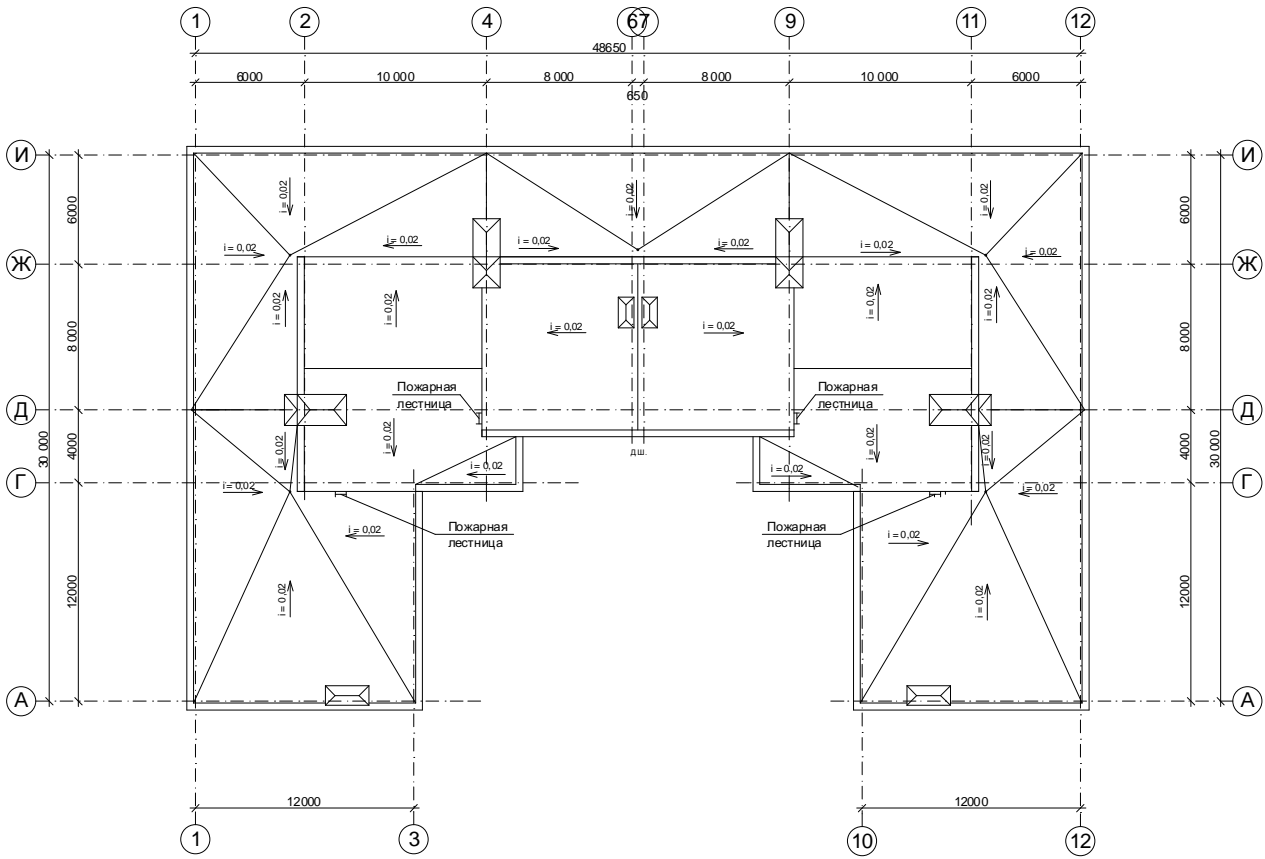


**СХЕМА 6**

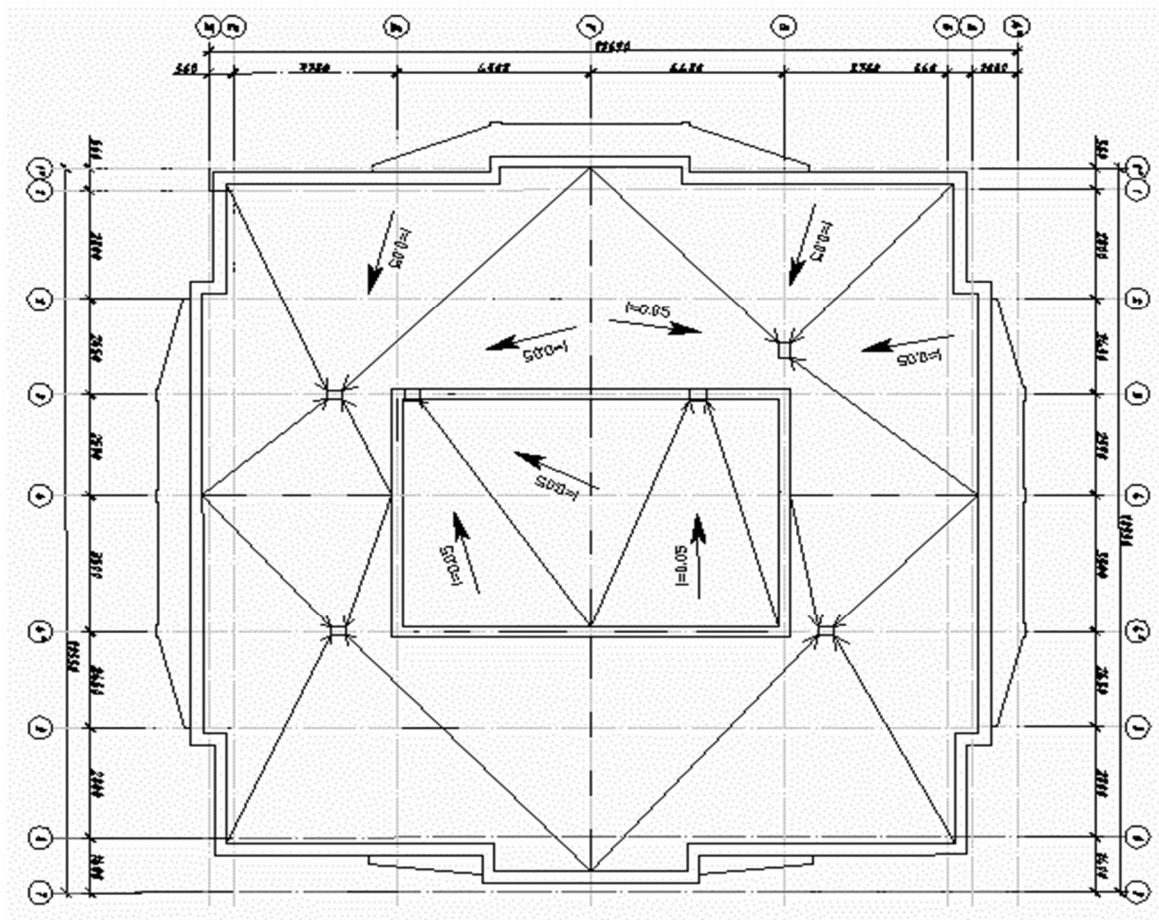
*ПЛАН КРОВЛИ*



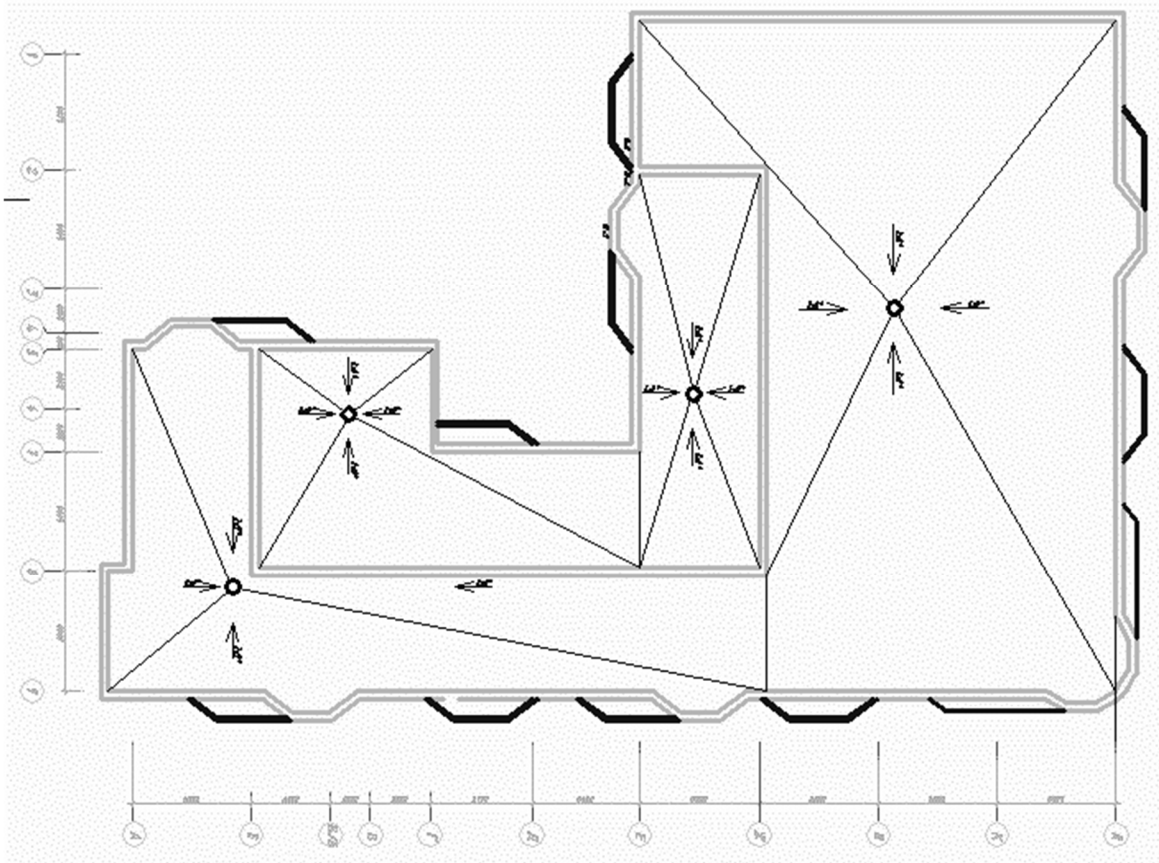
**СХЕМА 7**



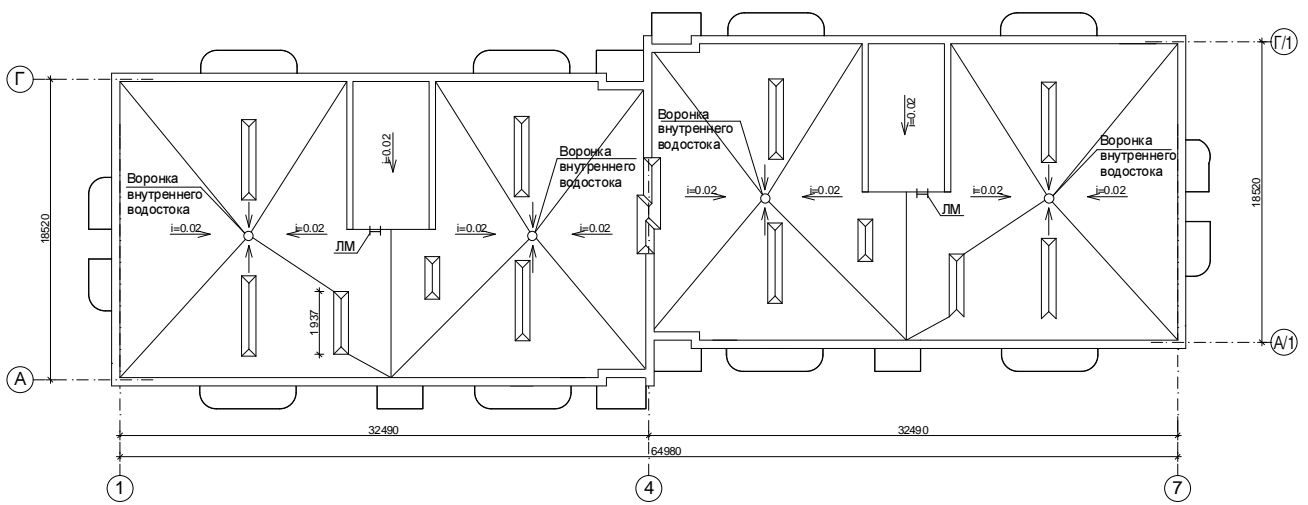
**СХЕМА 8**



**СХЕМА 9**



**СХЕМА 10**



### Список використаних джерел

1. ДБН Д.2.4-8-2000. Сборник 8. Крыши, кровли.
2. ДБН Д.2.2-12-99. Сборник 12. Кровли.
3. ДСТУ Б.В.2.7.-101-2000 «Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия».
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. ДСТУ 3008-95 «Документация. Отчеты в сфере науки и техники. Структура и правила оформления». Киев. Госстандарт Украины, 1995
6. Современные технологии устройства кровель. Учебное пособие. Менайлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Козлюк Э.И., Москаленко В.И., Петровский А.Ф. ООО «ЭДЭНА». Харьков, 2006.
11. Покрівельні роботи: Навчальний посібник/ За редакцією Лівінського О.М. – К.: «МП Леся», 2008. – 276 с. – 2-е видання, доповнене
12. Применение новых технологий в строительстве. Методические указания к выполнению курсовой работы. А.И.Менайлюк, Л.Э. Лукашенко, ОГАСА, Одесса, 2007.
13. ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва».
14. Посібник до ДБН А.3.1-5-96.
15. Современные технологии в строительстве. Учебное пособие. Менайлюк А.И., Дорофеев В.С., Лукашенко Л.Э., Олейник Н.В., Киев, 2010
16. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення
17. ДСТУ Б А.3.2-11:2009. ССБП. «Роботи покрівельні та гідроізоляційні. Вимоги безпеки.».
18. ДБН В.1.1.7–2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
19. Инструкция по монтажу однослойной кровли из полимерной мембраны ТехноНИКОЛЬ. WWW.TN.RU