

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**О. В. Якименко,
К. О. Кіктьова**

ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

**Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019**

УДК 69.059:624(075.8)

Я45

Автори:

Якименко Олег Вікторович, кандидат економічних наук, доцент

Кітьова Ксенія Олегівна, здобувач

Рецензенти:

Котляр Микола Іванович, кандидат технічних наук, професор кафедри технології будівельного виробництва Харківського національного університету будівництва та архітектури;

Бутнік Світлана Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри технології будівельного виробництва Харківського національного університету будівництва та архітектури

*Рекомендовано до друку Вченою радою ХНУМГ ім. О. М. Бекетова,
протокол № 8 від 01 березня 2019 р.*

Якименко О. В.

Я45 Технічна експлуатація будівель та споруд : навч. посібник / О. В. Якименко, К. О. Кітьова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 247 с.

Розглянуто законодавчі засади житлово-комунального обслуговування, питання технічної експлуатації житлових будинків, їх підземної частини, перекриттів і підлог, дахів і горищних приміщень.

Призначено для студентів вищих навчальних закладів, працівників підприємств сфери житлово-комунального господарства.

УДК 69.059:624(075.8)

© О. В. Якименко, К. О. Кітьова, 2019

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019

ЗМІСТ

Вступ	6
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	8
1.1 Основні терміни та визначення	8
1.2 Класифікація будівель і конструктивних елементів	15
1.3 Фізичне і моральне зношення будівель	21
1.4 Термін використання та капітальність будівель	23
1.5 Організація робіт щодо технічної експлуатації будівель	27
2 ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	34
2.1 Організація проведення оглядів і обстежень будівель і споруд	34
2.2 Інструментальна діагностика технічного стану конструкцій будівель.	38
2.2.1 Методи визначення міцності конструкцій. Дефектоскопія	41
2.2.2 Оцінка деформативності і стійкості конструктивних елементів будівлі	48
2.2.3 Інструментальний контроль основних експлуатаційних параметрів підвалів і фундаментів	55
2.2.4 Методи оцінки повітрязахисних властивостей огорожувальних конструкцій	56
2.2.5 Оцінка адгезії герметика	58
2.2.6 Оцінка параметрів мікроклімату приміщень житлових будинків.....	58
3 ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ, РЕМОНТ І ПОСИЛЕННЯ ФУНДАМЕНТІВ. РЕМОНТ І ВІДНОВЛЕННЯ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	70
3.1 Технічна експлуатація фундаментів	70
3.2 Можливі дефекти фундаментів і причини їх виникнення	72
3.3 Ремонт і посилення фундаментів	74
3.4 Технічна експлуатація та можливі дефекти гідроізоляції будівель і споруд	92
3.5 Виконання робіт під час ремонту й відновлення гідроізоляції будівель і споруд	95

4 ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ПОКРІВЕЛЬНИХ ПОКРИТТІВ І ДАХІВ	103
4.1 Технічна експлуатація та дефекти покрівельних покриттів і дахів	103
4.2 Ремонт покрівельних покриттів	111
4.3 Ремонт і посилення елементів дахів із дерев'яних конструкцій	115
4.4 Заміна дерев'яних конструкцій дахів на збірні залізобетонні елементи	126
5 ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ, РЕМОНТ І ПОСИЛЕННЯ ПЕРЕКРИТТІВ.....	131
5.1 Технічна експлуатація та можливі дефекти перекриттів	131
5.2 Ремонт та посилення перекриттів по дерев'яних балках	133
5.3 Ремонт та посилення перекриттів по металевих балках	139
5.4 Улаштування перекриттів і покриттів зі збірних залізобетонних конструкцій	142
5.5 Ремонт та підсилення залізобетонних перекриттів	155
6 ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ, РЕМОНТ І ПІДСИЛЕННЯ СТІН, ПЕРЕГОРОДОК ТА СХОДІВ	163
6.1 Дефекти стін і причини їх виникнення	163
6.2 Виконання робіт щодо ремонту, підсилення й утеплення кам'яних стін	167
6.3 Ремонт, підсилення й утеплення бетонних і залізобетонних конструкцій стін	181
6.4 Технічна експлуатація і ремонт перегородок	186
6.5 Технічна експлуатація і ремонт сходів	188
7 ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ І РЕМОНТ ОПОРЯДЖУВАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ, СТОЛЯРНИХ ВИРОБІВ І ПІДЛОГ	192
7.1 Технічна експлуатація і ремонт зовнішнього опорядження	192
7.2 Технічна експлуатація та ремонт внутрішнього опорядження	198
7.3 Технічна експлуатація і ремонт столярних виробів	206
7.4 Технічна експлуатація підлог	208
7.5 Дефекти підлог і способи їх усунення	210
7.6 Ремонт і утримання підлог	213

8 ОСНОВНІ МЕТОДИ Й ОСОБЛИВОСТІ РОЗБИРАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІД ЧАС КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	220
8.1 Загальні положення щодо розбирання будівельних конструкцій та обладнання	220
8.2 Розбирання будівельних конструкцій	222
8.2.1 Розбирання дахів	222
8.2.2 Розбирання дерев'яних, цегельних і бетонних перекриттів	226
8.2.3 Розбирання залізобетонних перекриттів	229
8.2.4 Розбирання покриття підлог	230
8.2.5 Розбирання віконних і дверних заповнень	231
8.2.6 Розбирання несучих стін (каркасних і внутрішніх)	232
8.2.7 Розбирання перегородок	234
8.2.8 Розбирання сходів	235
8.2.9 Розбирання балконів	238
8.2.10 Розбирання димових труб і печей	239
 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	 243

Через двадцять років ви будете більше шкодувати про те, чого НЕ ЗРОБИЛИ, ніж про те, що ви ЗРОБИЛИ, тому, відкиньте сумніви. Відпливайте геть від безпечної гавані. Впіймайте попутний вітер своїми вітрилами. Досліджуйте. Мрійте. Відкривайте.

Марк Твен

Ніколи не переставай посміхатися, навіть коли тобі сумно: хтось може закохатися в твою посмішку.

Габрієль Гарсія Маркес

Коли людина не знає, до якої пристані вона прямує, для неї жоден вітер не буде попутним.

Луцій Анней Сенека

ВСТУП

Житлово-комунальне господарство (далі – ЖКГ) є складником житлової сфери. Зі свого боку житлова сфера – складник народного господарства, що включає будівництво і реконструкцію житла, споруд і елементів інженерної та соціальної інфраструктури, управління житловим фондом, його утримання і ремонт.

Від якості і кількості наданих житлово-комунальних послуг залежить рівень упорядкованості й комфортності життя людей, задоволеності їхніх щоденних потреб, працездатності, здоров'я і, в решті решт, ставлення до існуючої в країні системи управління.

Виробнича структура багатoproфільного ЖКГ включає різні види діяльності, зокрема такі, як житлове господарство, водовідведення та очищення стічних вод, електро-, газо- й тепlopостачання. До цієї сфери належить ремонт не тільки житла, але й доріг, мостів і набережних, прибирання вулиць, збирання й утилізація побутових відходів. У віданні ЖКГ перебуває готельне, банно-прайльне господарство, озеленення міст і інші види послуг.

Сучасне житло становить складний комплекс інженерних систем і прилеглих територій, призначених для задоволення потреб мешканців. Для їх експлуатації необхідно передбачити, як будуть працювати електро-, газо- й теплотехнічні системи, базові закономірності зношування, старіння й руйнування конструктивних елементів будівель та інженерного обладнання, а також організаційні заходи, що забезпечать своєчасний ремонт, налагоджувально-регулювальні роботи й усунення виниклих несправностей. Крім того, територію й приміщення необхідно періодично прибирати.

Таким чином, завданням технічної експлуатації будівель та споруд має бути комплекс заходів, що забезпечують комфортне й безвідмовне використання їхніх приміщень і систем для певних цілей протягом терміну використання. Для цього необхідно визначити фактори, що спричиняють передчасне зношування й старіння матеріалів конструкції будівель та споруд. Особливу увагу необхідно приділяти термінам проведення та якості виконання робіт щодо технічного обслуговування й ремонту.

Для раціональної організації роботи з технічної експлуатації будівель та споруд, потрібні кваліфіковані фахівці, обізнані з теоретичними засадами технічної експлуатації, творчо ставляться до своїх обов'язків і застосовують досягнення науки й техніки. Навчальний посібник покликаний сприяти підготовці саме таких кадрів. Структура навчального посібника, його зміст і порядок викладення матеріалу відповідно до навчальної програми. Навіжні питання викладено детальніше порівняно з другорядними. Для кращого засвоєння поданого матеріалу в кінці кожного розділу подано контрольні питання. У разі виникнення будь-яких питань чи сумнівів можна звернутися до літературних джерел, наведених наприкінці підручника і використовуваних авторами під час роботи над зазначеним навчальним посібником.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

1.1 Основні терміни та визначення

Аварійний стан будівлі – стан, при якому більше половини житлових приміщень і основних базових конструкцій будівлі (стін, фундаментів) належать до категорії аварійних і становлять небезпеку для життя мешканців.

Аварійний стан несучих конструкцій будівель – стан несучих конструкцій будівлі, при якому конструкції або їх частина внаслідок природного зношування й зовнішніх впливів зазнають наднормативних деформацій і пошкоджень, втратили розрахункову міцність і без вжиття заходів щодо зміцнення можуть спричинити аварійний стан житлового приміщення або всього житлового будинку і становлять небезпеку для мешканців.

Окрема несуча конструкція будівлі, що перебуває в стані, описаному вище, якщо її обвалення впливає на іншу конструкцію або не спричиняє змінювання умов проживання чи експлуатації житлового будинку загалом, вважається *передаварійною*.

Аварійно-відновлювальні роботи – роботи, що проводяться в будівлях і спорудах, які постраждали внаслідок стихійних лих (повені, землетруси, зсуви тощо), техногенних ушкоджень (пожежі, вибухи тощо). Передбачають локалізацію невеликих пошкоджень, ремонт і відновлення пошкоджених будівель для тимчасового використання, розчищення територій та завалів, знесення, що перешкоджають відновленню будівель.

Адаптація – пристосування організмів, приладів, систем, будівель і споруд до умов функціонування.

Аерація – організований і керований повітрообмін на території забудови або в приміщенні.

Балкон – обгороджений майданчик для відпочинку в літній період, який виступає з площини стіни фасаду.

Безвідмовність – властивість об'єкта (елемента) зберігати працездатність протягом деякого часу. Показники безвідмовності – імовірність безвідмовної роботи, середній наробіток до першої відмови, напрацювання на відмову, інтенсивність відмови.

Ветхість – встановлена оцінка технічного стану будівлі (елемента), що відповідає його фізичному зношуванню (60...80 %).

Ветхий (старий) стан будівлі – стан, при якому в конструкції будівлі й будинку загалом спостерігається зношення: для кам'яних будинків – понад 70 %, дерев'яних будинків зі стінами з місцевих матеріалів, а також мансард – понад 65 %; базові несучі конструкції зберігають достатню для забезпечення стійкості будівлі міцність, проте будівля перестає відповідати заданим експлуатаційним вимогам.

Вібрація – вид механічного явища коливань, здійснюваних переважно працюючими машинами. Вібрація може привести до захворювання, так званої вібраційної хвороби.

Відновлення – комплекс заходів, що забезпечують підвищення експлуатаційних якостей конструкцій, які набули обмежено працездатного стану, до початкового рівня.

Власник житлового фонду – організація (особа), у власності якої перебуває житловий фонд.

Горище – простір між поверхнею покриття (даху), зовнішніми стінами й перекриттям верхнього поверху.

Дефект – кожна окрема невідповідність будівельних конструкцій, інженерного обладнання, їх елементів і деталей вимогам, встановленим нормативно-технічною документацією.

Діагностика технічна – визначення технічного стану та експлуатаційних властивостей конструкцій і елементів будівель, відповідності їх нормативним параметрам і режимам функціонування. Розрізняють такі види технічного обстеження: інструментальний приймальний контроль закінчених шляхом будівництва, ремонту або реконструкції будівель, контроль технічного стану в процесі експлуатації (зокрема й визначення аварійного стану), підготування вихідних даних для проектування ремонту й реконструкції.

Довговічність – властивість об'єкта (елемента) зберігати працездатність до настання граничного стану при встановленій системі технічного обслуговування й ремонту. Показниками довговічності є термін використання: середній, до першого капітального ремонту, міжремонтний.

Екологія – наука про взаємодію людини з навколишнім середовищем. У будівництві та експлуатації – це облік втрат, завданих техногенною діяльністю природі, середовищу та умовам проживання тощо.

Експертиза – кваліфіковане оцінювання проектів, технічних, технологічних рішень, умов будівництва й експлуатації, причин пошкоджень.

Експлуатаційні показники будівлі – сукупність технічних, об'ємно-планувальних, санітарно-гігієнічних, економічних та естетичних характеристик будівлі, що обумовлюють його експлуатаційні якості.

Елементи будівлі – конструкції й технічні пристрої, що утворюють будівлю, призначені для виконання заданих функцій.

Еркер – частково або повністю засклена частина приміщення, що виходить з площини фасаду та поліпшує його освітленість і інсоляцію.

Житловий фонд – сукупність житлових будівель і їх інженерної інфраструктури по територіях (населених пунктах і їхніми частинами), сукупність базових фондів житлового господарства невиробничого спрямування, призначених для проживання.

Житловий будинок – будинок постійного типу, розрахований на тривалий термін використання.

На земельній ділянці будівлі розподіляють на базові та службові. *Базовою* вважають будівлю, яка серед інших на певній земельній ділянці є провідною за капітальністю, архітектурними ознаками й призначенням. На одній земельній ділянці може розміщуватися один і більше будинків. *Службовою* називають будівлю, яка стосовно базової на певній земельній ділянці є другорядною за значущістю.

Житловий будинок секційного типу – будівля, що складається з однієї або декількох секцій.

Житловий будинок галерейного типу – будівля, в якій квартири (або кімнати в гуртожитку) мають виходи через загальну галерею не менше ніж на двоє сходів.

Житловий будинок коридорного типу – будівля, в якому квартири (або кімнати гуртожитків) мають виходи через загальний коридор не менше ніж на двоє сходів.

Житловий будинок багатоквартирний – житлова будівля, у якій квартири мають загальні позаквартирні приміщення й інженерні системи.

Житлова квартира – житлові кімнати, коридори, холи, кухні, санітарні вузли, ванни, комори, внутрішні тамбури, передпокої.

Житлово-комунальні послуги – надійне й стабільне забезпечення холодною і гарячою водою, електричною енергією, газом, опаленням, відведення і очищення стічних вод, утримання та ремонт житлових будинків, прибудинкової території, а також упорядкування території населеного пункту відповідно до встановлених стандартів, норм і вимог.

Загальна площа квартири – сумарна площа житлових і підсобних приміщень квартири з урахуванням лоджій, балконів, веранд, терас.

Землекористування – користування землею в установленому законом порядку. Землекористування визначається правом приватної власності або оформляється договорами оренди землі.

Інвестиції – довгострокове вкладення капіталу в галузі економіки, зокрема містобудування. Інвестиції ще називають *капітальними вкладеннями*.

Інвестор – юридична або фізична особа, що забезпечує містобудівний проект капітальними вкладеннями.

Інженерні системи будівель – внутрішні мережі та обладнання ресурсозабезпечення, експлуатаційно-технічної та масової інформації, збирання та складування твердих відходів, механічного переміщення людей і централізованих охоронно-запірних систем.

Капітальність (стосовно будівель) – ґрунтовність, міцність, важливість.

Капітальний ремонт будівлі – комплекс будівельних і організаційно-технічних заходів щодо усунення фізичного та морального зношення, що не передбачає змінювання базових техніко-економічних показників будівлі або споруди, у разі необхідності включає замінення окремих конструктивних елементів і систем інженерного обладнання.

Категорія технічного стану – ступінь експлуатаційної придатності будівельної конструкції або будівлі та споруди загалом, встановлена відповідно до частки зниження несучої здатності й експлуатаційних характеристик конструкцій.

Керівна організація – організація, уповноважена власником житлового фонду здійснювати управління житловим фондом з метою його належного використання та обслуговування, а також забезпечення споживачів житлово-комунальними послугами.

Комунальна організація – організація будь-якої форми власності, організаційно-правової форми, що здійснює електропостачання, опалення, газопостачання, водопостачання (холодне й гаряче) і водовідведення (зокрема очищення стічних вод), озеленення, благоустрій та санітарно-гігієнічний догляд за прибудинковими територіями, а також обслуговує об'єкти комунальної інженерної інфраструктури.

Комфортність – найсприятливіші для життєдіяльності людей умови, сукупність побутових зручностей, упорядкованість і затишок осель, оптимальне поєднання параметрів мікроклімату – температури, відносної вологості, повітрообміну.

Критерії оцінки – встановлене проектом чи нормативним документом числове або якісне значення параметра, що характеризує міцність, деформативність і інші нормовані характеристики будівельної конструкції.

Ліфтовий хол – приміщення перед входами до ліфта.

Лицензія – дозвіл, виданий спеціальними державними органами на право виконання певної виробничо-господарської діяльності. У ремонтно-будівельній та експлуатаційній діяльності це дозвіл на здійснення інвестиційної діяльності, функцій підрядника та замовника, виконання обстежень і інженерних пошуків, проектні роботи, виконання всіх видів будівельно-монтажних, ремонтно-експлуатаційних і пусконаладжувальних робіт.

Лоджія – перекрите та обгороджене в плані з трьох боків приміщення, відкрите назовні, що використовується для відпочинку в літній період і сонцезахисту.

Модернізація будівлі – окремий випадок реконструкції, який передбачає змінення й оновлення об'ємно-планувального та архітектурного рішень наявної будівлі старої споруди та його морально застарілого інженерного обладнання відповідно до вимог чинних норм щодо естетики умов проживання та експлуатаційних параметрів житлових будинків і виробничих будівель.

Моральне зношення будівлі – величина, що характеризує ступінь відповідності базових параметрів, які визначають умови проживання, обсяг і якість наданих послуг сучасним вимогам.

Надійність – властивість будівлі виконувати задані функції, зберігаючи експлуатаційні показники у визначених межах протягом необхідного проміжку часу. Це комплексна властивість, що передбачає безвідмовність, довговічність і ремонтпридатність як будівлі загалом, так і її конструкцій зокрема.

Неприпустимий стан – категорія технічного стану будівельної конструкції або будівлі чи споруди загалом, яка характеризується зниженням несучої здатності й експлуатаційних характеристик і за якої існує небезпека для перебування людей і збереження обладнання (необхідно проводити страхувальні заходи й посилювати конструкції).

Несправність елемента будівлі – стан елемента, за якого він не виконує хоча б одну із заданих експлуатаційних вимог.

Несучі конструкції будівлі – будівельні конструкції, що утворюють передбачену проектом схему будівлі, яка забезпечує його просторову стійкість при розрахункових зовнішніх впливах.

Обмежено працездатний стан – категорія технічного стану конструкцій, при якій є дефекти й пошкодження, що призвели до деякого зниження несучої здатності, але відсутня небезпека раптового руйнування і конструкція може функціонувати в разі контролю її стану, тривалості та умов експлуатації.

Обстеження – комплекс заходів щодо визначення та оцінки фактичних значень контрольованих параметрів, що характеризують експлуатаційний стан, придатність і працездатність об'єктів обстеження і визначають можливість їх подальшої експлуатації або необхідність відновлення та посилення.

Організація, яка обслуговує житловий фонд – організація (індивідуальний підприємець) будь-якої форми власності, організаційно-правової форми, що здійснює утримання і ремонт загального майна багатоквартирного житлового будинку, технічне обслуговування та санітарне очищення місць загального користування житлових будинків і прибудинкової території.

Пасивний захист – закладені в конструкцію або частини будівлі пристрої, що гарантують безпеку людей.

Перепланування (під час модернізації) – захід, спрямований на змінювання планувальної структури квартир, секцій і будівлі з метою модернізації. Часткове перепланування – із неповним змінюванням функцій приміщень і перестановкою деяких (до 30 %) перегородок. Повне перепланування – із кардинальним змінюванням планувальної структури будинку, секцій і квартир.

Планувальна відмітка землі – рівень землі на межі вимощення.

Поверх мансардний (мансарда) – поверх у горищному просторі, фасад якого повністю або частково утворений поверхнею (поверхнями) похилого або ламаного даху, до того ж лінія перетину площини даху й фасаду повинна розміщуватися на висоті не більше ніж 1,5 м від рівня підлоги мансардного поверху.

Поверх підвальный – поверх у разі позначення підлоги приміщень нижче за планувальну позначку землі більше ніж на половину висоти приміщення.

Поверх технічний – поверх для розміщення інженерного обладнання та прокладання комунікацій; може бути розташований у нижній (технічне підпілля), верхній (технічне горище) або середній частині будинку.

Поверх цокольний – поверх у разі позначення підлоги приміщень нижче за планувальну позначку землі на висоту не більше ніж половина висоти приміщень.

Посилення – комплекс заходів, що забезпечують підвищення несучої здатності й експлуатаційних властивостей будівельної конструкції або будівлі та споруди загалом порівняно з фактичним станом або проектними показниками.

Поточний ремонт будівлі (споруди, обладнання, комунікацій, об'єктів житлово-комунального призначення) – ремонт, який виконується для відновлення справності або працездатності будівлі (споруди, комунікацій, об'єктів житлово-комунального призначення), часткового відновлення його ресурсу із замінюванням або відновленням складників обмеженої номенклатури в обсязі, встановленому нормативною і технічною документацією.

Пошкодження – несправність, що виникла в конструкції під час виготовлення, транспортування, монтажу або експлуатації.

Пошкодження конструкцій – порушення її справності загалом або частково внаслідок впливу зовнішніх факторів, що перевищують рівень, встановлений у нормативно-технічній документації.

Працездатний стан – категорія технічного стану, за якої деякі оцінювані числові параметри, що контролюються, не відповідають вимогам проекту, норм і стандартів, але наявні порушення вимог, наприклад щодо деформативності (а в залізобетоні і щодо тріщиностійкості) у таких умовах експлуатації не призводять до порушення працездатності, а несуча здатність конструкцій (із урахуванням впливу наявних дефектів і пошкоджень) забезпечується.

Присхідець – у східця вертикальна частина, що забезпечує підймання щодо рівня попереднього східця. Висота присхідця є одним із параметрів, що визначають нахил сходового маршу.

Проступ – ширина горизонтальної частини сходового маршу, призначається для постановки ноги. Ширина проступу є одним із параметрів, що визначають нахил сходового маршу.

Реконструкція будівлі – комплекс будівельних робіт та організаційно-технічних заходів, обумовлених змінюванням базових техніко-економічних показників (навантажень, планування приміщень, будівельного обсягу та загальної площі будівлі, інженерної оснащеності) із метою змінити умови експлуатації, максимально заповнити втрати від нещодавнього фізичного та морального зношення, передбачити цілі експлуатації будівлі.

Ремонт будівлі (споруди, обладнання, комунікацій, об'єктів житлово-комунального призначення) – комплекс операцій щодо відновлення справності або працездатності будівлі (споруди, обладнання, комунікацій, об'єктів житлово-комунального призначення) і її ресурсу або ресурсу і складників.

Реновація (оновлення) – економічний процес заміщення або відновлення базових фондів, що вибувають з процесу життєдіяльності внаслідок фізичного чи морального зношування.

Реставрація – науково-виробничий комплекс заходів, що забезпечують відновлення втраченого архітектурного та історичного вигляду будівлі.

Руїнування конструкцій – відрив, розчленовування на частини, поділ суцільних конструкцій на окремі шари внаслідок дії силових і середовищних навантажень.

Світловий карман – приміщення з природним освітленням, що прилягає до коридора і слугує для його освітлення. Роль світлового кармана може виконувати сходові клітка, відокремлена від коридору заскляними дверима не менше ніж 1,2 м завширшки. До того ж за ширину світлового кармана приймається ширина отвору, розмір якого становить в сходову клітку.

Світловий ліхтар – засклена конструкція покриття для освітлення сходової клітини або внутрішнього дворика.

Секція житлового будинку – частина будинку, квартири якої мають вихід на одну сходову клітку безпосередньо або через коридор, відокремлена від інших частин будівлі глухою стіною. Довжина коридорів, які не освітлюються в

торцях і прилягають до сходової клітки, не повинна перевищувати 12 м. Загальна площа квартир на поверсі секції не повинна бути більше ніж 500 м².

Спеціалізована організація – організація (особа), що здійснює ремонт і експлуатацію ліфтів, смітєпроводів, систем вентиляції, кондиціонування й іншого позаквартирного інженерного обладнання, збирання й вивезення побутових відходів та іншу діяльність.

Спільне майно житлового будинку – під'їзд, сходи, ліфтові та інші шахти, коридори, горища, дахи, технічні поверхи, підвали; несучі та інші конструкції; механічне, електричне, санітарно-технічне та інше обладнання за межами або всередині квартири, яке обслуговує більше ніж одну квартиру; територія (прилеглі до житлових будинків ділянки в межах кордонів, зафіксованих в технічному паспорті домоволодіння) з елементами озеленення та благоустрою.

Справний стан – категорія технічного стану будівельної конструкції або будівлі чи споруди загалом, яка характеризується відсутністю дефектів і пошкоджень, що впливають на зниження їхньої несучої здатності та експлуатаційної придатності.

Ступінь пошкодження – встановлена у відсотковому співвідношенні частка втрати будівельною конструкцією проектної несучої здатності.

Сходово-ліфтовий вузол – приміщення, призначене для розміщення вертикальних комунікацій – сходової клітки й ліфтів.

Тамбур – прохідний простір між дверима, що використовується для захисту від потрапляння холодного повітря, диму й запахів під час входу в будівлю, на сходову клітку або в інші приміщення.

Термін використання – календарна тривалість функціонування конструкцій, елементів будівлі загалом за умови здійснення заходів технічного обслуговування й ремонту. Установлені нормами терміни використання є усередненими, розрахунковими, зумовленими фізичним (технічним) зношенням матеріалів конструкцій і інженерного обладнання.

Технічне діагностування – встановлення причин відмови; визначення фактичного технічного стану будівлі за певний проміжок часу; визначення необхідності регулювання або замінювання елементів під час технічного обслуговування; встановлення необхідності ремонтів; оцінювання якості виконання робіт під час технічного обслуговування та ремонту; прогнозування залишкового ресурсу на підставі аналізу відмов (тобто передбачення з певною вірогідністю зміни фактичного стану для будь-якого моменту часу).

Технічне обслуговування будівлі (споруди, обладнання, комунікацій, об'єктів житлово-комунального призначення) – операція чи комплекс операцій щодо підтримання працездатності або справності будівлі (споруди, обладнання, комунікацій, об'єктів житлово-комунального призначення), під час застосування за призначенням, очікування, зберігання й транспортування.

Технічний стан – сукупність схильних до змінювання в процесі експлуатації властивостей будівлі, які характеризуються в певний момент часу ознаками й параметрами стану, встановленими технічною документацією.

Утримання житлового фонду – комплекс робіт, послуг щодо утримання спільного майна житлового будинку, щодо технічного обслуговування

загальних комунікацій, технічних пристроїв і технічних приміщень житлового будинку (діагностика, обстеження будівлі й технічний нагляд за його станом), санітарного очищення житлового фонду, прибудинкової території.

Фізичне зношування будівлі (елемента) – величина, що характеризує ступінь погіршення технічних і пов'язаних з ними інших експлуатаційних показників будівлі (елемента) на певний момент часу.

Функціонування будівлі – безпосереднє використання будівлі за призначенням, виконання нею передбачених функцій.

1.2 Класифікація будівель і конструктивних елементів

Для забезпечення різноманітних потреб окремої людини й суспільства загалом зводиться безліч будівель і споруд, що різняться за призначенням, матеріалами й конструкціями, поверховістю та заглибленням у землю, зовнішнім виглядом, іншими ознаками та якостями.

Кожна будівля має відповідати сумі певних вимог: за призначенням – функціональних або технологічних; за зовнішнім виглядом – архітектурних; за міцністю – конструктивних; за витратами – економічних, а в сукупності – експлуатаційних, оскільки кожна будівля будується для використання – експлуатації її за новим призначенням, до того ж вона повинна бути довговічною і красивою, економічною під час будівництва і в процесі технічного обслуговування та ремонту.

Щоб упорядкувати проектування, зведення й технічну експлуатацію всіх різноманітних будівель, є багато їх класифікацій.

Цивільні будівлі (житлові та громадські) – переважно безкаркасна схема; малі навантаження (до 2 300 кг/м); малі прогони (близько 6 м); режим експлуатації – опалювані; природне освітлення.

Цивільні будівлі класифікують за такими ознаками:

а) за призначенням:

1) житлові;

2) громадські (комунально-побутові, лікувальні, спортивні, навчальні);

б) за поверховістю:

1) малоповерхові (від 1 до 4 пов.);

2) середньоповерхові (від 5 до 9 пов.);

3) висотні (понад 9 пов.);

в) за довговічністю:

1) перший ступінь – підвищений термін використання, не менше ніж 100 років;

2) другий ступінь – середній термін використання, не менше ніж 50 років;

3) третій ступінь – знижений термін використання, не менше ніж 20 років;

г) за матеріалами і конструкціям:

1) дерев'яні (брущаті, рублені);

2) кам'яні й цегляні;

3) повнозбірні й залізобетонні збірні;

4) залізобетонні монолітні;

5) металеві (панелі «сендвіч»);

д) за ступенем вогнестійкості:

1) перший ступінь – межа горіння 3 години;

2) другий ступінь – межа горіння 2,5 години;

3) третій ступінь – межа горіння 2 години;

4) четвертий ступінь – межа горіння 0,5 години;

5) п'ятий ступінь – межа горіння 0,2 години;

е) за значущістю:

1) клас I – базові будівлі й споруди об'єктів, що мають особливо важливе народногосподарське та (або) соціальне призначення; головні корпуси ТЕС, АЕС; центральні вузли доменних печей; димові труби понад 200 м заввишки; телевізійні вежі; резервуари для нафти й нафтопродуктів місткістю понад 10 тис. м³; криті спортивні споруди з трибунами; будівлі театрів, кінотеатрів, цирків, критих ринків, навчальних закладів, дитячих дошкільних установ, лікарень, пологових будинків, музеїв, державних архівів тощо;

2) клас II – будівлі й споруди об'єктів, що мають обмежене народногосподарське і (або) соціальне значення (об'єкти промислового, сільськогосподарського, житлово-цивільного призначення та зв'язку, які не ввійшли в I і III класи);

3) клас III – будівлі й споруди об'єктів, що мають обмежене народногосподарське і (або) соціальне значення; склади без застосування процесів сортування й пакування для зберігання сільськогосподарських продуктів, добрив, хімікатів, вугілля, торфу; теплиці, парники, одноповерхові житлові будинки, опори провідного зв'язку, опори освітлення населених пунктів, тимчасові будівлі й споруди, огорожі тощо;

ж) за капітальністю залежно від матеріалу фундаментів, стін і перекриттів:

1) перша група будинків – кам'яні, особливо капітальні (фундаменти – кам'яні й бетонні, стіни – кам'яні (цегляні) й великоблокові, перекриття – залізобетонні) – термін використання 150 років;

2) друга група будівель – кам'яні звичайні (фундаменти – кам'яні, стіни – кам'яні (цегляні), великоблокові й великопанельні, перекриття – залізобетонні або змішані (дерев'яні й залізобетонні) – термін служби 125 років;

3) третя група будинків – кам'яні полегшені (фундаменти – кам'яні й бетонні, стіни полегшеного мурування з цегли й шлакоблоків, перекриття – дерев'яні, залізобетонні) – термін використання 100 років;

4) четверта група будівель – дерев'яні, рубані й брущаті, змішані (фундаменти – стрічкові, бутові, стіни – рубані, брущаті, змішані (цегляні й дерев'яні), перекриття – дерев'яні) – термін використання 50 років;

5) п'ята група будівель – збірно-щитові, каркасні, глинобитні та фахверкові – термін використання 30 років;

6) шоста група будівель – каркасно-комишитові, із дощок і інші полегшені – термін використання 15 років.

и) за упорядкуванням та інженерним обладнанням:

1) I – підвищене упорядкування;

- 2) II – середнє упорядкування;
- 3) III – занижене упорядкування;
- 4) IV – мінимальне упорядкування;

к) за сукупністю довговічності й вогнестійкості:

1) перший клас – великі житлові й громадські будівлі понад дев'ять поверхів заввишки з підвищеним упорядкуванням, першого ступеня довговічності й вогнестійкості;

2) другий клас – громадські будівлі масового будівництва й житлові будинки до дев'яти поверхів заввишки із середнім упорядкуванням, другого ступеня довговічності й вогнестійкості;

3) третій клас – громадські будівлі невеликої місткості в сільській місцевості й житлові будинки до п'яти поверхів заввишки зі заниженим упорядкуванням, не нижче другого ступеня довговічності й вогнестійкості;

4) четвертий клас – тимчасові громадські будівлі та малоповерхові житлові будинки з мінимальним упорядкуванням, третього ступеня довговічності й ненормованої вогнестійкості.

Промислові будівлі – значні навантаження від кранового та технологічного обладнання; великі прогони (12...24 м); переважно каркасна схема будівлі; режим експлуатації – опалювальні й неопалювані; природне освітлення.

Промислові будівлі класифікують за такими ознаками:

а) за призначенням:

- 1) базові виробничі;
- 2) підсобні;
- 3) енергетичні;
- 4) складські;
- 5) допоміжні;

б) за пожежною небезпекою:

- 1) група А – із застосуванням вибухових і летючих речовин;
- 2) група Б – із застосуванням горючих рідин;
- 3) група В – із застосуванням горючих твердих речовин;
- 4) група Г – із застосуванням вогнетривких речовин з горючим обробленням (котельні, цехові);
- 5) група Д – із застосуванням вогнетривких матеріалів (цехи холодного оброблення матеріалів);

в) за поверховістю:

- 1) одноповерхові;
- 2) багатоповерхові;

г) за конструктивною схемою:

- 1) каркасні;
- 2) з неповним каркасом;
- 3) з несучими стінами;

д) за капітальністю (залежно від матеріалу фундаментів, стін і перекриттів):

- 1) перша група будівель – будівлі каркасні, із залізобетонним або

металевим каркасом, із заповненням каркаса кам'яними матеріалами – термін використання 175 років;

2) друга група будівель – будівлі особливо капітальні, із кам'яними стінами зі штучних каменів або великих блоків; колони й стовпи – залізобетонні або цегляні; перекриття – залізобетонне або кам'яне склепіння по металевих балках – термін використання 150 років;

3) третя група будівель – будівлі з кам'яними стінами зі штучних каменів або великих блоків; колони і стовпи – залізобетонні або цегляні; перекриття – залізобетонне або кам'яне склепіння по металевих балках – термін використання 125 років;

4) четверта група будівель – будівлі зі стінами полегшеного (кам'яного) мурування; колони й стовпи – залізобетонні; перекриття – дерев'яне, термін використання 100 років;

5) п'ята група будівель – будівлі зі стінами полегшеного мурування; колони й стовпи – цегляні або дерев'яні; перекриття – дерев'яні, термін використання 80 років;

6) шоста група будівель – будівлі дерев'яні; стіни – із колод або брущаті, термін використання 50 років;

7) сьома група будівель – будівлі дерев'яні каркасні, щитові, термін використання 25 років;

8) восьма група будівель – полегшені будівлі, термін використання 15 років;

9) дев'ята група будівель – намети, павільйони, ларьки та інші полегшені торговельні будівлі, термін використання 10 років;

е) за сумою вимог капітальності, довговічності й вогнестійкості:

1) перший клас – першого ступеня довговічності, другого ступеня вогнестійкості, які відслужили вже 100 років;

2) другий клас – другого ступеня довговічності, третього ступеня вогнестійкості (кам'яні), які відслужили вже 50...100 років;

3) третій клас – третього ступеня довговічності, ненормовані за вогнестійкістю, які відслужили вже 20...50 років;

4) четвертий клас – четвертого ступеня довговічності, ненормовані за вогнестійкістю, які відслужили вже до 20 років.

Заглиблені будівлі – підземна частина здебільшого монолітна, що необхідно для забезпечення суцільності підлоги й стін; суцільна гідроізоляція підлоги й стін; відсутність природного освітлення; базове навантаження – бічне, відсікання ґрунту; масивні конструкції.

Заглиблені будівлі класифікують за такими ознаками:

а) за призначенням:

1) підземні гаражі;

2) сховища;

3) виробничі;

4) комори;

5) вентиляційні пристрої;

б) за конструктивною схемою:

- 1) монолітні;
- 2) збірні;
- 3) збірно-монолітні.

Головною особливістю технічного обслуговування й ремонту заглиблених споруд є необхідність постійного збереження їх герметичності, усунення протікання води через обгороджувальні конструкції і підтримання в них постійного температурно-вологісного режиму. Виконання цих вимог ускладнюється тим, що всі конструкції приховані під землею і доступ до них для огляду та ремонту можливий тільки зсередини, а це ускладнює й перешкоджає виконанню діагностики їхнього стану, виявленню місць пошкодження прихованої гідроізоляції і обранню технології ремонтно-відновлювальних робіт. Отже, технічна експлуатація заглиблених споруд складніша порівняно з надземними, потребує спеціальної підготовки й досвіду, використання особливої діагностичної техніки.

Конструктивні елементи класифікують за такими ознаками:

– перша група – конструкції, які не замінюються протягом усього терміну використання (фундаменти, стіни, залізобетонний каркас, залізобетонні перекриття);

– друга група – конструкції, які замінюються під час комплексного капітального ремонту, одночасно модернізуючись через 30...50 років (перегородки, підлоги, вікна, двері, інженерне обладнання, дерев'яні перекриття й дахи тощо);

– третя група – конструкції, які замінюються під час вибіркового й планово-попереджувального ремонту з інтервалом 6...9 років (покрівля, внутрішнє й зовнішнє фарбування, стики панелей тощо).

Поєднання базових несучих елементів фундаментів, стін, ригелів, перекриттів і покриттів можна звести до чотирьох базових конструктивних схем:

– із повздовжніми несучими стінами;

– із поперечними несучими стінами або змішана – із повздовжніми й поперечними стінами;

– із повним каркасом – каркасна;

– із неповним каркасом.

У разі застосування конструктивної схеми з повздовжніми несучими стінами навантаження від даху й перекриттів на фундаменти й основи передають повздовжні стіни. Вони є визначальними конструктивними елементами в забезпеченні стійкості будівлі, яка доповнюється жорсткістю й надійним їх з'єднанням із перекриттями, під час заанкерування перекриттів у стіни, а також з'єднання повздовжніх стін із сходовими клітками та внутрішніми зв'язними стінами.

У разі застосування конструктивної схеми будинку з поперечними несучими стінами просторову жорсткість і навантаження від верхніх частин на фундамент і основу передають поперечні внутрішні стіни, посилені в разі необхідності збільшенням жорсткості й стійкості перекриттів, сходовими клітинами, зовнішніми повздовжніми стінами. Найбільшою перевагою такої схеми є те, що внутрішні несучі стіни, на відміну від зовнішніх, не повинні

виконувати теплозахисну функцію, а тому можуть бути зведені з високоміцного матеріалу, наприклад залізобетону, у разі малої його витрати. До того ж повздовжні зовнішні стіни, які не виконують ролі несучих, можуть застосовуватися тільки для забезпечення теплозахисту, тобто виготовлятися з дуже міцного теплоізолювального матеріалу, що теж доцільно.

У практиці зазвичай використовують змішану конструктивну схему, у якій несучими є як повздовжні, так і поперечні стіни.

Каркасна схема складається з фундаментів, колон, горизонтальних елементів – ригелів, балок, перекриттів і зв'язок жорсткості. Просторова жорсткість будівлі з такою схемою визначається або жорстким зв'язуванням вертикальних і горизонтальних елементів, або встановленням спеціальних елементів зв'язування, які сприймають горизонтальні навантаження, що діють на будівлю.

Головною перевагою каркасної схеми є те, що каркас сприймає всі види навантажень, а стіни виконують лише функції огорожі, що забезпечує раціональне використання для них найбільш ефективних будівельних матеріалів: для каркаса – метал або залізобетон, для стін – матеріали з високими теплозахисними якостями, наприклад легкий бетон, шаруваті конструкції.

Широко застосовується також схема з неповним або внутрішнім каркасом, який становить систему, що складається з фундаментів, повздовжніх зовнішніх стін, одного або декількох повздовжніх рядів внутрішніх колон, з'єднаних ригелями, перекриттями та покриттям. Просторова жорсткість і стійкість такої схеми забезпечується жорстким з'єднанням колон із фундаментами, поперечними стінами зв'язки, сходовими клітками, перекриттями та покриттям.

Кожна будівля або споруда характеризується певними експлуатаційними властивостями, що забезпечують сталі умови для технологічної експлуатації будівлі. *Експлуатаційні властивості будівлі* – сукупність технічних, об'ємно-планувальних, санітарно-гігієнічних, економічних та естетичних характеристик будівлі, які обумовлюють її експлуатаційні якості.

Параметри внутрішнього мікроклімату: температура внутрішнього повітря; вологість повітря в приміщеннях; газовий склад повітря в приміщеннях; хімічний склад агресивних рідин на поверхні конструкцій; швидкість руху повітря; освітленість; теплофізичні властивості обгороджувальних конструкцій; температура нагрівання конструкцій та обладнання; повітропроникність обгороджувальних конструкцій; рівень шуму в приміщенні.

Параметри технічного стану: міцність матеріалів залізобетонних і кам'яних конструкцій; міцність і твердість металевих конструкцій; ширина й глибина розкриття тріщин у кам'яних і залізобетонних конструкціях; прогинання конструкцій; відхилення конструкцій; опади й переміщення ґрунтів основи; товщина захисного шару в залізобетонних конструкціях; стан антикорозійного покриття; якість зварних швів тощо.

1.3 Фізичне і моральне зношення будівель

У процесі експлуатації житлові будівлі, їх конструктивні елементи та інженерне обладнання під впливом природних умов і діяльності людини поступово втрачають свої початкові експлуатаційні властивості.

Фізичне зношування будівлі. Із часом відбувається зниження міцності, стійкості, погіршуються тепло- й звукоізоляційні, водо- й повітропроникні властивості, окремі елементи руйнуються й зазнають корозії. Ці явища називаються фізичним (матеріальним, технічним) зношуванням і визначаються у відносних величинах (відсотках) або у вартісному вираженні. За рівнем фізичного зношування окремих конструктивних елементів і систем інженерного обладнання встановлюють рівень зношування будівлі загалом.

Головними факторами, що впливають на час набуття будівлею гранично допустимого фізичного зношування, є такі:

- якість застосовуваних будівельних матеріалів;
- періодичність і якість проведених ремонтних робіт;
- якість технічної експлуатації;
- якість конструктивних рішень під час капітального ремонту;
- період невикористання будівлі; щільність заселення.

Перелічені фактори дуже важливі, проте під час невикористання будівлі (відселена будівля) фізичне зношування збільшується в кілька десятків разів швидше, ніж під час експлуатації заселеного будинку. На зростання фізичного зношування відселеного будинку значно впливає змінений тепловологісний режим усередині будівлі, що призводить до прискореного руйнування конструктивних елементів та інженерного обладнання.

У житловому господарстві фізичне зношування окремих елементів, деталей, вузлів або частин будинку визначають шляхом огляду (візуальним способом), використовуючи найпростіші пристосування. Щоб чітко визначити рівень фізичного зношування будівлі, потрібно на підставі інженерних обстежень і лабораторних випробувань визначити ступінь фізичного зношування кожного її елемента. Відсоток зношування всієї будівлі визначають як середнє арифметичне зношування окремих конструктивних елементів, встановлених за їхньою питомою вагою в загальній відновній вартості об'єкта.

Визначення зношування будівель шляхом інженерних досліджень передбачає певні витрати часу на дослідження, лабораторні випробування й камеральне оброблення даних, тому зазвичай використовують нормативні терміни, наведені у відповідних інструкціях. Однак у них нормативний термін використання більшої частини конструкцій визначено з урахуванням ремонтно-відбудовчих робіт. Якщо їх не виконувати, то конструкція вийде з ладу передчасно. Невиконання незначних за обсягом планових робіт іноді може стати причиною виходу з ладу всього елемента. Наприклад, нормативний термін використання нецинкованих сталевих покрівель становить 20 років. Такий термін може бути забезпечений лише в разі періодичного забарвлення покриття. Порушення цієї вимоги призводить до інтенсивної корозії металу й виходу покрівлі з ладу.

Таким чином, повного терміну використання будівлі й споруди можна досягнути за допомогою проведення комплексу заходів, що забезпечують комфортне й безвідмовне використання приміщень, елементів і систем для певних цілей протягом нормативного терміну.

До комплексу заходів належать:

- поточний планово-попереджувальний ремонт і налагодження обладнання;
- непередбачений поточний ремонт;
- капітальний планово-попереджувальний ремонт;
- вибірковий (позаплановий) капітальний ремонт.

Прийнято вважати, що повне зношування будівлі відповідає 70...75 % фізичного зношування і класифікується як попередній стан.

Під час визначення питомої ваги конструктивних елементів і систем інженерного устаткування у вартості будівель використовують укрупнені показники їхньої відновної вартості.

Моральне зношування будівлі. Крім фізичного зношування будівлі з часом зазнають і морального зношування двох видів.

Моральне зношування першого виду полягає в зниженні початкової (або відбудовної) вартості внаслідок підвищення продуктивності праці й зменшення суспільно необхідних витрат на відтворення таких самих щодо кількості і якості будівель. Однак цей вид морального зношування виявляється слабо, оскільки відновна вартість будівель постійно зростає внаслідок удорожчання інженерного обладнання, будівельних матеріалів, конструкцій, енергоресурсів і зростання заробітної плати.

Моральне зношування другого виду виявляється у невідповідності конструктивних елементів і систем інженерного обладнання сучасному рівню науково-технічного прогресу в будівництві, промисловості будівельних матеріалів та інших галузях промисловості, а також у невідповідності архітектурних, об'ємно-планувальних властивостей, рівня благоустрою чинним санітарно-гігієнічним і технічним нормам і стандартам, збільшеним потребам населення.

До показників, що визначають моральне зношування другого виду, належать незручність планування квартир, недостатня різноманітність квартир за площею й кількістю кімнат, відсутність ліфтів і сміттепроводів, занижена площа кухонь і приміщень загального користування, ванних кімнат, суміщених з туалетом.

Моральне зношування другого виду зазвичай виявляється під час капітального ремонту будівель, оскільки моральне старіння будівлі або його елементів стосовно наявних на момент оцінювання нормативних об'ємно-планувальних, санітарно-гігієнічних та інших вимог.

Старіння будівлі супроводжується фізичним і моральним зношуванням, але закономірності змінювання факторів, що спричиняють це зношування, різні. Моральне зношування будівель у процесі експлуатації не можна передбачити. За допомогою методів проектування, беручи до уваги науково-технічний прогрес можна отримати такі об'ємно-планувальні та конструктивні

рішення, які забезпечать їхню відповідність чинним вимогам на більш тривалий період експлуатації будівлі.

Зовсім інакше відбувається фізичне зношування. Як уже зазначалося, нормативний термін використання конструкції або інженерної системи встановлений з урахуванням виконання всіх заходів технічної експлуатації, що попереджають їхнє передчасне зношування. До того ж у процесі експлуатації шляхом повної або часткової заміни зношених деталей конструкції усувається фізичне зношування. Термін використання деяких конструкцій значно менший, ніж загальний термін використання будівлі або споруди, тому протягом усього періоду експлуатації будівлі такі конструкції доводиться повністю міняти або один, або декілька разів. Усі ці роботи зазвичай проводять під час ремонту.

1.4 Термін використання та капітальність будівель

Під терміном використання будівлі розуміють тривалість її безвідмовного функціонування. Зазвичай тривалість безвідмовної роботи елементів будівлі, його систем і устаткування не однакова. Під час визначення нормативних термінів використання будівлі визначають середній безвідмовний термін використання базових несучих елементів – фундаментів і стін. При цьому строки служби інших елементів будівлі можуть бути в 2...3 рази менше нормативного терміну служби будівлі. Для безвідмовного і комфортного користування будівлею протягом всього терміну його експлуатації ці елементи доводиться повністю замінювати. Наприклад, нормативний термін використання житлових будинків другої групи капітальності становить 125 років. Але в цій групі будинків допускається улаштування дощатих підлог, термін використання яких становить 40 років, і дерев'яних перекриттів, термін використання яких 60 років. Отже, протягом повного терміну використання цього типу будинків потрібно замінити дерев'яні перекриття не менше ніж один раз, підлог – не менше двох разів. Крім того, потрібно постійно замінювати інженерні системи, що складаються з багатьох елементів із різними термінами використання. Наприклад, у нагрівальних приладів системи центрального опалення (радіатори) термін використання становить 40 років, трубопроводів – 30 років.

Протягом терміну використання (до повної заміни) елементи будівлі і її інженерні системи постійно налагоджують, піддають технічному обслуговуванню та ремонту і замінюють окремі частини, які не можуть експлуатуватися до повного зношування всієї системи без застосування ремонтно-відбудовчих робіт. Під час експлуатації такі роботи необхідно виконувати постійно, щоб частково відновити експлуатаційні властивості систем, утрачені внаслідок фізичного зношування. Нормативний термін використання визначено з урахуванням вимог системи технічного обслуговування і ремонту елементів будівлі. Якщо їх не виконувати, то елемент (конструкція) вийде з ладу передчасно. Невиконання незначних за обсягом робіт іноді може стати причиною виходу з ладу будь-якої конструкції повністю.

Періодичність ремонтних робіт обумовлюється довговічністю матеріалів, із яких виготовлена конструкція або інженерна система, інтенсивності навантажень і впливу навколишнього середовища, технологічних та інших факторів.

Таким чином, нормативний термін використання елементів будівлі встановлюють з урахуванням виконання заходів технічної експлуатації будівель; несвоєчасність їхнього виконання може призвести до скорочення встановленого (нормативного) терміну використання будівлі.

Зазначені заходи повинні сприяти усуненню фізичного та морального зношування конструкцій і інженерних систем, а також забезпечення їх працездатності протягом нормативного терміну використання. Надійність елементів забезпечується шляхом виконання комплексу заходів технічного обслуговування й ремонту будівель, найголовнішими серед яких є планові ремонти.

Надійність будівлі визначається надійністю її елементів і характеризується трьома головними властивостями:

- безвідмовність – збереження працездатності без вимушених перерв протягом заданого періоду часу до появи першої або чергової відмови;

- довговічність – збереження працездатності до настання граничного стану з перервами для ремонтно-відбудовних робіт та усунення раптово виниклих несправностей;

- ремонтпридатність – пристосованість елементів будівлі до попередження, виявлення та усунення відмов і пошкоджень шляхом проведення технічного обслуговування й виконання планових та непланових ремонтів.

Відмовою називається подія, що полягає у втраті працездатності елемента або інженерної системи. Під час замінювання окремих елементів їх безвідмовність підвищується, але не може досягти первісної, оскільки в конструкціях і системах завжди можливе залишкове зношування елементів, які протягом всього терміну використання не змінюються взагалі. Ця закономірність спричиняє нормальне зношування будівель.

За наявного рівня науково-технічного прогресу можна запроектувати й побудувати такі будівлі, у яких протягом усього терміну їх використання не потрібно буде проводити заходи технічного обслуговування й ремонту. Однак вартість таких будинків буде набагато більшою порівняно з витратами на технічну експлуатацію аналогічних будівель, витрати на зведення яких оптимальні за розмірами.

На практиці довговічність, або термін використання, задається залежно від капітальності будівлі. Завданням експлуатації є найефективніше використання будівель з одночасним проведенням заходів, що сприяють безвідмовності роботи конструктивних елементів і інженерних систем протягом часу, не менше ніж встановлений нормативами.

Під час замінювання елементів будівлі в процесі експлуатації в проектах необхідно передбачити встановлення нових елементів замість використаних із таким розрахунком, щоб вони забезпечили найоптимальніший термін використання при мінімальних витратах на технічне обслуговування й наступні ремонти.

Терміни використання визначаються за умовою безпеки залежно від призначення будівель і їх капітальності. Зокрема, виокремлюють шість груп капітальності житлових будівель (табл. 1.1) з відповідними нормативними термінами використання конструкцій.

Таблиця 1.1 – Нормативні терміни служби конструкцій

Конструкції	Група капітальності					
	I	II	III	IV	V	VI
	Термін використання, роки					
	150	125	100	50	30	15
Підвалини	Залізобетонні, бетонні, бутові, бутобетонні, цегляні				Кам'яні стовпи, дерев'яні стільці	Ґрунтові
Стіни	Цегляні, з природного каменю, великоблокові, великопанельні		Кам'яні з полегшеним муруванням	Дерев'яні, рублені, брущаті, деревоцегляні	Щитові, каркаснозасипні, саманні	Каркаснокомишитові та інші полегшені
Перекрыття	Залізобетонні	Дерев'яні, змішані (металеві балки, дерев'яне заповнення)		Дерев'яні		
Покрівля	Залізна, азбестоцементна, черепична					

Окрім терміну використання до переліку показників довговічності належать терміни щодо ремонту (міжремонтні терміни використання). Ці терміни встановлюються за економічними показниками, зокрема за умовою мінімуму витрат на експлуатацію або за мінімумом сумарних витрат на зведення та експлуатацію.

Практика доводить, що за сталих умов більша частина конструкцій протягом нормативного терміну використання не вичерпує передбачених фізико-механічних властивостей матеріалів і тому не повністю відповідає запланованій довговічності. Технічний термін використання здебільшого перевищує нормативний. На підставі численних досліджень встановлено, що фактичні терміни використання несучих конструкцій, що працюють у сталих умовах, змінюються відповідно до закону сталих розподілів, а захисних і обгороджувальних – за експоненціальним законом.

У ДБН не регламентуються граничні терміни експлуатації конструкцій і будівель загалом, усе залежить від їхнього фактичного стану, за яким можна

визначати подальшу можливість їхнього використання. Після досягнення цих термінів конструкції або механізми слід знімати з експлуатації і замінювати новими.

Для житлових будинків були встановлені усереднені строки служби будинків, конструктивних елементів, оздоблювальних покриттів та інженерного обладнання, що стало основою для визначення амортизаційних відрахувань. У таблиці 1.2 наведено відомості щодо термінів експлуатації базових конструктивних елементів будівель.

Таблиця 1.2 – Нормативні усереднені терміни використання будинків і базових конструктивних елементів житлових будинків

Найменування будівель і конструктивних елементів	Усереднені терміни служби в роках при групі капітальності, роки				
	I	II	III	IV	V
Житлові будинки: термін використання загалом	150	125	100	50	30
1	2	3	4	5	6
Конструктивні елементи					
Фундаменти: – стрічкові, бутові, бетонні та залізобетонні; – стрічкові бутові на вапняних розчинах; – бутові й бетонні стовпи; – дерев'яні стільці	150 – – –	125 – – –	100 – – –	– 50 – –	– – 30 10
Стіни: – особливо капітальні цегляні й великоблокові на складному й цементному розчині; – кам'яні звичайні (товщина 2...2,5 цегли), великоблокові й великопанельні; – кам'яні з полегшеним муруванням, шлакоблокові; – дерев'яні рубані; – дерев'яні щитові	150 – – – –	– 125 – – –	– – 100 – –	– – – 50 –	– – – – 30
Перекрыття: – збірні залізобетонні й монолітні; – із цегляним склепінням по металевих балках; – дерев'яні по дерев'яних балках	150 – –	125 125 60	100 100 60	– – 50	– – 30
Підлоги: – каркасні; – дощаті; – з лінолеуму; – з керамічної плитки	80 40 20 80	80 40 20 80	80 30 20 80	– 30 20 –	– 30 20 –
Сходи: – залізобетонні; – дерев'яні	100 –	100 –	100 –	– 15	– 15

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6
Дахи:					
– із залізобетонних настилів;	150	125	–	–	–
– із дерев'яними кроквами	50	50	50	40	30
Покрівлі:					
– черепичні;	80	80	80	50	–
– азбестоцементні;	30	30	30	30	30
– із чорної сталі;	15	15	15	15	–
– із оцинкованої сталі;	25	25	25	25	–
– рулонних матеріалів (2-3 шари)	12	12	12	12	10
Вікна та двері:					
– у зовнішніх стінах;	50	40	40	40	30
– внутрішні двері	50	50	50	40	30

Для виробничих будівель встановлюється періодичність ремонтів, а також терміни використання елементів і будівель загалом. Практика ремонтних робіт засвідчує, що під час замінювання зношеної конструкції зазвичай доводиться ліквідувати суміжну незношену конструкцію, оскільки під час проектування не було передбачено замінювання окремих конструкцій.

Зайва довговічність будівельних елементів призводить до удорожчання як під час нового будівництва, так і під час ремонтів, недостатня – здорожує експлуатацію. Отже, під час проектування необхідно приділяти більше уваги не тільки питанням довговічності, але й ремонтпридатності та замінюваності.

У зв'язку з прискоренням технічного прогресу терміни оновлення технологічного обладнання промислових будівель (10...12 років) не відповідають міжремонтним і розрахунковим термінам експлуатації будівель.

При розрахунковому терміні використання промислових будівель 60...80 років необхідно 3...4 рази реконструювати їх у зв'язку зі змінюванням обладнання, яке зазвичай потребує збільшення габаритів приміщення, міцності конструкцій та інших рішень. Через це щодо такого типу будівель виникає необхідність узгоджувати терміни експлуатації обладнання і будівель загалом.

Аналогічне явище спостерігається і в житловому будівництві, коли планувальні структури й набір приміщень перестають задовольняти запити сучасного суспільства. Прикладом можуть слугувати так звані «хрущовки» – житлові будинки кінця 50-х років.

1.5 Організація робіт щодо технічної експлуатації будівель

Технічна експлуатація будівлі – це комплекс заходів, що забезпечують його функціонування за прямим призначенням. Будь-який будинок і споруда в процесі свого життєвого циклу (терміну використання) потребує постійного обслуговування, ремонту або відновлення по мірі виходу з ладу його окремих частин.

Система технічної експлуатації будівлі – це сукупність коштів,

матеріалів, виробів, призначених для функціонування будівель у заданих режимах, а також виконавців і документації, яка встановлює технічні умови, правила взаємодії, необхідні для ефективного використання.

На сьогодні застосовуються два види технічної експлуатації будівель і споруд як сукупності взаємопов'язаних організаційних і технічних заходів щодо встановлення технічного стану будівель, проведення профілактичних заходів і ремонту конструктивних елементів і устаткування, що здійснюються в певні терміни для забезпечення збереження та експлуатаційної придатності, попередження передчасного зношування й запобігання аваріям будівель:

1) технічне обслуговування та ремонт житлових будинків і об'єктів комунального та соціально-культурного призначення;

2) планово-попереджувальний ремонт будівель і споруд виробничого призначення.

Обидва види подібні за змістом і включають три види огляду будівель і споруд: *загальний, або комплексний; частковий, або вибірковий і позачерговий*; два види ремонту – *поточний і капітальний*; характеристику робіт і періодичність їх проведення.

Необхідність зазначених видів експлуатації будівель обумовлена такими причинами:

– різноманітністю й складністю сучасних будівель за конструкцією та матеріалами, інженерним обладнанням, поверховістю;

– істотними матеріальними витратами на експлуатацію – приблизно 2 % на будівельні конструкції, а з інженерним обладнанням – до 7...8 % відновлювальної вартості щорічно;

– великими трудовими затратами на технічне обслуговування і ремонт – приблизно 1,5...2 тис. робітників на кожен мільйон квадратних метрів житлової площі;

– значним зменшенням будівельного фонду внаслідок знесення, що відбувається як через незадовільну експлуатацію, так і внаслідок несвоєчасного проведення ремонту.

Важливим елементом технічного обслуговування й планово-попереджувального ремонту є встановлені терміни використання конструкцій і обладнання за групами будинків і, отже, міжремонтні терміни для них.

Зниження експлуатаційних витрат досягається шляхом забезпечення еквівалентних і, можливо, тривалих термінів використання різних елементів будівель, надання їм якостей ремонтпридатності, щоб не здорожувати й не ускладнювати їх ремонт унаслідок руйнування суміжних елементів, термін використання яких ще не закінчився.

Найбільший резерв економії експлуатаційних витрат полягає в підвищенні надійності й довговічності покрівлі, підлог і їх основ, стиків панелей і фактурного шару, санітарно-технічного обладнання, експлуатаційні витрати на які становлять більше половини всіх витрат на експлуатацію будівлі загалом.

Технічне обслуговування та планово-попереджувальний ремонт будівель і споруд передбачають роботи щодо усунення морального старіння, тобто поліпшенню їх планування, підвищенню рівня технічної оснащеності тощо.

Будівлі та споруди в процесі експлуатації повинні перебувати під постійним наглядом інженерно-технічних працівників, відповідальних за їхнє збереження.

Особа, відповідальна за експлуатацію споруди, постійно спостерігає за її станом. Зокрема, стежить за відведенням атмосферних і талих вод від будівлі, збереженням вимощення й планування землі поблизу нього, за станом покрівлі, вертикальністю й горизонтальністю конструкцій, за цілісністю зварних швів металевих конструкцій, стиків панелей, герметичністю вікон, дверей, не допускає перевантаження конструкцій, протікання води та інших рідин, складування матеріалів біля стін тощо. Виявлені недоліки повинні бути негайно усунуті, а про необхідність ремонтних робіт зробити запис у журналі технічного стану. В аварійних випадках ці заходи повинні бути проведені в терміновому порядку.

Крім того, усі будівлі й споруди піддаються періодичним технічним оглядам, проведеним комісіями та спеціально призначеними керівниками установ.

Встановлено три види оглядів:

- загальний або сезонний (піврічний), коли обстежується вся будівля, її конструкції, обладнання, упорядкованість;
- частковий, при якому оглядаються лише окремі частини будівлі – дах, підвал, ліфт, система центрального опалення;
- позачерговий (позаплановий), що проводиться після стихійних лих – ураганів, повеней, злив тощо.

Комісію призначає керівник об'єкта або підприємства. Її очолює начальник експлуатаційної служби. До складу комісії входять особа, відповідальна за експлуатацію споруди та представники експлуатаційної служби, що здійснюють експлуатацію інженерного обладнання будівель. Результати всіх видів огляду оформляють актами, в яких фіксуються виявлені дефекти і пошкодження, а також терміни їх усунення.

Зазвичай чергові загальні технічні огляди будівель здійснюються двічі на рік: навесні, після танення снігу, і восени під час приймання будівлі для зимової експлуатації. Матеріали осіннього огляду є базовими для планування поточного ремонту в майбутньому році. Під час весняного огляду і з початком підготовки будівлі до зими уточнюються майбутні роботи, які необхідно виконати до початку зимової експлуатації й прийняти під час осіннього огляду.

Таким чином, технічне обслуговування будівель і споруд – це комплекс робіт щодо підтримання в справному стані елементів кожного будинку, споруди, їхніх заданих параметрів, а також режимів роботи їхніх технічних пристроїв. До складу робіт технічного обслуговування входять огляд споруд, оцінка їхнього технічного стану й налагодження систем, усунення незначних пошкоджень, тобто забезпечення їхнього сталого використання за призначенням, зокрема: усунення незначних несправностей систем водопроводу й каналізації, заміна прокладок у кранах, регулювання змивних бачків, усунення засмічень, заміна гумових прокладок кульового клапана, очищення бачка від вапняних відкладень, усунення незначних пошкоджень

систем центрального опалення, а також заміна пошкоджених радіаторів, дрібний ремонт теплоізоляції трубопроводів і їх зміцнення; усунення незначних несправностей електротехнічних пристроїв, тобто забезпечення висвітлення. До переліку робіт щодо технічного обслуговування входять роботи по догляду за покрівлею, за справністю вікон, дверей, воріт, зміцнення водостічних труб, відкривання й своєчасне закривання продухів у цоколях, забезпечення вентиляції горищ. Такий докладний перелік робіт щодо технічного обслуговування свідчить про їхню різноманітність, що потребує встановлення за кожною спорудою господарського нагляду.

До переліку робіт щодо технічного обслуговування будівель і споруд відносяться також роботи стосовно їх підготовки до сезонної експлуатації – весняно-літньої та осінньо-зимової: у першому разі це роботи щодо розкриття підлогового простору, вентиляції горищ, тобто організація їхнього максимального провітрювання, а в другому, навпаки, – закривання, утеплення, герметизація. Особи, які проводять технічне обслуговування, зобов'язані ретельно й сумлінно виконувати свої обов'язки, не посилаючись на те, що якихось робіт не передбачено в офіційних документах: кожна споруда має перебувати в справному стані, а її елементи – захищені від руйнування. Для централізованого управління інженерними системами будівель, а також для обліку та виконання заявок щодо усунення несправності їхніх елементів створюються диспетчерські служби та аварійні бригади при них; технічне обслуговування проводить штатний персонал; будівельні матеріали для виконання термінових робіт беруться з запасів, передбачених на поточний ремонт будівель. Технічне обслуговування планується за річними й кварталними планами-графіками.

Поточний ремонт будівлі здійснюється з метою відновлення справності (працездатності) його конструкцій і систем інженерного обладнання та підтримання на заданому рівні параметрів експлуатаційних якостей. До поточного ремонту належать такі ремонтно-будівельні роботи, які оберігають конструкції й устаткування від передчасного зношування, а також роботи щодо усунення в них дрібних пошкоджень і несправностей, що виникають у процесі експлуатації.

Усі роботи щодо поточного ремонту розподіляються на дві групи:

- профілактичний поточний ремонт, запланований заздалегідь за обсягом і вартістю, місцем і часом його виконання;
- непередбачений поточний ремонт, який призначається в процесі експлуатації і зазвичай здійснюваний у терміновому порядку.

Планово-попереджувальний (профілактичний) поточний ремонт є базовим під час постійної технічної експлуатації. Його проведення в чітко регламентовані терміни підтримує задану довговічність конструктивних елементів і устаткування, оскільки сприяє їхньому захисту від передчасного зношування.

Поточний планово-попереджувальний ремонт забезпечує сталу технічну експлуатацію житлових будинків і їхнього обладнання. До цього виду поточного ремонту відносять також щорічно виконувані роботи щодо підготовки житлових будинків до сезонних умов експлуатації (у весняно-літній

та осінньо-зимовий періоди) і налагодження (огляду) інженерного обладнання.

Вихідними даними для складання річних і поквартальних планів планово-попереджувального ремонту слугують описи ремонтних робіт, складені на підставі технічних оглядів житлових будинків та їх облаштування.

На проведення робіт щодо планово-попереджувального поточного ремонту рекомендується передбачати 75...80 % загальних коштів, що виділяються на поточний ремонт. Періодичність поточного ремонту (мінімальна тривалість ефективної експлуатації житлових будинків) обумовлюється капітальністю житлових будинків.

У житлових будинках із загальним зношуванням понад 60 % планово-попереджувальний поточний ремонт необхідно виконувати щороку.

Неплановий (непередбачений) поточний ремонт полягає в оперативній ліквідації випадкових пошкоджень і дефектів, які потрібно усунути терміново. На такі роботи передбачається приблизно 10 % коштів, асигнованих на поточний ремонт.

Плани поточного ремонту будівель на майбутній рік в кошторисних цінах складають восени (у жовтні-листопаді) виходячи з оцінки технічного стану будівель і споруд, встановленої під час осіннього та інших оглядів, пропозицій інспектуючих осіб, залишених ними в журналі технічного огляду будівлі, а також нормативних термінів ремонту (терміни використання захисних покриттів) і асигнувань, відпущених на поточний ремонт. Будинки й споруди, які в планованому році будуть піддані капітальному ремонту, у план поточного ремонту не включаються, оскільки під час капітального ремонту виконуються всі роботи, що стосуються й поточного.

Поточний ремонт проводиться за нарядами або за планами робіт. На небезпечні роботи оформляються спеціальні наряди. Під час такого ремонту необхідно дотримуватися технічних умов на виконання й приймання ремонтно-будівельних робіт, їхньої технологічної послідовності.

Першочерговими під час поточного ремонту повинні бути не внутрішні оздоблювальні роботи, а зовнішні – на покрівлях, водостоках і вимощеннях, щодо захисту конструкцій від зволоження, промерзання, ремонту вікон, дверей і воріт, підготовки споруд до найскладнішого й найважчого періоду – зимової експлуатації. Останні повинні бути закінчені за 15 діб до початку опалювального сезону. На приховані роботи складаються спеціальні акти, що підписують виконавці робіт і представники експлуатаційної служби.

Капітальний ремонт будівель і споруд проводиться з метою відновлення їх ресурсу – параметрів експлуатаційних якостей. Це посилення або замінування зношених конструкцій, обладнання їх більш міцними, довговічними й економічними, що поліпшують їх експлуатаційні якості. Винятком є базові конструкції, до яких належать усі види стін, каркаси, кам'яні фундаменти – їх не можна замінювати.

Унаслідок капітального ремонту знижується зношування будинків і споруд. Такий ремонт може бути *вибірковим* (ремонт окремих конструкцій) або *комплексним*.

Комплексний капітальний ремонт, що охоплює всю будівлю, зазвичай

передбачає замінювання зношених частин, перепланування, поліпшення упорядкування. *Вибірковий капітальний ремонт* проводиться в будівлях, які загалом перебувають в задовільному стані, але зношені деякі їх конструкції і устаткування, набули незадовільного стану й потребують посилення або заміни. Ремонт таких конструкцій проводиться першочергово. *Аварійний капітальний ремонт* – ремонт або заміна всіх конструктивних елементів, пристроїв, систем інженерного обладнання, що вийшли з ладу внаслідок аварій, стихійних лих, терористичних актів і вандалізму.

Щорічні витрати на капітальний ремонт становлять близько 2 % відновлювальної вартості будівель.

Об'єкт, обраний для капітального ремонту, ретельно обстежується, унаслідок чого оформляються акт технічного стану та кошторис майбутніх робіт. Обстеження проводить спеціально призначена комісія, а акт технічного стану та опис робіт або кошторис затверджує замовник капітального ремонту. Усе це здійснюють до червня року, що передує планованому.

Виконання робіт щодо капітального ремонту планується протягом календарного року, без перенесення їх на наступний рік. На підготовчі роботи й заготовку будівельних матеріалів підряднику перераховується аванс – до 30...40 % коштів, передбачених титульним списком. Оплата закінчених робіт, як і під час будівництва, здійснюється за актами їхнього приймання.

Переобладнання житлових приміщень може включати установку побутових електроплит замість газових плит або кухонних вогнищ, перенесення нагрівальних сантехнічних і газових приладів, влаштування нових і переобладнання наявних туалетів, ванних кімнат, прокладання нових або заміну наявних підвідних і відвідних трубопроводів, електричних мереж і пристроїв для установаження душових кабін, пральних машин підвищеної потужності та інших сантехнічних і побутових приладів нового покоління.

Переобладнують приміщення або влаштовують нові види благоустрою тільки за затвердженими проектами, після розроблення й затвердження технічної документації.

Перепланування житлових приміщень може включати перенесення й розбирання перегородок, перенесення й улаштування дверних прорізів, розукрупнення або укрупнення багатокімнатних квартир, влаштування додаткових кухонь і санвузлів, розширення житлової площі за рахунок допоміжних приміщень, ліквідація темних кухонь і входів у кухні через квартири або житлові приміщення, влаштування або переобладнання наявних тамбурів.

Перепланування квартир (кімнат), що погіршує умови експлуатації й проживання всіх або окремих громадян будинку чи квартири, не допускається.

Переобладнання й перепланування житлових будинків і квартир (кімнат), що приводять до порушення міцності або руйнування несучих конструкцій будівлі, порушень у роботі інженерних систем і (або) встановленого на ньому обладнання, погіршення збереження й зовнішнього вигляду фасадів, порушення протипожежних пристроїв, не допускаються.

Технічна документація на поліпшення упорядкування житла узгоджуєть-

ся з організаціями, що постачають у будівлю тепло, воду, газ, електроенергію залежно від виду проектованого упорядкування, а також з органами пожежного та санітарного нагляду і затверджується проектною організацією.

Усі роботи щодо переобладнання приміщень і перепланування допускаються за таких умов:

– проведені роботи не спричинять порушення міцності будівлі або її конструкції;

– будівля не підлягає знесенню по старості або реконструкції.

Під час виконання будь-яких робіт у приміщеннях не дозволяється пробивати несучі перегородки, капітальні та протипожежні стіни без спеціальних проектів щодо їхнього посилення.

Забороняється закривати димоходи та вентиляційні канали, не допускається встановлювати перегородки, що впираються у віконні отвори.

Контрольні питання:

1. За якими ознаками класифікують цивільні будівлі?
2. За якими ознаками класифікують конструктивні елементи?
3. Наведіть параметри внутрішнього мікроклімату.
4. Назвіть головні фактори, що впливають на час досягнення будівлею гранично допустимого фізичного зношування?
5. Що розуміють під терміном «використання будівлі»?
6. Як відбувається моральне зношування будівлі?
7. Що передбачає система технічної експлуатації будівлі?
8. З якою метою здійснюють поточний ремонт?
9. Що може включати переобладнання житлових приміщень?

2 ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

2.1 Організація проведення оглядів і обстежень будівель і споруд

Особливістю проектування, реконструкції та відновлення будівельних конструкцій є те, що необхідно брати до уваги їхній фактичний стан (ступінь зношування), який встановлюється шляхом технічного обстеження, спрямованого на виявлення залишкової несучої здатності й придатності конструкцій до подальшої експлуатації.

Технічне обстеження – комплекс заходів щодо визначення та оцінки фактичних значень контрольованих параметрів, що характеризують експлуатаційний стан, придатність і працездатність об'єктів обстеження, а також визначають можливість їхньої подальшої експлуатації або необхідність відновлення та посилення. Система технічного обстеження стану будівлі, його конструктивних елементів та інженерного обладнання залежно від цілей обстеження і періоду експлуатації передбачає такі види контролю:

- інструментальний приймальний контроль технічного стану конструкцій та інженерного обладнання капітально відремонтованої або реконструйованої будівлі;

- інструментальний контроль технічного стану конструкцій та інженерного обладнання будівлі в процесі планових і позачергових оглядів, суцільного технічного обстеження (профілактичний контроль);

- технічне обстеження конструкцій та інженерного обладнання будівлі для планування капітального ремонту та реконструкції;

- технічне обстеження конструкцій та інженерного обладнання будівлі під час пошкодження елементів і аварій у процесі експлуатації (експертиза).

До складу робіт щодо оцінки технічного стану входять підготовувальні роботи, обстеження конструкцій і складання технічного висновку. Підготовувальні роботи включають збирання та аналіз технічної документації об'єкта обстеження, ознайомлення з об'єктом, розроблення робочої програми обстеження. На підставі аналізу технічної документації комплектують вихідні дані для обстеження, які включають:

- паспортні дані (підприємство, розробник проекту, завод-виготовлювач конструкцій, дати проектування, монтажу та здавання в експлуатацію);

- дані щодо конструктивного вирішення будівлі (плани й схеми просторового розташування конструкцій, креслення та інші відомості щодо матеріалу конструкцій, навантаження, особливості розрахунку та конструювання);

- відомості щодо ґрунтових умов і фундаментів;

- базові дані щодо технологічного процесу, обумовленого впливом на несучі конструкції, зокрема паспортні дані щодо навантаження та режиму роботи підйимально-транспортного обладнання;

- загальні дані щодо температурно-вологісного режиму, наявності агресивних щодо конструкцій виділень, складу й інтенсивності пиловиділення;

– відомості щодо ремонту, посилення, реконструкції, обстеження, виконані за період експлуатації, із зазначенням виявлених дефектів і пошкоджень, змін, внесених у технічні рішення конструкцій.

Під час ознайомлення з об'єктом обстеження встановлюють відповідність фактичного об'ємно-планувального й конструктивного рішення будівлі проектному. Під час натурного огляду визначають склад робіт; вирішують питання щодо організації безпечного доступу до конструкцій; погоджують із замовником терміни тимчасового призупинення устаткування й можливості його використання в процесі обстеження; складають завдання щодо очищення конструкцій, виготовлення риштування, розкриття покрівлі тощо.

Робоча програма обстеження включає мету й завдання обстежень; роботи щодо обстеження; методику виконання робіт і перелік необхідних приладів, інструментів, матеріалів; рекомендації щодо способу доступу для огляду конструкцій зі схемами необхідних пристосувань; календарний план виконання робіт; заходи з охорони праці. Після закінчення підготовувальних робіт складають протокол узгодження умов безпечного проведення робіт, підписаний відповідальними представниками підприємства-замовника й організації-виконавця та затверджений керівниками підрозділів обох організацій.

Обстеження поділяються на *загальні (попередні)* й *детальні (інструментальні)*. У процесі проведення загальних обстежень встановлюють:

– ступінь і площу пошкодження захисних покриттів, гідроізоляції, покрівлі, підлоги;

– наявність видимих ознак дефектів і пошкоджень конструкцій (відколів і скоюк, вертикальних і похилих тріщин, мокрі і масляні плями, тріщини від корозії арматури, деформації елементів, відсутність болтів або заклепок, тріщини у зварних швах тощо);

– невідповідність майданчиків обпирання збірних елементів проектним розмірам;

– орієнтовну міцність конструктивних елементів.

На підставі загального обстеження проводиться оцінка технічного стану конструкцій, визначаються ділянки для детального обстеження, склад і обсяг підготовувальних робіт (виготовлення риштування, очищення елементів, влаштування додаткового освітлення), складається програма детальних обстежень і, у разі необхідності, додаткових спеціальних робіт (виміри динамічних характеристик, геодезична зйомка), орієнтовно встановлюється обсяг відновлювальних робіт, приймається рішення щодо необхідності виконання страховальних заходів. Загальне обстеження наявних конструкцій може проводитися представниками проектних організацій, що виконують проекти реконструкції або відновлення, спільно з представниками підприємств, із залученням для складних і відповідальних випадків інших спеціалізованих науково-дослідних підрозділів.

Під час проведення спільних обстежень об'єкт розбивається на ділянки за такими ознаками:

– вид конструкцій (фундаменти, перекриття, колони, покриття, стінна огорожа тощо);

– особливості експлуатації (над джерелами тепловипромінювання, поблизу джерел зволоження, проливання технологічних розчинів, розташування витяжних парасольок тощо).

Загальне обстеження проводять із застосуванням найпростіших приладів (біноклів, схилів, стрічок, рулеток, рівнів), які не потребують спеціалізованої підготовки персоналу. Під час проведення обстежень в умовах діючих підприємств особи, які виконують обстеження, повинні бути проінструктовані щодо спеціальних правил охорони праці, що діють на цьому об'єкті. Для безпосереднього доступу до конструкцій можуть використовуватися драбини, підмощення, риштування, пересувні вишки, телескопічні автовішки, мостові крани. Усі предмети, необхідні для обстеження, повинні відповідати вимогам охорони праці. Зручність доступу до конструкцій істотно впливає на терміни виконання та якість обстеження, тому підготувальні роботи повинні виконуватися якісно і в повному (запланованому) обсязі. Детальні обстеження проводять із метою уточнення вихідних даних, необхідних для виконання всього комплексу розрахунків конструкцій реконструйованих і відновлюваних об'єктів. У процесі детальних обстежень виконують:

– уточнення розмірів, схем обпирання конструкцій, навантажень, якості й міцності матеріалів;

– виявлення, вимірювання й замалювання тріщин, дефектів, пошкоджень конструкцій;

– вимірювання деформацій (прогинів, нахилів, перекосів, зрушень, осідання фундаменту);

– уточнення результатів загальних обстежень;

– тривалі спостереження й вимірювання деформацій конструкцій, температурно-вологісного режиму;

– випробування конструкцій пробним навантаженням;

– вібродинамічне випробування;

– уточнення даних інженерно-геологічних і геодезичних пошуків.

Способи, методика й особливості виконання детальних обстежень, проведених щодо конструкцій із різних матеріалів, відрізняються. Наприклад, під час детальних обстежень залізобетонних конструкцій встановлюють:

– міцність бетону (нормативний опір стисненню);

– проникність, величину захисного шару бетону;

– однорідність і суцільність бетону;

– ступінь і глибину корозії бетону (коксування, сульфатизація, проникнення хлоридів, хімічний склад пов'язаних цементним каменем агресивних речовин);

– ширину розкриття тріщин у бетоні;

– вид і фізико-механічні властивості арматури;

– вид і ступінь корозії арматури;

– корозію сталевих елементів і зварних швів вузлових з'єднань;

– величину прогину елемента;

– фактичні навантаження й експлуатаційний вплив.

Результати випробувань оформляють відповідними актами, на підставі

яких уточнюється оцінка технічного стану конструкцій і визначаються заходи щодо подальшого вдосконалення організації експлуатації будівлі або споруди. Результати вимірювання розмірів, дефектів, пошкоджень і деформацій конструкцій наносять на креслення (плани, розрізи, розгортки). На кресленнях указують обриси й розміри деформацій, дефектів і пошкоджень конструкцій, напрям, довжину, ширину й глибину тріщин. За результатами обстежень складають технічний висновок, що є вихідним матеріалом для оцінки експлуатаційної придатності, проектування, відновлення, підсилення та антикорозійного захисту сталевих конструкцій. Висновок може складатися в табличній формі, у вигляді опису з додаванням відповідних графічних матеріалів, фотографій, протоколів випробувань (технічний звіт). Технічний висновок зазвичай містить:

- літологічний розріз основи з даними щодо рівня ґрунтових вод і їх хімічного складу;

- дані щодо фізико-механічних і міцнісних характеристик ґрунтів, що зазнали тривалої завантаженості, із виявленням зон впливу деформацій земної поверхні та їхніх причин;

- графіки нівелювання цоколя, колон і великорозмірних фундаментів, визначення осідання, відносних зсувів і кренів фундаментів;

- відомості щодо стану конструкцій нульового циклу – траєкторії й величини розкриття тріщин (із зазначенням, чи спостерігаються відповідні тріщини в підземній частині будівлі), відносного зміщення сусідніх фундаментів у швах, місцях і площі корозійного ураження бетону, арматури, руйнування мурування, гідроізоляції тощо;

- рекомендації щодо необхідності розроблення заходів стосовно зменшення деформативності та збільшення несучої здатності підвалів;

- оцінку технічного стану будівельних конструкцій (загалом, за видом конструкцій, за типом матеріалу);

- протоколи визначення міцності матеріалів конструкцій із зазначенням ділянок, які з погляду умов експлуатації і типів конструкцій (чи інших причин) можна об'єднати в одну партію;

- дані щодо глибини й особливості корозійних пошкоджень конструкцій із зазначенням імовірних факторів, що її спричинили, на підставі результатів фізико-хімічних досліджень;

- порівняльні дані проектних і фактичних розмірів конструкцій;

- характеристику базових видів дефектів і пошкоджень із зазначенням причин їх виникнення;

- рекомендації щодо необхідності розроблення заходів стосовно відновлення, посилення та антикорозійного захисту конструкцій;

- дані щодо фактичних навантажень на конструкції в момент їхнього обстеження;

- дані щодо особливості обсягів деформацій конструкцій, що зазнають динамічних дій.

У процесі проведення оглядів і обстежень під час оцінювання стану будівлі необхідно брати до уваги:

- умовність статичних і розрахункових схем і можливі відхилення обчислених за ними зусиль від дійсного їх розподілу в конструкціях споруди;
- умовність застосовуваних розрахункових характеристик матеріалів;
- можливе відхилення навантажень від розрахункових значень;
- випадковість фактичного впливу зовнішнього середовища.

2.2 Інструментальна діагностика технічного стану конструкцій будівель

Діагностика – встановлення й вивчення ознак, що характеризують стан будівельних конструкцій будівель і споруд для визначення можливих відхилень і запобігання порушенням сталого режиму їхньої експлуатації.

До базових параметрів експлуатаційної якості будівлі, що визначають його безпеку й комфортні умови довкілля й діагностуються в процесі обстежень, належать: міцність, деформативність, герметичність, температурно-вологісний режим, теплопровідність (опір теплопередачі), вологість матеріалу конструкції, звукоізоляція та освітленість.

Таблиця 2.1 – Засоби неруйнівного контролю технічного стану конструкцій

Варіанти засобів контролю	Контрольовані параметри	Принципи контролю
1	2	3
Ударні методи		
Молоток Фізделя	Міцність бетону, розчину, природного каменю, вивержених порід (граніту, сиеніту, діабазу тощо)	За тарувальною кривою, за середнім значенням діаметра 10...12 відбитків під час ударів по поверхні конструкцій. Точність – $\pm 50\%$
Молоток Кашкарова	Те саме	За тарувальною кривою за середнім значенням відносин із 10...12 відбитків на випробувальному й еталонному матеріалах. Точність – $\pm 70\%$
Пістолет ЦНДІБКа, склерометр Шмідта	Те саме	За тарувальною кривою, за величиною енергії відскоку в залежності від міцності випробовуваного матеріалу. Точність – $\pm 65\%$
Прилад ГПНВ-5	Міцність бетону та інших зв'язкових кам'яних матеріалів	За зусиллям виривального стрижня з тіла випробовуваного матеріалу за тарувальною кривою. Точність – $\pm 65\%$

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
Методи контролю за тріщинами		
Важільний маяк	Швидкість розвитку тріщин	Поворот стрілки відносно шкали за допомогою двох зведених шарнірів по обидва боки тріщин
Пластинчастий маяк	Швидкість розвитку тріщин	Зміщення двох пластин одна відносно одної, закріплених по обидва боки тріщини
Ультразвуковий метод		
Електронні прилади УКХ-1М, УК-14П	Міцність матеріалу; статичний модуль пружності; розміри структурних дефектів (тріщини, каверни тощо)	Міцність визначається за тарувальною кривою «міцність – швидкість поширення хвиль», «міцність – акустичний опір». Точність – $\pm 60\%$. Наявність дефектів і габарити встановлюються за змінюванням швидкості поширення хвиль
Метод вимірювання освітленості		
Люкметри Ю-16, Ю-17, ЛИ-3	Рівень освітленості в різних місцях приміщення	Освітленість визначається за стрілочним індикаторним приладом
Радіометричні методи		
Гамма-густиноміри	Щільність матеріалу; виявлення дефектів	Аналітично за наскрізного просвічування за значеннями реєстрованих гамма-променів, які пройшли через конструкцію, і функційною залежністю щільності від вимірюваних величин. Точність – $\pm 75\%$. Під час однобічного випробування за тарувальною кривою залежності щільності матеріалу від кількості розсіяних гамма-променів за одиницю часу. Точність – $\pm 60\%$ Дефекти виявляються шляхом фотографування в двох або трьох площинах конструкції з обробленням і розшифруванням гамма-знімків
Радіометричні вологоміри	Вологість неорганічних матеріалів (не мають в хімічному складі водню)	За цифровою шкалою встановлюється вологість матеріалу

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
Теплофізичні методи		
Термощупи ТМ (А), ЦЛЕМ, тепломір	Температура на поверхні конструкції	За відхиленням стрілки тепломіра під час притиску щупа до поверхні конструкції за температури від -5 до $+90$ °С
Психрометр Ассмана	Вологість повітря біля поверхні конструкції	Підіймання рідини в сухому термометрі
Електронний вологомір	Вологість деревини	За середнім значенням вимірювань під час притиску чутливого елемента приладу до поверхні конструкції
Магнітний метод		
Магнітометричні прилади ВМП (вимірювач магнітної проникності), ВПА (вимірювач параметрів амплітуди), ВНТ-М2 (вимірювач напруги й тріщин)	Розміщення арматури в кам'яних і залізобетонних конструкціях, товщина захисного шару, напружений стан арматури	За відхилення стрілки амперметра зі спеціальним градуванням фіксується розташування арматури під час переміщення по поверхні конструкцій (ВМП). Вимірювання товщини захисного шару базується на змінюванні магнітного опору датчика під час знаходження його поблизу арматурного стержня (ВПА). Точність – до 1 мм. Вимірювання напруги в металі базується на залежності магнітної проникності від величини максимальних напружень (ВНТ-М2). Точність – ± 2 %.
Акустичний метод		
Комплект для контролю звукоізолювальної здатності обгороджувальних конструкцій у складі: генератор шуму ГШ-1, підсилювач потужності УМ-50, шумомір Ш-60-І, аналізатор шуму АМ-2 МЛІОТ	Перевірка звукоізолювальної здатності конструкцій	Рівні звукового тиску в приміщеннях, що розділяються, випробовується конструкцією, вимірюються аналізатором шуму Звукоізолювальна здатність визначається за перепадом рівнів
Геодезичні методи		
Прогиноміри Максимова, Аїстова, Лісі, Мессурі	Місцеві деформації конструкцій, зрушення і повороти у вузлах конструкцій	Деформації визначаються внаслідок переміщення рухомого стрижня приладу відносно нерухомого за їхнього щільного притискання до поверхні конструкції

Закінчення таблиці 2.1

1	2	3
Дротові тензометри опору	Місцеві деформації	Деформації визначаються за змінюванням опору провідників, наклеєних на поверхню конструкцій, під час їх стиснення або розтягування
Нівеліри НА-1 з оптичною насадкою	Вимірювання абсолютного осідання будівель і споруд	Нівелювання з постійної точки при переміщенні геодезичної рейки. Середня квадратична помилка – ± 1 мм ($\pm 0,3$ мм для нівелірів із оптичною насадкою)
Теодоліти Т-2-010	Вимірювання абсолютних зрушень у плані	Створний метод засічки мікротриангуляції (виміри при постійній точці відліку з переміщенням рейки). Точність – $\pm 1 \dots 4$ мм
Нівелір НА-1, теодоліт 1-2, клинометри КП-2	Вимірювання кренів споруди	Здатність вимірювати горизонтальні кути. Точність – $\pm 5 \dots 10$ мм
Метод контролю герметичності стиків		
Вимірник повітропроникності ИВС-М, адгезіометр ЛНПАКХ	Коефіцієнт повітропроникності стиків, адгезія герметика до бетону	За швидкістю повітряного потоку через стик визначається коефіцієнт повітропроникності й адгезія герметика

Усі інструменти та прилади, необхідні для візуально-інструментальної оцінки якості, повинні зберігатися в спеціальних приміщеннях у справному стані й періодично контролюватися для перевірки точності й справності. У таблиці 2.1 представлені деякі традиційні технічні засоби інструментального контролю, що використовуються під час обстеження будівель для оцінки фізичних, механічних і геометричних характеристик базових несучих конструкцій, а також принцип їх роботи.

2.2.1 Методи визначення міцності конструкцій. Дефектоскопія

У процесі експлуатації будівель відбувається старіння будівельних матеріалів. Пошкодження в зовнішніх обгороджувальних та несучих конструкціях залежно від причин їх виникнення розподіляються на дві групи: від силових впливів і від впливу агресивних факторів зовнішнього середовища. Вплив силових навантажень спричиняє утворення мікротріщин у матеріалі, які поступово стають великими тріщинами, унаслідок чого знижується їхня несуча здатність (див. рис. 2.1).

Збільшенню пошкоджень також сприяють усадочні деформації, які відбуваються внаслідок температурних коливань, зміни вологості конструкції тощо. Пошкодження, спричинені чинниками навколишнього середовища, погіршують не тільки міцність конструкції, а й скорочують її довговічність.

Розвиток деформацій здебільшого виявляється зовні, певний тип деформацій утворює відповідний візерунок. Наприклад, усадочні тріщини виглядають як безладна сітка на поверхні стіни, тому за зовнішніми ознаками зазвичай можна встановити причини виникнення тріщин.

У процесі експлуатації можуть спостерігатися такі пошкодження несучих конструкцій: втрата несучої здатності, тріщини, відхилення від вертикалі й горизонталі, протікання поверхні й стикових з'єднань і промерзання поверхні й стиків.

Під час оцінки технічного стану несучих конструкцій встановлюються:

- відсоток зменшення перетину в місці пошкодження;
- випинання, відхилення від вертикалі й горизонталі;
- ступінь розвитку тріщин і інших деформацій в пошкодженій зоні конструкцій;
- якість мурування, ширина і глибина швів;
- стан вологості конструкцій;
- фізико-механічні властивості бетону, мурування, каменю і розчину.

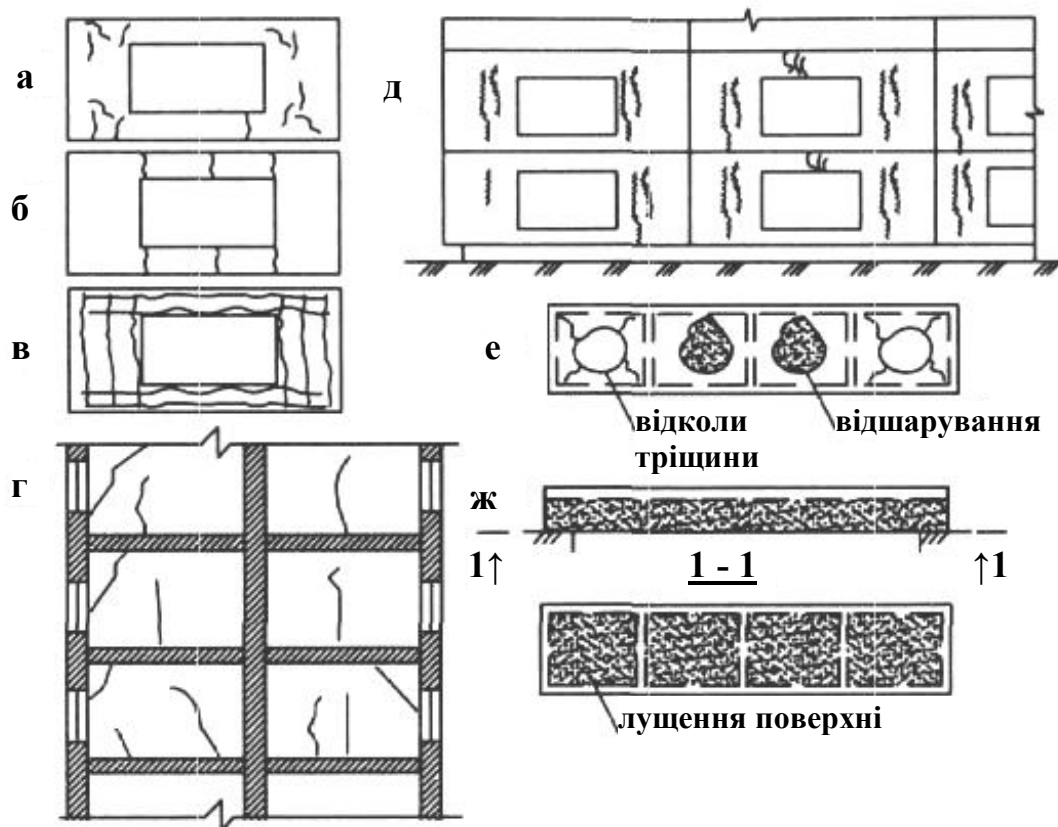


Рисунок 2.1 – Характерні деформації несучих конструкцій і причини їх виникнення:
 а – усадочні деформації; б – температурно-вологісні деформації; в – деформації внаслідок корозії арматури; г – деформації від перевантаження, дефектів виготовлення, транспортування; д – деформації від перевантаження простінків і перемичок;
 е – механічні та корозійні пошкодження (тиск солей, льоду); ж – температурно-вологісні деформації (заморожування-відтавання, зволоження-висихання)

Стан несучих конструкцій оцінюють під час визначення відповідності фактичної міцності проектному значенню. У процесі експлуатації внаслідок фізичного зношування будівельних матеріалів їхня первісна міцність зменшується, тому під час розроблення проектів реконструкції, капітального ремонту, в аварійній ситуації необхідно визначати міцності в польових умовах, а не тільки в лабораторних.

Натурне визначення міцності експлуатованих зовнішніх стін можна здійснювати за допомогою неруйнівних методів, а саме: *механічних* (ударних, методом вибивання) або *фізичних* (ультразвукових, радіометричних), на найбільш завантажених ділянках конструкції. До *неруйнівних методів* обстеження належать такі, що не порушують цілісності конструкції або призводять до невеликих місцевих пошкоджень її поверхні й не знижують несучої здатності.

Механічні методи базуються на двох принципах:

- опірність матеріалу конструкції щодо потрапляння в неї більш твердого тіла (використовують будівельні молотки);
- залежність величини пружного відскоку від матеріалу під час нанесення удару (використовують будівельні пістолети).

Під час використання молотків заміряється відбиток на бетоні (еталонний молоток Кашкарова, молоток Шмідта (рис. 2.2), молоток Фізделя), під час використання пістолетів на шкалі фіксується величина пружного відскоку (пістолет ЦНДІБК, склерометр).



Рисунок 2.2 – Молоток Шмідта: а – схематична будова; б – приклад використання;

- 1 – ударний плунжер; 2 – бетонна поверхня; 3 – корпусна частина; 4 – повзунок, оснащений напрямними стрижнями; 5 – конус корпусних частини; 6 – кнопка-фіксатор;
- 7 – шток бойка; 8 – шайба для установ-лення бойка; 9 – ковпачок; 10 – кільце для рознімання; 11 – задня кришка інструмента; 12 – стискальна пружина; 13 – запобіжна частина конструкції; 14 – бойок; 15 – пружина для фіксації; 16 – ударна пружина;
- 17 – втулка; 18 – повстяне кільце; 19 – дисплейне вікно; 20 – гвинт зчеплення; 21 – контрольна гайка; 22 – штифт; 23 – запобіжна пружина

За принципом роботи виокремлюють два підтипи молотка Шмідта:

1) пристрій механічної дії: має корпус конструкції у формі циліндра, всередині якого розміщується ударний механізм, що складається з індикаторної шкали зі стрілкою і відштовхувальної пружини. Цей інструмент призначений для визначення показника міцності бетону в межах 5...50 МПа. Молоток Шмідта механічного типу застосовують під час обстеження залізобетонних або бетонних конструкцій;

2) пристрій ультразвукової дії: оснащується вбудованим або зовнішнім електронним блоком. Усі одержані під час вимірювання покази відображаються на дисплеї і можуть залишатися в пам'яті приладу протягом певного періоду часу. За бажанням молоток можна підімкнути до комп'ютера, додатково обладнавши спеціальними роз'ємами й клавіатурою. Такий прилад здатний діагностувати показники в діапазоні 5...120 МПа. Межа пам'яті збереження результатів передбачає можливість збереження тисячі версій протягом 100 днів. По поверхні випробуваної ділянки конструкції, звільненої від облицювального шару, здійснюють серію ударів, відстанню між ними має становити близько 30 мм. Щоб уникнути помилок, спричинених неоднорідністю поверхневого шару, кількість випробувань на ділянці має бути не менше ніж п'ять для приладів, що базуються на методі пружного відскоку, і не менше ніж десять для приладів, що базуються на методі ударного імпульсу. Потім вимірюють діаметри утворених лунок на поверхні конструкції, а у випадку з молотком Кашкарова – і на еталонному стрижні (див. рис. 2.3). Міцність матеріалу визначається як середнє значення за тарованою кривою, яка додається до приладу. Якщо поверхня матеріалу волога, то отримане значення міцності множать на 1,4. Механічні методи досить прості. Їхнім недоліком є те, що силу удару зафіксувати неможливо, тому виміри не точні.

До *фізичних неруйнівних методів* визначення міцності матеріалу будівельної конструкції належать *акустичний, радіометричний, магнітометричний і вібраційний*. Вони базуються на залежності швидкості проходження хвиль різної довжини від структурних, пружних властивостей матеріалів і їх геометричних розмірів.

Ультразвукові (див. рис. 2.4), акустичні, радіографічні прилади використовують не тільки для визначення міцності матеріалу, але й для віднайдення прихованих дефектів, порожнеч, розшарувань, наявності арматури, визначення товщини захисного шару.

Фізичні методи базуються на двох принципах:

– п'єзоефект (під час накладення хвиль виникають зусилля в матеріалі – повздовжні, поперечні, згинальні, які змінюють розміри кристалів деяких матеріалів, унаслідок чого виникає електричний заряд);

– магніострепційний ефект (деякі метали в разі накладення електричного струму утворюють механічні коливання).

У разі фіксованої товщини конструкції можна визначити час проходження імпульсу. Залежно від щільності матеріалу й отриманої швидкості розраховують модуль пружності, за величиною якого визначають міцність.

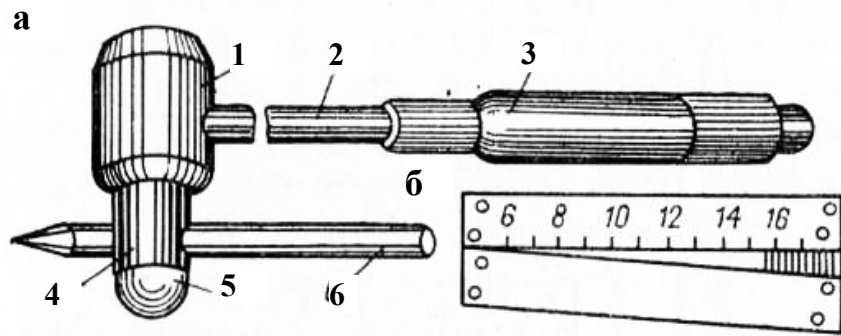


Рисунок 2.3 – Молоток Кашкарова:

а – молоток; б – кутовий масштаб; 1 – головка молотка; 2 – металева ручка; 3 – гумова ручка; 4 – гніздо для кульки; 5 – сталеві кульки; 6 – еталонний стрижень із дроту



Рисунок 2.4 – Ультразвуковий прилад для обстеження конструкцій:

а – загальний вигляд приладу «ПУЛЬСАР-2.2»; б – обстеження конструкцій; 1 – електронний блок; 2 – датчики наскрізного проникнення; 3 – датчики поверхневого проникнення; 4 – клавіатура; 5 – графічний дисплей; 6 – роз'єми для датчика поверхневого проникнення; 7 – USB-роз'єм

Такі прилади забезпечують високу точність оцінки однорідності, міцності й низки інших властивостей, не руйнуючи конструкції. Для оцінки прихованих дефектів у протяжних конструкціях, а також для обстеження конструкцій, недоступних для спостереження з двох боків, використовують *фронтальний метод*. По фронту конструкції в різних точках на фіксованій відстані від випромінювача послідовно встановлюють щуп-випромінювач і щуп-приймач. Швидкість проходження хвиль оцінюється залежно від відстані між випромінювачем і приймачем.

Резонансний метод використовується також для визначення прихованих дефектів, розташування арматури. Установлюється резонансний прилад, що випромінює хвилі певної довжини, які, доходячи до перешкоди, наприклад арматури, відбиваються від неї. Знаючи товщину конструкції в місці вимірювання й швидкість проходження хвилі в певному матеріалі, можна визначити наявність або відсутність дефекту, глибину розташування арматури, товщину захисного шару бетону.

Тіньовий метод дає змогу визначити наявність порожнин у матеріалі. З різних боків конструкції встановлюють випромінювач і приймач. У процесі вимірювання їх пересувають по конструкції. Хвилі поширюються по тілу конструкції. У місці, де хвиля потрапляє в порожнину, хвилі не поширюються. На електронній променевої лампі з'являється тінь (рис. 2.5).

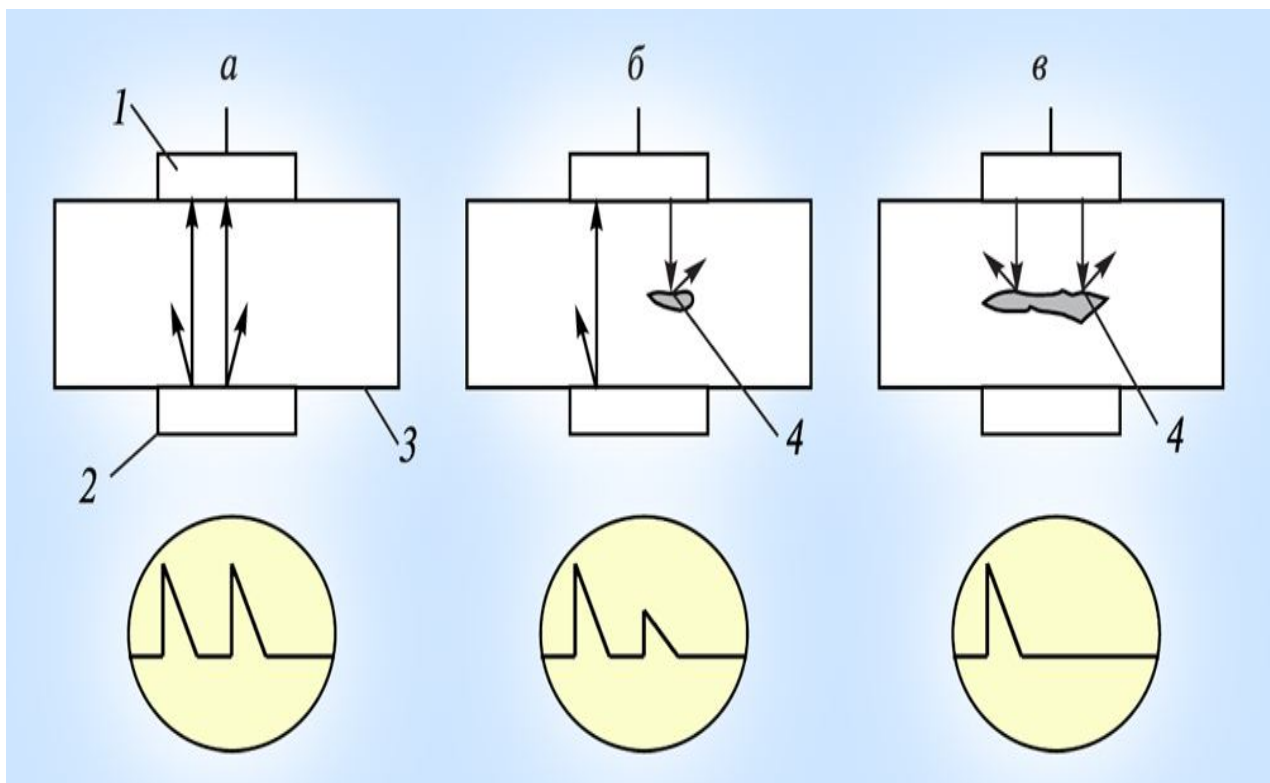


Рисунок 2.5 – Виникнення акустичної тіні під час наскрізного прозвучування:
 а – об’єкт дослідження не має дефекту; б – об’єкт має невеликий дефект, що спотворює рівень ресстрованого сигналу; в – утворення акустичної тіні під час великого дефекту; 1 – випромінювач ультразвукових хвиль; 2 – приймач ультразвукових хвиль;
 3 – досліджуваний зразок; 4 – дефекти в зразку

Подібні обстеження несучих конструкцій проводять у разі розроблення проекту капітального ремонту та реконструкції будівлі. Окрім того, у разі введення будівлі в експлуатацію приймальна комісія має право перевірити приховані роботи (гідроізоляційні, арматурні тощо). Результати випробувань заносяться в журнали.

Прилади, що базуються на аналогічному принципі роботи, можуть використовуватися як трасошукачі – для визначення розташування підземних трубопроводів і споруд, глибини їх залягання. Принцип роботи трасошукача базується на виявленні електромагнітного поля, створюваного навколо обстежуваної конструкції. Трасу силового кабелю, що перебуває під напругою, визначають без підімкнення генератора, використовуючи тільки приймальний пристрій.

В інших випадках підмикають генератор змінного струму. У разі застосування радіохвильових приладів приймальний пристрій оснащується навушниками з фіксаторами сили звуку (рис 2.6).

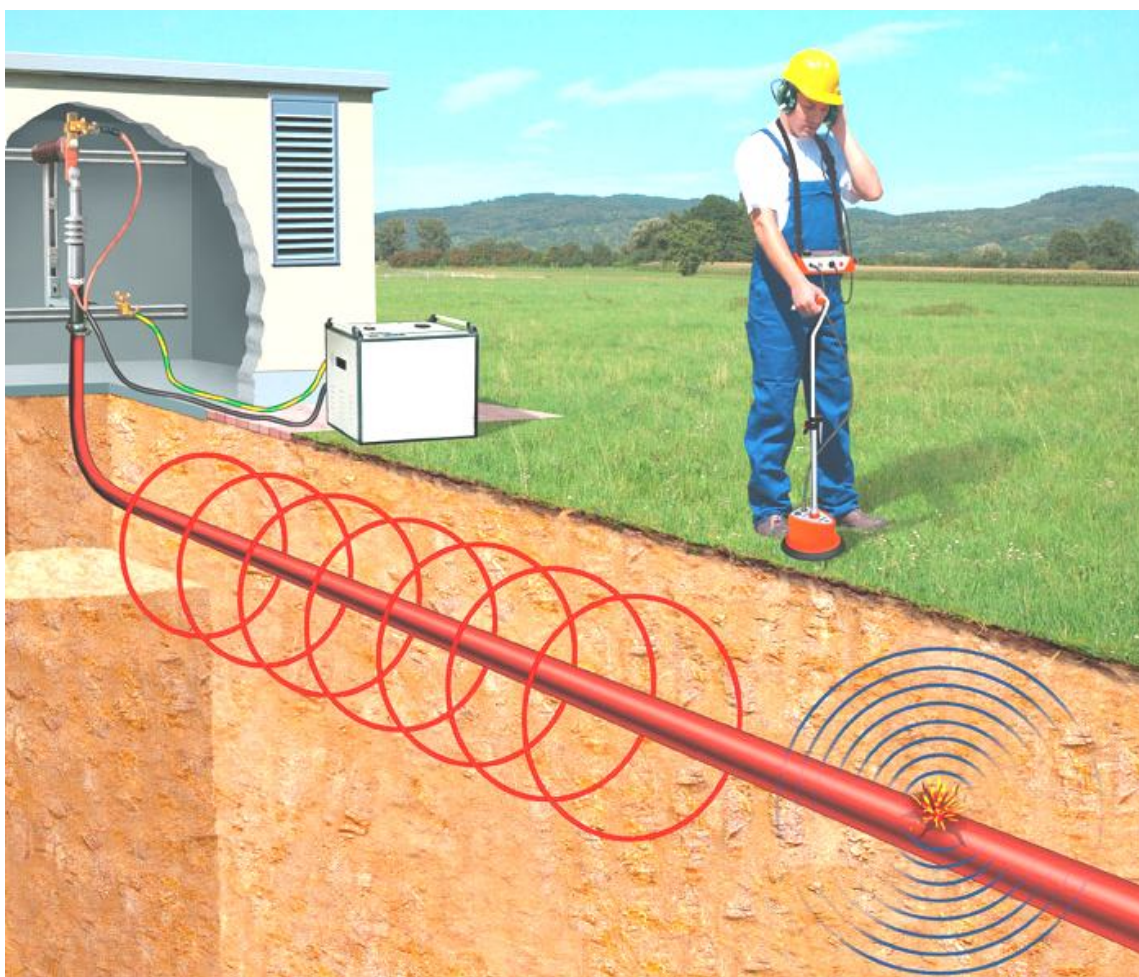


Рисунок 2.6 – Визначення траси силового кабелю

За зміною гучності звуку в навушниках приймального пристрою визначають місце розташування осі підземного трубопроводу (найбільша гучність звуку) і глибину закладення трубопроводу (найменша гучність).

2.2.2 Оцінка деформативності і стійкості конструктивних елементів будівлі

Оскільки в процесі експлуатації будівля зазнає впливу динамічних і статичних навантажень (снігова, корисна, від власної ваги, вітрова), то несучі конструкції будівлі деформуються. Деформації можуть бути різними – у вигляді паралельного зміщення перерізів конструкцій, розтягування або стиснення, унаслідок чого виникають тріщини, тому деформативність будівлі загалом і певних несучих конструкцій можна виявити візуально в процесі загальних обстежень – за наявністю тріщин.

Візуальне оцінювання деформацій будівлі. Візуальне обстеження стін будівлі полягає в аналізі особливостей розташування й формування тріщин. Так можна виявити дефекти підвалин і фундаментів будівлі. На рисунку 2.7 показано характерне деформування будівлі залежно від ґрунтових умов. Вигинисті тріщини по фасаду будівлі спричиняє деформування підвалин, нерівномірне просідання, наявність у підвалинах слабого або, навпаки, ґрунту, що мало стискається.

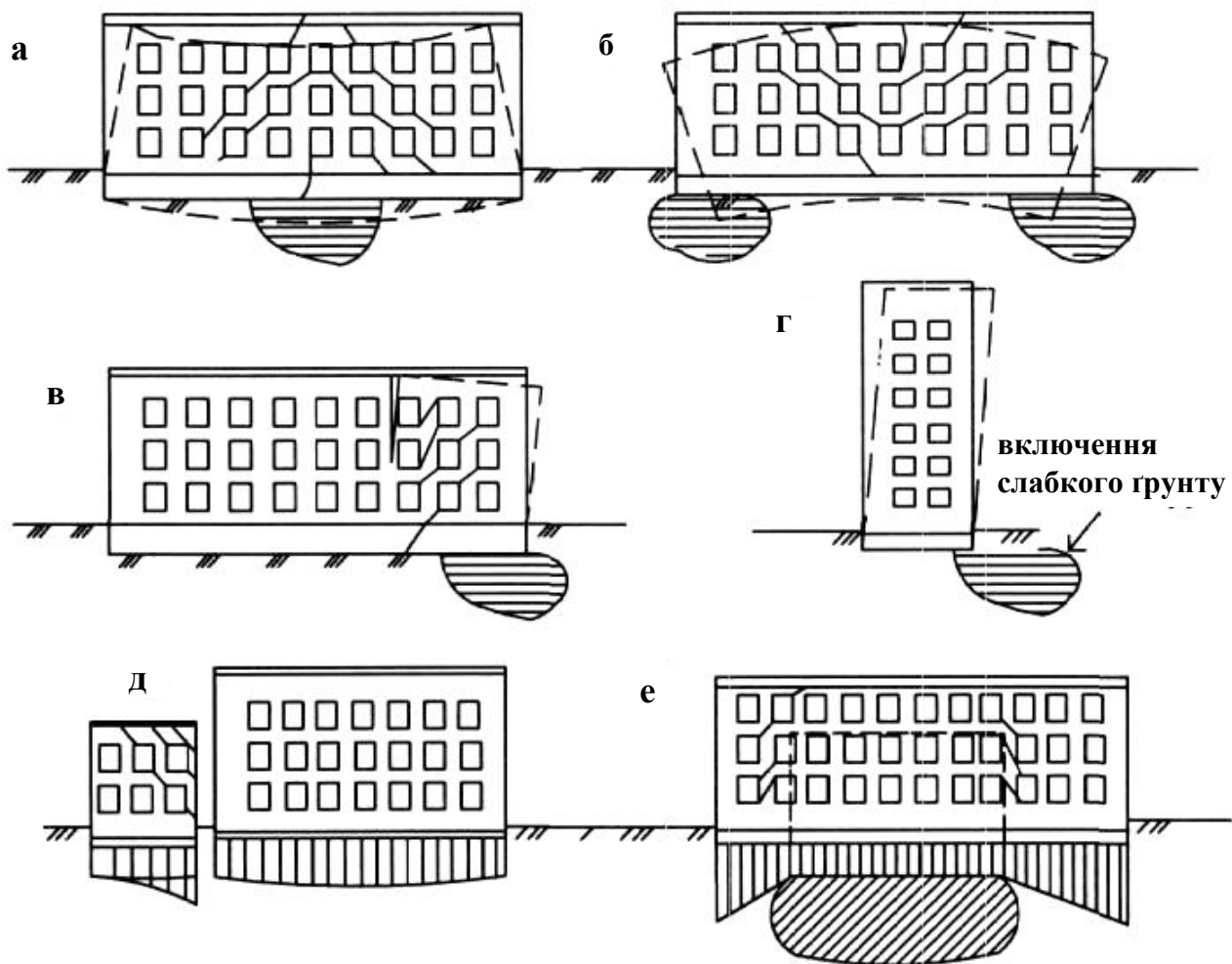


Рисунок 2.7 – Характерне деформування будівлі, пов’язане зі змінюванням ґрунтових умов: а – прогин; б – вигин; в – перекіс; г – крен; д – під час зведення поруч нової будівлі; е – під час зведення на місці знесеного будинку

Температурно-вологісні деформації, пов'язані із процесом зволоження-висихання й заморожування-відтавання, виявляються як сітка дрібних тріщин на поверхні конструкції. Відомо, що змінювання вологості на 0,1 % спричиняє додаткове напруження матеріалу: $\sigma_{\omega} = 9 \text{ кг/см}^2$. Горизонтальні тріщини також можуть бути спричинені місцевим деформуванням ґрунтів основ, унаслідок чого відривається нижча ділянка стіни. Тріщини в стикових з'єднаннях можуть виникати внаслідок різних осідальних деформацій у матеріалах пов'язаних конструкцій, перевантаження елемента, зменшення його несучої здатності, а також через помилки в проектуванні й розрахунках, неякісне будівництво. У разі появи тріщин на зовнішніх або внутрішніх несучих стінах необхідно забезпечити контроль за ними, щоб оцінити їх вплив на несучу здатність конструкції.

Найнебезпечнішими щодо цього є горизонтальні тріщини в простінках і вертикальні в перемичках. Найпоширенішим способом фіксації тріщин є установлення маяків-пластин зі сталі, скла й цементу на зовнішніх конструкціях, з гіпсу й алебастру – на внутрішніх елементах будівлі, а також щілиномірів (рис. 2.8).

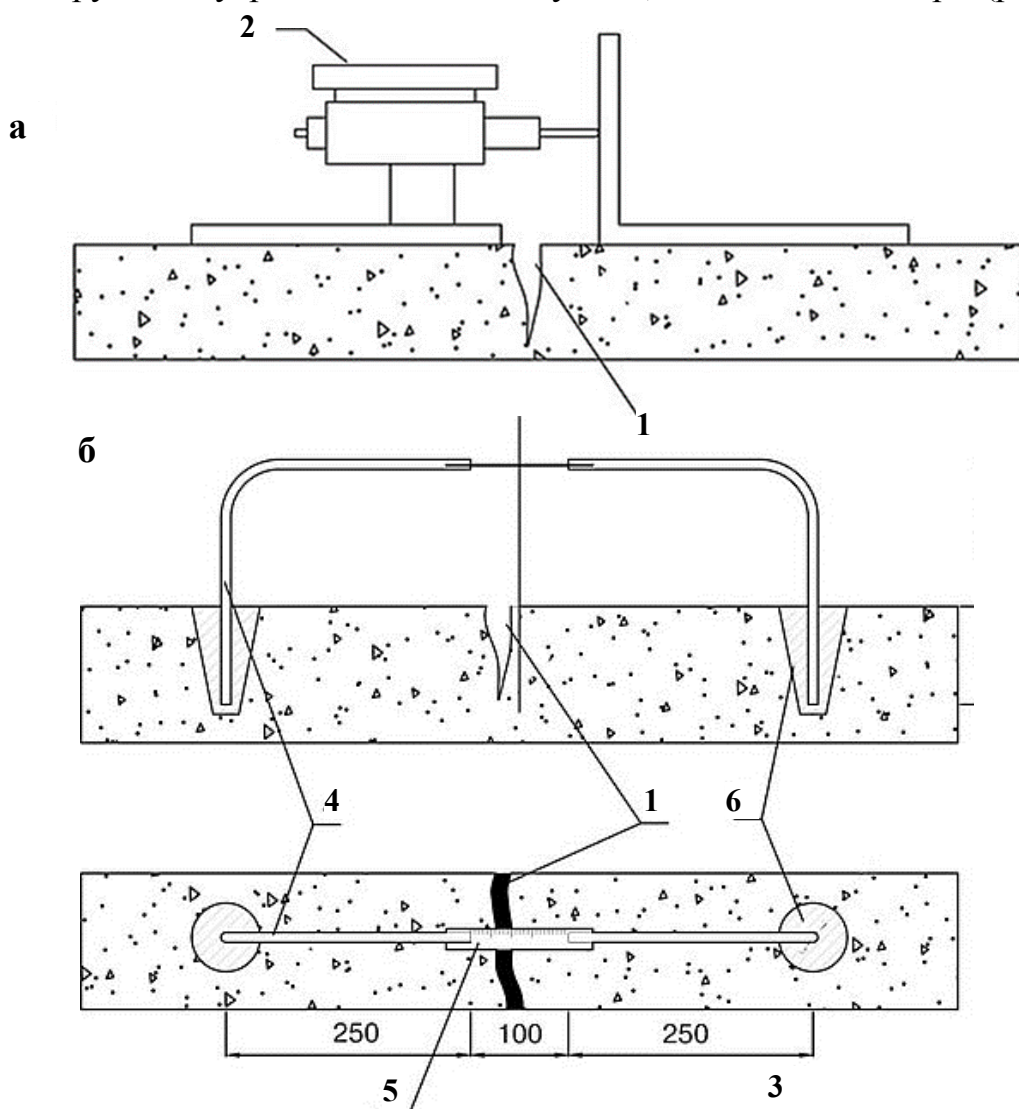
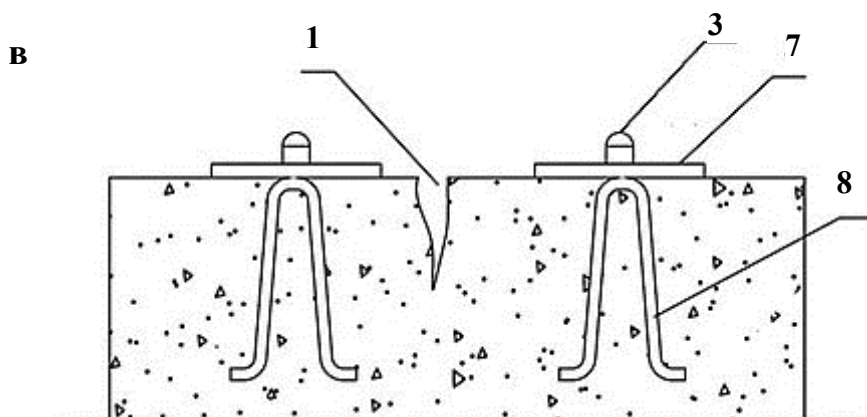


Рисунок 2.8 – Щілиноміри для спостереження за розкриттям тріщин:
 а – щілиномір з месоурою; б – щілиномір конструкції ЛенГІДЕПА; в – для тривалих спостережень; 1 – тріщина; 2 – месоура; 3 – марка; 4 – скоба; 5 – вимірювальна шкала; 6 – запіканка; 7 – фланець; 8 – анкерна скоба

Продовження рисунка 2.8.



Маяки встановлюють на стіну, очищену від облицювання зазвичай по два на кожну тріщину: один в місці найбільшого розкриття, другий – наприкінці тріщини, зазначаючи номер і дату установки. Зруйновані маяки замінюють на нові, роблячи відповідний запис у журналі. Маяки забезпечують виявлення якісної картини деформацій, допомагають визначити, стабілізувалася тріщина чи продовжує розкриватися.

Для точної кількісної оцінки збільшення ширини розкриття тріщин, встановлення інтенсивності деформацій або виявлення періодичних деформацій, наприклад у наслідок змінювання температури повітря, встановлюють важільні маяки (рис. 2.9) або спеціальні репери, схема установки яких наведена на рисунку 2.10.

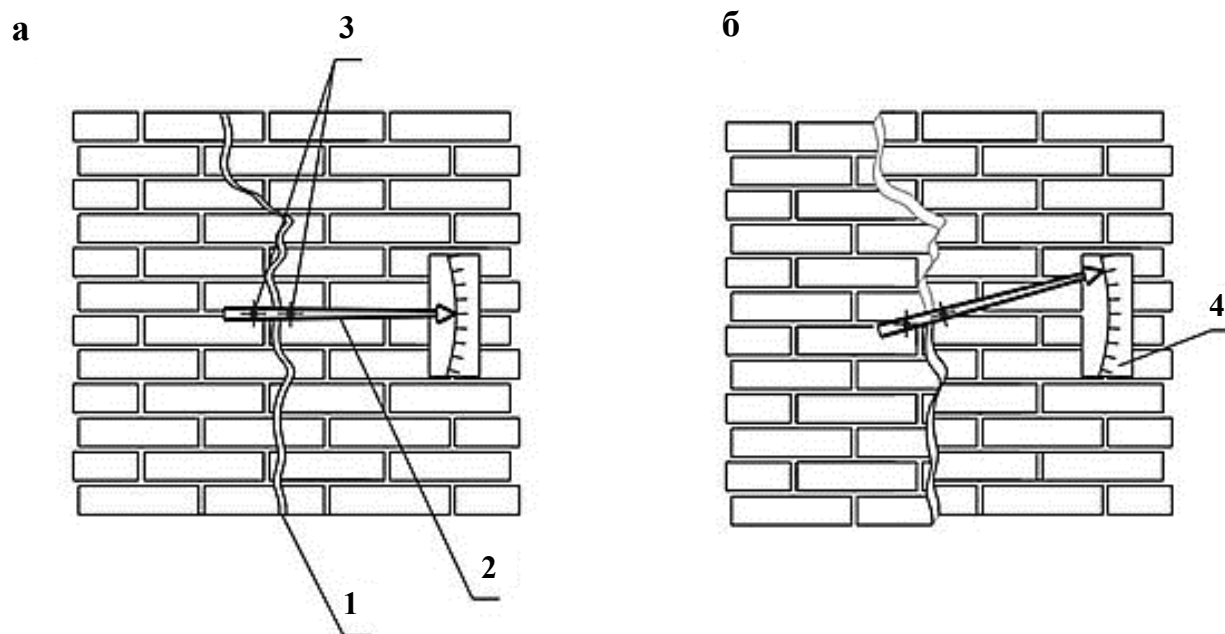


Рисунок 2.9 – Стрілочний важільний прилад для визначення інтенсивності нерівномірного просідання стіни будівлі: а – розташування приладу до просідання стіни; б – розташування приладу після просідання стіни; 1 – тріщина; 2 – вказівна стрілка; 3 – шарнірне кріплення стрілки до стіни; 4 – мірна шкала

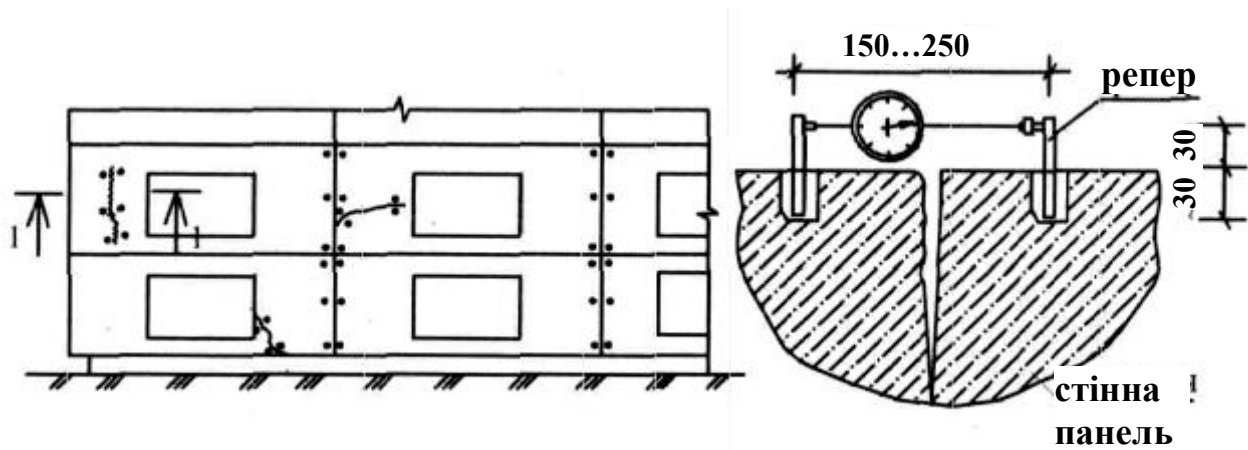


Рисунок 2.10 – Розташування реперів для спостереження за деформаціями

Репери встановлюють по одному з кожного боку тріщини. Для спостереження за стиковими з'єднаннями репери встановлюють на трьох рівнях у межах одного поверху.

За даними вимірів (рис. 2.11) будують графік процесу розкриття тріщини (див. рис. 2.12).

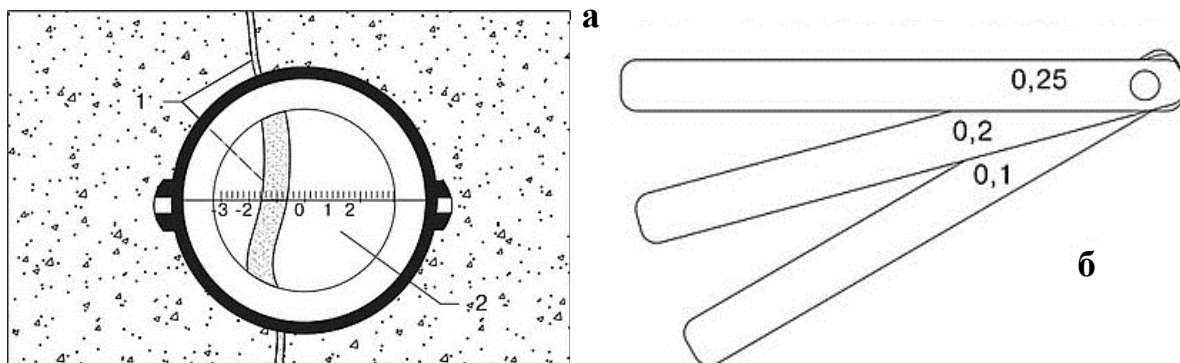


Рисунок 2.11 – Прилади для вимірювання розкриття ширини тріщин:
а – вимірювання ширини розкриття тріщини лупою; б – вимірювальний щуп;
1 – тріщина; 2 – розподіл шкали лупи

Тріщини поділяють на *безпечні* (волосяні – до 0,1 мм, дрібні – до 0,3 мм) і *небезпечні* (розвинені – 0,3...0,5 мм, великі – до 1 мм і дуже великі – 1 мм).

Якщо протягом 30 діб не було зафіксовано змінювання розмірів тріщини, її розвиток можна вважати закінченим. Маяки при цьому можна знімати, а тріщини закладати.

Інструментальне оцінювання деформацій будівлі. Інструментальний контроль за деформуванням несучих конструкцій в процесі експлуатації здійснюється за допомогою геодезичних приладів – теодоліта, нівеліра, а також прогиномірів і тензометрів. Межі деформацій і прогинів обумовлюються різновидом матеріалу, виду конструкції і регламентуються будівельними нормами (див. табл. 2.2).



Рисунок 2.12 – Графік процесу розкриття тріщини

Таблиця 2.2 – Граничні прогини несучих конструкцій

Конструкції	Граничні прогини в частинах прогону
Залізобетонні	
Плоскі перекриття:	
– у разі прогону до 7 м;	1/200
– у разі прогону понад 7 м	1/300
Ребристі перекриття, елементи сходів:	
– у разі прогону до 5м;	1/200
– у разі прогону до 7м;	1/300
– у разі прогону понад 7м	1/400
Навісні стінові панелі:	
– у разі прогону до 7 м;	1/200
– у разі прогону понад 7 м	1/250
Сталеві	
Головні балки горищних перекриттів	1/250
Головні балки міжповерхових перекриттів	1/400
Прогони міжповерхових перекриттів	1/250
Інші	1/200
Дерев'яні	
Міжповерхові перекриття, балки	1/250
Горищні перекриття, балки	1/200
Балки консольні	1/150
Прогони, кроквяні ноги, покриття (крім розжолобок)	1/200
Розжолобки	1/400
Решетування, настили	1/150

Відхилення від вертикалі, а також викривлення у вертикальній площині можна виміряти як за допомогою схилу й лінійки, так і геодезичної зйомки.

У разі деформування перекриттів, стін і споруди загалом (загальні деформації) вимірювати їх зручно назовні будівлі. Сутність геодезичного контролю полягає в періодичній перевірці розташування окремих точок, позначених закріпленими марками, стосовно нерухомих знаків і у визначенні взаємних переміщень по вертикалі й горизонталі. Горизонтальні переміщення конструкцій визначають за допомогою теодоліта методом створу, тобто за створними лініями, закріпленими нерухомими позначками. Вертикальні переміщення (просідання конструкцій) визначають за допомогою методу геометричного нівелювання стосовно нерухомо закріплених знаків.

У місцях, незручних для геометричного нівелювання, зокрема й усередині будівлі, проводять гідростатичне нівелювання, що базується на принципі сполучених посудин.

Динамічні деформації можна заміряти прогиномірами з точністю до 0,001 мм. Прогиноміри використовують для вимірювання місцевих деформацій, коли у вузлах і конструкціях відбуваються зміщення або повороти, подовження або стиснення елементів. Прогиномір встановлюють упиртул до конструкції та закріплюють нерухомо на опорі. У разі виникнення прогину або деформації пересувний блок рухається, переміщення стрижня приводить до обертання колеса, що фіксується на шкалі (рис. 2.13).

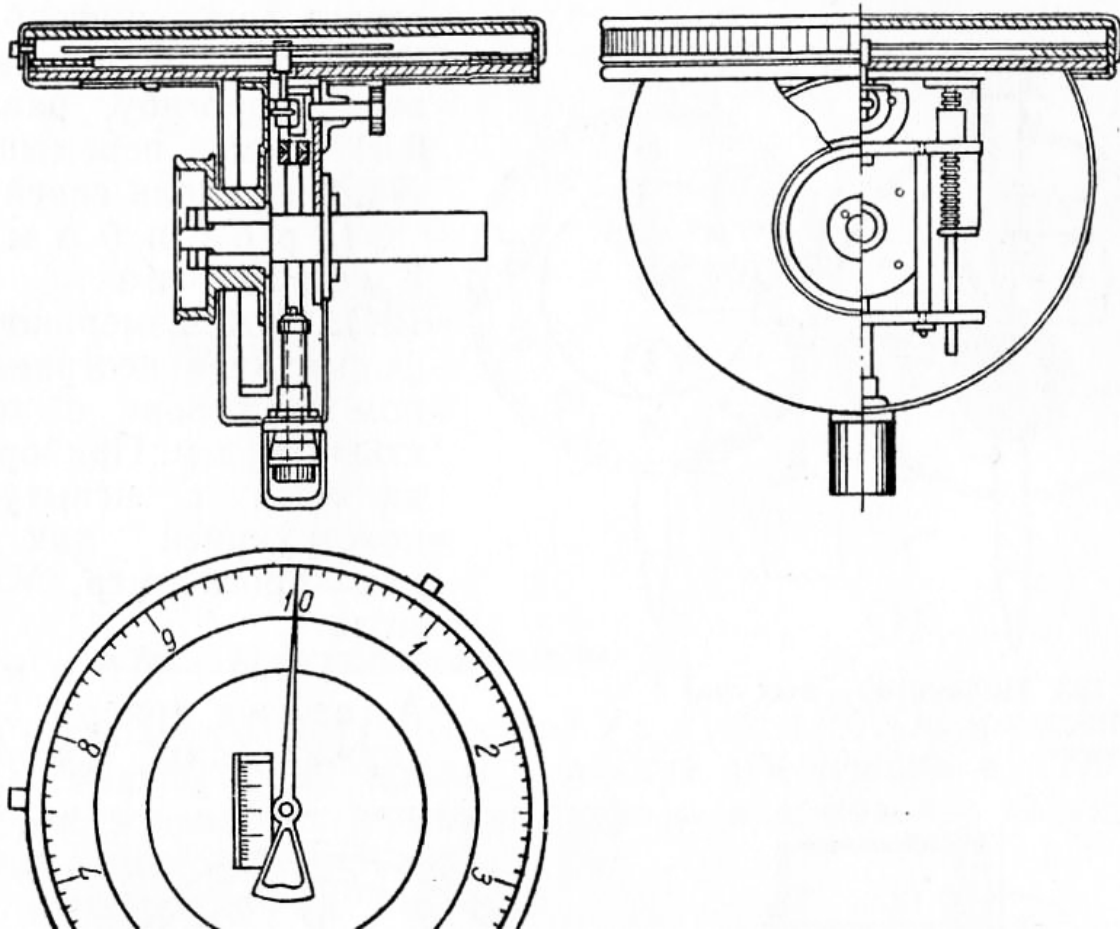


Рисунок 2.13 – Прогиномір Максимова

Тензометри є прилади для виявлення місцевих лінійних деформацій у конструкціях (розтягування й стискання однієї конструкції або взаємне переміщення двох суміжних). За величиною деформації можна визначити величину напружень у матеріалі, тобто оцінити несучу здатність конструкції.

Тензометр Гугенбергера. Він становить механічний прилад, що забезпечує збільшення в 1 200 разів. Тензометр вимірює лінійну деформацію волокна на ділянці між ножем і призмою, що відбивається на шкалі з ціною одного міліметрового поділу, що дорівнює 0,001 мм. Прилад кріпиться до випробуваної конструкції струбцинами. База тензометра дорівнює 20 мм, але за допомогою подовжувачів її можна значно збільшити (рис. 2.14).

Виокремлюють механічні, оптичні й електричні тензометри (використовуються для оцінки малих деформацій і розтягувань до 10...6 мм). Принцип роботи електричних тензометрів базується на здатності провідників змінювати електричний опір під час стиснення або розтягування, унаслідок чого за змінюванням опору можна судити про відносне деформування конструкцій. База дротяних тензорезисторів становить від 5 до 30 мм.

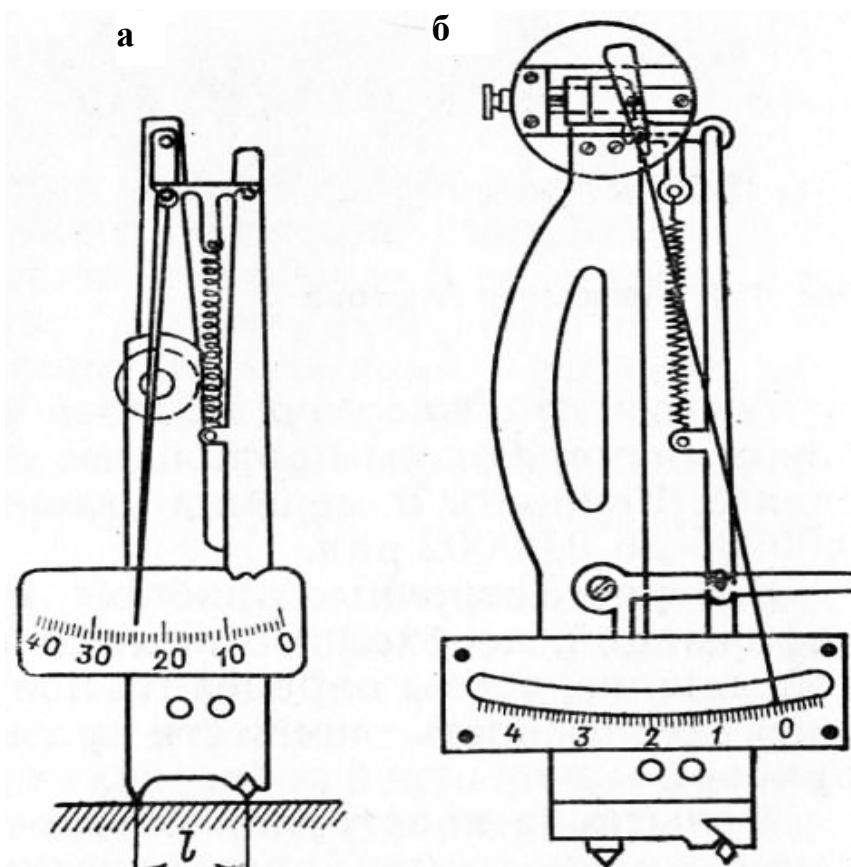


Рисунок 2.14 – Тензометр Гугенбергера: а – перша модель; б – друга модель

Клинометри. Їх використовують для вимірювання кутів повороту перерізів елементів конструкцій. Головною їхньою частиною може слугувати чутливий рівень, який у разі деформації виходить із горизонтального положення (клинометр Стопані), або важіль з двома закріпленими прогиномірами, за різницею відліків яких визначають кут повороту перетину (важільний клінометр ЛБІ).

2.2.3 Інструментальний контроль основних експлуатаційних параметрів підвалин і фундаментів

Під час появи деформацій, тріщин у несучих конструкціях надземної частини будівлі окрім оцінки їх несучої здатності, визначають рівень просідання будівлі, тобто деформацію підвалин, оскільки стійкість будівлі визначає її несучу здатність. Обстежувати підвалини й фундаменти найскладніше, це дуже відповідальний вид робіт, оскільки фактори, що впливають на них, надзвичайно різноманітні, а надійність фундаментів значною мірою визначає стан наземних конструкцій.

Склад робіт щодо обстеження підвалин і фундаментів залежить від мети обстеження та може включати буріння контрольних шурфів, лабораторні аналізи ґрунтів і ґрунтових вод, натурні випробування матеріалу фундаментів, перевірочні розрахунки підвалин і фундаментів, перевірку наявності й стану гідроізоляції, спостереження за рівнем ґрунтових вод. Під час обстеження підвалин визначають різновид ґрунтів, ступінь їх здимання, просідання, глибину промерзання, рівень ґрунтових вод, а також такі базові характеристики, як гранулометричний склад, питома вага, щільність, поруватість, вологість, опір зрізу, стискуваність. Щільність і вологість ґрунтів підвалин можна визначити в лабораторіях, а також у натурних польових умовах радіометричними методами за допомогою радіометричного густиноміра й вологоміра (рис. 2.15).

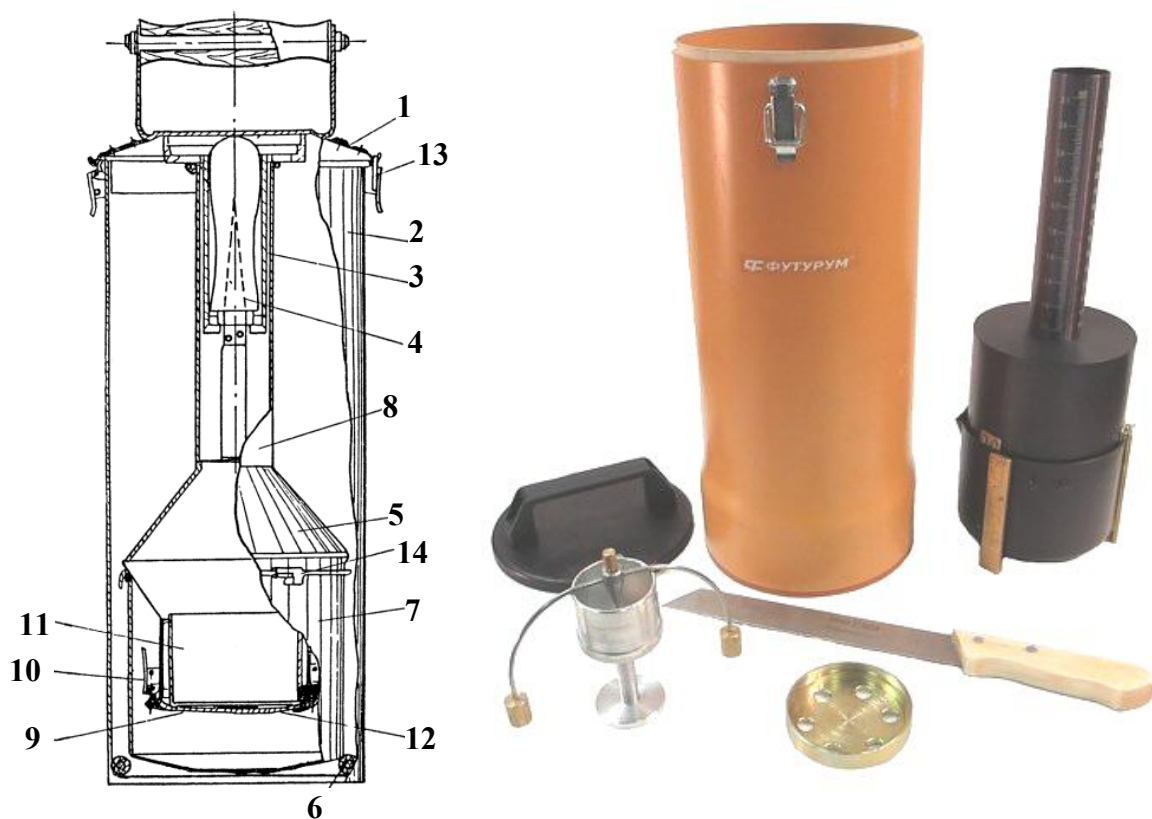


Рисунок 2.15 – Густиномір-вологомір Ковальова: 1 – кришка футляра; 2 – відро-футляр; 3 – сталева насадка; 4 – ніж; 5 – поплавок; 6 – гумове кільце; 7 – судина; 8 – трубка поплавка; 9 – кришка поплавка; 10 – замок поплавка; 11 – різальний циліндр; 12 – тарувальний вантаж; 13 – замок футляра; 14 – гачки

Контрольні шурфи для визначення розмірів, конструкції й матеріалу фундаменту, рівня закладення та наявності ізоляції відривають як із зовнішнього, так і з внутрішнього боку будівлі. Кількість шурфів обумовлюється завданнями обстеження. Під час капітального ремонту та реконструкції в місцях незадовільного стану надземних конструкцій (за наявності тріщин, просідань, перекосів, деформацій) відривають не менше 2-3 шурфів; під час ліквідації затоплення підземної частини споруди – по одному шурфу в кожній сирій частині будівлі; під час поглиблення підвалу – по одному біля кожної стіни поглиблюваного приміщення. Для кількісної оцінки міцності, стійкості й несучої здатності основи та конструкцій будівлі необхідно проаналізувати динаміку розвитку дефектів, обумовлених нерівномірним просіданням будівлі. Спостереження за просіданнями проводять за допомогою встановлення маяків, а також за допомогою геодезичних та інших інструментальних методів. Гранично допустимі значення просідання деформацій для багатопверхових панельних будинків становлять $\Delta s \leq 0,0007L$, для цегляних і блокових – $\Delta s \leq 0,001L$. Під час детального обстеження фундаментів у відривних шурфах визначають тип фундаменту, його форму, розміри, глибину закладення; виявляються виконані раніше підведення, посилення; за допомогою механічних і фізичних неруйнівних методів, описаних вище, досліджується матеріал фундаменту. Ширина подошви фундаменту й глибина його закладення визначається шляхом натурних обмірювань. Для цього бічну поверхню фундаменту очищують від ґрунту, а виміри виконують будь-яким лінійним вимірювальним приладом. Візуальне оцінювання стану фундаменту передбачає характеристику каменю і розчину (стан бетону), наявність порожніх швів, місцевих руйнувань. Для уточнення результатів натурних випробувань у випадках, коли міцність матеріалу є вирішальною характеристикою під час визначення можливості збільшення навантаження (надбудова будівлі, змінювання його функційного призначення, заміна легких конструкцій важкими, збільшення ваги обладнання тощо), виконують лабораторні випробування відібраних у конструкціях зразків.

2.2.4 Методи оцінки повітрязахисних властивостей огорожувальних конструкцій

Герметичність збірних, збірно-монолітних і монолітних будівель визначається за ступенем повітропроникності стиків, місць пропускання інженерних комунікацій, а також самих конструкцій. Найбільш уразливими щодо герметичності є стики стінних панелей. Герметичність стикових з'єднань, а також прилягання віконних блоків перевіряють шляхом зіставлення фактичної повітропроникності з нормативними значеннями (див. табл. 2.3).

Кількісний показник герметичності – повітропроникність оцінюється як кількість повітря, що проходить за одиницю часу через одиницю конструкції (1 п. м. або 1 м^2) за різниці тисків по обидва боки огорожі 1 м. в. ст. Значення повітропроникності стиків стінних панелей не повинно перевищувати $0,5 \text{ кг/м}\cdot\text{год}$.

Таблиця 2.3 – Нормативна повітропроникність обгороджувальних конструкцій

Вид обгороджувальної конструкції	Повітропроникність G_n , кг/м ² ·год, не більше
Зовнішні стіни, перекриття та покриття житлових, громадських і адміністративних будівель і споруд	0,5
Зовнішні стіни, перекриття та покриття виробничих будівель і споруд	1
Стики між панелями зовнішніх стін: – житлових будинків; – виробничих будівель	0,5 1
Вхідні двері в квартири	1,5
Вікна та балконні двері житлових, громадських і побутових будівель і приміщень в рамках: – пластмасових або алюмінієвих; – дерев'яних	5 6
Вікна виробничих будівель з кондиціонуванням повітря	6
Вікна, двері й ворота виробничих будівель	8
Зенітні ліхтарі виробничих будівель	10

За неприпустимих значеннях опору повітропроникності пропонуються заходи щодо її поліпшення, тобто відновлення повітрозахисних властивостей конструкцій і стикових з'єднань. Оцінка герметичності може проводитися візуально – на слух, на дотик, на вигляд, а також інструментально. Сутність методу інструментального випробування полягає у вимірюванні витрати повітря, що проходить через одиницю конструкції. До стику із зовнішнього боку стіни впритул приставляють обойму з покрівельної сталі завдовжки 1 м і завширшки 20 см. У місцях перетину стиків розмір обойми становить 50×50 см.

Краї обойми герметизують для унеможливлення витоку. Через вентилятор відкачують повітря з камери, що спричиняє фільтрацію повітря через стик. У випробувальну камеру потрапляє повітря, за допомогою датчиків температури й швидкості руху повітря фіксуються покази вимірювань. Випробування тривалістю п'ять хвилин проводять за зафіксованої різниці тисків. За тарувальними графіками, що додаються до приладу, визначають герметичність конструкції, стиків. Подібна установка використовується для визначення повітропроникності матеріалу конструкції, віконних заповнень. Обойма в цих випадках повинна охоплювати по периметру всю площу світлових прорізів. Повітропроникність конструкції та стиків можна визначити також за величиною теплового потоку, що проходить через них. Для отримання достовірних результатів випробувань необхідно дотримуватися певного порядку проведення контролю. Випробування необхідно проводити в теплу, суху пору, не раніше, ніж через сім днів після герметизації стикових з'єднань. Дефекти в місцях стиків виявляють спочатку візуально, за допомогою лупи. Огляд проводять із балконів або телескопічної вишки чи колиски. Повітропроникність стиків оцінюється на ділянках з найбільшими дефектами не менше

ніж три рази на одній точці. Вимірювання проводять у трьох точках по довжині. Підсумковим вважають найменше значення.

2.2.5 Оцінка адгезії герметика

Після відновлення герметичності стиків проводиться перевірка міцності зчеплення (адгезії) герметика з бетоном, товщини шару герметика й відносного подовження при розриві. Випробування необхідно проводити не раніше семи днів після герметизації за допомогою адгезіометра – приладу для визначення зчеплення герметика із зовнішньої стіновою панеллю або гідроізоляції з поверхнею конструкції.

Порядок випробування полягає в тому, що по периметру будівлі у верхніх і середніх поверхах, поблизу місць перетину вертикальних і горизонтальних стиків на герметик наклеюють штампи. Адгезія перевіряється через добу після їх наклеювання. Гострим ножом герметик підрізають навколо штампа, щоб не відривати весь матеріал. За величиною прикладуваної механічної сили, що фіксується динамометром, визначають якість зчеплення герметика з конструкцією.

2.2.6 Оцінка параметрів мікроклімату приміщень житлових будинків

Мікроклімат – це сукупність фізичних параметрів повітряного середовища в приміщенні, за яких забезпечується тривале комфортне перебування людей у ньому. Комфорт приміщення визначається такими експлуатаційними параметрами:

- температура повітря в приміщенні і на поверхні зовнішніх обгороджувальних конструкцій;
- вологість повітря в обгороджувальних конструкціях;
- швидкість руху повітря;
- хімічний склад повітря;
- освітленість;
- звукоізоляція.

Нормативні значення цих параметрів залежно від функційного призначення будівлі й приміщень регламентуються будівельними нормами та правилами.

Вимірювання температури повітря. Комфортна температура в житлових приміщеннях становить 18 °С (для кутових кімнат – 20 °С), кухонь і сходових кліток – 16 °С, ванних кімнат – 25 °С, ванних, обладнаних індивідуальними нагрівачами – 18 °С. Допускається добове коливання температури повітря в житлових приміщеннях в межах 1,5 °С, граничні значення перепадів між розрахунковою температурою всередині приміщення й температурою внутрішньої поверхні обгороджувальної конструкції становлять: 4 °С – для зовнішніх стін, 2 °С – для перекриттів над проїздами, підвалами та підпідлоговими просторами, 3 °С – для покриттів і горищних перекриттів. Температуру повітря в приміщеннях зазвичай вимірюють звичайними ртутними термометрами, які встановлюють в центрі приміщення на відстані 20 см від кута зовнішніх обгороджувальних конструкцій на висоті 1,5 м від підлоги. За необхідності

провести точніші вимірювання термометри встановлюють на спеціальних штативах у внутрішніх і зовнішніх кутах приміщення на відстані 30 см від стіни й у центрі приміщення. У кожному місці вимірювання проводять в трьох точках: на висоті 10 см від підлоги, 1,5 м від підлоги і 15 см від стелі приміщення. Щоб оцінити змінювання температури повітря всередині приміщення протягом тривалого періоду (наприклад протягом доби) застосовують термограф, що сприймає й фіксує добові коливання температури.

Вимірювання температури поверхні обгороджувальних конструкцій. Під час експлуатації будівлі необхідно контролювати теплозахисні властивості обгороджувальних конструкцій, особливо в місцях зволоження й промерзання, щоб встановити необхідність їхнього утеплення. Головними розрахунковими теплотехнічними величинами, які характеризують теплозахисні властивості обгороджувальних конструкцій, є тепловтрати через обгородження й температура поверхні конструкції. Сучасні лічильники теплоти, термометри обладнують спеціальними зондами для безпосереднього контакту з будівельною конструкцією і вимірювання температури як на поверхні, так і всередині неї. Під час вимірювання температури на поверхні і в товщі обгороджень датчики температури встановлюють на висоті 1,5 м від рівня підлоги. За наявності отвору датчики встановлюють по висоті на відстані 25 см від підлоги й стелі. Тривалість спостережень повинна становити в зимовий період 3...4 тижні з інтервалом між вимірами три години, а в літній період 15...20 днів з інтервалом між вимірами в одну годину.

Вимірювання вологості повітря. Умови експлуатації обгороджувальних конструкцій залежать від вологісного режиму приміщень і зон вологості району будівництва (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Вологісний режим приміщень в зимовий період

Режим експлуатації	Вологість внутрішнього повітря, відсоток за температури		
	до 12 °С	12 °С...24 °С	більше 24 °С
Сухий	< 60	< 50	< 40
Нормальний	60...75	50...60	40...50
Вологий	> 75	60...75	50...60
Мокрий	-	> 75	> 60

Відносну вологість повітря в приміщенні можна визначити за допомогою психрометра Ассмана (див. рис. 2.16), який складається з двох термометрів – сухого й вологого – обгорнутого вологою матерією.

Інтенсивність випаровування води з поверхні змоченого термометра обумовлюється вологістю навколишнього повітря: що нижча відносна вологість повітря, то швидше вода випаровується і нижчі покази термометра. Різниця в показах термометрів характеризує відносну вологість середовища, яку визначають за таблицями й психометричними графіками, що додаються до приладу. Для безперервних спостережень за змінюванням вологості повітря протягом доби використовують метеорологічні гігрографи (див. рис. 2.17), що складаються з датчика вологості й реєстральної частини.

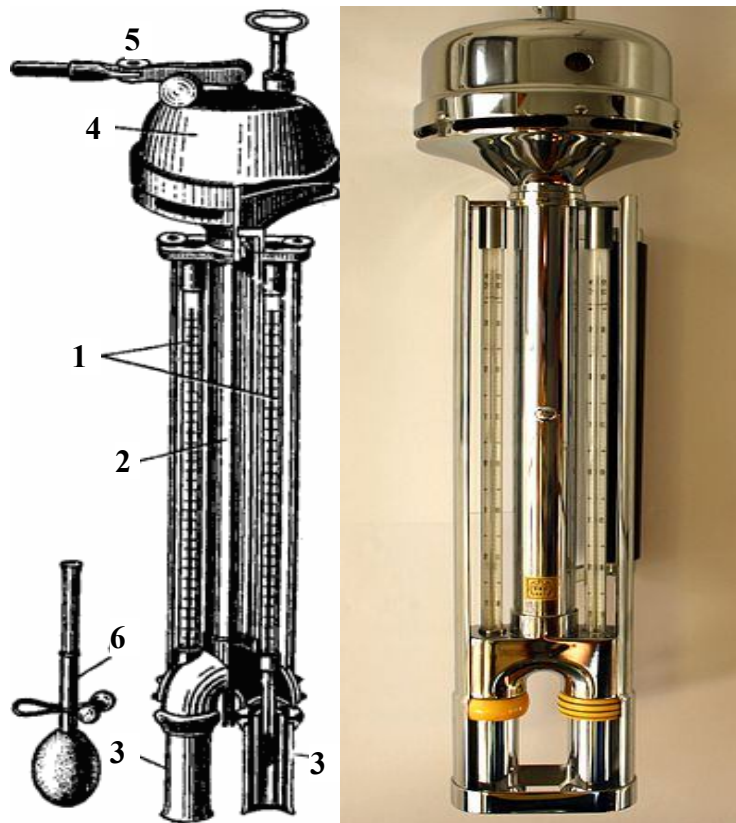


Рисунок 2.16 – Аспіраційний психрометр Ассмана: 1 – термометри; 2 – металева трубка; 3 – трубки для резервуарів термометрів; 4 – вентилятор; 5 – пристосування для підвішування; 6 – піпетка для змочування вологого термометра

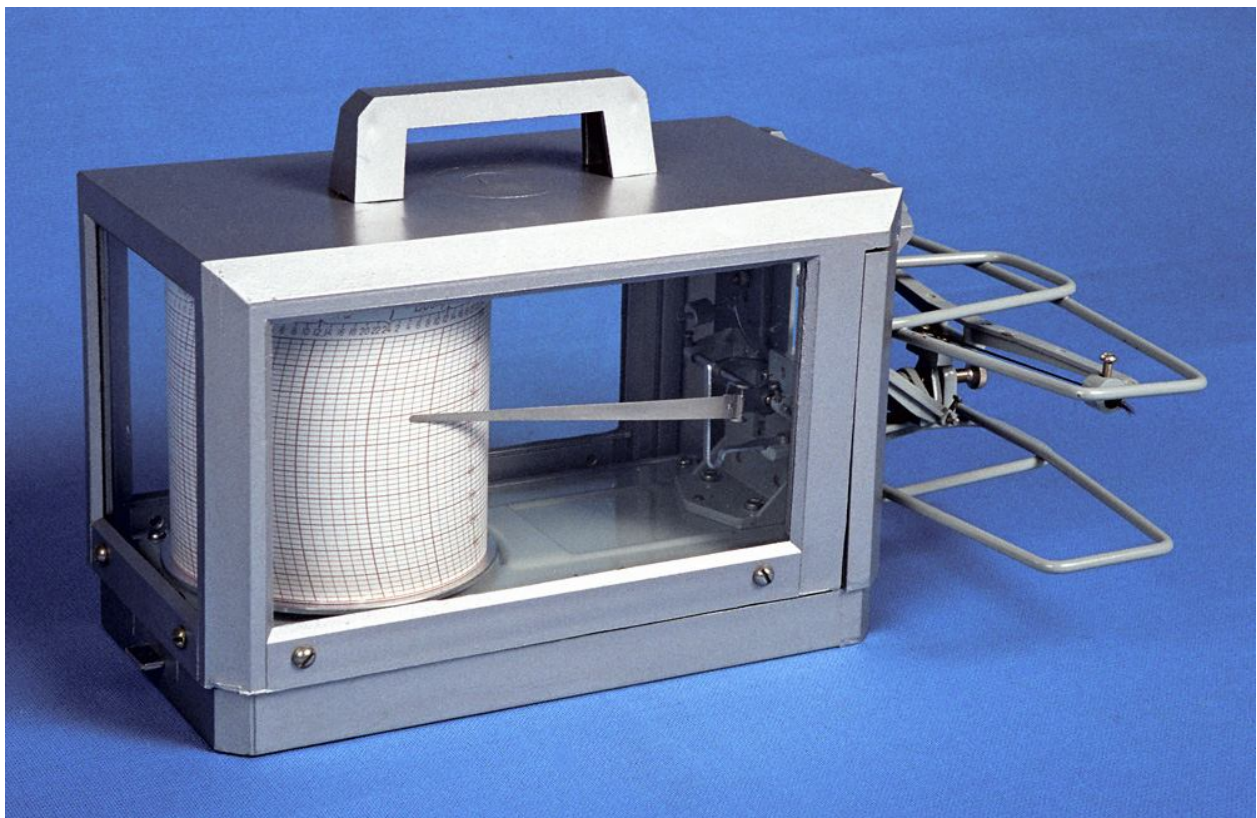


Рисунок 2.17 – Метеорологічний гігрограф

Гігрограф, як і термограф, встановлюється в кімнаті на висоті 1,5 м від рівня підлоги, на віддалі від опалювальних приладів і повітряних потоків (вікон, дверей тощо), які можуть спотворити справжній стан температурно-вологісного режиму.

Вимірювання вологості обгороджувальних конструкцій. Площина можливої конденсації води в одношаровій обгороджувальній конструкції розташовується на відстані $\frac{2}{3}$ товщини конструкції від її внутрішньої поверхні, а в багатошаровій конструкції співпадає із зовнішньою поверхнею утеплювача. Вологість матеріалу обгороджувальних конструкцій визначають за аналізом проб, відібраних на висоті 1...1,5 м від рівня підлоги за допомогою шлямбура. Проби беруть в трьох місцях по полю досліджуваної конструкції (кам'яного мурування, панелі), в шаруватих конструкціях з кожного шару, в суцільних кам'яних конструкціях через 10 см по товщині. Вимірювання вологості в умовах експлуатації виконують за допомогою вологомірів. На поверхні конструкції обирають рівні ділянки розміром 30×30 см, з розрахунку одна ділянка на $1,5 \text{ м}^2$ поверхні і проводять вимірювання вологості на поверхні конструкції (рис. 2.18).



Рисунок 2.18 – Вимірювання вологості в умовах експлуатації за допомогою вологомірів

Вологість матеріалу конструкцій можна вимірювати також за допомогою термощупа. Дія приладу базується на залежності величини теплопровідності матеріалу від вмісту в ньому вологи. На поверхні будівельної конструкції креслять сітку й термощупом визначають температуру в окремих точках. Точки однакової температури з'єднують. У зоні найнижчих температур конструкція зволожена.

Оцінка швидкості руху повітря. Швидкість руху повітря вимірюють анемометрами й кататермометрами. Швидкість руху повітря контролюється в тих самих точках приміщення, що й температура і відносна вологість повітря. Вимірювання проводять не менше трьох разів у кожній точці з мінімальним розривом у часі. Допустиме значення швидкості руху повітря для житлових приміщень становить 0,2 м/с. У закритих приміщеннях виміряти швидкість руху повітря чашковими або крильчастими анемометрами (рис. 2.19, а) досить складно, тому застосовують кататермометр (рис. 2.19, б), який становить спиртовий термометр із циліндричним резервуаром і трубкою, верхній кінець якого переходить у невеликий резервуар. Прилад працює за принципом залежності швидкості руху повітря від швидкості охолодження приладу. Кататермометр нагрівають до певної температури й заміряють швидкість зниження температури, а за тарувальними графіками визначають швидкість руху повітря.

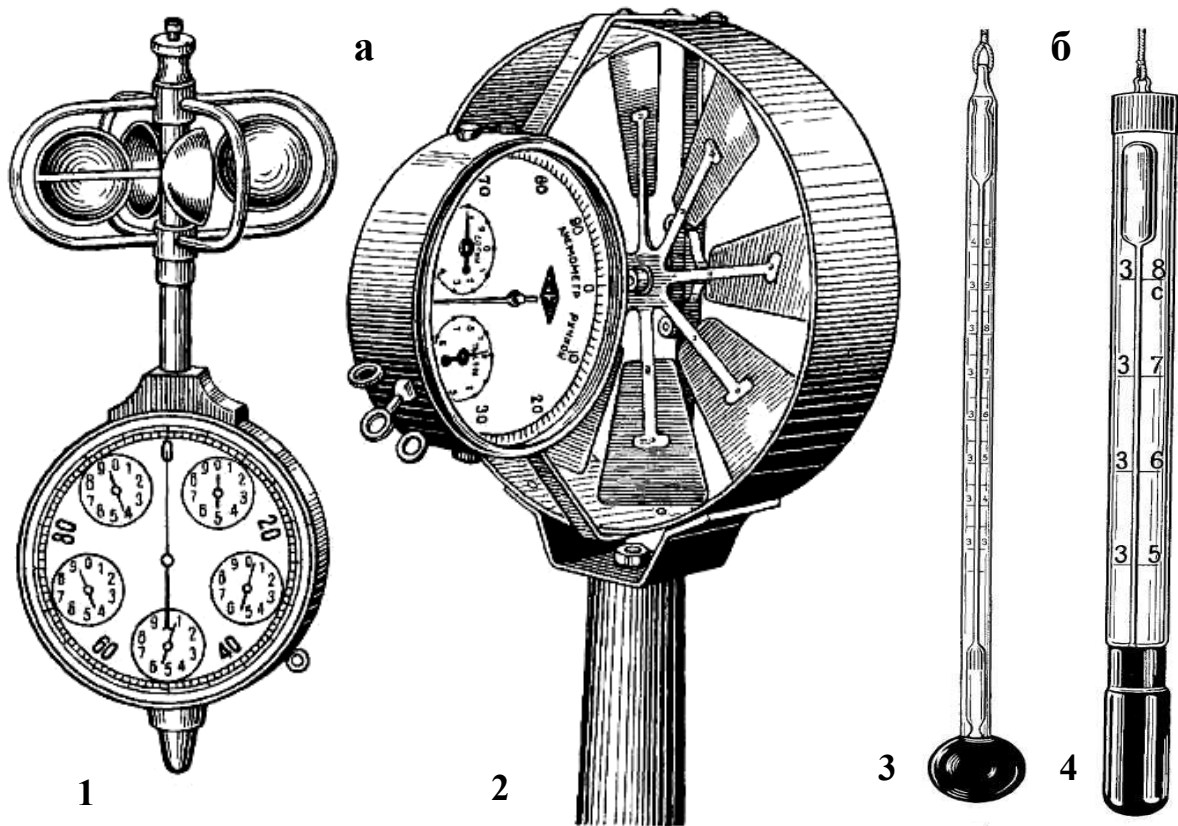


Рисунок 2.19 – Прилади для замірювання швидкості руху повітря: а – анемометр: 1 – чашковий; 2 – крильчастий; б – кататермометр: 3 – шаровий; 4 – циліндричний

Аналіз хімічного складу повітря в приміщеннях. Під час експлуатації будівель необхідно знати гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі і вміти визначити їх склад. За своїм агрегатним станом шкідливі речовини в повітрі можуть перебувати у вигляді пари, аерозолів, пилу або сумішей парів з аерозолями. Розрізняють чотири класи небезпеки шкідливих речовин за дією на організм людини:

- I – надзвичайно небезпечні: сірчана кислота, гексахлоран, сулема, свинець, ртуть тощо;
- II – високонебезпечні: оксиди азоту, хлористий і сірчаний ангідриди;
- III – помірно небезпечні: сірководень з вуглеводнями тощо;
- IV – малонебезпечні: уайт-спірит, бензин тощо.

Вміст шкідливих речовин не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій, періодичність контролю в повітрі робочої зони встановлюється залежно від класу небезпеки: для I класу – раз у десять днів, для II класу – раз на місяць, для III і IV класу – раз в три місяці. Відомі різні методи визначення наявності та концентрації в повітрі шкідливих речовин, запиленості повітря. Лінійно-колористичний метод полягає у фарбуванні спеціальних порошків в індикаторних трубках, через які проходить досліджуване повітря. Довжина пофарбованого шару пропорційна концентрації досліджуваної речовини. Принцип дії інтерферометрів базується на вимірюванні зміщення інтерференційної картини під час проходження променя світла через камери, що містять чисте й забруднене повітря. Запиленість повітря можна оцінити за допомогою аспіраційного (рис. 2.20) або седиментаційного методів.

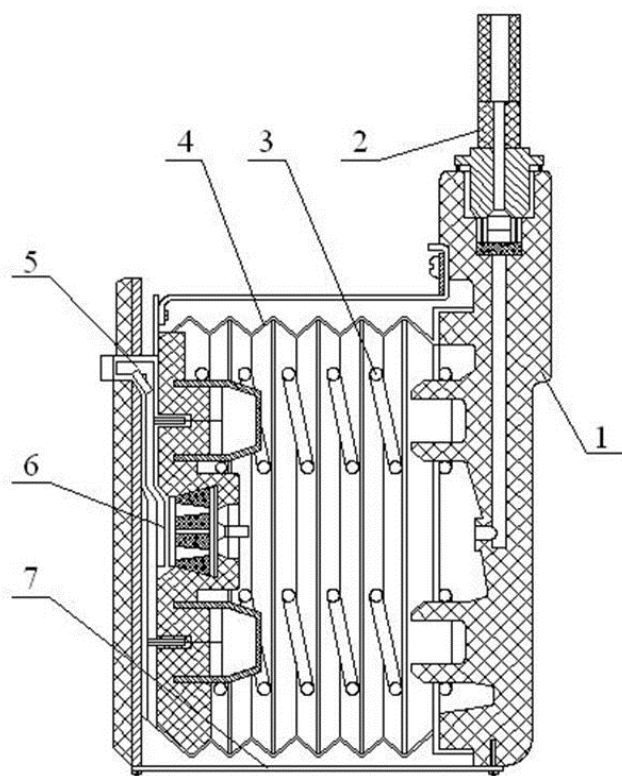


Рисунок 2.20 – Аспіратор: 1 – корпус; 2 – мундштук; 3 – пружина; 4 – гумовий сильфон; 5 – важіль; 6 – клапан; 7 – ланцюжки

За допомогою першого методу визначають кількість зваженого пилю в повітрі в процесі короткочасних спостережень, другого методу – у процесі тривалого спостереження: визначають кількість пилю, що осідає на уловлюваній поверхні. Сучасні газоаналізatori (рис. 2.21) дають змогу визначити наявність у повітрі ацетилену, хлору, аміаку, ацетону, оксидів азоту й вуглецю та інших речовин. Склад повітря в кухнях можна визначити за допомогою універсального переносного газоаналізатора, що складається з корпусу, у якому міститься комплект ампул, і коробки з повітрязабірним пристроєм. Залежно від принципу дії розрізняють фотоелектричні, фотоколориметричні й іонізаційні газоаналізatori.



Рисунок 2.21 – Газоаналізatori

Наприклад, у вимірювальній камері фотоіонізаційного газоаналізатора відбувається іонізація контрольованих речовин вакуумним ультра-фіолетовим випромінюванням. Іони під дією електричного поля переміщуються в іонізаційній камері. Одержуваний струмовий сигнал пропорційний концентрації аналізованих речовин. При цьому компоненти чистого повітря не іонізуються. Значення концентрації в мг/м³ подається в цифровому вигляді на рідкокристалічному індикаторі.

Під час обстеження необхідно визначити джерела надходження агресивних речовин, визначити їх вид, концентрацію, межі поширення, зафіксувати піки виділення, їх циклічність, повторюваність в часі. За результатами обстежень встановлюються причини надходження шкідливих речовин, складається перелік конструкцій і елементів, що піддаються їхньому впливу, і надаються рекомендації і пропозиції щодо усунення наслідків їхнього шкідливого впливу на конструкції.

Вимірювання звукоізоляції обгороджувальних конструкцій. Підвищений рівень шуму залишається однією з найгостріших проблем для міських територій, понад 60 % яких зазнають постійного наднормативного шумового впливу. Головними джерелами шуму на території міста й у інших населених пунктах є автотранспортні потоки на вулицях і дорогах, залізничний транспорт і наземні лінії метро, засоби повітряного транспорту, будівельна техніка, промислові підприємства й майданчики, трансформатори, інженерне обладнання будівель, а також шуми побутового походження, тобто джерела шуму всередині житлових будинків. Нормованими параметрами звукоізоляції обгороджувальних конструкцій житлових і громадських будівель, а також допоміжних будівель і приміщень промислових підприємств є індекс ізоляції повітряного шуму обгороджувальної конструкції I_v в дБ і індекс наведеного рівня ударного шуму під перекриттям I_y в дБ.

Таблиця 2.4 – Нормативні значення індексів ізоляції повітряного шуму огороджувальної конструкції і індексів приведенного рівня ударного шуму під перекриттям для житлових будівель

Найменування і розташування захисної конструкції	I_v , дБ	I_y , дБ
Перекриття		
Перекриття між приміщеннями квартир	50	67
Перекриття між приміщеннями квартир і невикористовуваними горищними приміщеннями	47	–
Перекриття між приміщеннями квартир і підвалами, холами та використовуваними горищними приміщеннями	50	67
Перекриття між приміщеннями квартир і розташованими внизу магазинами	55	67
Перекриття між приміщеннями квартири і розташованими внизу ресторанами, спортивними залами, кафе й іншими подібними приміщеннями	60	67
Перекриття між кімнатами в двоповерховій квартирі	41	75
Перекриття, що відокремлюють приміщення культурно-побутового обслуговування гуртожитків один від одного і від приміщень загального користування (холи, вестибюлі, коридори)	45	75
Стіни й перегородки		
Стіни й перегородки між квартирами, між приміщеннями квартир і сходовими клітками, холами, коридорами, вестибюлями	50	–
Стіни між приміщеннями квартир і магазинами	55	–
Стіни між приміщеннями квартир і ресторанами, спортивними залами, кафе й іншими подібними приміщеннями	60	–
Перегородки без дверей між кімнатами, між кухнею і кімнатою в квартирі	41	–
Перегородки між кімнатами й санітарним вузлом однієї квартири	45	–
Вхідні двері квартир, що виходять на сходові клітки, у холи, вестибюлі й коридори	30	–
Сходові клітки й марші	–	67
Стіни й перегородки, що відокремлюють приміщення культурно-побутового обслуговування гуртожитків один від одного й від приміщень загального користування (холи, вестибюлі і сходові клітки)	45	–

Виміряні значення рівня шуму повинні дорівнювати або бути меншими за нормативні значення. Для визначення звукоізолювальної здатності конструкції застосовують шумоміри. У приміщенні встановлюють генератор білого шуму, який, маючи набір смугових фільтрів, через підсилювач подає на гучномовець генерований шум, рівень якого фіксується індикатором у приміщенні з іншого боку досліджуваної конструкції. Завдяки ізолюючим властивостям конструкції рівень звуку, що генерується в першому приміщенні та надходить у друге приміщення становить набагато менше значення і сприймається мікрофоном шумоміра (рис. 2.22).



Рисунок 2.22 – Виміряні значення рівня шуму в житловому приміщенні

Звук за допомогою смугових фільтрів аналізатора фіксується індикатором. Вимірювання необхідно проводити в кожній частотній смузі не менше ніж в шести точках. Мікрофон розташовується не ближче ніж за один метр від гучномовця і 0,7 м від огорожі. Під час вимірювання звукоізолювальної здатності від ударного шуму замість генератора шуму застосовують ударну машину.

Ударні шуми відтворюють не менше ніж у трьох місцях, вимірюючи проникаючі шуми не менше трьох разів від кожної установки.

Під час проектування обгороджувальних конструкцій, призначених для захисту від шуму, необхідно обирати найефективніші щодо ізоляції повітряного шуму конструкції – одношарові з пустотами або з бетонів на поруватих заповнювачах і ніздрюватих бетонів, або одношарові конструкції з тонким облицюванням (суха штукатурка) і повітряним проміжком. Підвищення ізоляції

повітряного шуму за допомогою дверей можна досягнути, щільно підігнавши полотно дверей до коробки, а також шляхом усунення щілини між дверима та підлогою, застосувавши поріг із ущільнювальними прокладками або фартух із прогумованої тканини чи гуми, а також ущільнювальні прокладки в пілках дверей.

Підвищення ізоляції повітряного шуму за допомогою вікон можна досягнути шляхом збільшення товщини скла, повітряного проміжку між склом, ущільнення пілок рам, закріплення скла в рамах за допомогою пружних прокладок, застосування запірних пристроїв, що забезпечують щільне закривання вікон. У стінах, перегородках і перекриттях житлових, громадських і допоміжних будівель у місцях перетину їх трубопроводами необхідно передбачити гільзи, а простір між трубою і гільзою заповнити в'язкопружним матеріалом. Приєднувати трубопроводи до колекторів необхідно через гнучкі вставки або віброізолювальні прокладки у фланцях. У разі перетину трубами подвійних стін, перекриттів із роздільною підлогою або з роздільною стелею труби та інші комунікації не повинні створювати жорсткого зв'язку між елементами конструкції. Необхідно відділити труби й інші комунікації від конструкцій роздільної підлоги, роздільної стелі, одного з елементів подвійної стіни прокладками з в'язкопружного матеріалу.

Вимірювання освітленості. Світлові хвилі – це вид електромагнітних хвиль, що розрізняються за довжиною й частотою коливань. Параметри оцінки освітленості:

- сила світла в канделах (кд),
- світловий потік в люменах (лм),
- яскравість поверхні в кд/м²,
- освітленість в люксах (лк).

Освітленість забезпечується шляхом влаштування природного й штучного освітлення (вікна й світильники). Приміщення, де постійно перебувають люди, повинні забезпечуватися природнім освітленням, яке розподіляється на верхнє, бічне й комбіноване. Природне освітлення характеризується коефіцієнтом природної освітленості, який визначається як відношення природної освітленості всередині приміщення в заданій площині до зовнішньої горизонтальної освітленості в той самий момент часу.

Для дотримання норм освітленості в житлових приміщеннях розмір світлових прорізів стосовно відношення до площі освітлюваної підлоги повинен становити 1:8, у службових – 1:10. Розмір світлового прорізу повинен дорівнювати площі отвору за винятком 15 % площі, що припадає на віконні пристрої. Щоб оцінити рівень освітленості, розраховують коефіцієнт змінюваної освітленості природним шляхом – відношення освітленості всередині приміщення до одномоментної освітленості зовні. Для житлових і громадських будівель він коливається в межах 1,5...2, у разі додаткового штучного освітлення – 2...7. Освітленість вимірюють люксметрами.

Як аналізатор люксметра використовують селеновий фотоелемент, а гальванометр фіксує змінювання величини сили струму. Під час потрапляння світлових променів на приймальну частину фотоелемента в схемі приладу

виникає потік електронів, який створює електричний струм із силою, пропорційною інтенсивності освітлення (рис. 2.25).



Рисунок 2.25 – Заміри освітленості в приміщенні люксометром

Якщо освітленість перевищує 500 лк, то на фотоелемент надягають поглинач, який розширює базові межі вимірювання в сто разів, що дає змогу виміряти освітленість до 50 000 лк. Освітленість оцінюється в площині, перпендикулярній до площини скління світлових прорізів на рівні умовної робочої поверхні, тобто на висоті 0,8 м від рівня підлоги. Вимірювання проводять не менше ніж в п'яти точках на рівній відстані один від одного, розташовуючи першу й останню точки на відстані одного метру від поверхні стін (перегородок) або осей колон. Оптимальний час для вимірювань – з 11 до 14 год.

Штучне освітлення розподіляється на робоче, аварійне й охоронне. Робоче освітлення передбачається для всіх приміщень будівель, а також ділянок відкритих просторів, призначених для роботи, проходження людей і руху транспорту. Крім оцінки освітленості приміщення, визначають коефіцієнт світлопропускання скла як відношення щільності світлового потоку, що потрапив на внутрішню поверхню скління, до щільності світлового потоку, що падає на зовнішню поверхню. Для цього датчик люксометра прикладають до зовнішньої і внутрішньої поверхонь скла. Вимірювання проводяться не менше ніж у трьох світлопрорізах, по три вимірювання в кожному.

Контрольні питання:

1. Методи контролю за базовими експлуатаційними параметрами підстави.
2. Візуальний контроль за деформацією стін.
3. Інструментальний контроль за деформацією стін.
4. Методи контролю вологості будівельних конструкцій.
5. Руйнівні й неруйнівні методи визначення міцності кам'яних конструкцій.
6. Методи визначення прихованих дефектів у конструкціях.
7. Визначення герметичності конструкцій.
8. Оцінка мікроклімату приміщення (температурно-вологісний режим, аналіз хімічного складу повітря).
9. Оцінка звукового режиму приміщення. Вимірювання звукоізоляції обгороджувальних конструкцій.
10. Оцінка світлового режиму приміщення.

3 ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ, РЕМОНТ І ПОСИЛЕННЯ ФУНДАМЕНТІВ. РЕМОНТ І ВІДНОВЛЕННЯ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

3.1 Технічна експлуатація фундаментів

Фундаменти належать до найзначущіших конструктивних елементів будівель і споруд. Від стану фундаментів залежить їхня міцність і довговічність, здатність виконувати своє функційне призначення протягом усього нормативного терміну використання.

Цього досягають правильно технічно експлуатуючи фундаменти. Експлуатація фундаментів ґрунтується на грамотному утриманні територій, прилеглих до будівель або споруд, підвальних приміщень і самих фундаментів.

Утримання прилеглих територій повинно відповідати таким вимогам:

- поверхня має бути рівною, без вибоїн і зворотних ухилів; ухили від будівель або споруд, а також до водовідвідних люків або водоприймачів зливної каналізації повинні становити не менше 0,01;

- просідання ґрунту, що утворилися під місцями прокладання або ремонту інженерних мереж, необхідно своєчасно засипати й ретельно ущільнювати шарами до 20 см завтовшки з відновленням (за необхідності) попередніх покриттів;

- вимощення й тротуари навколо будівель або споруд мають утримуватися в справному стані й мати ухил стосовно стін 0,01...0,03, а всі утворені пошкодження необхідно своєчасно усувати застосовуючи для цього однорідні матеріали;

- проміжки між вимощенням (тротуаром) і стіною будівлі або споруди необхідно розчистити й закласти гарячими бітумними мастиками, дрібнозернистим асфальтобетоном або м'якою глиною;

- навпроти водостічних труб на вимощенні необхідно влаштовувати водовідвідні лотки, які мають утримуватися в справному стані;

- водовідвідні кювети від будівлі або споруди повинні мати ухил в повздовжньому напрямі не менше ніж 0,05 і періодично очищатися від мулу, трави й сміття;

- траву, що проростає на вимощенні і у водовідвідних лотках, необхідно періодично видаляти;

- сніг навколо будівель або споруд потрібно прибирати на відстані не менше ніж 2 м від стін;

- земляні роботи (відривання траншей, котлованів тощо) поблизу фундаментів мають виконуватися тільки за спеціальним дозволом експлуатуючої організації, за винятком шурфів, що відривають для їхнього огляду;

- навіси над входами, обгородження входів у підвальні приміщення, приямки повинні бути справними;

- під час планування території і посадки зелених насаджень необхідно передбачити можливість заболочування, застоювання або піднімання рівня ґрунтових вод;

– ухил газонів на глинястих ґрунтах повинен становити не менше ніж 0,05, а максимальні ухил ділянки зелених насаджень не повинен перевищувати 0,11;

– забороняється складувати будь-які матеріали безпосередньо біля стін будівель або споруд.

Під час утримання підвалів і підвальних приміщень необхідно звертати увагу на виконання таких вимог:

– усі підвальні приміщення повинні бути сухими, освітлюватися, підтримуватися в чистоті, а в літній період регулярно провітрюватися;

– у разі появи на стінах і стелях вологи, утворення конденсату на водопровідних трубах необхідно вжити заходів щодо осушення підвалу шляхом відкривання вікон і дверей, влаштування витяжної вентиляції, подачі теплого повітря;

– якщо ці заходи не забезпечать необхідного результату, то для встановлення причин утворення вологи необхідно ретельно обстежити конструкції підвалу як із внутрішнього (розкриття окремих місць), так і з зовнішнього (відривання шурфів) боків;

– у разі затоплення підвальних приміщень необхідно, насамперед, встановити причини затоплення. Якщо причиною є несправність інженерних мереж, тобто витік, то відповідний трубопровід необхідно відімкнути й усунути несправність;

– у разі затоплення підвалів ґрунтовими водами необхідно вжити заходів щодо ремонту дренажної системи або гідроізоляції стін і підлоги підвалу. Під час затоплення підвальних приміщень поверхневими водами необхідно вжити заходів щодо їх відведення, а саме: відремонтувати вимощення, тротуари;

– у разі затоплення підвалів необхідно також провести хімічний аналіз води;

– після припинення надходження води в підвальні приміщення потрібно її відкачати.

Для запобігання від нерівномірного просідання будівель і споруд забороняється влаштовувати в підвалах нові фундаменти під обладнання поблизу наявних не обстеживши ґрунти, а також не розробивши та не затвердивши проект; систематично відкачувати воду з підвалу і його приміщень, якщо при цьому вимивається частина ґрунту; виймати ґрунт у підвалі з метою збільшення висоти його приміщень, не затвердивши проект.

Під час підготування підвальних приміщень до експлуатації в зимовий період уже влітку необхідно виконати такі роботи: виставити щільні пілки вхідних дверей; відремонтувати наявні або встановити нові пружини на дверях; заскрити пошкожені віконні прорізи; утеплити водомірний вузол і трубопроводи в підвалі; усунути всі дрібні пошкодження стін, підлоги й стелі.

У зимовий період необхідно своєчасно очищати входи в підвал від снігу; прибирати сніг від стін будівель і споруд на відстань не ближче ніж два метри; щомісяця перевіряти утеплення підвалу, своєчасно усуваючи несправності.

Продукти в цоколях за наявності підпілля в будівлях у літню пору необхідно відкривати з метою провітрювання підпілля, а в зимовий період, щоб

уникнути переохолодження підпілля, – закривати дерев'яними утепленими щитками або закладати цеглою на глині. Закладати продухи потрібно восени в суху погоду.

Утримання фундаментів полягає у виконанні таких вимог:

– у разі появи тріщин у тілі фундаментів (у блоках і панелях), а також розкриття швів між блоками й панелями необхідно повідомити про це експлуатаційну організацію району. У разі розвитку деформацій призначається комісія для обстеження фундаментів і встановлення причин їх виникнення;

– обстеження стану ґрунтів у підвалинах і самого фундаменту проводять методом шурфування, до того ж місце розривання шурфів призначає комісія. До розривання шурфів необхідно отримати дозвіл відповідних служб, які обслуговують інженерні мережі;

– після огляду шурф необхідно негайно засипати, ретельно ущільнивши ґрунт і відновивши вимощення;

– у разі появи дрібних волосяних тріщин у тілі фундаменту, які не розміщуються в певному напрямі й свідчать про просідні явища, необхідно усунути різке коливання температури в підвалі. Для цього потрібно стежити за справністю теплоізоляції трубопроводів, віконних і дверних заповнень та люків;

– з метою запобігання хімічної і електрохімічної корозії фундаментів не можна допускати засолення й окислення ґрунту навколо будівлі або споруди, тому забороняється складувати сніг, що прибирається з тротуарів після його оброблення піском, солями, на незахищених асфальтом ділянках територій, а також поблизу зелених насаджень.

3.2 Можливі дефекти фундаментів і причини їх виникнення

Характерними дефектами фундаментів можна вважати такі:

– місцеве просідання підвалин, унаслідок чого в стінах цегляних будинків з'являються тріщини; у великопанельних і великоблокових будівлях розходяться шви, спричиняючи появу протікань і протягів; у виробничих будівлях виникає небезпека падіння мостових кранів унаслідок перекосу колон;

– поява вертикальних і косих тріщин в тілі самих фундаментів;

– вилуговування солей з цементно-піщаного розчину й бетону;

– розшарування мурування й випадання окремих каменів у бутових фундаментах;

– відшаровування або руйнування захисного шару бетону в залізобетонних панелях стін підвалу;

– поява вогкості;

– вимивання основи;

– здимання ґрунтів;

– загнивання й просідання опор в дерев'яних фундаментах.

Головні причини, що спричиняють утворення дефектів у фундаментах:

– помилки під час проведення інженерних пошуків і проектування;

– порушення технології робіт під час підготування підвалин: перебір, неякісне ущільнення, промерзання й замочування ґрунту;

– порушення технології робіт під час зведення фундаментів: невідповідність марок розчину і класу бетону проектним; порушення правил армування; невідповідність проектним марок цегли й бутового каменю; відсутність перев'язування фундаментних блоків; виконання зворотнього засипання пазух схильних до здимання ґрунтів;

– порушення правил технічної експлуатації фундаментів: підтоплення підвалів, підвищення агресивності ґрунтових вод, промерзання підвалин, перевантаження фундаментів, влаштування підземних технологічних приміщень, різке коливання температури в підвальних приміщеннях, проведення будівництва поряд із наявними будівлями без прийняття відповідних заходів щодо їхнього захисту.

У наш час питанням реконструкції і технічного переозброєння промислових підприємств, капітального ремонту будівель і споруд приділяється велика увага. До того ж навантаження на наявні фундаменти дедалі збільшується, що зазвичай спричиняє необхідність їх перебудувати.

Перебудова полягає в будь-якому змінюванні конструкції або розмірів наявних фундаментів з метою їх використання в змінених умовах експлуатації.

Перебудова фундаментів як більш загальне поняття розподіляється на підсилення та реконструкцію.

Підсилення фундаментів – це комплекс робіт, що передбачає відновлення або заміну їхніх морально чи фізично зношених конструктивних елементів, проводиться також у разі збільшення навантаження на фундамент.

Реконструкція фундаментів – це змінювання їхніх конструкції у зв'язку зі змінюванням функційного призначення, із змінюванням типу або виду встановленого обладнання. Реконструкція фундаментів зазвичай не пов'язана з їх фізичним зношуванням (руйнуванням).

Причини перебудови фундаментів класифікують так:

а) посилення пошкоджених фундаментів і їхніх підвалин:

1) руйнування фундаментів: корозія, порушення режиму експлуатації, перевантаження, динамічний вплив;

2) деформування підвалин: змінювання властивостей, недостатність несучої здатності, порушення стійкості на схилах, порушення режиму технічної експлуатації, несправність дренажу, руйнування відмосток, динамічні навантаження;

3) комплекс причин;

б) реконструкція будівель і модернізація обладнання:

1) збільшення навантаження: надбудова будівлі, збільшення кроку колон і прогону, установлення додаткового та модернізація обладнання;

2) змінювання конструкцій: прибудова й перепланування, поглиблення підвальних приміщень, прокладення інженерних комунікацій, тунелів тощо.

Таблиця 3.1 Види, способи і цілі перебудови фундаментів

Вид перебудови	Способи здійснення перебудови	Мета перебудови
Укріплення і зміцнення підвалин	Осушення; ущільнення (поверхнєве, глибинне); закріплення (силікатизація, смолизація, цементизація тощо); армування товщі ґрунту	Збільшення міцності підвалин і зменшення деформування будівель і споруд
Підсилення фундаментів	Влаштування обойм; розширення підшов; підведення блоків; підведення паль; влаштування додаткових опор; замінювання й відновлення зруйнованих елементів; поглиблення	Збільшення несучої здатності фундаментів і підвищення надійності роботи будівель і споруд
Реконструкція фундаментів	Замінювання; поглиблення; змінювання конструкції; змінювання розмірів	Модернізація виробництва, зміна призначення будівлі, поліпшення експлуатаційних якостей будівель і споруд
Захист фундаментів і підвалин від агресивних впливів	Влаштування глиняних замків; обмазувальна гідроізоляція; обклеювальна гідроізоляція; влаштування притискних стінок і обойм; гідроізоляція і захист підлог; влаштування лотків і дренажу	Підвищення довговічності й надійності підвалин і фундаментів
Зміцнення будівель і споруд на схилах і біля укосів	Закріплення; дренаж і відведення вод; влаштування підпірних стінок; ополажування схилів	Підвищення стійкості укосів і підвалин, запобігання зсувам
Виправлення кренів і перекосів фундаментів	Однобічне закріплення й зміцнення підвалин; стабілізація розташування споруди; вибирання ґрунту з-під подошви; осушення або обводнення; поворот механічним способом; прогрівання підвалин	Відновлення та збереження експлуатаційних якостей будівель і споруд

Фундаменти перебудовують різними способами, які обирають відповідно до певних умов, стану підвалин, особливостей пошкодження фундаменту та їх елементів, мети перебудови, наявності матеріально-технічних ресурсів (див. табл. 3.1).

3.3 Ремонт і підсилення фундаментів

Перш ніж приступити до виконання робіт по ремонту й підсиленню фундаментів, необхідно встановити причину пошкодження фундаментів і усунути її. Для визначення причин пошкодження фундаментів, а також під час їхньої реконструкції проводять збирання відомостей стосовно історії будівлі

або споруди, а також обстежують надземну й підземну частини будинку й прилеглої території. Це особливо актуально для старих будинків.

Збирання відомостей з історії будівлі дає змогу встановити дату спорудження; первинний вигляд; зміни, які відбувалися в процесі експлуатації (надбудови, прибудови, перепланування); аварійні стани. Наявність технічної документації значно скорочує обсяг подальших обстежень.

Обстеження надземної частини будівлі дає змогу встановити її фактичні розміри, оцінити стан несучих і обгороджувальних конструкцій, визначити фактично діючі навантаження, виявити зовнішні пошкодження, встановити, по змозі, причини їх виникнення.

Підземну частину будівлі обстежують з метою визначення конструкції, розмірів і матеріалу фундаменту, його міцності, глибини залягання, наявності та стану гідроізоляції, а також типу ґрунтів у підвалинах. Для цього влаштовують контрольні шурфи, кількість яких залежить від фізичного стану будівлі загалом і її конструкцій.

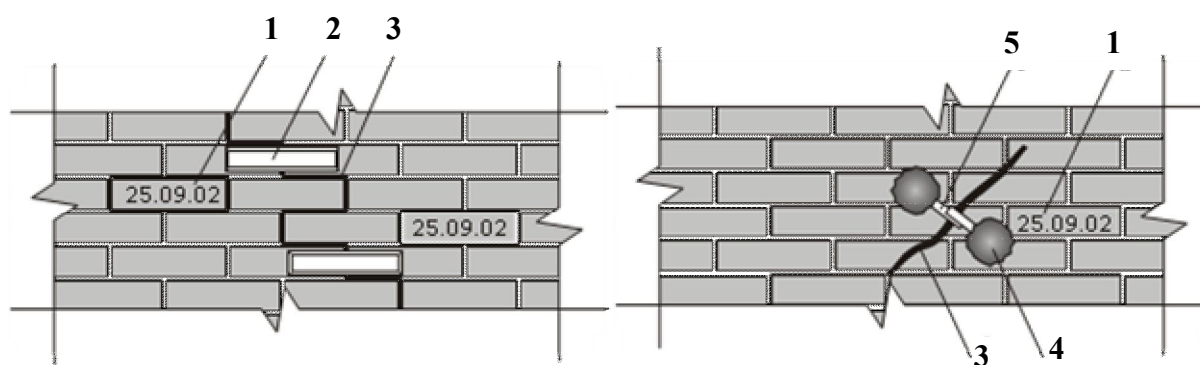


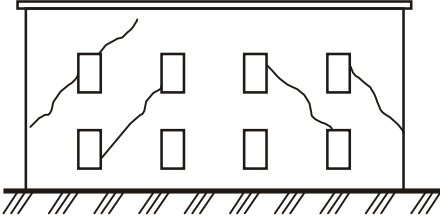
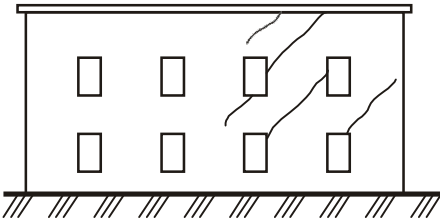
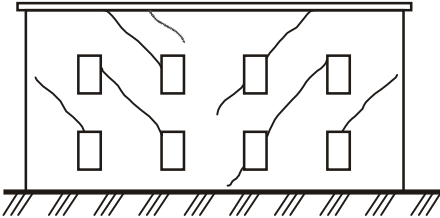
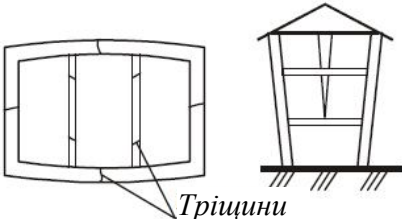
Рисунок 3.1 – Маяки: а – гіпсовий; б – зі скла; 1 – дата установлення; 2 – гіпсовий місток; 3 – тріщина; 4 – гіпсовий фіксатор; 5 – скляна смуга

Якщо під час реконструкції або капітального ремонту будівлі навантаження на фундамент не зростає, то достатньо відрити два-три шурфи. За наявності деформацій і тріщин у стінах шурфи обов'язково виконують у місцях передбачуваного пошкодження фундаменту. Їх відривають на 0,5 м нижче рівня підшови фундаменту. У плані шурф має форму прямокутника, до того ж більша його сторона завдовжки 1,5...3 м прилягає до фундаменту. Міцність фундаментів і стін підвалу визначають за допомогою поширених неруйнівних методів, наприклад акустичного, радіометричного, механічного тощо.

Просідання будівлі контролюють інструментально, а розкриття тріщин – за допомогою маяків, що встановлюються поперек тріщин на стіні будівлі. Маяки влаштовують у вигляді містка завдовжки 250...300 мм, завширшки 50 ... 70 мм і завтовшки 15...20 мм. Місце, де влаштовують маяк, очищують від штукатурки, фарби, облицювання. На кожній тріщині встановлюють два маяка: один – в місці найбільшого розкриття, другий – на її початку (див. рис. 3.1). Якщо протягом 15...20 днів на маяках не з'явилися тріщини, то можна вважати, що деформування будівлі стабілізувалося. Маяки виготовляють з гіпсу, можна з металу або скла.

Обстеження прилеглої території сприяє з'ясуванню причин пошкоджень, а саме неправильне відведення поверхневих вод, наявність поблизу русел старих річок, засипаних ярів тощо (див. табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Причини деформацій будівель і їх зовнішні прояви

Вид і зовнішні прояви деформацій	Причини деформацій
<p>Просідання середньої частини будівлі</p> 	<p>Слабкість підвалин в середній частині будинку; просідання ґрунтів підвалин; карстові порожнечі в середній частині будинку</p>
<p>Просідання крайньої частини будівлі (лівої чи правої)</p> 	<p>Слабкі підвалини під крайньою частиною будівлі; просідання ґрунтів від замочування; карстові порожнини; відривання котловану або траншеї поряд з будівлею; зсув розташованої поруч підпірної стінки; затоплення підвалу</p>
<p>Просідання обох крайніх частин будівлі</p> 	<p>Те саме, але діючі в обох частинах будівлі; розміщення під середньою частиною будівлі великого включення (валуна, старого фундаменту)</p>
<p>Випинання і викривлення стін у вертикальній і горизонтальній площинах</p>  <p><i>Тріщини</i></p>	<p>Розпір кроквяної системи; горизонтальні зусилля від розтяжок, прикріплених до будівлі; ексцентричне передавання навантаження від перекриттів; динамічні навантаження від устаткування, розташованого в будівлі; сейсмічні зрушення</p>

Роботи щодо перебудови фундаментів можуть виконуватися за двома напрямками:

- відновлення несучої здатності підвалин і її збільшення;
- ремонт і посилення фундаментів.

В окремих випадках ці роботи можуть виконуватися одночасно.

Відновлення несучої здатності підвалин, її збільшення є складним і дорогим процесом, сутність якого полягає в збільшенні щільності та несучої здатності ґрунту підвалин. Застосовують різні шляхи вирішення поставленого завдання, такі як цементизація, бітумізація, силікатизація тощо.

До початку ремонтних робіт і підсилення фундаментів необхідно виключити причини, що приводять до їхнього нерівномірного просідання або руйнування. Якщо деформування фундаменту спричинило відповідне деформування стін і перекриттів, то роботи виконують у такій послідовності: зміцнення (вивішування) перекриттів, зміцнення стін у місцях деформування, ремонт і підсилення фундаментів, ремонт стін й перекриттів.

До базових робіт щодо ремонту й підсилення фундаментів належать: підсилення підвалин і фундаментів, розширення підшви фундаментів, збільшення глибини закладення, їхнє повне або часткове замінювання.

До початку робіт необхідно вжити заходів щодо забезпечення стійкості будівлі й убезпечення конструкцій від можливого деформування, тобто частково або повністю розвантажити фундаменти.

Часткове розвантаження виконують шляхом установа тимчасових дерев'яних опор (рис. 3.2), а також дерев'яних і металевих підкосів.

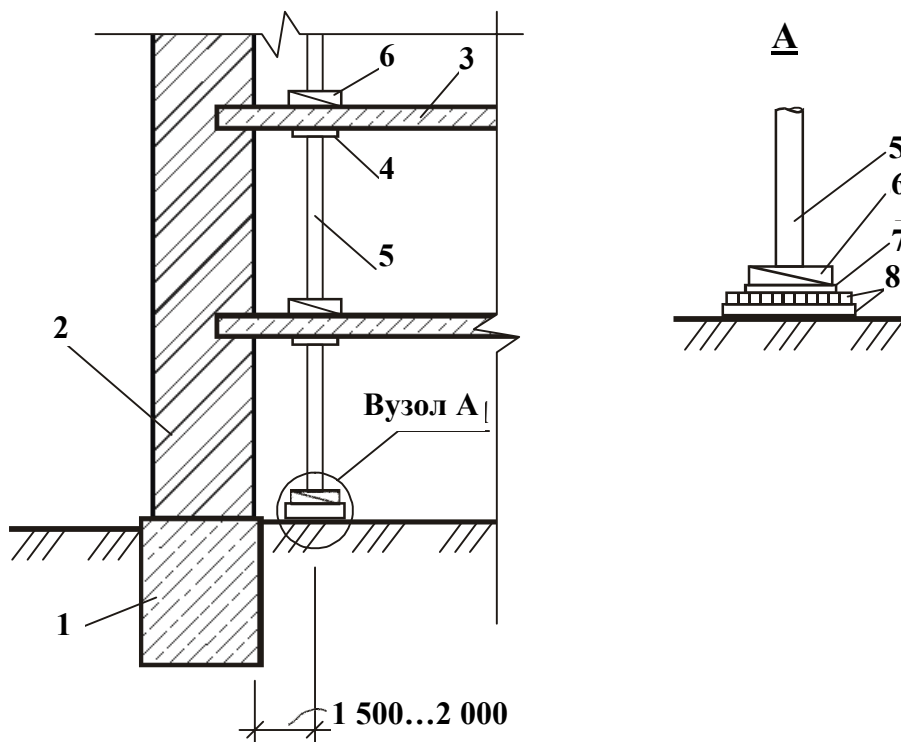


Рисунок 3.2 – Часткове розвантаження фундаменту із застосуванням тимчасових дерев'яних опор: 1 – фундамент; 2 – стіна; 3 – перекриття; 4 – верхній прогін; 5 – стояк; 6 – клини; 7 – опорний брус; 8 – опорна подушка

Для установа тимчасових дерев'яних опор в підвалі або на першому поверсі на відстані 1,5...2 м від стіни укладають опорні подушки, на них розміщують опорний брус, на який встановлюють дерев'яні стояки. По верху

стояків укладають верхній прогін, який кріпиться до стояків за допомогою скоб. Потім між стояками й нижнім опорним брусом забивають клини, включаючи тим самим стояки в роботу, навантаження від перекриття частково знімається зі стін і передається на тимчасові опори. Опори на поверхях повинні встановлюватися чітко одна над іншою. Для збільшення стійкості конструкції стояки розкріплюють розкосами.

Повне розвантаження фундаментів здійснюють за допомогою металевих балок (рандбалок), що закладаються в мурування стіни, а також поперечних металевих або залізобетонних балок. Рандбалки (рис. 3.3, а) встановлюють вище обрізу фундаменту в задалегідь пробиті по обидва боки стіни штраби на ліжку з цементно-піщаного розчину. Штраби необхідно пробивати під поперечником цегляного мурування. Тимчасове закріплення рандбалки в штрабі виконують клинами. У поперечному напрямі через 1 500...2 000 мм балки стягують болтами діаметром 20...25 мм. Простір між тимчасово закріпленою балкою і стіною заповнюють цементно-піщаним розчином складу 1:3. Стики рандбалок по фронту з'єднують накладками на електрозварювання. У такому разі навантаження передається на сусідні ділянки фундаменту.

На поперечні балки стіни навішують так, як показано на рисунку 3.3, б. У нижній частині стіни поблизу верхнього обрізу фундаменту через 2...3 м пробивають наскрізні отвори, у які заводять поперечні балки. Під кожною поперечною балкою влаштовують дві опорні подушки на ущільненій підвалині. Навантаження на опорні подушки передають через повздовжні балки за допомогою клинів або домкратів.

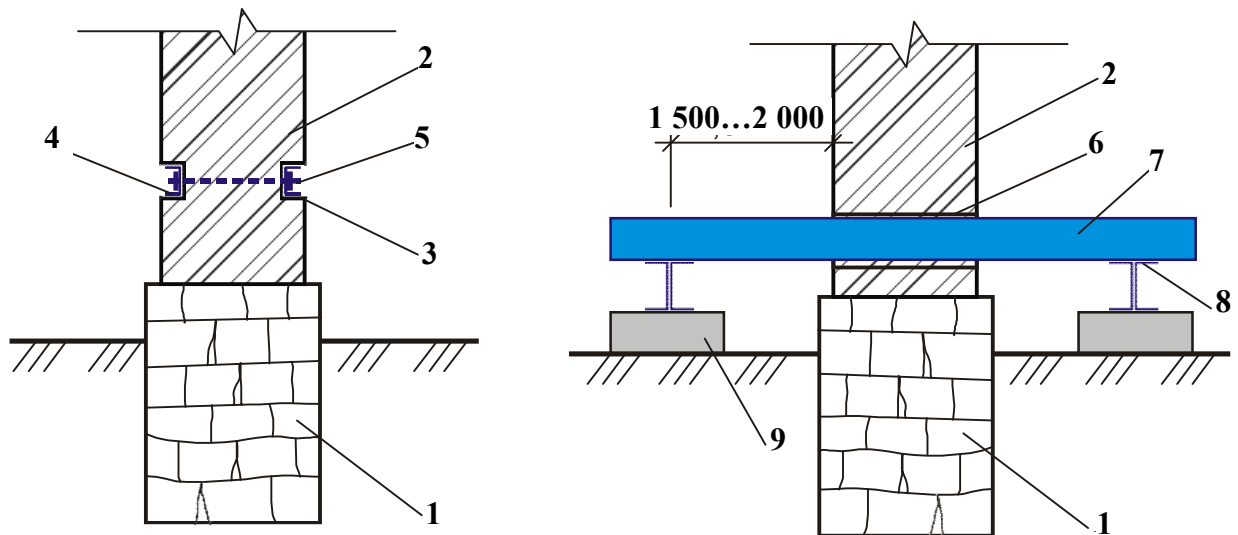


Рисунок 3.3 – Повне розвантаження фундаментів:

- а – рандбалками; б – поперечними балками; 1 – фундамент; 2 – стіна; 3 – штраба;
 4 – рандбалка; 5 – болт стягування; 6 – наскрізний отвір; 7 – поперечна балка;
 8 – повздовжня балка; 9 – опорна подушка

У разі незадовільного стану стіни її попередньо підсилюють шляхом установлення рандбалок, які розташовують вище отворів, що пробиваються.

Ремонт цегляних і бутових фундаментів передбачає виконання таких робіт: розшивання тріщин, перекладання окремих ділянок, цементация,

влаштування обойми зі сталевого профілю з подальшим тинькуванням по сітці, влаштування затискачів із набетонуванням, заміна бутового фундаменту на бутобетонний, відновлення вимощення, ремонт або влаштування гідроізоляції.

Ремонт бетонних і залізобетонних фундаментів полягає в усуненні волосяних тріщин, ремонті або відновленні вимощення й гідроізоляції.

Способи посилення й реконструкції фундаментів мілкого закладення, що застосовуються в наш час, дуже різноманітні, їх можна класифікувати залежно від конструктивно-технологічних способів виконання (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Класифікація методів посилення й реконструкції фундаментів мілкого закладення

Метод посилення або реконструкції	Умови застосування
1	2
Посилення мурування фундаментів цементациєю пустот	У разі утворення пустот у швах мурування й незначного руйнування матеріалу фундаменту; навантаження на фундамент не збільшується або збільшується незначно
Часткова заміна мурування фундаменту	У разі середнього ступеня руйнування матеріалу фундаменту (навантаження на фундамент не збільшується або збільшується незначно; за достатньої несучої здатності підвалин)
Влаштування обойм: – без розширення підшви фундаменту – із розширенням підшви фундаменту	У разі значного руйнування матеріалу фундаменту (навантаження на фундамент не збільшується або збільшується незначно; за достатньої несучої здатності підвалин) Під час збільшення навантаження на фундамент і недостатньої несучої здатності підвалин
Підведення конструктивних елементів під наявні фундаменти: – плит; – стовпів; – стін	У разі великої товщини слабких ґрунтів у підвалині Під час неглибокого залягання несучого шару ґрунту Те саме, а також в разі збільшення глибини закладення фундаменту під час влаштування підвалів, у разі необхідності передавання навантаження на міцніші ґрунти
Підведення нових фундаментів	У разі корозійного або іншого руйнування фундаменту; за необхідності значного збільшення навантажень, глибини закладення й змінюванні конструкцій підземної частини будівель і споруд
Посилення вдавлювальними палями	У разі значного збільшення навантажень, наявності підстильних міцних ґрунтів, неможливості проведення робіт безпосередньо під підшовою фундаменту
Підведення паль під підшву фундаменту	У маловологих ґрунтах; у разі невеликої глибини наявного фундаменту й неможливості розширення його підшви
Пересадження на виносні палі	У водонасичених ґрунтах; у разі відносно великої глибини залягання міцного шару ґрунту

Продовження таблиці 3.3

1	2
Посилення буронабивними палями	У разі значного збільшення навантажень і великої товщини слабких ґрунтів в основі; у складних умовах реконструкції та будівництва
Посилення коренеподібними буро-ін'єкційними палями	Те саме, а також у разі неможливості часткового розбирання наявних фундаментів і в умовах обмеженого простору будівництва
Посилення конструкціями, які споруджуються способом «стіна в ґрунті»	У разі значного збільшення навантажень; в складних умовах реконструкції підземних частин будівель і споруд
Підсилення фундаментів опускними колодязями	
Передавання частини навантажень на додаткові фундаменти	У разі складного поєднання навантажень і в особливих умовах виконання робіт із реконструкції
Перебудова стовпчастих фундаментів в стрічкові й стрічкових у плитні	У разі значних нерівномірних деформацій підвалин; змінюванні величини навантажень і статичної схеми роботи фундаментів; встановлення додаткового обладнання; змінювання конструктивної схеми будівлі або споруди; необхідності значного підвищення жорсткості будівлі
Повернення фундаменту, що просів, у початкове або горизонтальне положення	У разі просідання й значного перекосу (крен) фундаментів для виправлення становища експлуатованих будівель або споруд за умови збереження їх стійкості

Роботи щодо ремонту й підсиленню фундаментів складні, трудомісткі й значущі. Їх виконують спеціалізовані бригади по захватках. Протяжність захваток не повинна перевищувати 2 м, щоб не пошкодити суміжні ділянки фундаменту й розміщені вище конструкції будівлі або споруди.

Роботи обов'язково мають проводитися по заздальгідь розроблених і затверджених технологічних картах у складі проекту виконання робіт за наявності робочих креслень.

Розглянемо окремі способи ремонту й підсилення фундаментів, звернувши увагу на особливості технології виконання робіт.

Під час *розшивання тріщин* у муруванні спочатку з обох боків оголюють фундамент до його подошви. Із мурування видаляють роздроблені й відшаровані камені, а тріщини розчищають і промивають. Дистанційні камені замінюють на нові, які підбирають за розміром і встановлюють на ліжку з цементно-піщаного розчину. Тріщини заповнюють пластичним цементно-піщаним розчином марки 50. Після цього відновлюють гідроізоляцію і виконують зворотне засипання з пошаровим трамбуванням.

Під час *перекладання окремих ділянок фундаменту* роботи виконують в такій послідовності.

Проводять повне розвантаження ділянки фундаменту, яку перекладають; відривають з обох його боків котловани (шурфи); розбирають старе мурування

й виконують нове, дотримуючися перев'язування швів і залишаючи штраби для зв'язування з муруванням на суміжних ділянках.

Перекладання фундаменту виконують по захваткам не більше ніж 2 м завдовжки в черговості, передбаченій проектом. Допускається одночасне виконання робіт на захватках, віддалених одна від одної на відстань не менше ніж 4...6 м. Насамперед перекладають ділянки з найбільш ослабленим муруванням. Роботи на сусідніх захватках виконують із технологічною перервою 7...10 днів.

Під час підвищення міцності фундаменту *методом цементації* з обох його боків в шаховому порядку відривають шурфи розміром 1×1 м з кроком 1...2 м для мурування з валунів. Для бутових фундаментів відривають траншеї завширшки 1 м. У тілі фундаменту просвердлюють отвори (зазвичай у швах мурування), у них встановлюють ін'єктори з таким кроком: 1...2 м – для мурування з валунів; 0,2...0,25 м – для мурування з бутового каменю. Потім нагнітають пластичний цементний розчин під тиском 0,02...0,03 і 0,04...0,05 МПа відповідно щодо мурування з валунів і бутового каменю.

Склад цементно-піщаного розчину – 1:1...1:1,5 і 1:1...1:2 відповідно. Цементний розчин нагнітають до повного насичення мурування, що супроводжується підвищенням тиску на 15...25 %. За наявності підвалу ін'єктори встановлюють із підвальних приміщень. Крок ін'єкторів, склад розчину, його витрата й величина тиску нагнітання приймаються згідно з проектом і уточнюються за допомогою пробного нагнітання.

Під час влаштування *обойми зі сталевого профілю* з подальшим тинькуванням по сітці виконують такі види робіт. На захватці по обидва боки фундаменту відривають траншеї; фундамент очищають від бруду і промивають водою; виконують розмітку й улаштування наскрізних отворів під стягнуті болти. На вирівняну цементно-піщаним розчином поверхню фундаменту встановлюють сталевий профіль і стяжні болти. Потім в шаховому порядку на відстані 0,5...1 м один від одного просвердлюють отвори діаметром 37 мм на глибину до середини фундаменту, у них встановлюють ін'єктори й нагнітають цементний розчин у складі 1:1 до повного насичення мурування. Витрата розчину попередньо призначається в кількості 20...30 % від обсягу ремонтної ділянки мурування фундаменту. До сталевих профілю приварюють із кроком 500...600 мм арматурні стержні діаметром 12 мм класу А-ІІ, до них на скручуванні прикріплюють зварену сітку зі сталі В-І діаметром 4 мм із розміром осередку 100×100 мм і тинькують фундамент цементним розчином у складі 1:3. Крок ін'єкторів, витрата розчину й тиск нагнітання приймаються згідно з проектом і уточнюються пробним нагнітанням.

Влаштування затискачів із набетонуванням виконують у такій послідовності: оголюють, очищують від бруду й промивають водою верхній обріз фундаменту; просвердлюють наскрізні отвори діаметром 22 мм з кроком 1,2...1,4 м; по обидва боки встановлюють сталеві куточки 75×75×3, які з'єднують стискними болтами діаметром 20 мм; мурування фундаменту цементують (як у попередньо описаних способах) і з двох боків обетонують по всій довжині ремонтної ділянки бетоном класу С8/10...10/12 для захисту сталевих деталей від корозії.

Під час реконструкції фундаментів із метою підвищення їх несучої здатності виконують такі види робіт: посилення фундаментів, розширення підшви, збільшення глибини закладення, повну або часткову заміну.

Посилення виконується здебільшого для фундаментів, викладених із бутового каменю, бутобетонного мурування й цегли. До того ж потрібно зауважити, що базовий матеріал (бутовий камінь, цегла) достатньо міцний, але сам фундамент ослаблений унаслідок руйнування розчину, появи тріщин і пустот.

Підсилюють фундаменти шляхом цементації або силікатизації мурування, зміцнення окремих каменів (цеглин) мурування й залізобетонних обойм.

Цементують мурування шляхом нагнітання в порожнини фундаменту через ін'єкційні трубки цементно-піщаного розчину в складі 1:1...1:2 під тиском 0,2...1 МПа. Цементують мурування одночасно з цементуванням підвалин.

Під час підготування фундаменту до ін'єктування його розкривають (за необхідності), бурять шпури, встановлюють ін'єктори, з'єднують їх із ін'єкційною установкою і перевіряють роботу змонтованої системи. Шпури для ін'єкторів бурять або пробивають перфораторами в шаховому порядку на відстані 0,8...1,2 м одна від одної. Потім встановлюють ін'єкційні трубки (сталеві перфоровані труби діаметром 50 мм), закріплюючи їх в тілі шпурів за допомогою цементно-піщаного розчину. Радіус дії ін'єкторів становить 0,6...1,2 м. Витрати цементно-піщаного розчину для ін'єктування обумовлюється ступенем фізичного зношування фундаментів і щільності матеріалу мурування.

Під час силікатизації робочий розчин по одних і тих самих ін'єкторах нагнітають у два етапи: спочатку рідке скло, а потім хлористий кальцій. Технологічна перерва під час нагнітання не повинна перевищувати шести годин. Рідке скло нагнітають до повного насичення тіла фундаментів шляхом ступеневого підвищення тиску 0,05...0,4 МПа. Хлористий кальцій нагнітають при початковому тиску 0,4 МПа, поступово підвищуючи його до 0,5 МПа.

Окремі камені мурування зміцнюють у разі незначного фізичного зношування фундаментів. Камені, які слабо утримуються в муруванні фундаменту, виймають; гніздо очищують сталевією щіткою від бруду й старого розчину, змочують водою і заповнюють цементно-піщаним розчином. Камені знову встановлюють у гнізда, втоплюючи їх в розчин за допомогою послідовних ударів молотком.

Залізобетонні обойми влаштовують у тому разі, якщо на окремих ділянках фундаменту міцність мурування нижчих шарів менша за міцність верхніх. Роботи виконують по захваткам 2...2,5 м завдовжки. Залізобетонні обойми влаштовують з однієї або з двох боків. Способи влаштування обойм можуть бути різними. Розглянемо деякі з них.

Під час влаштування двобічної залізобетонної обойми в тілі фундаменту в шаховому порядку через 1...1,5 м просвердлюють наскрізні поперечні отвори (див. рис. 3.4, а). Далі з обох боків встановлюють арматурні сітки, розміри осередків яких становлять від 100×100 мм до 150×150 мм з арматурної сталі діаметром 12...20 мм. Арматурні сітки з'єднують арматурними стрижнями діаметром 12...20 мм, встановлюючи їх у просвердлені отвори. Потім встановлюють опалубку і бетонують бетонною сумішшю (осад конуса більше 15 см)

класу бетону С 8/10 і більше. Бетонування може виконуватися методом пошарового торкретування. Мінімальна товщина обойми – 150 мм.

Під час влаштування однобічної залізобетонної обойми поперечні арматурні стрижні закладають у раніше просвердлені гнізда в тілі фундаменту на цементно-піщаному розчині (рис. 3.4, б). А потім кріплять до них арматурні сітки.

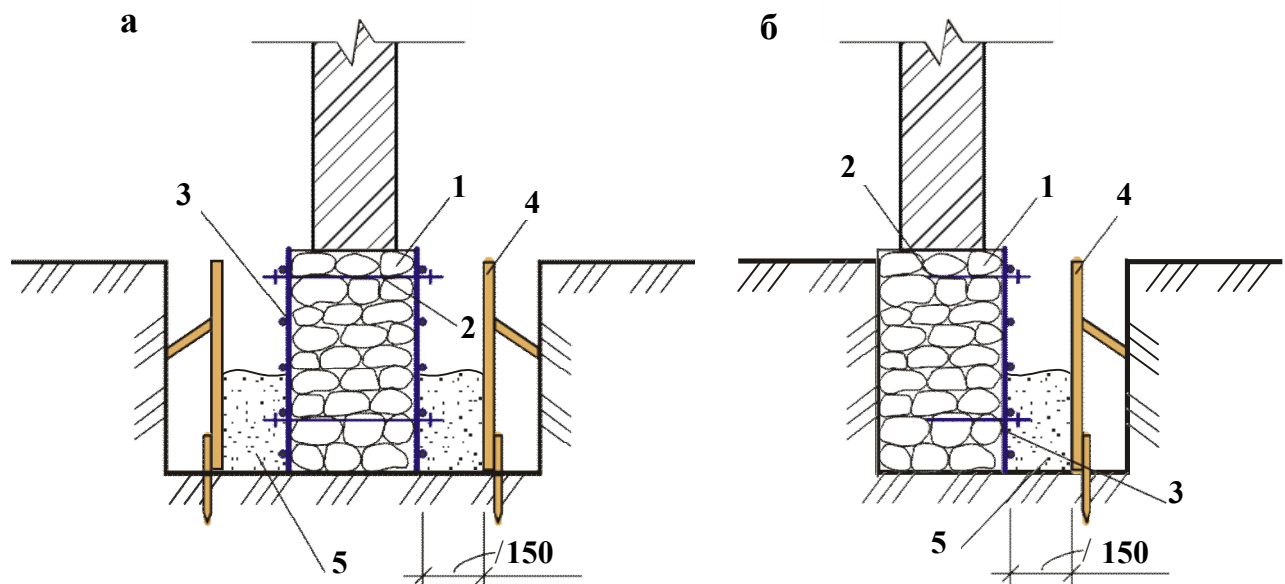


Рисунок 3.4 – Посилення бутових фундаментів шляхом влаштування залізобетонної обойми: а – двобічної; б – однобічної; 1 – бутовий фундамент; 2 – анкер; 3 – арматурна сітка; 4 – опалубка; 5 – бетонна суміш

В окремих випадках залізобетонні обойми армують одиночними арматурними стрижнями. Для цього по всій довжині фундаменту відривають траншею, глибина якої на 1 м більше за відмітку закладення фундаменту. У тілі фундаменту на проектну позначку з кроком 1,5 м пробивають наскрізні отвори, встановлюють у них поперечні балки з двотавра № 18...20 на цементно-піщаному розчині. До поперечних балок у повздовжньому напрямі приварюють куточки № 75 завдовжки 500...700 мм або двотавр № 18. Після поглиблення траншеї в тілі фундаменту в шаховому порядку з кроком 80...120 см свердлять отвори діаметром 18...20 мм 150...180 мм завглибшки, у які забивають окремі стрижні діаметром 18...20 мм. Виконують палублення й укладають бетонну суміш, ретельно ущільнюючи її. Після набуття бетоном необхідної міцності виконують розпалублення й зворотне засипання пазух, пошарово ущільнюючи їх.

Збільшити несучу здатність фундаменту й підвалини одночасно можна шляхом влаштування палей. Їх застосування дає змогу проводити роботи щодо посилення без розробки траншей і порушення структури ґрунту в основі.

Сутність методу полягає в улаштуванні під будівлею бурин'єкційних (коренеподібних) палей, які передають значну частину навантаження на щільніші шари ґрунту (див. рис. 3.5). Палі виконують вертикальними або похилими, використовуючи установки обертального буріння, які уможливають буріння свердловин діаметром 80...250 мм не тільки в ґрунтах підвалини, але й у тілі

фундаменту. Палі влаштовують у такій послідовності: буріння «лідерної» свердловини; заповнення її пластичним цементно-піщаним розчином; установлення труби-кондуктора до початку зчеплення розчину; технологічна перерва для набору розчином необхідної міцності; буріння робочої свердловини до проектної позначки під захистом глинястого розчину або обсадної труби; заповнення свердловини цементно-піщаним розчином через буровий кістяк або трубу-ін'єктор від низу до верху до повного витіснення глинястого розчину; посекційне установлення арматурних каркасів; опресовування паль.

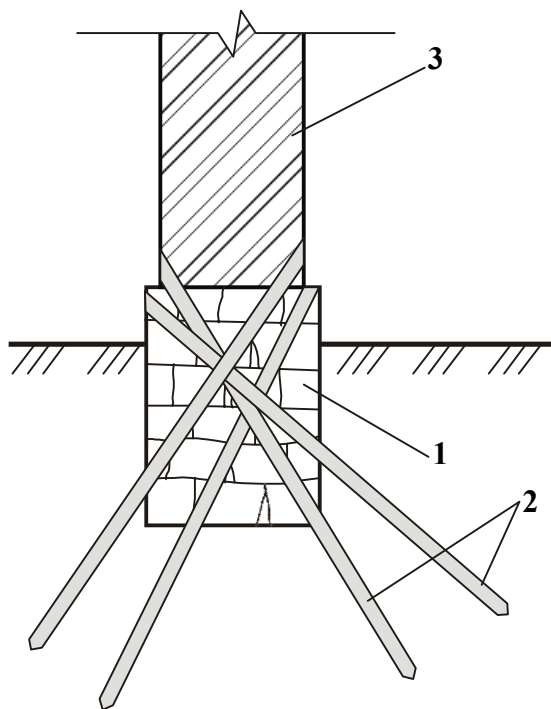


Рисунок 3.5 – Підсилення фундаментів буроін'єкційними палями:
1 – фундамент; 2 – буроін'єкційні палі; 3 – стіна

Під час встановлення арматурних каркасів рівень розчину в свердловині не повинен перевищувати 0,5 м. Для опресовування пальі на верхню частину труби-кондуктора встановлюють тампон (обтюратор) з манометром і через ін'єктор під тиском нагнітають цементно-піщаний розчин. Під час значних витрат розчину через фільтрацію ґрунту підвалини роблять технологічну перерву протягом однієї доби і опресовування повторюють.

Під час влаштування паль застосовують таке обладнання: бурові верстати колонкового типу, ручні перфоратори й гідропневматичні бурові верстати, розчинозмішувачі турбінного типу, шлакові насоси, розчинонасоси, шлаковідділювач.

Підошву фундаменту розширюють банкетами з бутового мурування або з монолітного бетону та залізобетону, банкетами балкового типу, а також за допомогою монолітних і збірних залізобетонних подушок.

Банкети з бутового мурування влаштовують у край рідко внаслідок значної трудомісткості робіт. Здебільшого застосовують одно- й двобічні

банкети з монолітного бетону та залізобетону. Конструкція банкет обумовлюється способом їхнього з'єднання з наявним фундаментом і схемами передавання навантаження від споруди на посилювальний фундамент.

Найпоширеніші банкети, у яких навантаження від споруди передається за допомогою опорних балок (рис. 3.6). Для цього в стіні пробивають наскрізні отвори з кроком 1,5...2 м, у які перпендикулярно до стіни встановлюють опорні балки зі сталевго швелера (двотавра) або залізобетону. Навантаження на банкети передається через розподільні балки з швелера або двотавра № 16...18, які розташовують уздовж стіни.

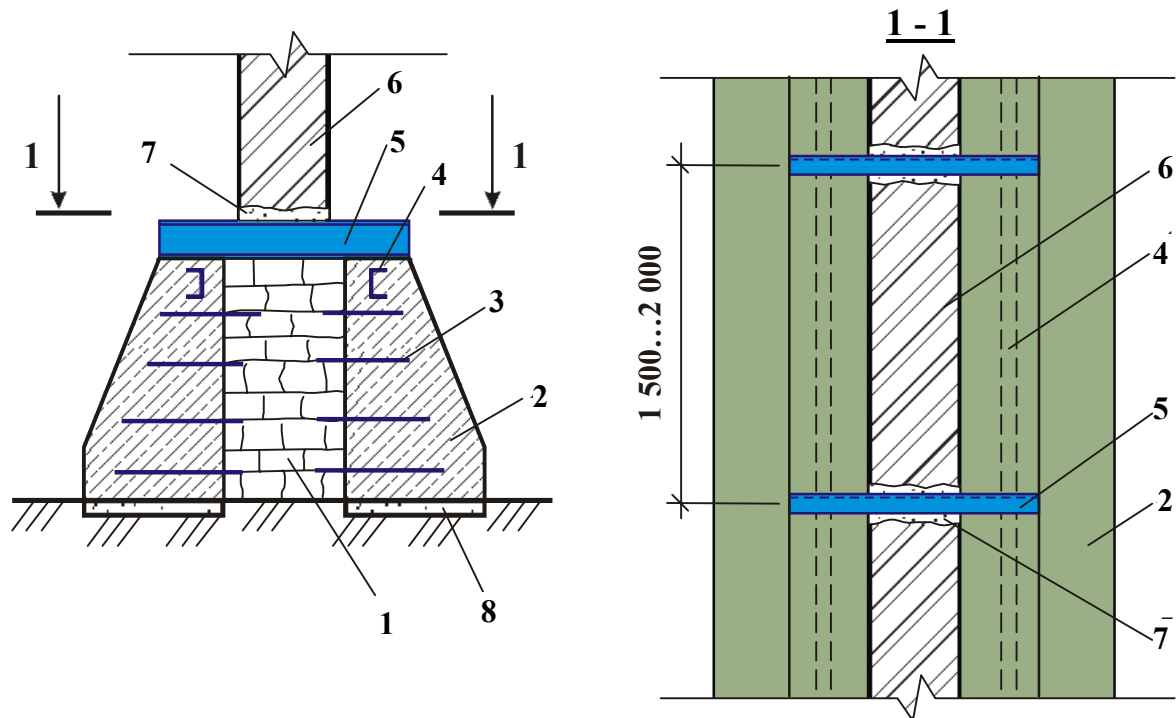


Рисунок 3.6 – Підсилення фундаментів монолітними бетонними банкетами:

1 – фундамент; 2 – монолітний бетонний банкет; 3 – анкери; 4 – розподільна балка; 5 – опорна балка; 6 – стіна; 7 – карбування цементно-піщаним розчином; 8 – підвалина

Роботи виконують у такій послідовності: розбирають вимощення (за необхідності) й підлогу першого поверху; влаштовують водозбірні колодязі, огорожі; у межах захватки (довжина 1,5...2 м) відривають траншею з одного або обох боків фундаменту; очищують бічні поверхні фундаменту; влаштовують основу під банкет зі щебеню завтовшки 50...100 мм, утрамбовуючи його в ґрунт; у тілі фундаменту просвердлюють отвори (у шаховому порядку через 0,25...0,35 м по висоті 1,2...1,5 м по довжині фундаменту) і забивають у них анкерні стрижні діаметром 16 мм; установлюють опалубку й бетонують банкет до нижньої позначки розподільних балок; після набуття бетоном необхідної міцності (не менше 70 % від проектної) влаштовують у стіні «вікна» й установлюють у них опорні балки; монтують розподільні балки й зварюють їх із опорними; добетонують банкету на висоту розподільних балок і закладають проміжки у «вікнах» для опорних балок. Можна також оббетонувати опорні балки. Клас бетону – не менше ніж С 10/12,5.

Збільшити площу обпирання фундаментів можна за допомогою збірних залізобетонних відливів і сталевих тяжів (рис. 3.7).

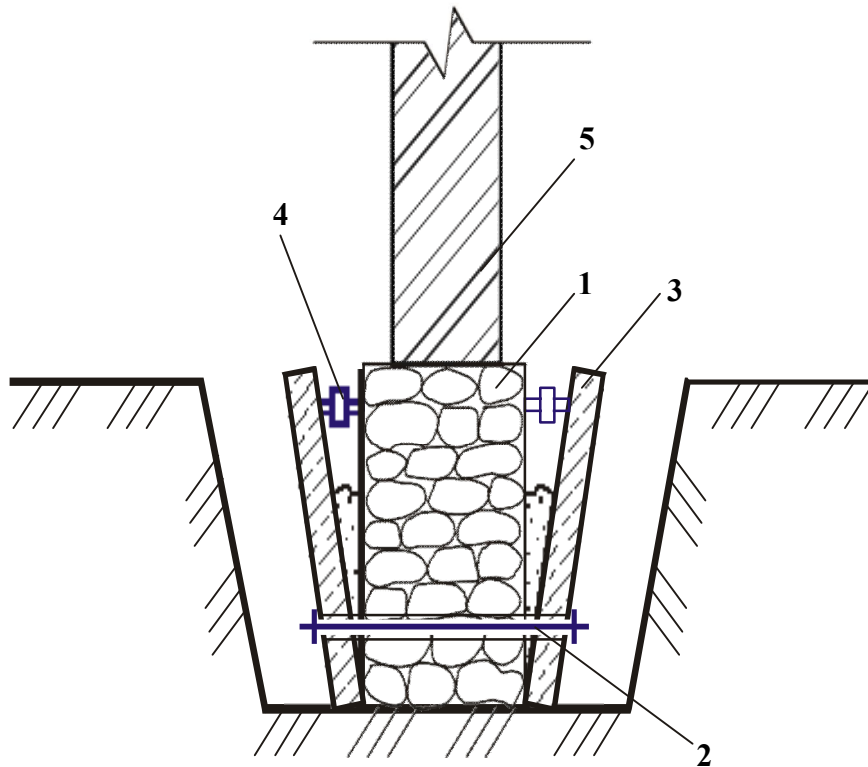


Рисунок 3.7 – Збільшення площі обпирання фундаментів за допомогою залізобетонних відливів: 1 – фундамент; 2 – сталевий тяж; 3 – залізобетонний відлив; 4 – домкрат; 5 – стіна

Роботи виконують у такій послідовності: відривають з обох боків фундаменту траншею по захваткам 1,5...2,0 м завдовжки; у тілі фундаменту свердлять наскрізні отвори; монтують залізобетонні відливи; встановлюють сталеві тяжі; за допомогою домкратів або клинів розтискають відливи у верхній частині; укладають бетонну суміш у проміжок між наявним фундаментом і залізобетонними відливами. Унаслідок розтискання відливів вони повертаються вниз навколо своєї нижньої осі й додатково обтискають ґрунт підвалини.

Недоліками цього способу є значний обсяг земляних робіт і значні витрати ручної праці.

Під час розширення підшви фундаменту шляхом підведення монолітних або збірних залізобетонних плит з-під нього в межах захватки завдовжки 1,5...2 м видаляють ґрунт.

Залізобетонні плити монтують на підготовлену вирівняну підвалину. Проміжок між поверхнею плит і підшовою фундаменту карбують жорстким цементно-піщаним розчином марки 100.

Процес влаштування монолітної залізобетонної подушки менш трудомісткий. Для цього на підготовлену основу укладають арматурні сітки, встановлюють опалубку й укладають бетонну суміш. Ущільнюють бетонну суміш, застосовуючи вібрацію. Для забезпечення надійного контакту бетонної суміші,

яка укладається, з фундаментом бетонування виконують на 100...150 мм вище за позначення його підшови. Клас бетону – С 10/12,5 і більше (рис. 3.8).

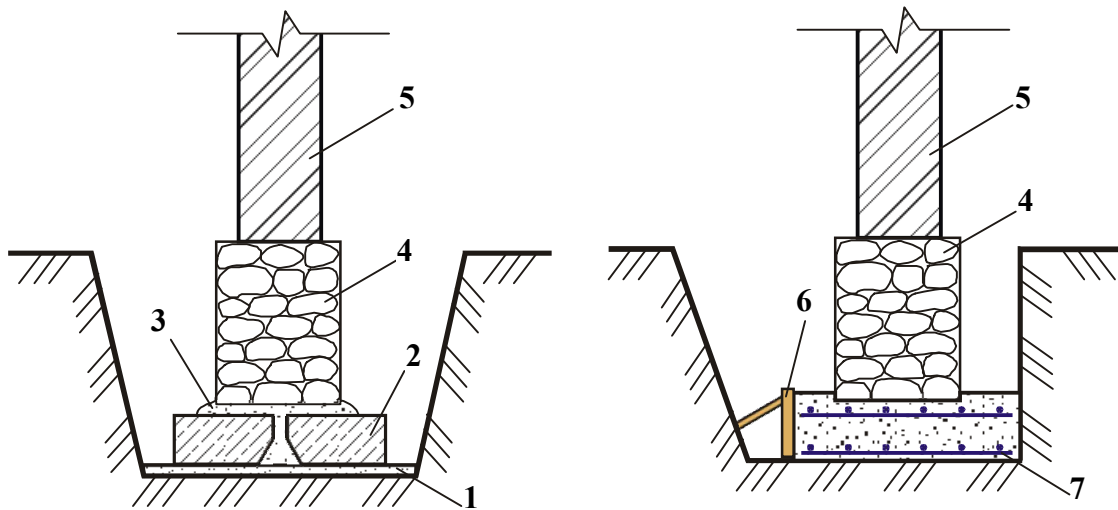


Рисунок 3.8 – Розширення підшови фундаменту: а – шляхом підведення залізобетонних плит; б – шляхом улаштування монолітної залізобетонної подушки; 1 – ущільнена ґрунтова підготовка; 2 – залізобетонні плити; 3 – цементно-піщаний розчин; 4 – фундамент; 5 – стіна; 6 – опалубка; 7 – арматурна сітка

Поглиблюють фундаменти, застосовуючи бутове (цегляне) мурування, монолітний бетон і залізобетон.

Спосіб поглиблення фундаментів із використанням бутового мурування відрізняється значною трудомісткістю й застосовується в разі незначних навантажень. Спочатку розвантажують фундаменти, а за наявності ослаблених ділянок стін встановлюють рандбалки. Потім на окремих захватках завдовжки 1,5...2 м у заздалегідь визначеній почерговості відривають колодязі на проектну глибину, тимчасово укріплюючи стінки, розбирають нижню ослаблену частину фундаменту (за необхідності) й видаляють ґрунт, підбиваючи під фундамент тимчасові кріплення. Мурування нового фундаменту виконують із перев'язуванням швів, видаляючи прикріплення низу до верху. Проміжок між верхнім зрізом нового мурування і нижнім зрізом старого фундаменту закарбовують напівсухим цементно-піщаним розчином у складі 1:3.

Більш ефективний спосіб поглиблення фундаментів із застосуванням монолітного бетону. Як і в попередньому випадку, спочатку розвантажують фундамент, а потім відривають шурфи на 0,7...1 м нижче за підшову фундаменту, стінки шурфів укріплюють щитами. Біля передньої стінки встановлюють міцну раму з бруса або круглого лісу. Верхня перекардина рами має розміщуватися на 30..50 мм нижче за підшову фундаменту. Між підшовою і верхньою перекардиною рами в ґрунт забивають дошки, тобто влаштовують закидку, під захистом якої на проектну глибину відривають колодязь. Потім у колодязь укладають і ущільнюють бетонну суміш, залишаючи між підшовою фундаменту й поверхнею бетону проміжок 300...400 мм. Після набуття бетоном необхідної міцності за допомогою домкратів обтискають підвалини нової

частини фундаменту, використовуючи при цьому масу наявної будівлі. Після цього бетонують проміжок, укладаючи бетонну суміш на 100 мм вище за підшову старого фундаменту, щоб забезпечити щільний контакт (рис. 3.9).

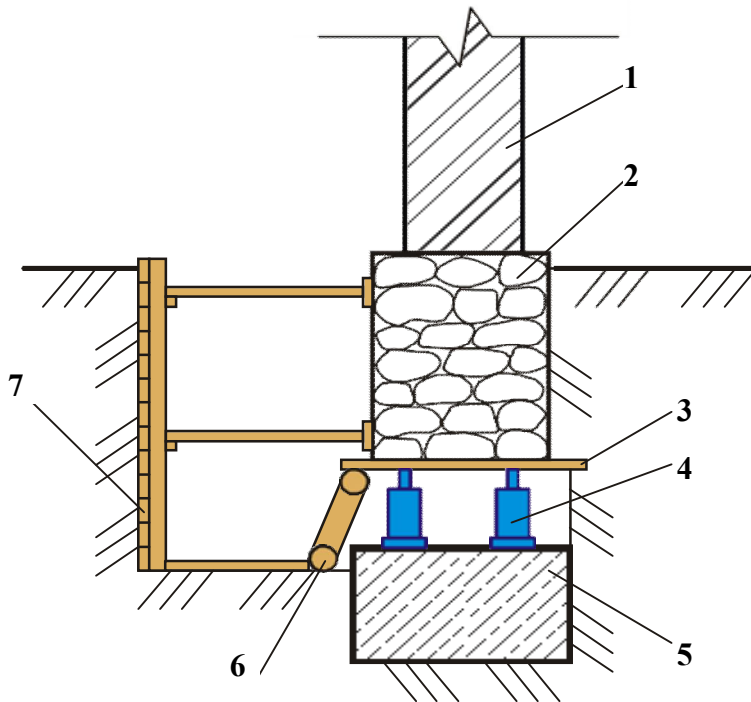


Рисунок 3.9 – Поглиблення фундаменту окремими блоками: 1 – стіна; 2 – фундамент; 3 – закидки; 4 – домкрат; 5 – бетонний блок; 6 – дерев’яна рама; 7 – інвентарні щити

Виключення трудомістких робіт щодо розвантаження фундаменту сприяє технологія виконання робіт по його поглибленню й одночасному розширенню. На захватці відривають траншею на глибину закладення фундаменту. Потім улаштовують підкоп під підшову наявного фундаменту по всій довжині захватки на половину його ширини. У бічну стінку підкопу забивають горизонтальні поперечні арматурні стрижні діаметром 14...18 мм. Нижній ряд стрижнів встановлюють із кроком 200 мм на 100 мм вище за дно траншеї, а верхній ряд – із таким самим кроком на 50...70 мм нижче підшови наявного фундаменту.

До поперечних стрижнів приварюють профільні стрижні такого самого діаметра з кроком 200 мм. У траншеї встановлюють щит опалубки на рівні підшови фундаменту й на відстані 200 мм від його бічної поверхні. Потім укладають і ущільнюють бетонну суміш, монтують вертикальну арматурну сітку (розмір комірки 200×200 мм, діаметр вертикальних стрижнів – 14...18 мм, горизонтальних – 6 мм). Арматурну сітку занурюють на 200...250 мм у свіжоукладений шар бетонної суміші, встановлюють опалубку другого ярусу, укладають і ущільнюють бетонну суміш. Після набуття бетоном необхідної міцності опалубку розбирають, виконують гідроізоляцію і зворотне засипання траншеї. Аналогічно проводять роботи з протилежного боку (окрім установлення горизонтальних поперечних стрижнів).

У разі повного або часткового замінювання фундаментів зміцнюють перегородки над отворами, а за необхідності – і стіни. Потім відривають траншеї і розбирають ослаблені ділянки фундаменту на захватках завдовжки 1...2 м. Розбирають спочатку верхні ряди, одночасно розкріплюючи верхні ділянки стіни. До того ж залишають штраби й виступи для подальшого перев'язування нового мурування зі старим.

Підвалину під нову ділянку фундаменту ущільнюють, утрамбовуючи в ґрунт шар щебеню на глибину 50...100 мм. Нове мурування виконують із перев'язуванням швів, одночасно перев'язуючи його із сусідніми ділянками наявного (нерозібраного) фундаменту й нового мурування (рис. 3.10).

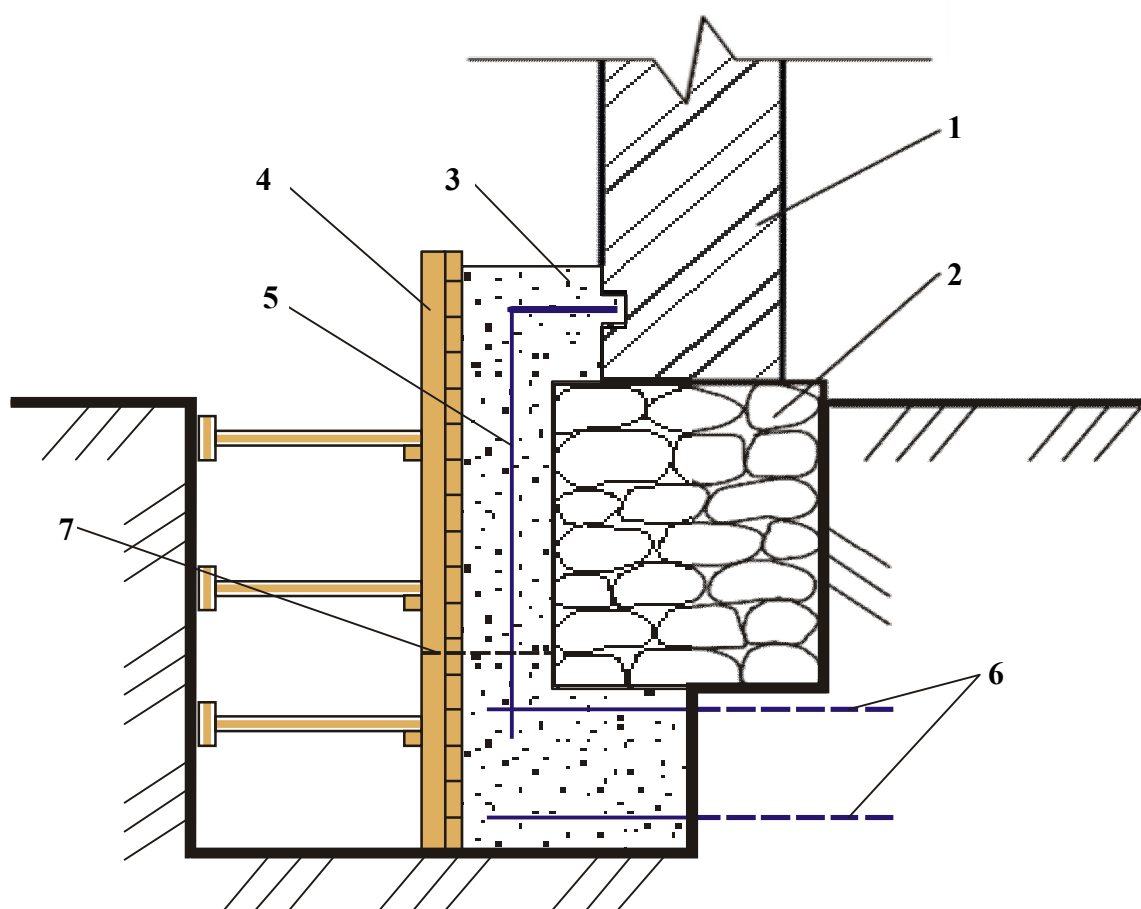


Рисунок 3.10 – Поглиблення підшви фундаменту без розвантаження:
 1 – стіна; 2 – фундамент; 3 – монолітний бетон; 4 – опалубка; 5 – арматурна сітка;
 6 – горизонтальні арматурні стрижні; 7 – рівень першого ярусу бетонування

Горизонтальну гідроізоляцію між фундаментом і стіною виконують по вирівняній цементно-піщаним розчином поверхні. Проміжок між верхнім зрізом нового фундаменту й нижньою поверхнею стіни ретельно закабовують напівсухим цементно-піщаним розчином (бажано застосовувати саморозширювальний цемент).

Фундаменти починають замінювати з найслабших ділянок і по змозі під тими ділянками стін, де відсутні отвори. Фундамент розбивають на захватки з таким розрахунком, щоб між захватками, де одночасно виконуються роботи,

розміщувалося не менше двох захваток, на яких роботи ще не починалися або вже виконані й мурування (або бетон) набули необхідної проектної міцності.

Зазвичай для підсилення підвалин наявних фундаментів використовують залізобетонні опускні колодезя. Фундамент у цьому разі може мати в плані будь-які габарити й конфігурацію. Крім того, не потрібно його розвантажувати під час проведення робіт. Внутрішні розміри опускного колодезя мають перевищувати габарити підшови фундаменту на 15...20 см. У плані колодезя може мати форму кола або прямокутника з закругленими кутами. Його виконують з монолітного або збірного залізобетону на поверхні землі або в котловані, відмітка дна якого повинна розміщуватися вище від позначки підшови фундаменту на 20...30 см (рис. 3.11).

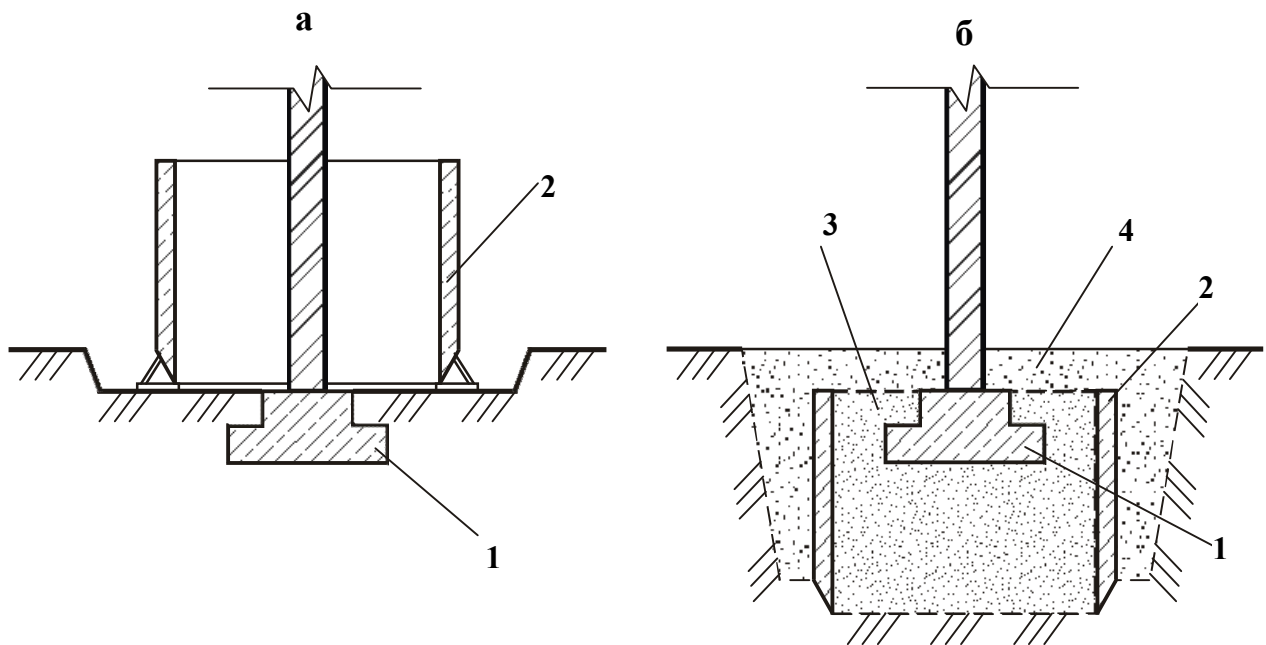


Рисунок 3.11 – Підсилення фундаментів за допомогою опускного колодезя:
а – установлення колодезя в прямку на опори; б – колодезь в проектному положенні;
1 – фундамент; 2 – опускний колодезь; 3 – обтиснута підвалина; 4 – котлован

У дуже складних випадках посилення фундаментів, коли навантаження необхідно передати на глибоко залягаючі міцні ґрунти, особливо за наявності високого рівня ґрунтових вод, застосовують вдавлені палі. Розрізняють два способи посилення фундаментів: передавання навантаження від фундаменту на виносні палі або підбиття паль під підшову фундаменту. Виносні палі застосовують у разі наявності високого рівня ґрунтових вод, а палі, що підводяться під підшову фундаменту, – у разі низького. Відстань між палями повинна становити не менше трьох діаметрів.

Голови паль із наявним фундаментом з'єднують за допомогою ростверків, які виконують у вигляді залізобетонних поясів (для стрічкових фундаментів) або залізобетонних обойм (для стовпчастих фундаментів). Для кращої передачі навантаження від фундаменту, що підсилюється, на палі застосовують металеві або залізобетонні балки, які пропускають через тіло фундаменту. Довжина паль установлюється залежно від характеристики ґрунтів, розмірів поперечного перерізу паль і навантажень на фундамент.

Виносні палі виконують у вигляді набивних паль або способом вдавлювання. При цьому способі підсилення необхідно забезпечити надійне сполучення наявного фундаменту з палями. З цією метою у фундаменті або в стіні у повздовжніх штрабах встановлюють рандбалки. Крім того, можуть застосовуватися поперечні балки, які заводять в попередньо пробиті наскрізні отвори. Балки з'єднують одна з одною і з виносними палями за допомогою монолітного залізобетонного ростверка (рис. 3.12).

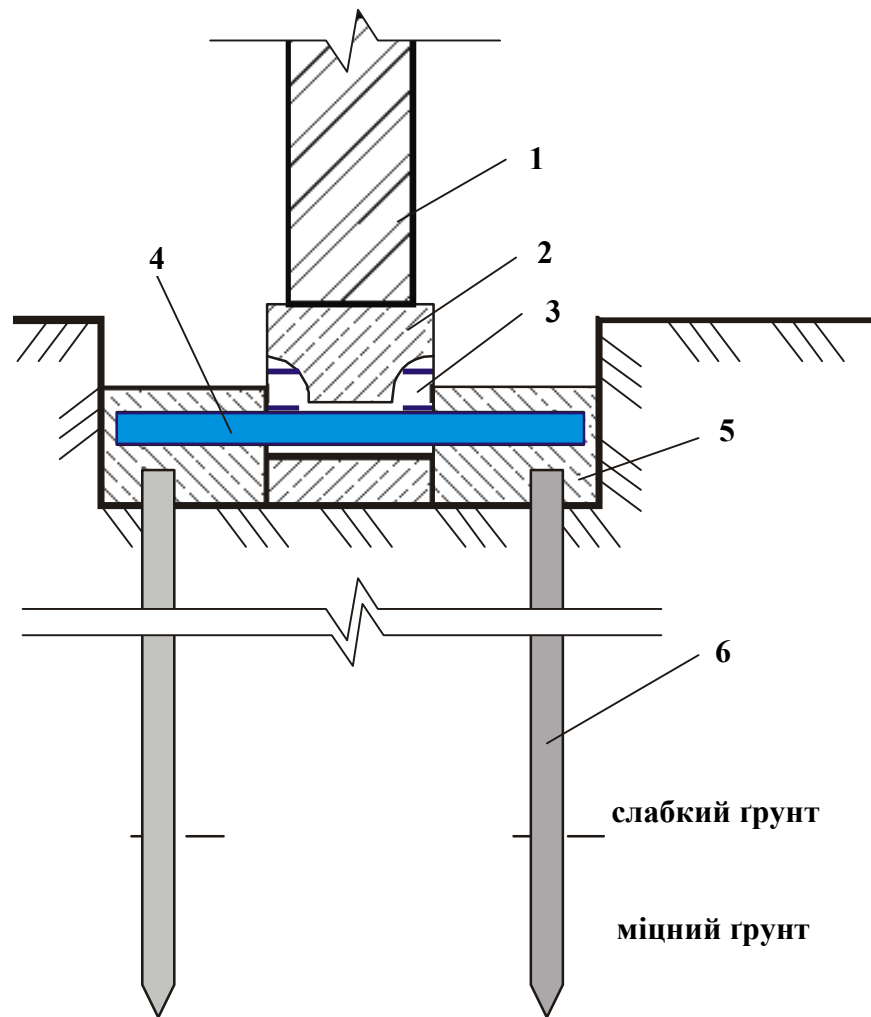


Рисунок 3.12 – Підсилення фундаментів за допомогою виносних паль:
 1 – стіна; 2 – фундамент; 3 – повздовжня балка; 4 – поперечна балка; 5 – залізобетонний пояс (ростверк); 6 – палі

Палі, які підводяться під подошву фундаменту, зазвичай виконують складовими й занурюють способом вдавлювання. Палі з металевих труб 237×8 завдовжки 1 м розташовують попарно – з обох боків фундаменту. Для занурення паль застосовують домкрати (типу ГДЗ-300), які обпираються об залізобетонні балки, виготовлені одночасно із суцільним залізобетонним поясом і конструктивно зв'язані з палями.

Залізобетонний пояс влаштовують на рівні підлоги першого поверху до початку робіт щодо задавлювання палів. Задавлюють палі одночасно з двох боків фундаменту по всьому периметру будівлі за допомогою зварювання секцій. Для підвішування домкрата й рівномірного розподілу зусиль застосовують інвентарну металеву опорну балку, яку кріплять паралельно до стіни будівлі (з кожного її боку) до трьох сусідніх залізобетонних балок. Після встановлення останньої секції домкрат і інвентарну балку демонтують, установлюють армокаркаси й опалубку оголовка палів. Порожнину трубчастої палі заповнюють литою бетонною сумішшю (клас бетону С 12/15) і бетонують оголовки палів. Бетонну суміші подають через отвори в залізобетонних балках (рис. 3.13).

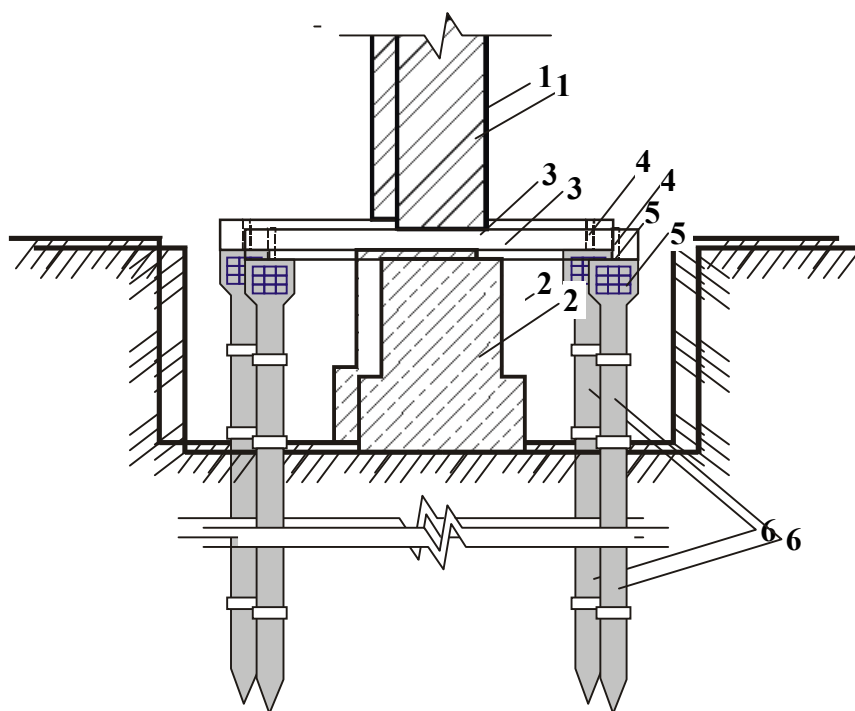


Рисунок 3.13 – Підсилення фундаментів за допомогою задавлювальних металевих палів:
1 – стіна; 2 – фундамент; 3 – монолітна залізобетонна балка; 4 – отвір для подавання бетонної суміші; 5 – армокаркас; 6 – металеві трубчасті палі

Під час вибору того чи іншого способу підсилення фундаментів необхідно розглянути декілька варіантів. Завершальним етапом є порівняння техніко-економічних показників.

3.4 Технічна експлуатація та можливі дефекти гідроізоляції будівель і споруд

Гідроізоляція є найважливішим конструктивним елементом будь-якої будівлі чи споруди. Вона значною мірою визначає довговічність як окремих конструктивних елементів, так і будівлі або споруди загалом.

Відповідно до призначення гідроізоляція виконує функції антифільтраційного й антикорозійного захисту.

Функції антифільтраційного захисту:

- захист від потрапляння ґрунтових вод у підвальні приміщення надземних споруд, а також в заглиблені споруди;
- запобігання витоку води, мазуту та інших паливно-мастильних матеріалів з басейнів, резервуарів та інших споруд.

Призначення антикорозійного захисту:

- захист будівель і споруд, їх конструктивних елементів від хімічних агресивних вод (мінералізованих ґрунтових і поверхневих вод, морських вод, промислових стоків);
- захист конструктивних елементів будівель і споруд від агресивного одночасного впливу води та атмосферного повітря (наземні споруди, гідроспоруди в зоні змінного рівня тощо);
- захист від електрохімічної корозії блукаючих струмів (опор ліній електропередачі, надземних трубопроводів тощо).

Найуразливіші місця пошкодження гідроізоляції наземних будівель представлені на рисунку 3.14.

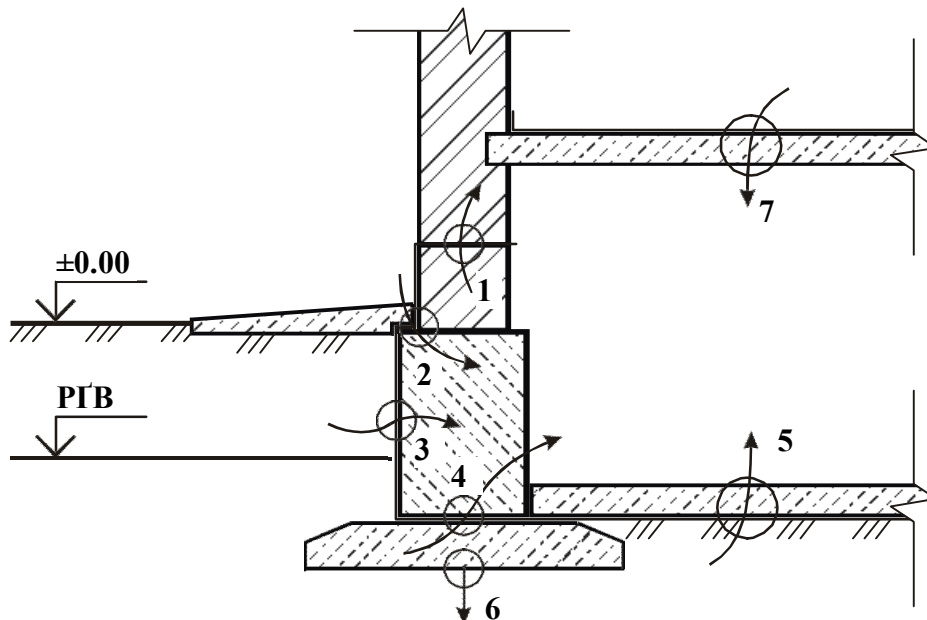


Рисунок 3.14 – Характерні місця пошкодження гідроізоляції наземних будівель і споруд:

- 1 – горизонтальна гідроізоляція стін; 2 – вертикальна гідроізоляція цоколя;
- 3 – вертикальна гідроізоляція стін підвалу; 4 – горизонтальна гідроізоляція стін підвалу;
- 5 – горизонтальна гідроізоляція підлог підвалу; 6 – зона застою або притоку води; зволоження й вимивання основи тощо; 7 – гідроізоляція перекриттів у санвузлах

Основними причинами їхнього виникнення є:

- пошкодження гідроізоляції під час деформації фундаментів і стін, застарівання гідроізоляційних матеріалів;
- відсутність гідроізоляції або недоліки під час її влаштування;
- пошкодження облицювання цоколя або застосування неморозостійких матеріалів;
- підняття рівня ґрунтових вод під час обводнення ділянки забудови;
- відсипання ґрунту навколо будинку вище рівня розташування горизонтальної гідроізоляції або її низьке розташування щодо верхнього рівня

вимощення (нижче 100...150 мм);

– механічне пошкодження гідроізоляції в процесі експлуатації.

Для обсіпних арочних і каркасно-панельних, а також котлованних споруд найуразливішими є місця пошкодження гідроізоляції (рис. 3.15, 3.16).

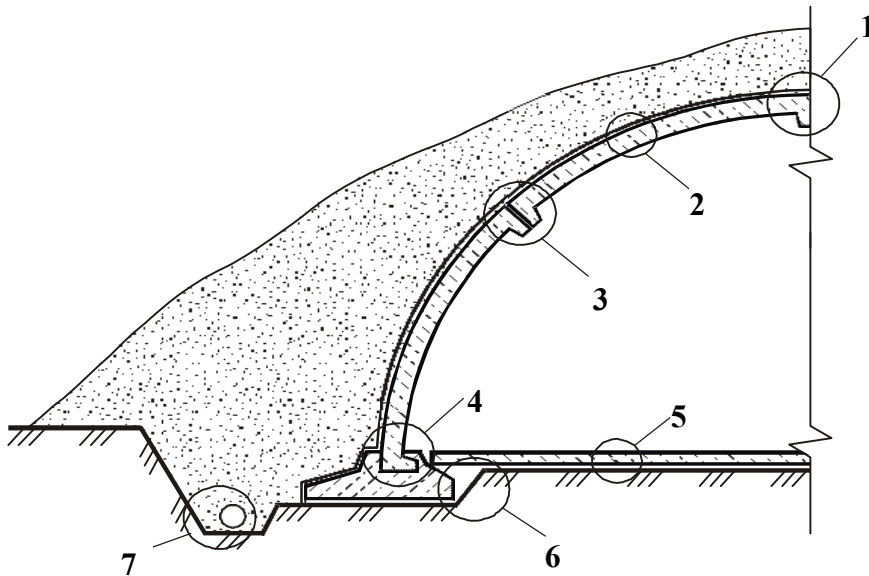


Рисунок 3.15 – Характерні місця пошкодження гідроізоляції в обсіпних аркових спорудах: 1 – замкова частина; 2 – прилягання напіварок до торцевих стін; 3 – стик напіварок; 4 – опорна частина; 5 – підлога; 6 – деформація підвалини; 7 – пошкодження дренажу

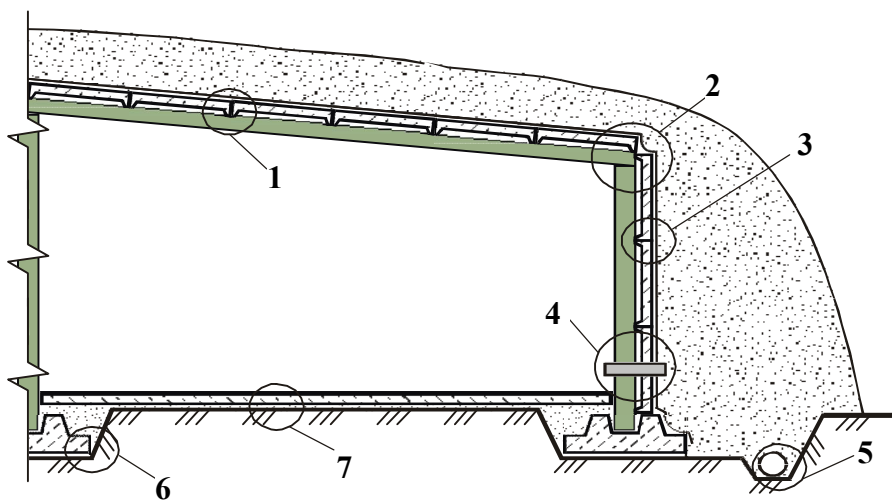


Рисунок 3.16 – Характерні місця пошкодження гідроізоляції в обсіпних каркасно-панельних спорудах: 1 – деформування прогонів; 2 – сполучення вертикальної і горизонтальної гідроізоляції; 3 – розрив гідроізоляції в разі опадання ґрунту, відсутність дренавального шару, пошкодження захисної стінки; 4 – місця введення інженерних комунікацій; 5 – пошкодження дренажу; 6 – деформування підвалини; 7 – підлога

Головними причинами пошкодження гідроізоляції в цих спорудах є такі: зворотне засипання пазух і обвалування споруд з незахищеним гідроізоляційним покриттям ґрунтом, що містить будівельне сміття, каміння, включення тощо; відсутність дренавального шару ґрунту в обсіпанні споруд; брак під час

влаштування гідроізоляції (неякісне підготування підвалини, порушення технології виконання робіт, застосування неякісних або нетривких матеріалів); механічне пошкодження покриття під час будівництва та експлуатації споруди; застарівання гідроізоляційних матеріалів; недоліки проектних рішень (наприклад, під час вибору матеріалів для гідроізоляції тощо); нерівномірне осідання підвалин окремих конструктивних елементів споруди; пошкодження дренажної системи; пошкодження в місцях уведення інженерних комунікацій.

Знати вразливі місця й причини, що приводять до пошкодження гідроізоляції, дуже важливо для інженерів-експлуатаційників. Це дозволяє більш уважно ставитися до них під час проведення планових та позачергових оглядів, а також під час планування й виконання ремонтних робіт.

3.5 Виконання робіт під час ремонту й відновлення гідроізоляції будівель і споруд

Ремонт і відновлення гідроізоляційних покриттів будівель і споруд – трудомісткий і дорогий процес. До того ж необхідно брати до уваги розташування рівня ґрунтових вод стосовно ушкоджених ділянок гідроізоляції. Течі можуть бути *постійними* (тобто під напором ґрунтових вод) і *сезонними* (під час весняного паводку, після зливових дощів). Це також необхідно знати при виборі способів і часу проведення ремонтних робіт.

Роботи щодо ремонту й відновлення гідроізоляційних покриттів необхідно проводити, беручи до уваги такі вимоги:

- технологічна послідовність робіт і застосовувані матеріали мають бути вказані в ПВР;

- ПВР на виконання цих робіт має розроблятися тільки на підставі результатів обстеження конструктивних елементів будівель і споруд, з обов'язковим виявленням причин пошкодження гідроізоляції та з урахуванням рівня ґрунтових вод;

- до початку ремонтно-відновлювальних робіт необхідно закінчити роботи щодо усунення причин порушення гідроізоляційних покриттів;

- матеріали, які застосовуються під час ремонтно-відновлювальних робіт, мають відповідати вимогам ДБН;

- поверхні, які ремонтуються, мають бути ретельно підготовлені відповідно до вимог ТУ щодо поверхонь для відповідного типу гідроізоляції;

- ізольовані поверхні мають бути захищені від зволоження на весь період виконання робіт;

- за наявності ґрунтових вод їх рівень необхідно знизити на весь період виконання робіт;

- відремонтоване гідроізоляційне покриття потрібно охороняти від пошкоджень як в процесі виконання робіт, так і після їх закінчення;

- на ділянках, де виконуються ремонтно-відновлювальні роботи, проведення інших робіт не допускається.

Ремонтно-відновлювальні роботи щодо гідроізоляційних покриттів є складним технологічним процесом, який складається з підготовчих і

транспортних робіт, базового процесу щодо ремонту або відновлення гідроізоляції і робіт із влаштування захисного покриття.

Підготовчі роботи більш трудомісткі й триваліші порівняно з улаштуванням нової гідроізоляції. Обсяг робіт залежить від виду й місця розташування гідроізоляції, а також від типу споруди. Наприклад, під час ремонту гідроізоляції стін підвалів у підготовчий період додатково виконують такі технологічні операції:

- знижують рівень ґрунтових вод на 0,4 м нижче пошкодженої ділянки;
- відривають траншеї біля фундаменту, щоб розкрити гідроізоляцію;
- розбирають захисну стінку;
- уточнюють місця пошкодження гідроізоляції;
- видаляють пошкоджену гідроізоляцію, розширюючи межі ремонту на

один метр в кожную сторону.

Роботи щодо ремонту або відновлення більшої частини видів гідроізоляції практично нічим не відрізняються від робіт щодо їх повторного влаштування. До того ж особливу увагу варто приділити виконанню таких технологічних процесів, як підготовка ремонтovаних поверхонь, оброблення місць прилягання наявної й повторно влаштованої гідроізоляції.

Найбільшу складність під час проведення капітального ремонту будівель і споруд становить ремонт і відновлення горизонтальної гідроізоляції стін. Ці роботи проводять шляхом відновлення цілісності й безперервності гідроізоляції. Особливістю виконання ремонтно-відновлювальних робіт є, те що дістатися до місць ремонту або відновлення горизонтальної гідроізоляції важко, оскільки зовнішні та внутрішні стіни під час проведення капітального ремонту будівель і споруд зазвичай зберігаються.

Застосовують такі способи ремонту й відновлення горизонтальної гідроізоляції:

- метод «підсікання» з улаштуванням гідроізоляції з рулонних матеріалів;
- метод «підсікання» з улаштуванням гідроізоляційного покриття з холодних асфальтових мастик;
- улаштування металоізоляції з нержавіючої сталі;
- метод зарядної компенсації;
- метод гідрофобізації;
- електротермічний спосіб.

Улаштування рулонної гідроізоляції методом «підсікання» виконують ділянками завдовжки 1...1,5 м. Для цього фундамент по периметру розбивають з таким розрахунком, щоб ділянки, де одночасно можуть проводитися роботи, були віддалені один від одної на 3...4,5 м, а технологічні перерви між виконанням робіт на суміжних ділянках становили не менше семи діб.

Перед початком робіт проводять заходи щодо запобігання можливого просідання конструкцій будівлі. Потім з одного або обох боків фундаменту (залежно від розмірів фундаменту, цоколя й стіни) влаштовують шурфи завширшки 0,6...0,8 м і глибиною на 0,5 м глибше за горизонтальну гідроізоляцію стін. На черговій відремонтованій ділянці в місці проходження

гідроізоляції під поперечним рядом розбирають 3...4 ряди цегельного мурування на всю товщину стіни. У процесі розбирання видаляють пошкоджений гідроізоляційний шар. Нижню поверхню розібраного мурування прочищають, промивають, вирівнюють стяжкою з цементно-піщаного розчину й просушують. На підготовлену й погрунтовану поверхню наклеюють 2...3 шари рулонного гідроізоляційного матеріалу. Наклеювання проводять так, щоб рулонний гідроізоляційний килим виходив за межі стіни на 30...50 мм з кожного боку, а по довжині залишають запас для напуску з гідроізоляцією сусідньої ділянки не менше ніж на 200 мм. Потім відновлюють цегляне мурування на цементно-піщаному розчині в складі 1:2 або 1:3, перев'язуючи шви мурування на суміжних ділянках. Верхній проміжок між попереднім і новим муруванням ретельно закарбовують цементним розчином на цементі (рис. 3.17).

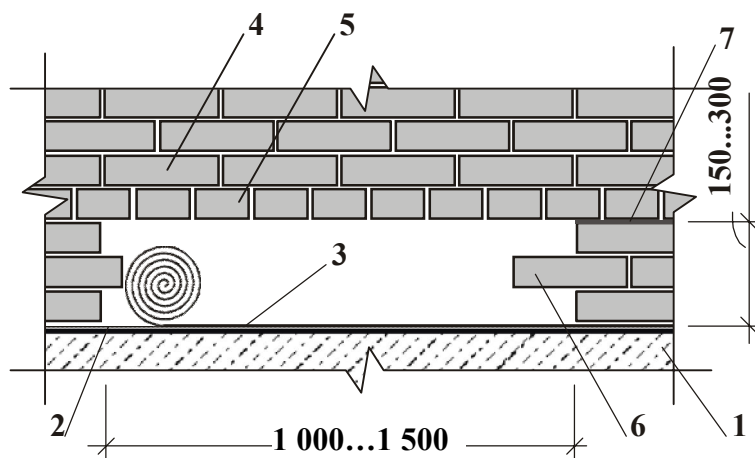


Рисунок 3.17 – Відновлення горизонтальної гідроізоляції стін методом «підсікання»:
 1 – фундамент; 2 – вирівнювальний шар з цементно-піщаного розчину з грунтуванням;
 3 – рулонна гідроізоляція; 4 – цегляна стіна; 5 – тичковий ряд; 6 – нове цегляне мурування; 7 – проміжок, закарбований цементним розчином

Під час відновлення горизонтальної гідроізоляції за допомогою холодної швидкозсихаючої незамерзаючої асфальтової мастики підготовчі роботи виконують аналогічно до першого способу. Підготовлену нижню поверхню розібраного мурування грунтують робочим складом мастики у співвідношенні з водою 1:1 з наступним просушуванням протягом 5...10 годин. Потім наносять три шари мастики з технологічними перервами перед нанесенням кожного наступного шару дві-три доби. У разі від'ємної температури зовнішнього повітря технологічна перерва може сягати 10 діб. Мастику наносять вручну (просідання конусу – 8 см) або механізованим способом (просідання конусу – 15 см). Загальна товщина гідроізоляційного покриття становить 10...15 мм.

Відновлення горизонтальної гідроізоляції стін з використанням хвилястих листів із нержавіючої сталі (довжина – 0,8...1,0 м, висота хвилі – 40...60 мм, товщина – 2...4 мм) уможливує значне збільшення її надійності й довговічності. Для цього в стіні за допомогою спеціального обладнання роблять наскрізний пропил, у який послідовно заводять сталеві листи, створюючи

безперервний водонепроникний екран (рис. 3.18).

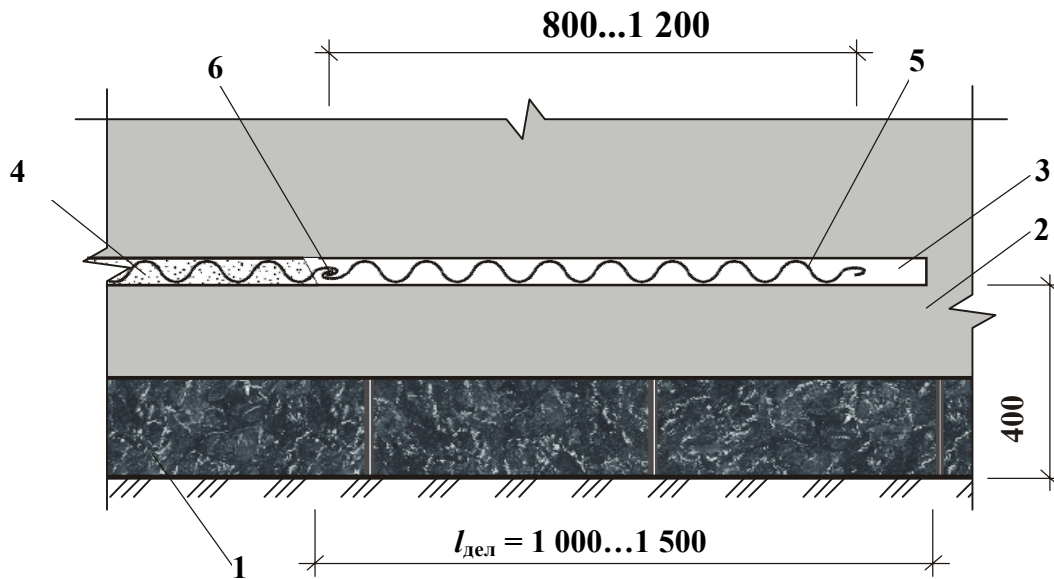


Рисунок 3.18 – Улаштування металевої гідроізоляції:

1 – цоколь; 2 – стіна; 3 – наскрізне пропилювання; 4 – карбування розчином; 5 – сталевий лист з нержавіючої сталі; 6 – замкове з'єднання

Проміжок між листами й поверхнею цегляного мурування закарбовують розчином на саморозширювальному цементі. Роботи виконують на ділянках завдовжки 1...1,5 м, дотримуючися технологічної перерви, необхідної для набуття розчином необхідної міцності. Сучасне вітчизняне й зарубіжне обладнання дає змогу виконати в захисних конструкціях стін суцільні пропили до 0,6 і 1,0 м заввишки відповідно.

Метод зарядної компенсації базується на створенні в обгороджувальних конструкціях стін протинапірного заряду, що відповідає наявному в будь-якій будівлі електромагнітному полю, й забезпечує видалення капілярної вологи (див. рис. 3.19). Цей заряд створюється шляхом установлення в стіну сталевих диполів, які виконуються зі спеціальної наелектризованої сталі діаметром 10...12 мм. Довжина диполів визначається шляхом розрахунку й залежить від товщини стін.

Роботи проводять так. По фасаду будівлі вище межі вогкості на висоту не менше 50 см зрубують штукатурку. У стіні на рівні 40...50 см від вимощення під кутом 30° свердлять зверху вниз похилі отвори з кроком 600 мм. Устя отворів не повинні доходити до внутрішньої поверхні стіни на 50 мм. У просвердлені отвори встановлюють диполі, довжина яких на 40...50 мм менша за довжину отворів. Потім отвори карбують цементно-піщаним розчином.

Ефективним способом відновлення горизонтальної гідроізоляції цегляних стін є ін'єктування мурування гідрофобізувальними складами. Під час ін'єктування гідрофобізувальної робочої суміші в товщі стіни відбуваються складні фізико-хімічні процеси, унаслідок яких утворюється суцільний гідроізоляційний шар. Ін'єктування гідрофобізувальних речовин в цегляне мурування стіни (див. рис. 3.20) виконується в такій послідовності: у стіні

розмічаються місця для влаштування шпурів; просвердлюються шпури; перше просушування стіни; ін'єктування робочого розчину; друге просушування; закладення гирла шпурів цементно-піщаним розчином. Роботи проводить ланка з трьох осіб: бурильник, електрик і ізолювальник.

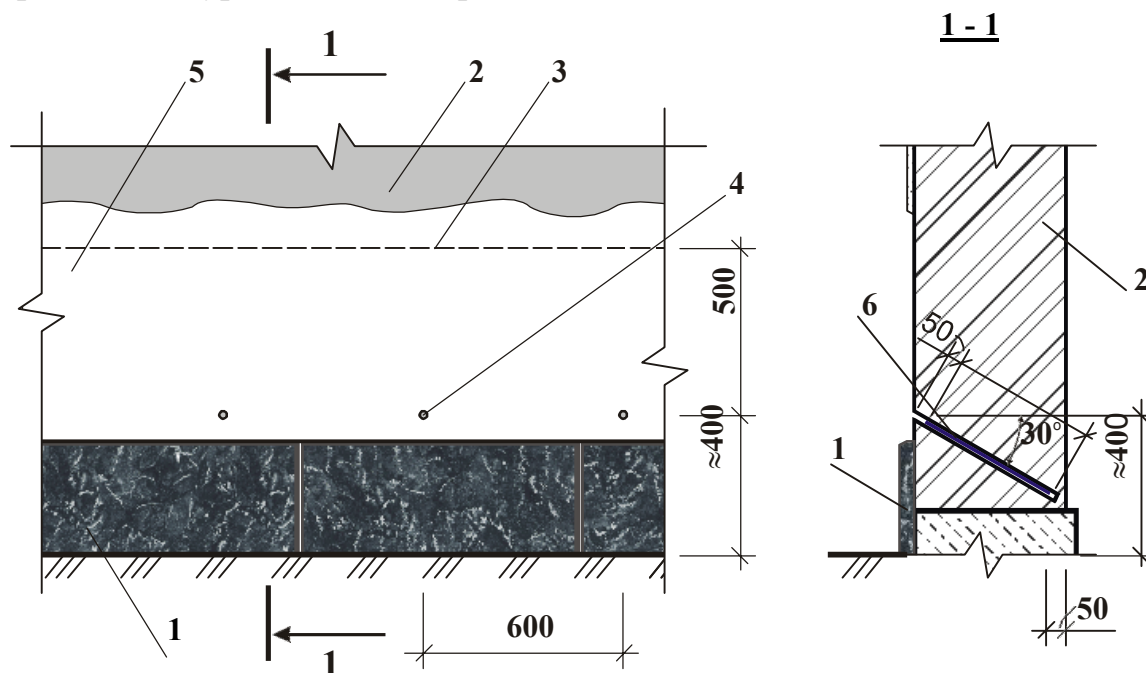


Рисунок 3.19 – Улаштування горизонтальної гідроізоляції методом зарядної компенсації:
 1 – цоколь; 2 – стіна; 3 – межа вогкості; 4 – отвір (Ø 40...45 мм);
 5 – вилучена штукатурка; 6 – диполь

Перед відновленням гідроізоляції стіни очищують від забруднення, фронт робіт розбивають на захватки завдовжки 5...6 м. Шпури просвердлюють у рівні закладення ізоляції з кроком 400...600 мм; діаметр шпурів – 25...40 мм, глибина – 0,7...0,9 товщини стіни. Свердління здійснюють за допомогою спеціального обладнання, що складається з робочого інструмента й ходового візка. Як робочий інструмент використовують бурильний бензомолоток або електричний перфоратор. Ходовий візок забезпечує зручність пересування робочого інструмента по фронту робіт, горизонтальність і необхідну глибину свердління. В умовах обмеженого простору шпури свердлять без візка. У разі наявності перешкод шпури свердлять вище або нижче від них, зберігаючи крок.

Одночасно монтують сушильну установку. Стіни сушать трубчастими електричними нагрівачами (ТЕН), які підмикають до мережі за допомогою зварювального перетворювача ПЗП-500, безперервно по всій довжині до досягнення вологості не більше 8 %.

До моменту завершення сушіння ізолювальник готує до роботи ін'єкційну установку, тобто робочий розчин, і заливає його в дозувальні бачки. Для робочих розчинів використовують гідрофобізувальні кремнійорганічні рідини ГКР-10 і ГКР-11, які добре розчиняються у воді. Робочий розчин готують в чистій тарі за температури води не нижче ніж 10 °С. Концентрація робочого розчину обумовлюється початковою вологістю цегляного мурування

й визначається робочим проектом. Її контролюють ареометром, заносючи результати контролю в журнал виконання робіт.

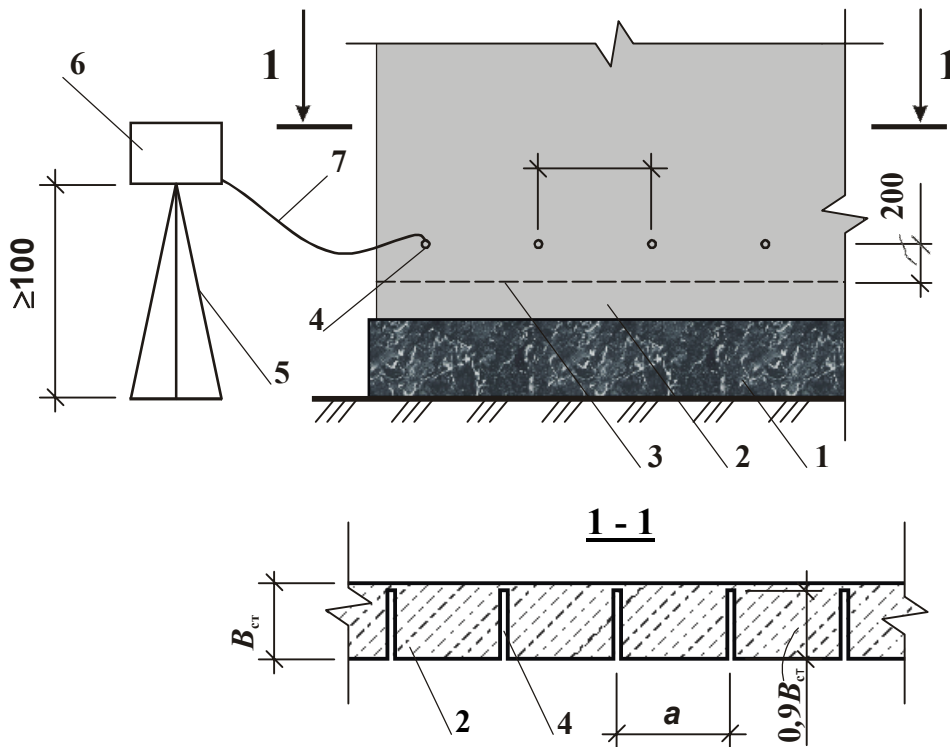


Рисунок 3.20 – Влаштування горизонтальної гідроізоляції стін методом гідрофобізації:
1 – цоколь; 2 – цегляна стіна; 3 – рівень старої гідроізоляції; 4 – шпури (Ø 25...40 мм); 5 – штатив; 6 – дозувальний бачок; 7 – робочий шланг

Ін'єкційна установка складається з двох штативів з рухомими штангами, 10...12 дозувальних бачків і ін'єкторів. Бачки обладнуються запірними вентилями, водомірним склом для контролю за витратою розчину й гумовими шлангами для підімкнення до ін'єкторів. Розчин подають в цегляне мурування циклічно (0,5 год – подавання розчину, 2 год – перерва) під гідростатичним тиском 700...1 000 мм: 8 циклів – для щільного мурування; 5 циклів – для тріщинуватого. Отвори під час ін'єктування герметизують за допомогою шпунців і гумових втулок, наявних на наконечниках.

Після завершення ін'єктування в шпури встановлюють ТЕН і здійснюють остаточне просушування цегляного мурування до вологості 5 %. Після завершення сушіння й вилучення ТЕН гирла шпунців закладають цементно-піщаним розчином на глибину 100...150 мм. Розчин готують на цементі з додаванням ГКР-10 у кількості 1,5...2 % від маси цементу.

За даними, трудовитрати на влаштування 100 м горизонтальної гідроізоляції стін до 700 мм завтовшки становлять 140 люд.-дн, а витрата робочого розчину ГКЖ-10 – 3...4 м³.

Контроль вологості цегляного мурування стін проводять до й після просушування, а також до й після ін'єктування гідрофобізувальних речовин.

Вологість матеріалу стіни вимірюють безпосередньо біля отворів і між ними за допомогою нейтронного вологоміра або ваговим методом.

Під час вагового методу беруть проби матеріалу стіни на глибині не

менше ніж 5 см від її поверхні, а потім у будівельній лабораторії встановлюють вологість матеріалу за стандартними методиками.

Нейтронний вологомір складається з плутонієво-берилієвого джерела випромінювання, укладеного в дві півсфери захисного корпусу, перетворювача й реєструвального приладу (рис. 3.21).

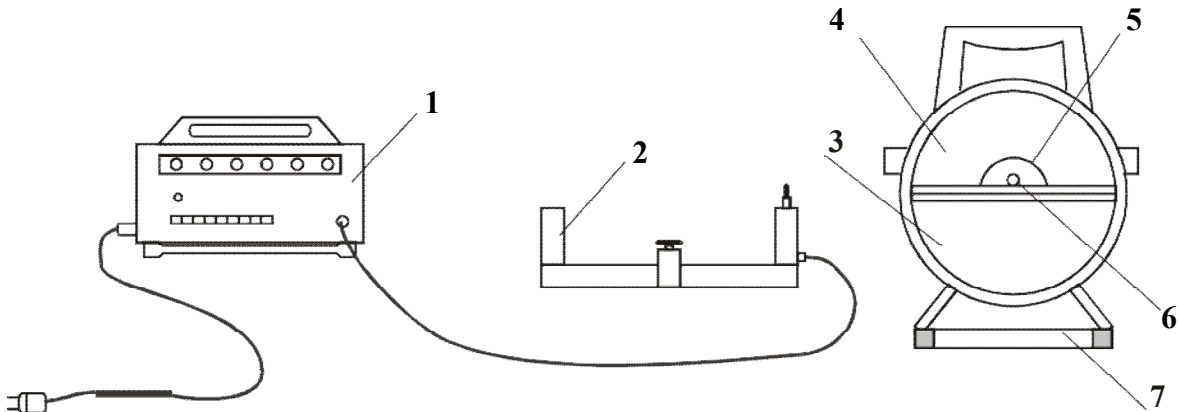


Рисунок 3.21 – Нейтронний вологомір:

1 – прилад, що реєструє; 2 – перетворювач; 3 і 4 – нижня й верхня півсфери захисного корпусу; 5 – відбивач; 6 – джерело нейтронного випромінювання; 7 – підставка

Живлення реєструвального приладу здійснюється від мережі змінного струму напругою 220 В. Верхню півсферу відокремлюють від нижньої, з'єднують із перетворювачем і знову встановлюють на нижню півсферу. Після цього вмикають прилад і заміряють кількість повільних електронів (n_1), що утворюються протягом однієї хвилини. Кількість замірів – не менше трьох. Далі верхню півсферу з перетворювачем від'єднують від нижньої, закріплюють на поверхні стіни (див. рис. 3.22), визначаючи кількість повільних електронів (n_2), що утворюються протягом однієї хвилини. Вимірювання повторюють три рази. Залежно від співвідношення n_1/n_2 за тарувальним графіком визначають вологість матеріалу стіни.

У зимовий період усі види робіт виконують у підвальних приміщеннях. Ін'єктований пояс стіни утеплюють зовні на висоту не менше одного метра на весь період виконання робіт, включаючи просушування стіни. Гідрофобізувальні склади зовнішніх стін потрібно попередньо підігріти до температури 60...80 °С. Підігрівання робочих складів для внутрішніх стін необхідно тоді, коли температура в підвальних приміщеннях нижче +5 °С.

Горизонтальну гідроізоляцію стін у наявних цегляних будинках можна створити за допомогою електротермічного способу. Гідроізоляційний шар утворюється внаслідок розплавлення цегляного мурування за температури 1 400...1 600 °С за допомогою карборундового стрижня, що вставляється в заздалегідь просвердлений в стіні наскрізний отвір діаметром 30 мм на рівні горизонтальної гідроізоляції. До карборундового стрижня через автотрансформатор АТСД-1000 підводять електричний струм і нагрівають його до необхідної температури. Цегляне мурування навколо стрижня, переміщуваного лебідкою зі швидкістю 0,4...0,6 м/год, оплавлюється на товщину 10...15 мм.

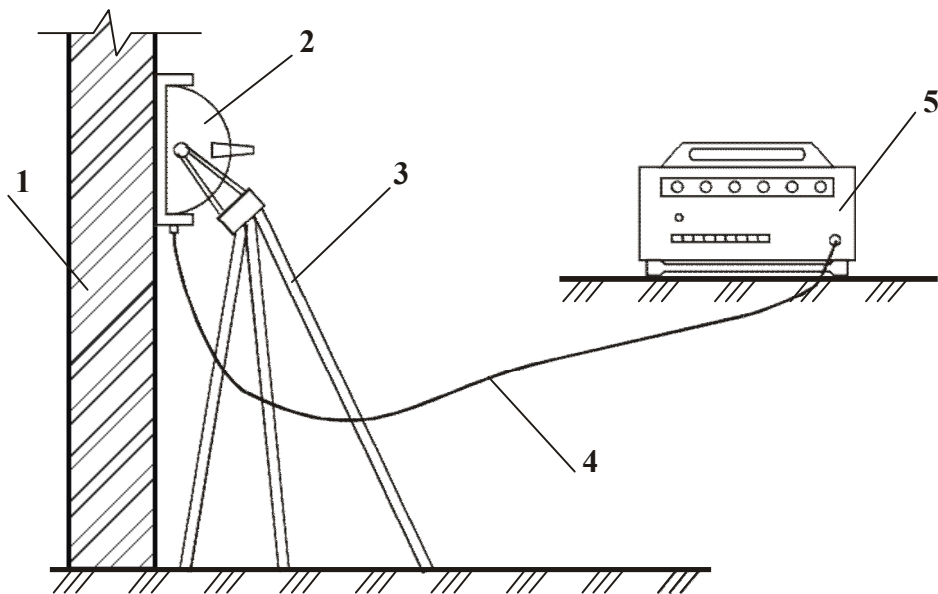


Рисунок 3.22 - Вимірювання вологості стін за допомогою нейтронного вологоміра:
1 – стіна; 2 – вологомір; 3 – кронштейн; 4 – кабель; 5 – реєструвальний прилад

Зусилля від лебідки передається на стрижень через трос і тарувальну пружину, яка регулює тиск на стрижні до 3 Па. Під час руху стрижня розплавлена маса, витіканню якої перешкоджають бічні графітові плашки, поступово охолоджується, твердне й утворює кристалічний шар, що має високі гідроізоляційні властивості.

Контрольні питання:

1. Які вимоги мають виконуватися для утримання фундаментів?
2. Які дефекти фундаментів можна вважати характерними?
3. З якою метою обстежують підземну частину будівлі?
4. Виконання яких робіт передбачає ремонт цегляних і бутових фундаментів?
5. У якій послідовності виконують роботи під час перекладання окремих ділянок фундаменту?
6. Чим відрізняється спосіб поглиблення фундаментів з використанням бутового мурування?
7. Які роботи виконують у разі повного чи часткового замінювання фундаментів?
8. Для чого призначається антикорозійний захист?
9. Яких вимог необхідно дотримуватися, проводячи роботи щодо ремонту й відновлення гідроізолювальних покриттів?

4 ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ПОКРІВЕЛЬНИХ ПОКРИТТІВ І ДАХІВ

4.1 Технічна експлуатація та дефекти покрівельних покриттів і дахів

Збереження й довговічність будівель і споруд забезпечується, насамперед, справним станом покрівельного покриття й несучих конструкцій даху, а також шляхом створення сталого температурно-вологісного режиму в горищних приміщеннях і своєчасного виконання поточного ремонту.

Покрівельні покриття з рулонних гідроізоляційних матеріалів, крім періодичних оглядів два рази на рік і позачергових оглядів після стихійних лих, необхідно оглядати в літній період не рідше одного разу на два місяці.

Перед оглядом покриття очищають від сміття, листя й пилу. Під час огляду, очищення й ремонту покрівель, як і під час виконання інших робіт, необхідно користуватися тільки м'яким взуттям та дотримуватися вимог безпеки. Під час проведення огляду стану покрівель необхідно звертати особливу увагу на справність покриття, а також розжолобків, звисів, настінних жолобів, лотків і водостічних труб, прилягань покрівлі до брендмауерів, парапетів, димових і вентиляційних труб.

Крім того, покрівельні покриття, виконані з різних матеріалів, мають відповідати таким вимогам:

- металеві покрівлі з чорної листової сталі мають бути пофарбовані й не мати пошкоджень, пробоїн, розхитаних фальців і гребнів;
- черепичні покрівлі та покрівлі з азбестоцементних листів (плиток) повинні мати щільно укріплені шаблони гребнів і ребер; плитки (листи) повинні бути без пошкоджень, щільно укріплені й мати необхідний напуск;
- рулонні покрівлі повинні бути пофарбовані мастикою і мати проектну величину напуску полотнищ у стиках, без здуття й відставання рулонних матеріалів.

Технічний стан покрівель із листових матеріалів (покрівельна сталь, азбестоцементні листи, черепиця) необхідно перевіряти як зовні, так і з боку горища на світло, під час цього звертаючи увагу на можливе зволоження утеплювача на горищному перекритті.

Технічний стан рулонних покрівель встановлюється за станом захисного шару, збереженістю гідроізоляційного килима, щільністю прилягань килима до різних виступаючих конструктивних елементів, справністю водовідвідних пристроїв, а також за наявністю підтікання на стелях верхнього поверху для суміщених дахів.

У процесі експлуатації несучих конструкцій дахів необхідно забезпечити:

- відсутність провисання й випинання з площини ферми окремих елементів; щільність прилягання опорних поверхонь елементів, наявність і надійність їх кріплення, необхідне натягнення болтів, відсутність пошкоджень опорних вузлів і змінання опорних площин;
- справний стан стояків, прогонів, кровь, підкосів і затягувань висних

крокв;

– справний стан решетування й мауерлата, надійне прикріплення мауерлата до стінок;

– наявність і справний стан гідроізоляції між дерев'яними та кам'яними (бетонними) конструкціями;

– відсутність цвілі, гнилі й різних уражень деревини несучих конструкцій даху.

Найскладнішими й найзначущішими конструкціями в будівлях є кроквяні ферми і балки. За їх станом необхідно постійно спостерігати, зазначаючи результати огляду в спеціальному журналі. Особливу увагу потрібно звертати на утримання дерев'яних конструкцій дахів у нових будівлях.

Ці конструкції протягом перших двох років експлуатації внаслідок зсихання й просідання деревини можуть значно деформуватися. Для попередження деформування необхідно своєчасно підтягувати болти, хомути та інші металеві кріплення у вузлах дерев'яних конструкцій.

Під час експлуатації даху з покрівельним покриттям з листової сталі на горищі необхідно забезпечити відповідний температурний режим, щоб у осінньо-зимовий період уникнути танення снігу й утворення бурульок. Підтавання на покрівельному покритті не відбувається, якщо різниця між температурами зовнішнього повітря і на горищі не перевищує 2...4 °С. Цього досягають двома способами: шляхом забезпечення надійної вентиляції горища через слухові вікна, карнизні й гребеневі продухи; достатньої теплоізоляції горищного перекриття.

Надійної вентиляції горища досягають шляхом влаштування слухових вікон і продуховин, сумарна площа яких щодо площі горищного перекриття повинна становити не менше 1/300...1/500, а також шляхом забезпечення наскрізного провітрювання для уникнення застоювання повітря.

Достатність товщини утеплювача горищного перекриття визначається шляхом вимірювання термометром його температури на глибині 2 см (табл. 4.1)

Якщо температура утеплювача буде нижчою за наведені значення, то виходячи з певних умов, необхідно зробити таке: збільшити його товщину; розпушити злежаний утеплювач; вологий утеплювач просушити або замінити.

Таблиця 4.1 – Залежність температури утеплювача горищного перекриття від температури зовнішнього повітря

Температура зовнішнього повітря, °С	-30	-20	-10	0
Температура утеплювача, °С	-21	-12	-3	+2

Щоб запобігти пошкодження утеплювача від механічних впливів, необхідно передбачити на горищі ходові трапи, а вхід на горище має бути постійно закритим.

У разі виявлення в залізобетонних покрівельних настилах і панелях тріщин і вибоїн з частковим оголенням арматури необхідно встановити причини їх появи і визначити подальшу безпечність використання.

У процесі експлуатації покрівель і дахів забороняється проводити без дозволу експлуатуючих організацій таке:

- конструктивні зміни в несучих елементах дахів;
- установлення радіо- й телевізійних антен.

З метою уникнення пошкодження покрівель і дахів установлення на них транспарантів, світлової реклами і інших пристроїв варто проводити тільки з дозволу експлуатаційних підприємств і за затвердженими робочими кресленнями, за умови забезпечення обслуговування цих пристроїв.

Покрівельні покриття та конструкції дахів, як і інші конструктивні елементи будівель і споруд, характеризуються таким важливим показником, як термін використання. Його встановлюють, беручи до уваги призначення будівель і споруд, ступінь їх капітальності й району розташування (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Нормативний термін використання житлових і громадських будівель і конструктивних елементів

Найменування будівель і конструктивних елементів	Усереднені терміни служби по групах будинків, рік								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Житлові будинки загалом	150	125	100	50	30	15	–	–	–
Дахи (несучі елементи):									
– зі збірних з/б настилів;	150	125	–	–	–	–	–	–	–
– крокви й лати зі збірних з/б елементів;	150	125	–	–	–	–	–	–	–
– крокви й лати дерев'яні	50	50	40	30	15	–	–	–	–
Покрівля:									
– із черепиці;	80	80	80	50	–	–	–	–	–
– із а/ц плиток й шиферу;	30	30	30	30	30	–	–	–	–
– із чорної листової сталі;	15	15	15	15	–	–	–	–	–
– із оцинкованої листової сталі;	25	25	25	25	–	–	–	–	–
– із рулонних матеріалів (2...3 шари руберойду й шар пергаміну);	12	12	12	12	10	8	–	–	–
– із асфальтових мастик по бетонній основі;	8	8	8	8	–	–	–	–	–
– із асфальтобітумної мастики	10	10	10	–	–	–	–	–	–
Громадські будівлі	175	150	125	100	80	50	25	15	10
Дахи (конструктивні елементи):									
– зі збірних з/б настилів, крокви й лати зі збірного з/б;	175	150	125	100	80	–	–	–	–
– крокви й лати дерев'яні	–	50	50	50	50	50	25	15	10
Покрівля:									
– із черепиці;	80	80	80	80	80	–	–	–	–
– із азбестоцементних плиток і шиферу;	40	40	40	40	40	40	25	–	–
– із чорної листової сталі;	20	20	20	20	20	20	–	–	–
– із оцинкованої сталі;	25	25	25	25	25	25	–	–	–
– із рулонних матеріалів (2...3 шари руберойду й шар пергаміну);	12	12	12	12	12	–	10	10	10
– із асфальтових мастик по бетонній основі	10	10	10	10	10	–	–	–	–
з асфальтобітумної мастики	8	8	8	8	8	–	–	–	–

У процесі експлуатації будівель і споруд покрівельні покриття й дахи

зазнають фізичного зношування й інших зовнішніх впливів, у них з'являються несправності й дефекти. Дефекти погіршують експлуатаційні якості не тільки покрівельних покриттів і даху, але й будівлі загалом, істотно скорочуючи їх нормативні терміни використання.

Інженерно-технічні працівники експлуатаційних організацій повинні своєчасно виявляти ці дефекти, професійно встановлювати й усувати причини їх виникнення.

Характерні дефекти покрівельних покриттів і причини їх виникнення залежно від застосовуваних матеріалів представлені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Дефекти покрівельних покриттів

Вид проявлення дефекту	Найменування дефекту	Причини виникнення дефекту
1	2	3
Покриття з рулонних матеріалів		
Протікання, вогкість на стелях і стінах; погіршення температурно-вологісного режиму в приміщеннях; руйнування оздоблювальних покриттів	Тріщини в гідроізоляційному шарі й пароізоляції	Механічний вплив на рулонний килим під час його влаштування. Зсихання або розбухання плит утеплювача; деформування несучих конструкцій і основи; утворення льоду на покритті; суцільне приклеювання першого шару до основи
	Пробоїни в гідроізоляційному шарі	Механічний вплив на рулонний килим
	Перевищення нормативної величини вологості утеплювача	Застосування вологого утеплювача або зволоження його під час влаштування покриття; наявність непроклеєних ділянок в стиках полотнищ; нещільності в місцях прилягання рулонного килима до стін, парапетів, стояків, шахт; відсутність пароізоляції в суміщеному покритті; повітряний прошарок слабо вентиляється
Протікання, вогкість на стелях і стінах; погіршення температурно-вологісного режиму в приміщеннях; руйнування оздоблювальних покриттів	Тріщини й відшаровування в місцях примикання гідроізоляційного шару до виступаючих конструкцій	Перегинання рулонного матеріалу під кутом 90° замість 135°; неякісне приклеювання полотнищ в місцях вигину; механічний вплив на килим у період експлуатації будівлі; відсутність вижолобоків; непротинькування цегляних поверхонь у місцях наклеювання рулонного матеріалу

Продовження таблиці 4.3

1	2	3
Промерзання покриття; погіршення температурно-вологісного режиму в приміщеннях. Руйнування оздоблювальних покриттів	Вологість утеплювача перевищує нормативну величину	Потрапляння через тріщини вологи, пробоїни й нещільності в рулонному килимі та приляганнях; випадіння конденсату всередині утеплювача внаслідок потрапляння вологого повітря з приміщення; повітряні прошарки й канали не вентилюються
Скупчення води на покритті; збільшення навантаження на покриття	Відсутні нахили в гідроізоляційному шарі	Недостатність теплоізоляції і вирівнювальної стяжки під час влаштування; водоприймальні воронки встановлено на підвищених ділянках
	Прогинення в гідроізоляційному шарі (блюдця)	Неякісне виконання стяжки; просідання утеплювача й стяжки; прогинання несучих конструкцій
	Водоприймальні воронки забиті сміттям	Відсутність належного догляду за покрівельним покриттям
Скупчення води на покритті; збільшення навантаження на нього	Недостатність перетину вихідного отвору у водоприймальної воронки	Помилка під час проектування; установлення водоприймальної воронки з меншим, ніж потрібно, перетином вихідного отвору
Передаварійна несправність; виникнення небезпеки погіршення експлуатаційних якостей покриття	Руйнування захисного шару	Застосування охолодної мастики; використання забрудненого гравію або великозернистого піску
	Застарівання рулонного матеріалу	Застосування рулонного матеріалу на базі картону; слабке просочення основи в'язучим; вплив ультрафіолетового випромінювання
	Застарівання мастики	Уплив ультрафіолетового випромінювання
	Тріщини в шарі мастики	Деформації в основі; температурні впливи
	Здуття (бульбашки) на поверхні рулонного килима	Відривання верхнього шару від нижніх під тиском водяної пари; відривання всіх шарів рулонного килима у разі сильного вітру; відсутність вентиляційного прошарку для вирівнювання парціального тиску водяної пари

Продовження таблиці 4.3

1	2	3
Передаварійні несправності; виникнення небезпеки погіршення експлуатаційних якостей покриття	Гідроізоляційний килим заведено за парапет, стіну, стояк, шахту на висоту менше ніж 250 мм	Брак під час виконання робіт
	Кількість полотнищ, що заводяться на стіну, парапет, стояк, шахту, менша за проектну	Брак під час виконання робіт
	Відсутність штраби чи уступів для запобігання затіканню води	Неякісне закріплення країв килима й відсутність герметизації шва
	Наявність нерівностей в сполученні рулонного килима з металевим зливом на звисі	Брак під час виконання робіт; невиконання вимог проекту
Передаварійні несправності; виникнення небезпеки погіршення експлуатаційних якостей покриття	У деформаційному шві відсутній компенсатор	Брак під час виконання робіт
	Напуск полотнищ менший за нормативну величину	Брак під час виконання робіт
	Водоприймальні воронки розміщені на відстані менше ніж 200 мм від стін, парапету, шахт, стояків	Помилка проектувальника; брак під час виконання робіт
Передаварійні несправності; виникнення небезпеки погіршення експлуатаційних якостей покриття	Погіршення міцності утеплювача	Застарівання й зволоження матеріалу
	Погіршення міцності вирівнювальної стяжки	Брак під час виконання робіт; застосування розчину заниженої марки
	Руйнування зливів на парапетах, стінах, звисах	Корозія металу; механічний вплив під час сколювання льоду; неякісне закріплення до основи
Покриття з азбестоцементних і хвилястих листів		
Протікання, вогкість на стелях і стінах; погіршення температурно-вологісного режиму в приміщеннях; руйнування оздоблювальних покриттів	Тріщини в листах	Механічний вплив на лист; вплив низьких температур, сильного вітру, льоду
	Пробоїни (дірки) в листах	Застарівання матеріалу; механічні дії; фарбування матеріалу в місцях забивання цвяхів
	Відсутність листів або їх частини в покрівельному покритті	Зривання листів сильним вітром і під впливом відсмоктування; зсування листів із ряду через неякісне закріплення

Продовження таблиці 4.3

1	2	3
	Нещільності в місцях з'єднання листів	Листи укладені без обрізування кутів і без зміщення на одну хвилю; листи розміщені в рядах з перекосом; не закріплена на звисі вирівнювальна рейка; листи неприпустимо викривлені
Протікання, вогкість на стелях і стінах; погіршення температурно-вологісного режиму в приміщеннях; руйнування оздоблювальних покриттів	Нещільності в конику	Деталі коника укладені з перекосом; не промазані шви
	Нещільності в місцях примикання до парапету, стіни, труби, ліхтаря, слухового вікна	Деталі (куточки) прилягання не заведені в штрабу або під виступ; штраба і борозна не забиті розчином; комір нещільно прилягає до труби або стояка
	Нещільності в розжолобках	Відкриті торці листів не промазані розчином; напуск азбестоцементних листів на лоток розжолобка менший за допустиму величину
Передаварійні несправності; виникнення небезпеки погіршення експлуатаційних якостей покрівельного покриття	Відколи й незначні тріщини на листах	Пошкодження інструментом під час видалення льоду й снігу; деформування покрівельного покриття; вплив сильного вітру, льоду
	Нещільності в місцях з'єднання листів	Неякісне виконання робіт; вплив сильного вітру
	Нещільності в конику, місцях прилягання листів до парапету, стіни, труби, ліхтаря, слухового вікна, у розжолобках	Брак під час виконання робіт; вплив сильного вітру
	Погане прикріплення листів до обрешітки	Брак під час виконання робіт
Покриття з листової сталі		
Протікання, вогкість на стелях і стінах; погіршення температурно-вологісного режиму в приміщеннях; руйнування оздоблювальних покриттів	Нещільності у фальцах	Недостатнє обтискання (ущільнення) відгинів у фальцах; відгин на висоту менше ніж 20 мм; прогини по довгому боці картини; корозійне руйнування металу у фальцах
	Пробоїни, дірки, свищі в картинах, настінному жолобі, картині схилу	Руйнування інструментом під час видалення снігу й льоду; пошкодження інструментом під час виконання робіт; корозійне руйнування металу в картинах

Продовження таблиці 4.3

1	2	3
	Відсутність окремих картин покриття	Вплив сильного вітру; вплив відсмоктування під час сильного вітру; відсутність клямерів; недостатня кількість клямерів для закріплення картин; незадовільне закріплення клямерів до обрешітки; неякісні фальци
	Руйнування лотка й водоприймальної воронки	Пошкодження інструментом під час видалення снігу і льоду; корозійне руйнування металу в деталях покрівельного покриття.
Протікання, вогкість на стелях і стінах; погіршення температурно-вологісного режиму в приміщеннях; руйнування оздоблювальних покриттів	Картини в розжолобках з'єднані одинарним лежачим фальцем і не промазані суриком	Неякісне виконання робіт
Промерзання перекриття над верхнім поверхом	Вологість утеплювача перевищує допустиму величину	Протікання покрівельного покриття; задування снігу на горище і його танення
Намокання ділянок фасаду. Руйнування оздоблювальних покриттів і матеріалу стіни	Загинання вниз картини звису	Пошкодження інструментом під час видалення снігу й льоду зі схилу; відсутність милиць під картиною схилу; збільшення порівняно з проектною відстані між костиллями
	Картини звису з'єднані лежачим фальцем	Брак під час виконання робіт
	Пробоїни, дірки і свищі в картині карнизного звису	Пошкодження інструментом під час видалення снігу й льоду; корозійне руйнування металу в картинах; пошкодження інструментом під час виконання робіт
	Відсутність картини карнизного звису	Неякісне закріплення картини; вплив сильного вітру; вплив сповзаючої брили снігу або льоду
	Відсутність ланок водостічної труби, засування ланок	Неякісне закріплення ланок водостічної труби; вплив сповзаючого по трубі льоду; випадкове механічне пошкодження труби

Закінчення таблиці 4.3

1	2	3
Попередні несправності; виникнення небезпеки погіршення експлуатаційних властивостей покрівельного покриття	Незначні нещільності у фальцях	Брак під час виконання робіт; вплив снігу й льоду; корозійний вплив
	Незначні свищі, зменшення товщини металу в картинах	Корозійний вплив; пошкодження інструментом під час видалення снігу й льоду
	Прогини в картинах	Відстань між елементами латів більша за проектну величину; навантаження снігом або льодом перевищує розрахункове; зменшення товщини металу в картинах
	Зміщення ланок водостічних труб	Ослаблення стремен стяжок і хомутів; механічний вплив на трубу
	Змінення перетину водостічних труб	Механічний вплив на ланки труб

4.2 Ремонт покрівельних покриттів

У процесі експлуатації будівель і споруд першочергову увагу необхідно приділяти покрівельним покриттям.

Поточний ремонт покрівельних покриттів може бути:

- плановим (технічне обслуговування, проведене за сезонами з урахуванням нормативних термінів використання);
- непередбаченим (полягає у своєчасній ліквідації пошкоджень).

Ремонт покрівельного покриття з листової сталі. Для виявлення дефектів і меж їх поширення ділянки покрівельного покриття очищують ручними металевими або механічними щітками від пилу й залишків фарби. Оглядати пошкоджені ділянки покриття необхідно як зовні, так і з боку горища. Ремонт необхідно проводити за хорошої сонячної погоди в найкоротші терміни, бажано протягом однієї зміни.

Довговічність сталевих покрівельних покриттів залежить від міцності й жорсткості обрешітки, стану захисного забарвлення, й стану фальців і гребенів.

Під час поточного ремонту сталевих покрівельних покриттів виконують такі роботи: очищення сталевих листів від корозії; промазування фальців замазкою (наприклад суриковою); ущільнення гребенів і фальців; укладання окремих латок; заміна окремих картин; забарвлювання покрівлі; врізання патрубків для вентилявання горища.

Під час капітального ремонту сталевих покрівельних покриттів проводять повну або часткову заміну покрівельного покриття й водостічних труб.

Роботи щодо заготівлі або укладання покрівельних покриттів виконуються такими ж способами і прийомами, що й під час влаштування нових покриттів.

Розбирання покрівельного покриття виконують в такій послідовності:

розбирають або зрізають стоячі фальци, роз'єднують лежачі фальци, від'єднують клямери й знімають пошкоджені сталеві картини.

Знімати картини покрівельного покриття необхідно по латах, щоб стики картин розташовувалися на картині.

Ремонтують окремі пошкодження покрівель шляхом укладання латок зі склотканини, покрівельної сталі, мішквини, руберойду (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Ремонт окремих пошкоджень покрівель

У разі незначного пошкодження (до 50 мм) укладають одну латку. Пошкоджене місце очищують сталевими щітками від іржі й промащують бітумною або суриковою замазкою. Замазка наноситься і на внутрішню поверхню латки. Наклеювання латки проводиться через 0,5...1 год після нанесення холодної замазки або відразу – після нанесення гарячої бітумної мастики. Верх латки промащують мастикою і забарвлюють залізним суриком.

Більші пошкодження (50...200 мм) ремонтують шляхом установа двох латок, до того ж розміри верхньої латки мають бути більшими за нижню на 40...50 мм.

Під час ремонту отворів, розміри яких більше 200 мм, під латку попередньо підкладають лист покрівельної сталі, який прибивають до решетування покрівельними цвяхами.

Під час ремонту покрівельних сталевих покриттів необхідно використовувати однорідні матеріали. У разі застосування різнорідних матеріалів у фальцах необхідно укладати ізоляційні прокладки (наприклад смугу з руберойду) з метою ліквідації виникнення термопари й розвитку інтенсивної корозії.

На поверхні покрівельного покриття з оцинкованої сталі при окисненні

утворюється захисна плівка з окису цинку, яка протягом 8...10 років охороняє метал від руйнування. Захисна плівка після закінчення встановленого терміну використання зазвичай руйнується у фальцах і жолобах, тому ці місця необхідно своєчасно очищати від бруду й іржі, протравлювати розчином цинкового купоросу, погрунтувати цинковими білилами і пофарбувати олійною фарбою.

У разі незадовільного стану покрівельного покриття з оцинкованої сталі всю покрівлю необхідно пофарбувати. Покрівельні покриття з чорної сталі фарбують через 3 роки, беручи до уваги термін використання фарбувального складу.

Ремонт покрівель з рулонних матеріалів. На сьогодні 90 % виробничих і 60 % житлових і громадських будівель мають покрівельні покриття з рулонних матеріалів.

Під час поточного ремонту покрівель із рулонних матеріалів виконують такі роботи: латочний ремонт, укладання додаткового шару, ремонт прилягання покрівельного покриття до труб, парапетів, ремонт покрівель в місцях установа водозбірних воронки, ремонт захисного шару, влаштування захисного покриття з алюмінієвої пудри й бітумного лаку.

Латочний ремонт виконується в разі відшаровування рулонного килима, утворення повітряних і водяних бульбашок (рис. 4.2).



Рисунок 4.2 – Латочний ремонт покрівель із рулонних матеріалів

Послідовність виконання робочих операцій така: очищення покрівельного покриття від бруду й пилу; хрестоподібний розріз здуття із зачухуванням розрізаних ділянок на чотири боки; очищення та просушування основи; приклеювання розрізаних ділянок на бітумній мастиці; наклеювання двох латок і промазування поверхні верхньої латки бітумною мастикою з посипанням піском або дрібним гравієм.

Додатковий шар рулонного матеріалу наклеюється в разі утворення великої кількості дрібних бульбашок і пошкоджень, тобто коли проведення латочного ремонту недоцільне. Перелік виконуваних робіт такий: очищення

поверхні покрівельного покриття; заготівля й розкочування полотнищ рулонного матеріалу; приготування склеювальної мастики; наклеювання полотнищ; покриття полотнищ додатковим шаром бітумної мастики з улаштуванням захисного шару з великозернястого піску або гравію.

Ремонт прилягань покрівель до парапетів, димових каналів виконують у такій послідовності (рис. 4.3): відвертають старі шари рулонного покриття; ремонтують або виконують заново викружки з цементно-піщаного розчину; встановлюють в штрабу дерев'яний антисептований брусок; наклеюють на викружки 2...3 додаткові шари рулонного матеріалу, заводячи кінці в штрабу; кінці додаткових шарів рулонного матеріалу закріплюють покрівельними цвяхами до антисептованого бруска; встановлюють фартух з оцинкованої сталі; закладають штрабу цементно-піщаним розчином.

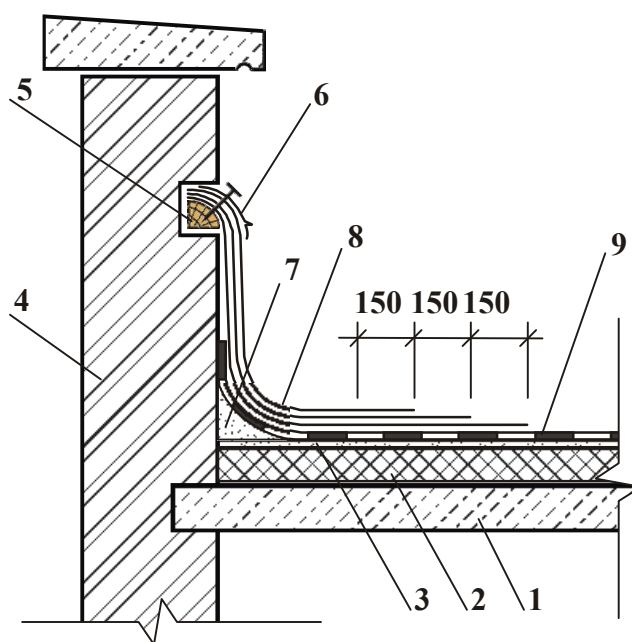


Рисунок 4.3 – Ремонт прилягання покрівельного покриття до парапету:
 1 – перекриття; 2 – утеплювач; 3 – цементно-піщана стяжка; 4 – парапет;
 5 – антисептована рейка; 6 – оцинкований фартух; 7 – викружки з цементно-піщаного розчину; 8 – додаткові шари з рулонного матеріалу; 9 – рулонний килим

Ремонт покрівельного покриття в місцях установлення водозбірних воронок виконують так: знімають ґрати водозбірної воронки; наклеюють 2...3 додаткові шари склотканини на гарячій бітумній мастиці і встановлюють ґрати в початкове положення.

Сонячна радіація та інші шкідливі фактори руйнують захисний шар рулонного покрівельного покриття, скорочуючи його нормативний термін використання, тому необхідно регулярно (через 3...5 років) відновлювати захисний шар. Для цього застосовують мастики з тугоплавких сортів бітуму. Роботу з відновлення захисного шару виконує ланка, що складається з двох покрівельників. Один робітник подає на покриття гарячу бітумну мастику, а другий поверх неї рівномірно розсипає великозернястий пісок або дрібний гравій.

Мастику наносять вручну щітками або механізованим способом за

допомогою вудки-розпилювача (рис. 4.4).



Рисунок 4.4 – Нанесення мастики за допомогою вудки-розпилювача

Аналогічно проводять заміну гребневих елементів. Проміжки між листами покрівельного покриття, а також у місцях їх прилягань до виступаючих конструкцій на покрівлі зашпаровують цементно-вапняним розчином із додаванням волокнястого азбесту в складу 1:1:6 (цемент:вапно:азбест).

4.3 Ремонт і посилення елементів дахів із дерев'яних конструкцій

Обстеження дахів існуючих будівель, побудованих до 60-х років свідчить про те, що всі їхні несучі конструкції виконані здебільшого з деревини. Кроквяні ноги, прогони й стояки зазвичай виготовлені з колод діаметром 16...20 см при кроці крокв 1,2...2,1 м.

Нормативний термін використання дерев'яних крокв становить 50 років. Однак згідно з даними обстежень дерев'яні елементи дахів після 50...60 років експлуатації перебувають у задовільному стані. Виняток становлять дахи зі складною конфігурацією в плані (наявність розжолобків, парпетів).

В наявних будівлях поширення набули приставні крокви (рис. 4.5).

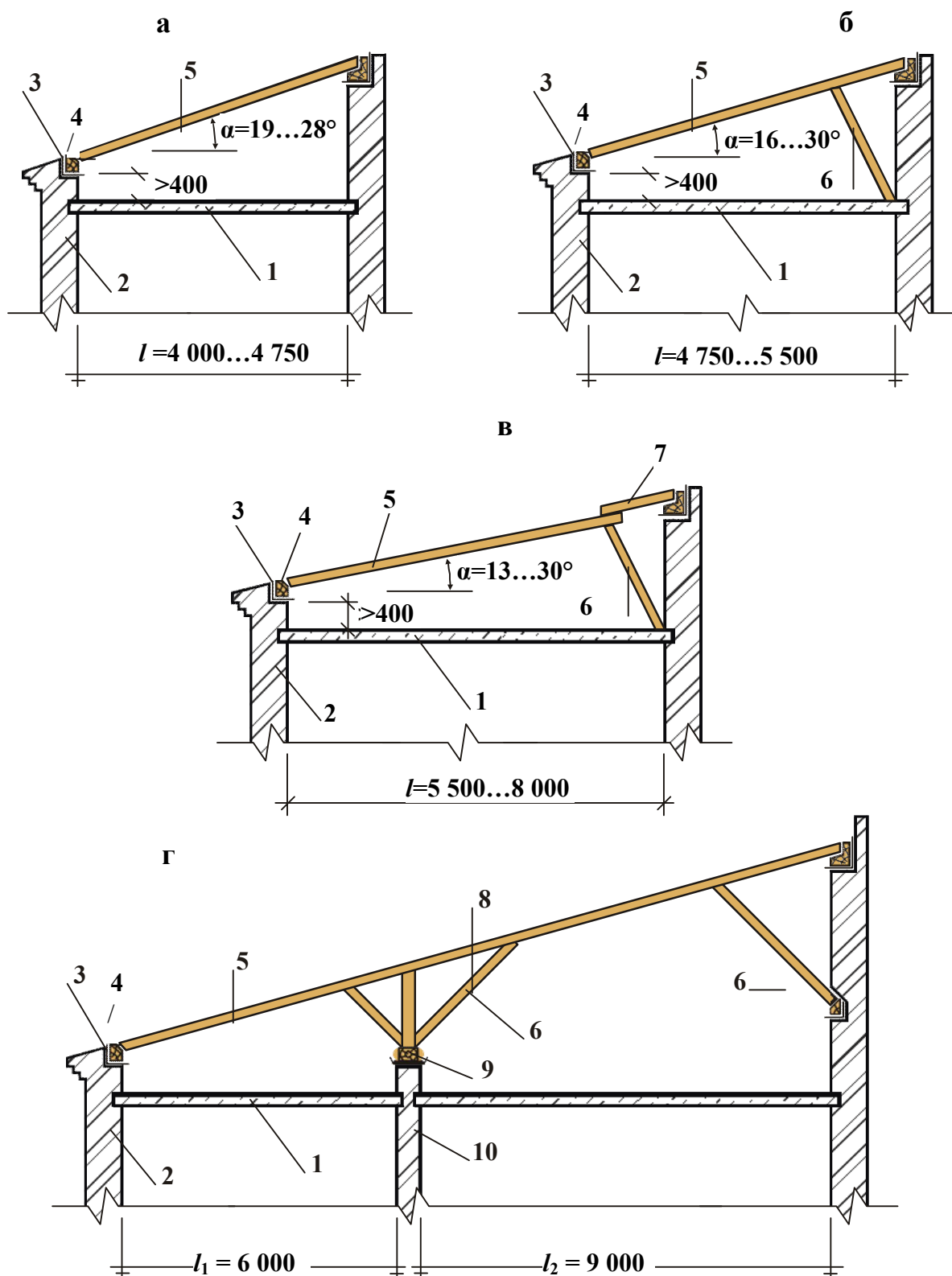
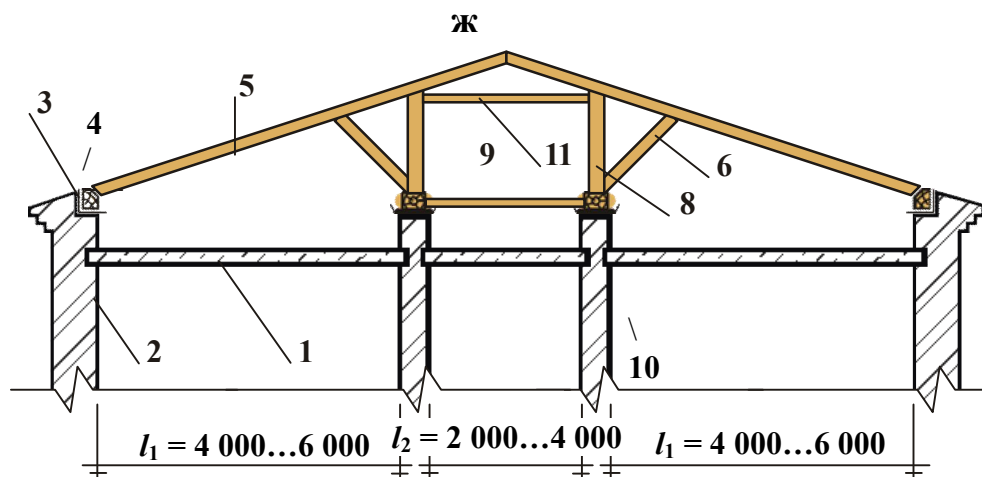
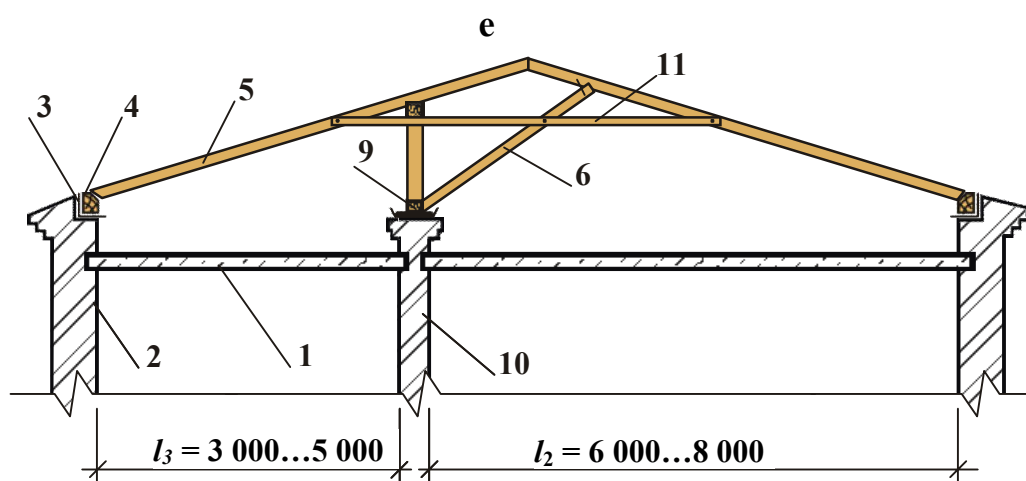
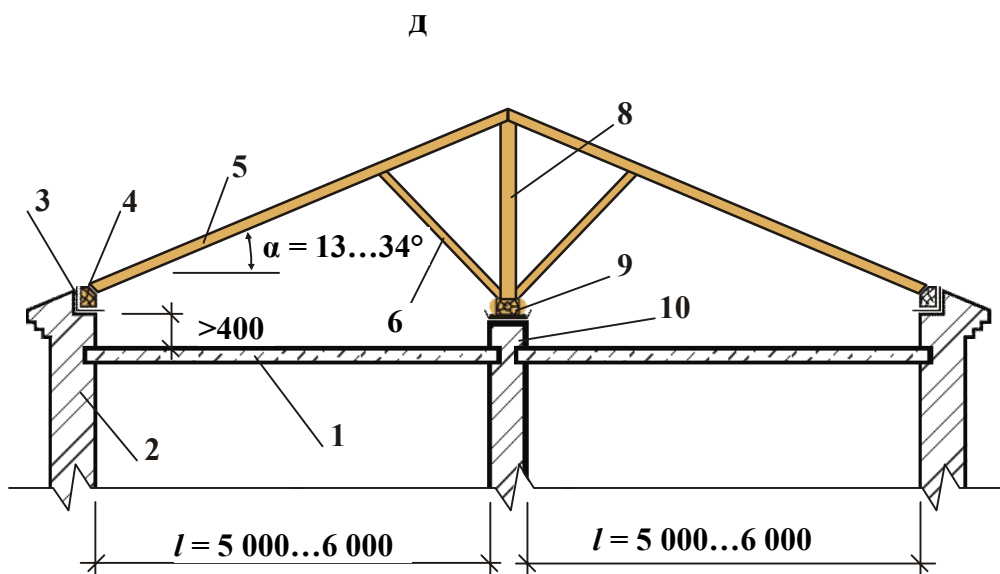


Рисунок 4.5 – Конструкції приставних крокв: а – односклоного даху; б – односклоного даху з підкосом; в – односклоного даху зі складеною кроквяною ногою; г – односклоного даху з проміжним стояком; д – двосклоного даху; е – двосклоного даху з несиметричними прогонами; ж – з двома рядами стояків двосклоного даху; 1 – горищне перекриття; 2 – стіна; 3 – гідроізоляція; 4 – мауерлат; 5 – кроквяна нога; 6 – підкоси; 7 – складник кроквяноюї ноги; 8 – стояк; 9 – прогін; 10 – внутрішня стіна; 11 – розпірка

Продовження рисунка 4.5



Види ремонтних робіт дахів визначаються технічним станом покрівельного покриття й несучих конструкцій даху, фактичного терміну експлуатації дахів і залишкового терміну експлуатації будівлі або споруди загалом.

Роботи щодо ремонту конструкцій дахів зазвичай виконують після виселення мешканців або обслуговуючого персоналу. В окремих випадках ремонт може проводитися в заселеному будинку. У цьому разі роботи необхідно виконувати окремими захватками в стислі терміни, із використанням попередньо заготовлених елементів. Крім того, необхідно вжити заходів для забезпечення від можливого обвалювання елементів даху, падіння матеріалів, інструменту та людей, а також для захисту будівель від атмосферних опадів.

Розрізняють такі види ремонтних робіт: заміна покрівельного покриття, лат й окремих елементів кроквяної системи; посилення пошкоджених кінців крокв; посилення кроквяних ніг у прогоні; посилення лат; посилення вузлів сполучення кроквяної системи; змінювання нахилу скатів даху в разі зміни матеріалу покрівельного покриття; створення ефективної вентиляції; посилення висних крокв.

Під час замінювання покрівельного покриття, лат й окремих елементів кроквяної системи роботи виконують у такій послідовності:

- демонтаж парапетних ґрат, радіо- й телеантен;
- ремонт та тинькування оголовків димових труб із замінюванням пошкоджених димових каналів;
- демонтаж старого покрівельного покриття;
- ремонт або замінювання (повне або часткове) елементів кроквяної системи;
- влаштування нового покрівельного покриття;
- установлення парапетних ґрат, радіо- й телеантен;
- навішування водостічних труб.

Характерними дефектами кінців крокв є руйнування або ослаблення врубування в місцях обпирання кроквяних ніг на мауерлат. Головні причини виникнення дефектів – використання вологої деревини, гниття деревини внаслідок протікання в покрівельному покритті.

Застосовують три варіанти усунення цих дефектів:

- установлення дерев'яних накладок і хомутів;
- установлення металевих протезів;
- установлення накладок із підбалкою.

За першого варіанта (див. рис. 4.6) роботи виконують у такій послідовності:

- посилення пошкодженої кроквяної ноги шляхом установлення тимчасових опор;
- розбирання покрівельного покриття по обидва боки від пошкодженої кроквяної ноги;
- випилювання лат і дощатого настилу;
- видалення скручування або хомута, за допомогою яких кроквяна нога прикріплюється до стіни;
- випилювання пошкодженої ділянки кроквяної ноги;

- розмічування й улаштування пропилів в мауерлат для пропускання накладок;
- установлення бічних накладок;
- установлення скручування або хомути;
- відновлення покрівельного покриття з латами й дощатим настилом;
- видалення тимчасових опор.

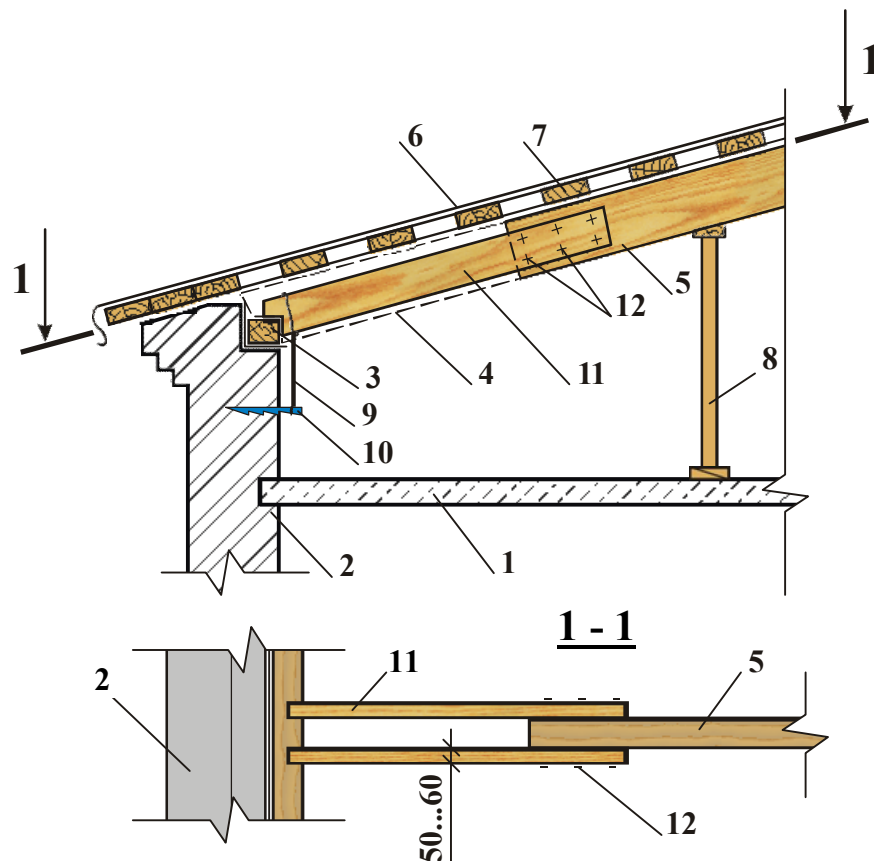


Рисунок 4.6 – Посилення кінців крокв дерев'яними накладками:

- 1 – горищне перекриття; 2 – стіна; 3 – мауерлат; 4 – пошкоджена ділянка; 5 – «здорова» ділянка; 6 – дахове покриття; 7 – лати; 8 – тимчасовий стоек; 9 – скручування; 10 – костиль; 11 – накладка; 12 – цвяхи

Бічні накладки виконують з дощок 50...60 мм завтовшки. У разі пошкодження мауерлата його видаляють, а бічні накладки обпирають безпосередньо на зовнішню стінку з прокладуванням гідроізоляційного матеріалу.

Пруткові металеві протези застосовують у разі масового пошкодження кроквяних ніг (див. рис. 4.7). Вони централізовано виготовляються в заводських умовах або в майстернях.

Послідовність виконання робіт така:

- розвантаження пошкодженої кроквяної ноги шляхом установлення тимчасових опор;
- розбирання покрівельного покриття, випилювання лат й дощатого

настилу в зоні пошкодження кроквяної ноги;

- відпилювання пошкодженої ділянки кроквяної ноги;
- установлення пруткового протеза;
- відновлення лат, дощатого настилу й покрівельного покриття;
- видалення тимчасових опор.

Прутковий протез в нижній частині має опорний майданчик, у який обпирають спиляний торець кроквяної ноги, що унеможлиблює їй від подальшого сповзання.

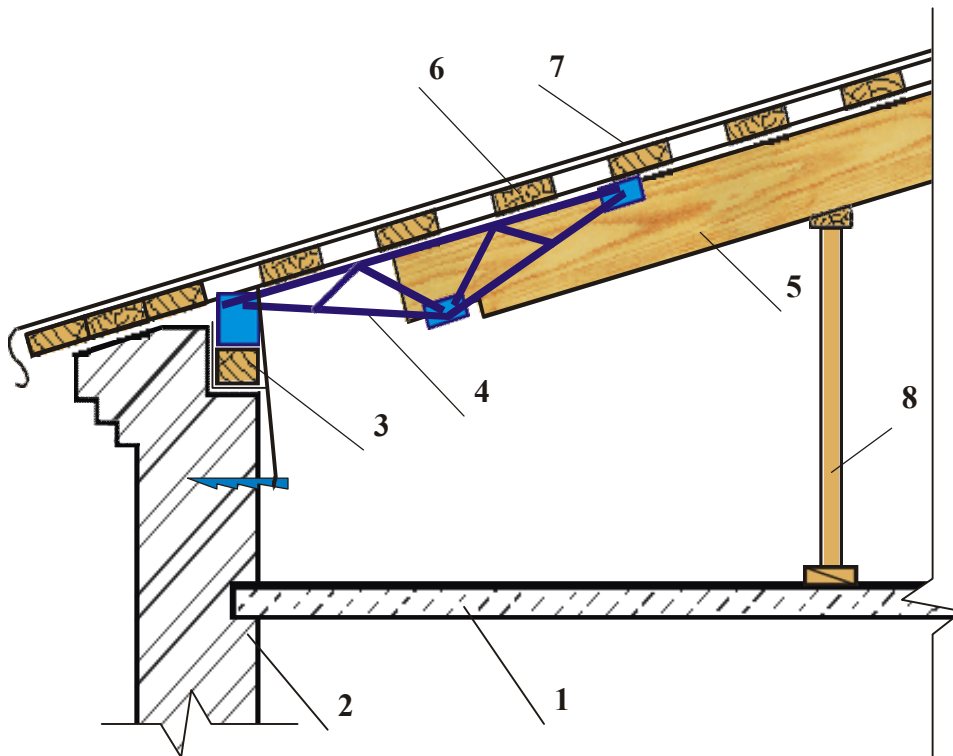


Рисунок 4.7 – Посилення кінців крокв металевим протезом:

- 1 – горищне перекриття; 2 – стіна; 3 – мауерлат; 4 – металевий протез; 5 – кроквяна нога;
6 – дахове покриття; 7 – лати; 8 – тимчасовий стояк

Бічні накладки, що встановлюються на підбалки (див. рис. 4.8), застосовують в разі одночасного пошкодження кроквяної ноги й мауерлата під час великих експлуатаційних навантажень.

Роботи виконують у такій технологічній послідовності:

- розвантаження пошкодженої кроквяної ноги;
- розбирання покрівельного покриття, лат й дощатого настилу;
- видалення пошкоджених ділянок кроквяної ноги й мауерлата;
- забивання в цегляне мурування стіни сталевих милиць;
- укладання на милиці дерев'яної балки завдовжки 1 м;
- установлення двох бічних накладок і опертя їх на підбалки;
- установлення нової подовженою кобилки для обпирання лат;
- відновлення лат, дощатого настилу й покрівельного покриття;
- видалення тимчасової опори.

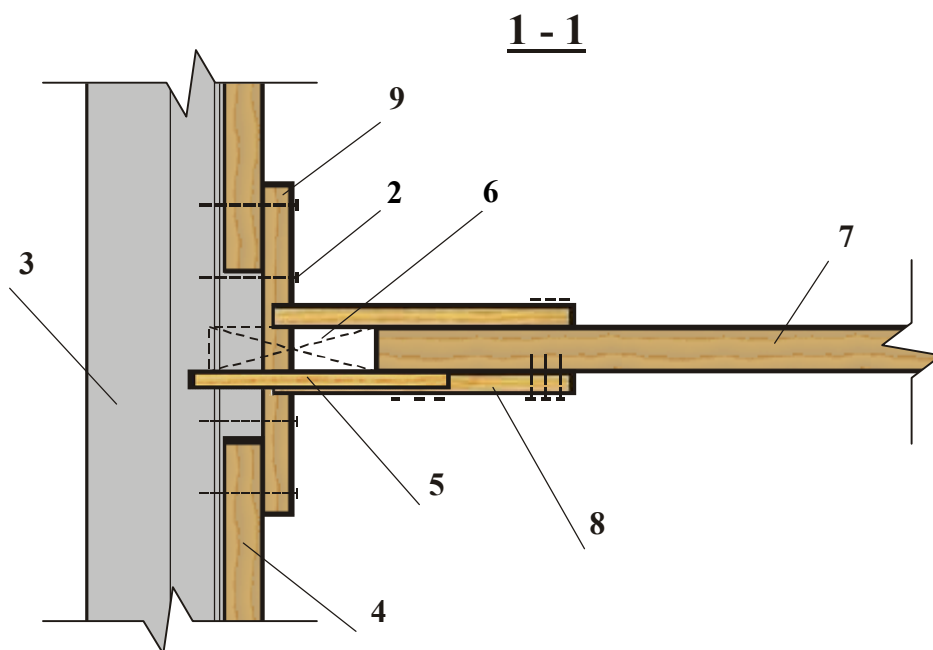
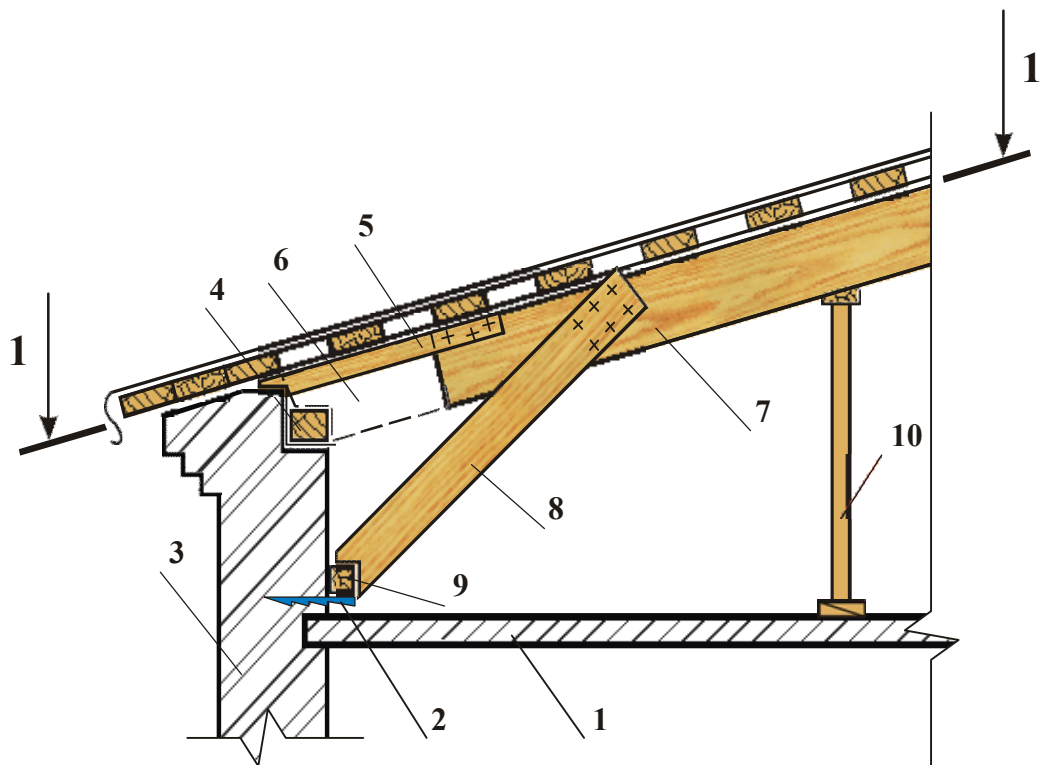


Рисунок 4.8 – Посилення кінців крокв підбалки: 1 – горіщне перекриття; 2 – костиль; 3 – стіна; 4 – мауерлат; 5 – кобилка; 6 – пошкоджена ділянка; 7 – «здорова» ділянка кроквяної ноги; 8 – накладка; 9 – підбалки; 10 – тимчасові стояки

Посилення кроквяних ніг в прогоні виконується шляхом установлення двох накладок із дощок завтовшки 40...50 мм (див. рис. 4.9). Накладки прикріплюються до «здорової» частини крокв за допомогою цвяхів, кількість і розташування яких визначається шляхом розрахунку.

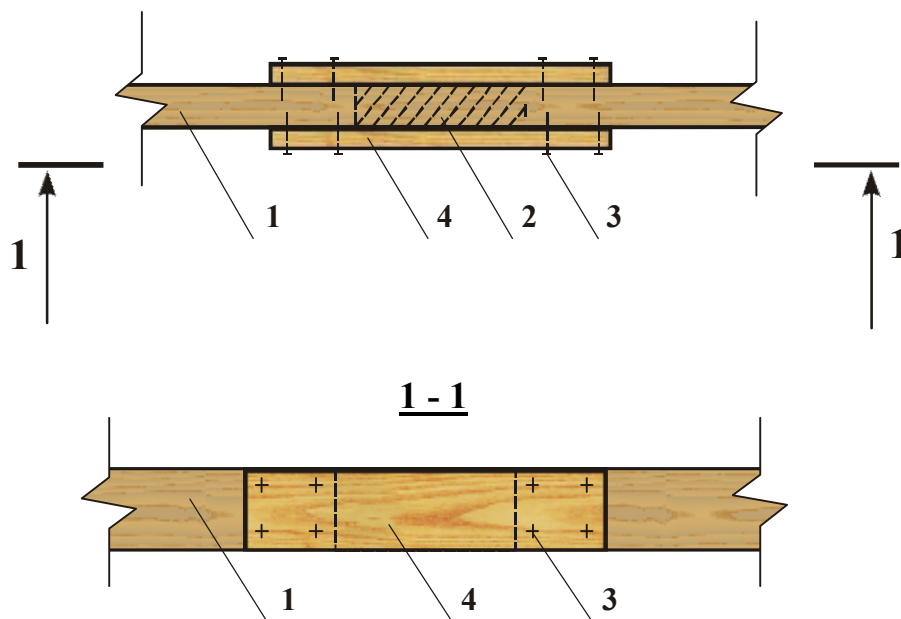


Рисунок 4.9 – Посилення кроквяних ніг у прогоні:
 1 – кроквяна нога; 2 – пошкоджена ділянка; 3 – цвяхи; 4 – накладки

Недостатня жорсткість лат, їх хиткість можуть спричинити пошкодження покрівельного покриття. У цьому разі лати не обов'язково змінювати – досить забезпечити їхню додаткову жорсткість шляхом установалення додаткових кроквяних ніг під лати (рис. 4.10).

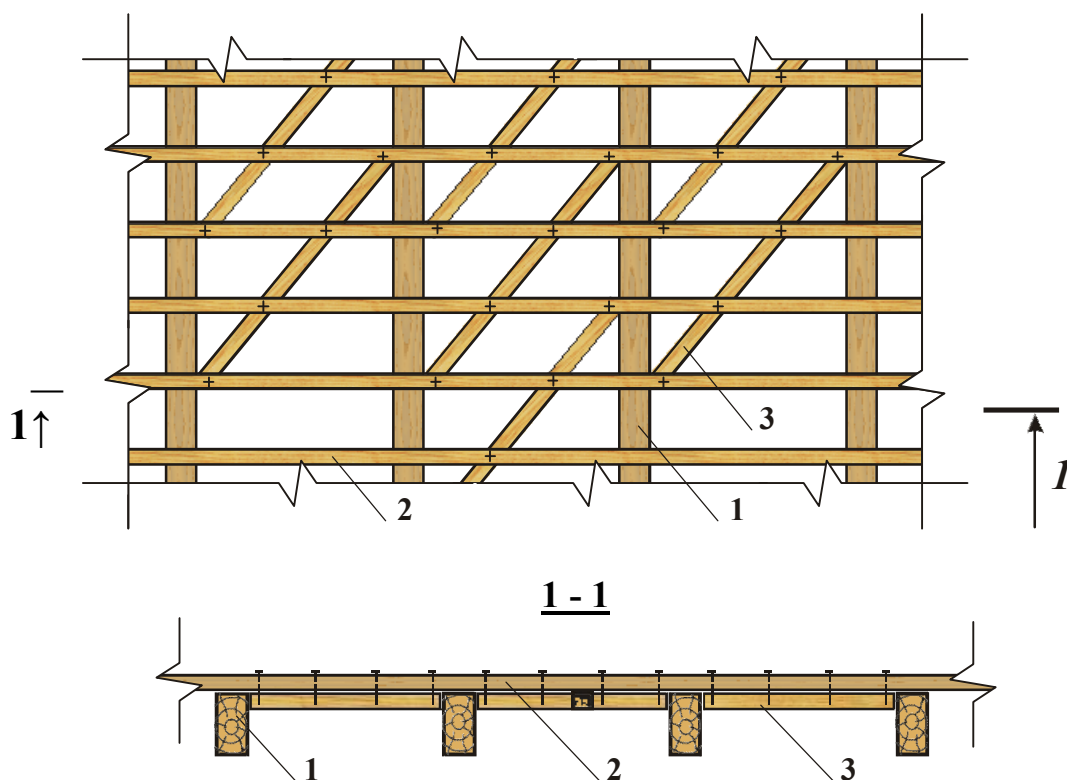


Рисунок 4.10 – Посилення лат: 1 – кроквяна нога; 2 – лати; 3 – діагональні бруски посилення

Спосіб виконання й склад робіт під час збільшення кута нахилу скатів покрівлі залежить від прогону між капітальними стінами. Наприклад, під час збільшення кута нахилу скатів покрівлі від 18° до 27° і прогонах до 5 м роботи виконують у такій послідовності (рис. 4.11): розбирання покрівельного покриття й лат; розбирання кроквяних ніг і мауерлатів; нарощування цегляного мурування однієї стіни; підготовлення місця, укладання гідроізоляції та мауерлата; подовження наявних крокв, заготівля підкосів і влаштування врубань; установлення крокв і підкосів; влаштування лат й покрівельного покриття.

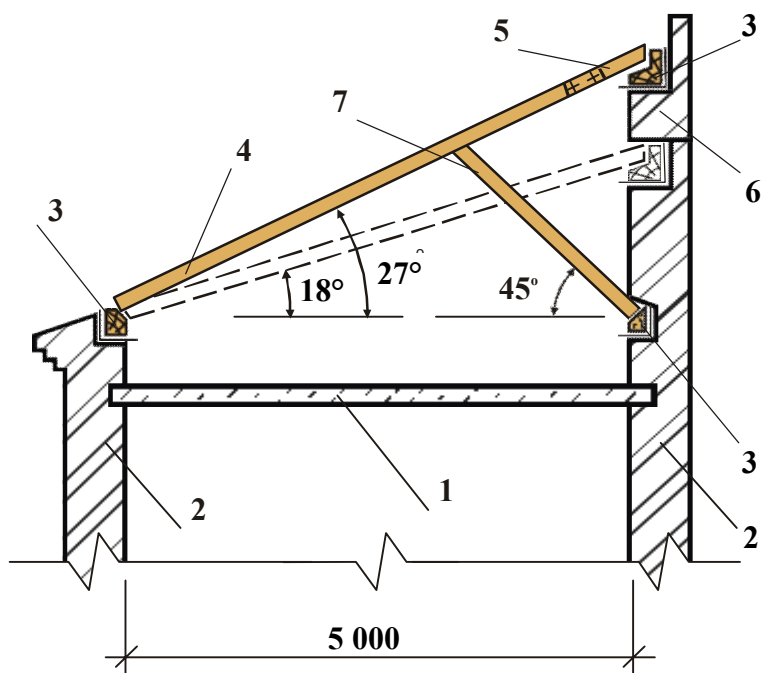


Рисунок 4.11 – Збільшення нахилу скатів при прогонах до 5 м: 1 – горіщне перекриття; 2 – стіни; 3 – мауерлат; 4 – кроквяна нога; 5 – нарощена ділянка кроквяної ноги; 6 – надбудована ділянка стіни; 7 – підкіс

Під час проведення капітального ремонту будівель і споруд в окремих випадках може виникати необхідність замінити матеріал покрівельного покриття. У цьому разі потрібно змінити нахил схилу покрівлі (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Рекомендовані нахили схилу покрівлі

Матеріал покрівельного покриття	Кут схилу		Маса 1 м^2 покриття (без основи), кг
	$\text{tg } \alpha$	α°	
1	2	3	4
Руберойдові, двошарові на бітумній мастиці	1/7	8	10...14
Те саме, тришарові	1/14	4	13...17
Те саме, чотиришарові	1/30	2	16...20
Те саме, п'ятишарові і більше	1/100	0,5	19...21
Сталь листовая з одинарними фальцами	1/3,5	16	4...7
Те саме, з подвійними фальцами	1/5	11,5	4...7
Азбестоцементні плиткі	1/2	27	11...12

Продовження таблиці 4.4

1	2	3	4
Азбестоцементні хвилясті звичайного профілю	1/3	18,5	15
Те саме, посиленого профілю	1/4	14	20
Черепиця	1/2	27	50

У разі, якщо довжина прогонів більше 5 м, нахили змінюють шляхом установлення нових кроквяних ніг зі збереженням наявних (рис. 4.12).

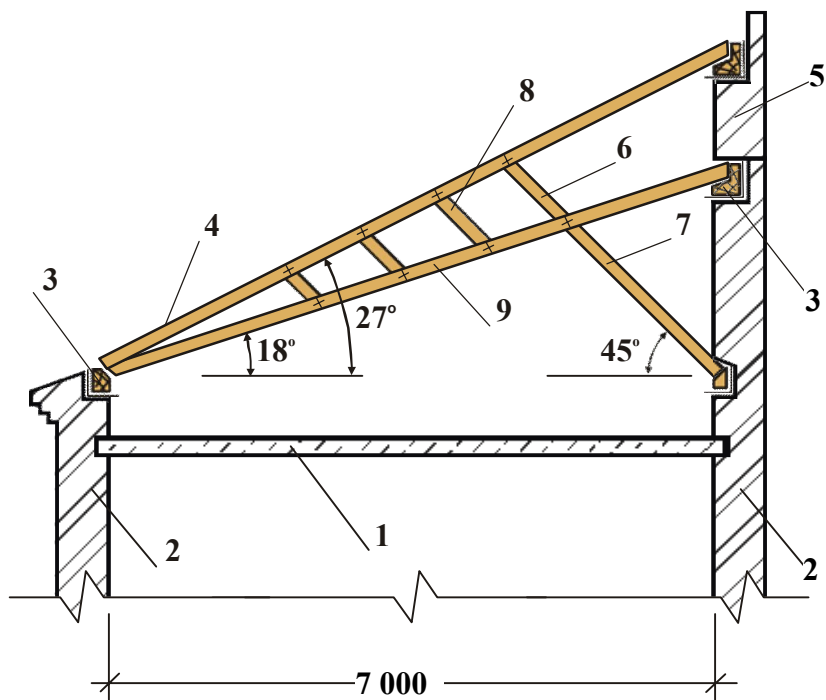


Рисунок 4.12 – Збільшення нахилу схилів при прольотах до 7 м: 1 – горищне перекриття; 2 – стіни; 3 – мауерлат; 4 – знову встановлювана кроквяна нога; 5 – надбудована ділянка стіни; 6 – нарощувана ділянка підкоса; 7 – підкіс; 8 – накладки; 9 – наявна кроквяна нога

Для двосхилого даху нахил від 18° до 27° змінюють шляхом установлення нових кроквяних ніг, які обпирають на наявні за допомогою подвійних накладок завтовшки 50...60 мм (див. рис. 4.13)

Посилення кроквяних ніг можна виконувати шляхом зменшення їх вільного прогону за допомогою установлення дерев'яних (див. рис. 4.14, а) або металевих (див. рис. 4.14, б) шпренгельних ферм з кроком 3,5...4 м.

В окремих випадках кроквяні ноги, які просіли, укріплюють шляхом установлення додаткових стояків, які обпирають на балки горищного перекриття за умови забезпечення їх міцності.

Підсилення вузлів сполучення кроквяної системи виконується шляхом підтягування наявних кріплень (болтів, накладок тощо) і установлення (за необхідності) нових.

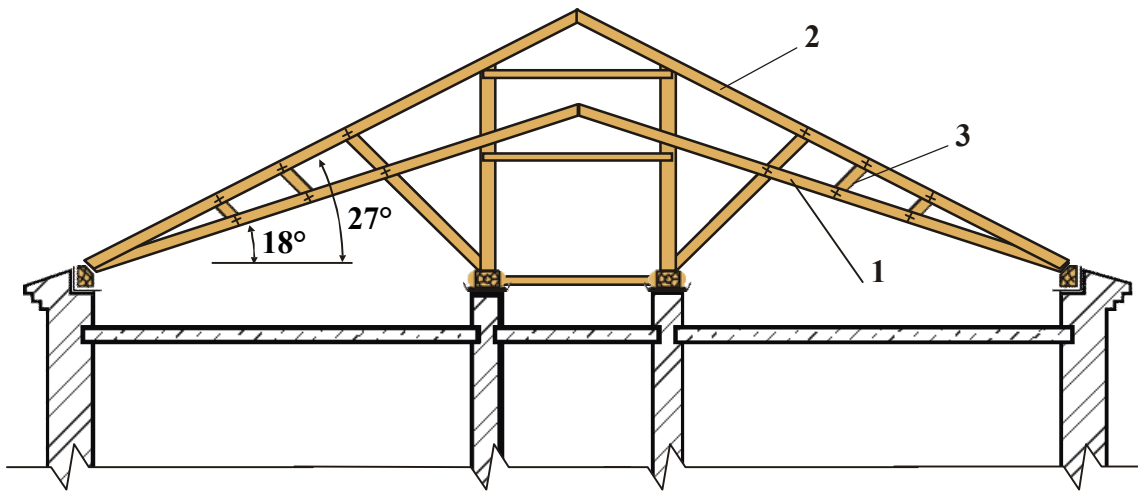


Рисунок 4.13 – Зміювання нахилу двосхилого даху: 1 – наявна кроквяна система; 2 – кроквяна система, що вмонтовується повторно; 3 – бічні накладки

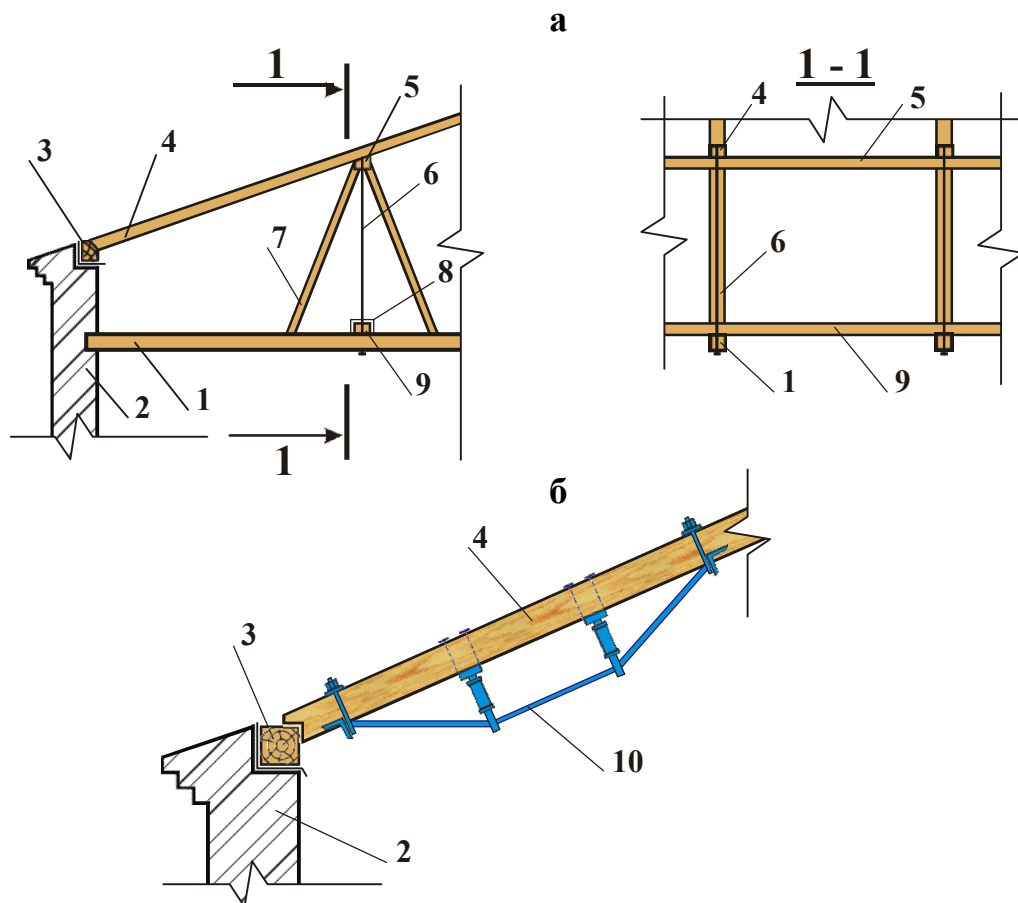


Рисунок 4.14 – Посилення кроквяних ніг шпренгельними фермами:
 а – дерев'яними; б – металевими; 1 – балка горнщного перекриття; 2 – стіна;
 3 – мауерлат; 4 – кроквяна нога; 5 – розподільний прогін; 6 – сталевий тяж діаметром
 24 мм; 7 – підкоси; 8 – башмак-упор; 9 – прогін; 10 – шпренгельна ферма

Посилення висних крокв зазвичай здійснюють шляхом установлення нового або додаткового затягування з натяжною муфтою всередині прогону.

4.4 Заміна дерев'яних конструкцій дахів на збірні залізобетонні елементи

Під час проведення комплексного капітального ремонту будівель і споруд з метою підвищення нормативного терміну використання даху її дерев'яні конструкції доцільно замінювати на збірні залізобетонні як найдовговічніші.

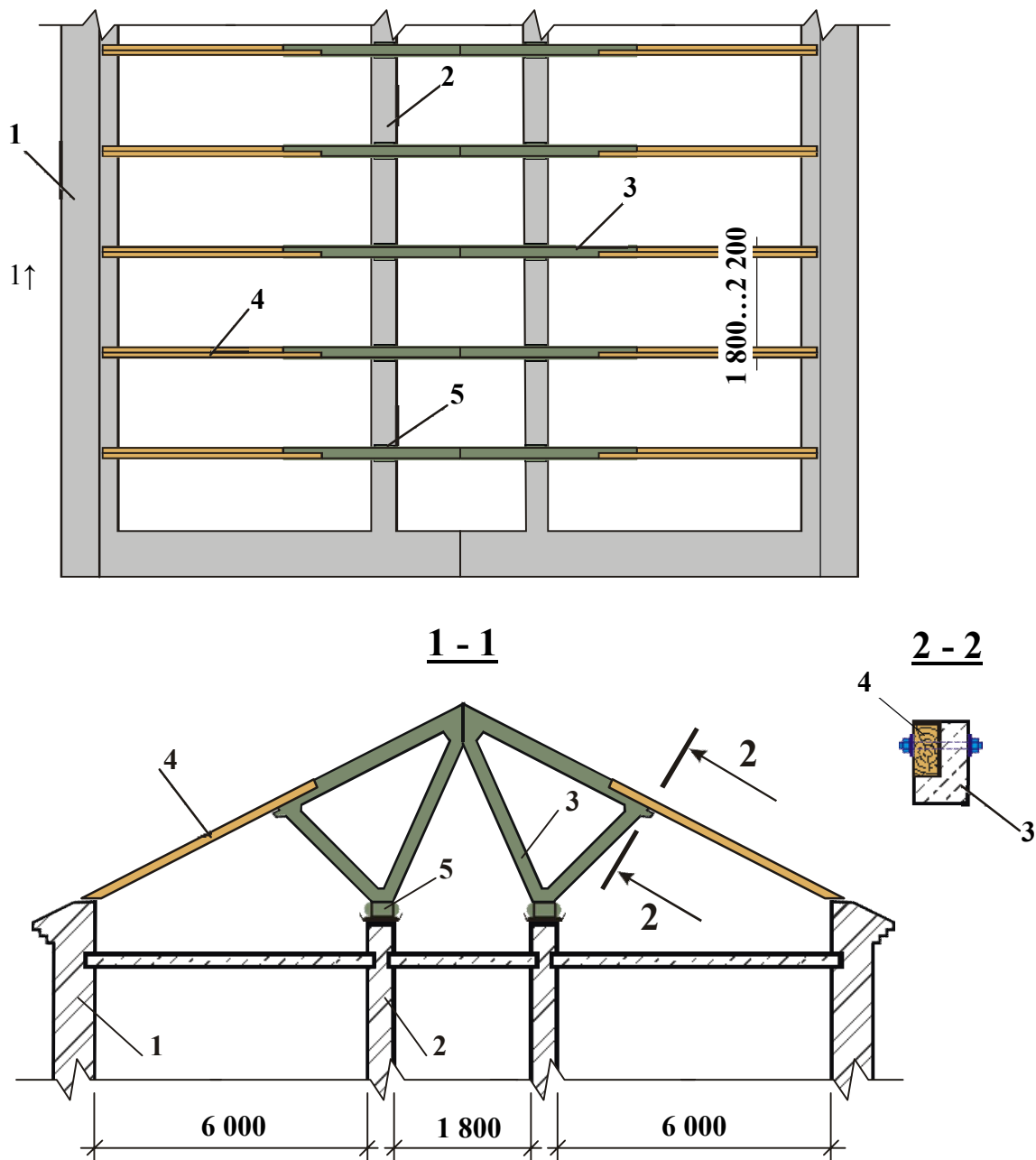
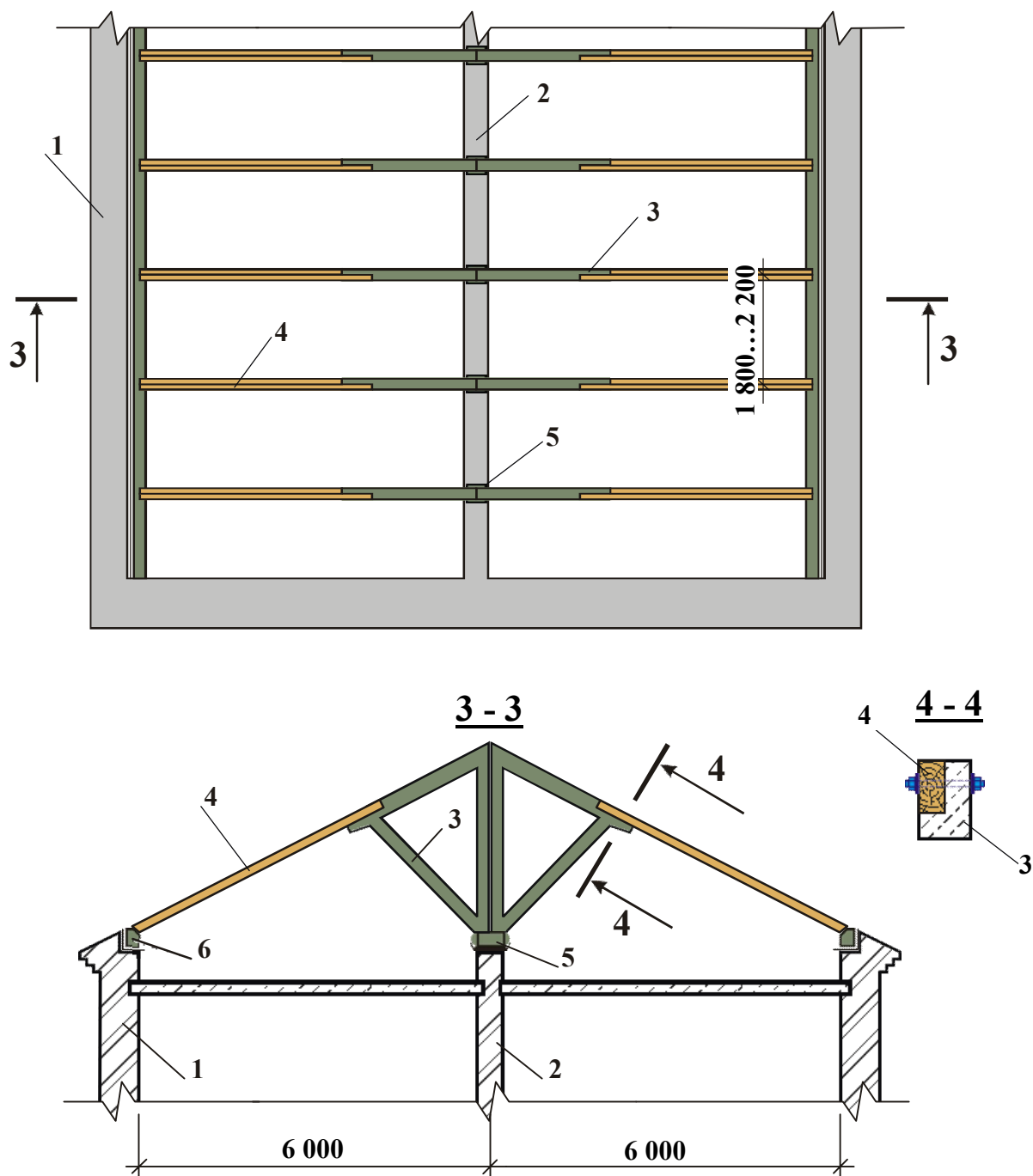


Рисунок 4.15 – Конструкції збірних дахів із залізобетонних ферм і крокв для будівель з:
а – двома внутрішніми повздовжніми стінами; б – однією внутрішньою повздовжньою стіною; 1 – зовнішня стіна; 2 – внутрішня стіна; 3 – залізобетонна кроквяна ферма; 4 – кроквяна нога; 5 – опорна залізобетонна подушка; 6 – залізобетонний мауерлат

Продовження рисунка 4.15



До того ж необхідно брати до уваги таке: частини старих будівель мають у плані різні прогони, що ускладнює широке застосування типових залізобетонних конструкцій; багато ремонтованих будівель становлять історичну цінність, що передбачає збереження попереднього архітектурного вигляду під час проведення капітального ремонту.

Конструкція даху в будівлях з однією і двома внутрішніми повздовжніми стінами складається з таких збірних залізобетонних елементів: трикутних ферм, що з'єднуються в конику; висувних кроквяних ніг і опорних подушок (див. рис. 4.15).

Трикутні ферми в конику укріплюються за допомогою накладок і болтів. Нижні кінці ферм встановлюють у гніздо опорних подушок і замоноличують цементно-піщаним розчином.

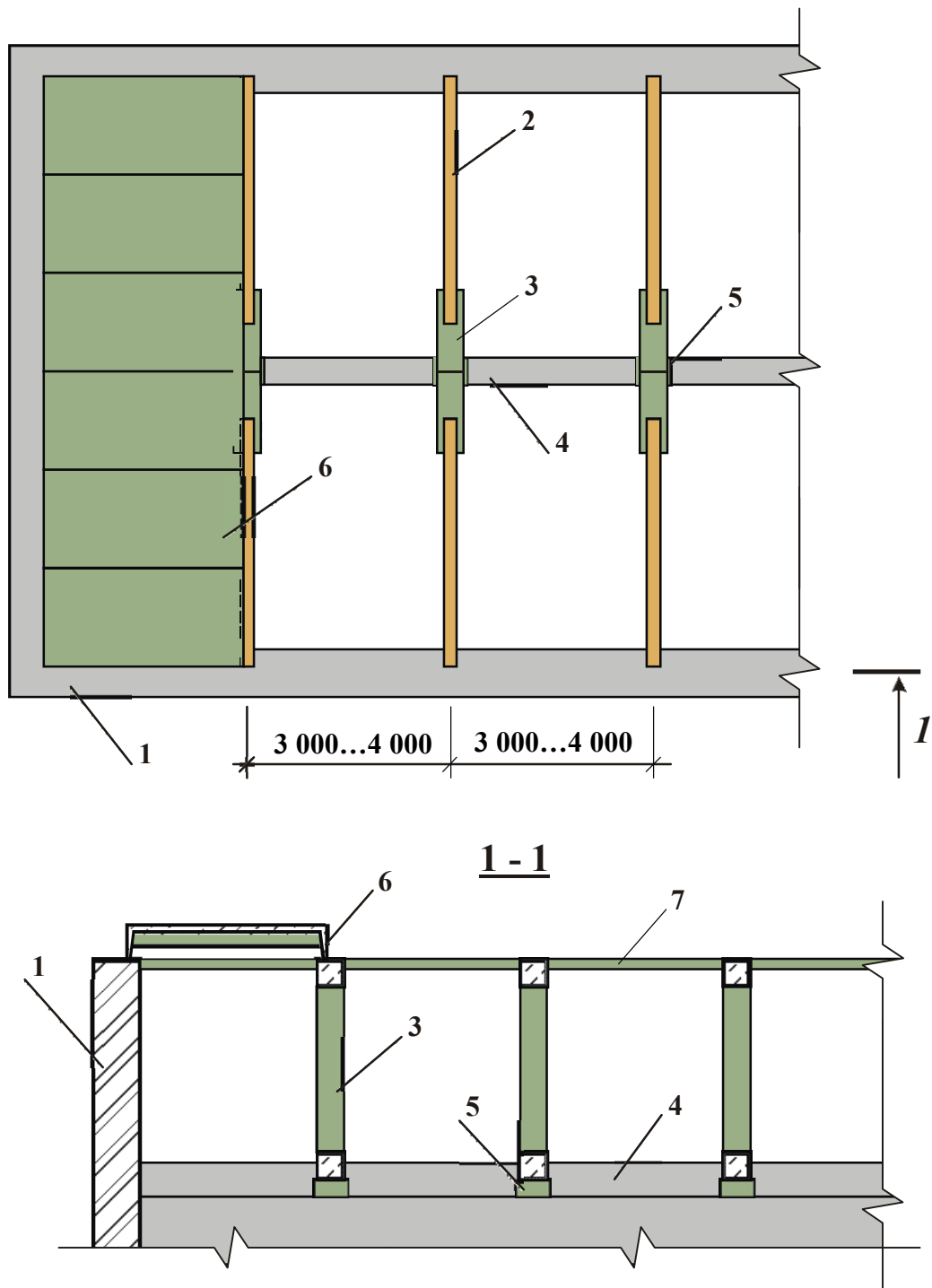


Рисунок 4.16 – Дах із ребристих залізобетонних панелей, кроквяних ферм і ніг:
 1 – стіна; 2 – кроквяна нога; 3 – ферма; 4 – розпірне цегляне мурування (не менше двох рядів); 5 – опорна подушка; 6 – панель покриття; 7 – розпірка залізобетонна

Кроквяні ноги мають тавровий перетин і кріпляться до верхнього поясу ферм за допомогою рознімних заставних деталей. Це дає змогу змінювати їх виліт залежно від прогону.

У нижньому перетині кроквяні ноги безпосередньо спираються на зовнішню стіну, опорна поверхня якої вирівнюється цементно-піщаним розчином, або на збірний залізобетонний мауерлат.

Жорсткість кроквяної системи забезпечується:

- установленням по верхньому поясу металевих діагональних зв'язків зі стяжними муфтами (дві пари) і залізобетонних розпірок;
- між опорними подушками встановлюють розпірну цегляну стіну (не менше двох рядів).

Лати під дахове покриття можуть бути дерев'яними або зі збірних залізобетонних елементів.

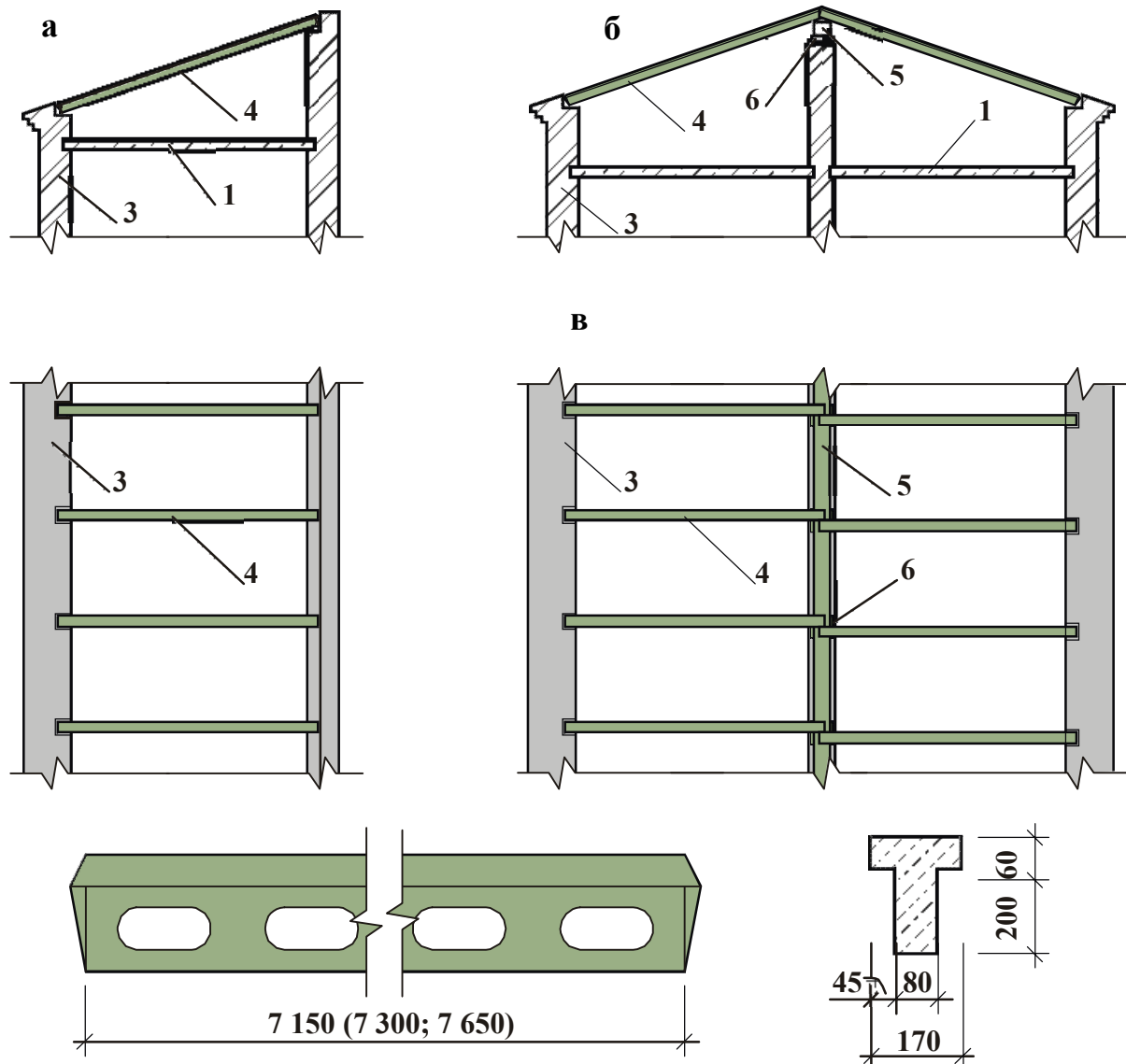


Рисунок 4.17 – Збірний залізобетонний дах кроквяної конструкції:

а – однопрогінний; б – двопрогінний; в – залізобетонна кроквяна нога з тавровим перерізом; 1 – горищне покриття; 2 – внутрішня стіна; 3 – зовнішня стіна; 4 – кроквяна нога; 5 – залізобетонний прогін; 6 – подушка

Послідовність виконання робіт така: підготовка основи під опорні подушки ферм і кроквяних ніг; установлення опорних подушок; цегляне мурування розпірної стінки між опорними подушками; монтаж ферм з установленням діагональних зв'язків і розпірок; монтаж кроквяних ніг; влаштування лат.

Використовують конструкції дахів із ребристих залізобетонних панелей, кроквяних ферм і висувних кроквяних ніг із кроком 3...4 м (див. рис. 4.16).

Перевагою цього типу даху є те, що можна перекривати різні нестандартні прогони між повздовжніми несучими стінами, змінюючи виліт крокв (до 0,1...1 м). Кроквяні ноги мають тавровий перетин і прикріплюються до верхнього поясу ферми за допомогою рознімних заставних деталей, що мають крок 200 мм.

Збірний залізобетонний дах може виготовлятися з кроквяних ніг із тавровим перетином (крок укладання 2 м) і гребеневого прогону (у разі використання двосхилої покрівлі) (див. рис. 4.17).

Гребеневий прогін укладають на цегляні стовпи із перетином 520×520 мм або залізобетонні подушки з кроком 4 м.

У разі використання попередніх напружених кроквяних ніг знижуються витрати сталі на 20 % і бетону – на 15 %.

Для покриття прямокутних ділянок одно- і двосхилі дахи можуть застосовуватися залізобетонні панелі ПКТ, що укладають на стіни впритул одна до одної.

Для кутових ділянок даху використовують дрібнорозмірні плоскі плити прямокутного й трикутного обрисів.

В окремих випадках застосовуються залізобетонні панелі ПРП з двома повздовжніми ребрами. Вони мають 16 типорозмірів із кроком 200 мм, довжиною – 5...8 м, шириною – 1 200 мм.

Панелі ПРК укладають на повздовжні (поперечні) несучі стіни або залізобетонні балки, змонтовані вздовж або впоперек поздовжньої осі будівлі.

Контрольні питання:

1. На що необхідно звернути увагу під час проведення огляду стану покрівель?
2. За якими ознаками встановлюється технічний стан рулонних покрівель?
3. Які роботи виконують під час поточного ремонту сталевих покрівельних покриттів?
4. У якому разі виконується латочний ремонт покрівель із рулонних матеріалів?
5. Чим обумовлюються види ремонтних робіт дахів із дерев'яних конструкцій?
6. У якій послідовності виконуються роботи під час замінювання покрівельного покриття, лат й окремих елементів кроквяної системи?
7. Яким шляхом посилюють кроквяні ноги в прогоні?
8. За допомогою чого прикріплюють трикутні ферми в гребені?
9. За допомогою чого забезпечується жорсткість кроквяної системи?

5 ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ, РЕМОНТ І ПОСИЛЕННЯ ПЕРЕКРИТТІВ

5.1 Технічна експлуатація та можливі дефекти перекриттів

Горищні та міжповерхові перекриття є важливим і значущим конструктивним елементом будівель і споруд. Роботи щодо їхнього утримання й ремонту потребують значних витрат. Питома вага ремонтних робіт становить 14...33 %. Перекриття в будівлях різних років відрізняються великою різноманітністю конструктивних рішень. Вони мають різні прогони між капітальними стінами і зазвичай, виконуються з матеріалів, неоднакових за довговічністю. Найчастіше застосовують несучі конструкції перекриттів по дерев'яних і металевих балках із дерев'яним або залізобетонним заповненням, а також збірні й монолітні залізобетонні перекриття.

До перекриттів висувають такі експлуатаційні вимоги:

- мають бути міцними, тобто витримувати, не руйнуючись, проектне розрахункове навантаження й не утворювати наднормативних прогинів;
- вирізнятися необхідним термічним опором, якщо розподілені ними приміщення мають різну температуру;
- забезпечувати необхідну звукоізоляцію приміщень;
- вирізнятися необхідними волого- й газонепроникністю для сирих і технічних приміщень відповідно.

Досвід експлуатації будівель і споруд уможливив виявлення найхарактерніших дефектів і пошкоджень у конструкціях перекриттів. До них належать: загнивання кінців дерев'яних балок зазвичай у місцях їх закладання в гнізда несучих цегляних стін на ділянках завдовжки 30...90 см; наднормативні прогини дерев'яних і металевих балок і, як наслідок, «хиткість» конструкцій, а також сітки тріщин на поверхні стелі; пошкодження цегляних і бетонних склепінь; поява вогкості на стелях у зоні прилягання металевих балок до зовнішніх стін; погіршення звуко- й теплоізоляційних характеристик для міжповерхових і горищних (підвальних) перекриттів відповідно; збільшення волого- й газопроникності в сирих і технологічних приміщеннях.

Головними причинами появи зазначених вище дефектів є такі: вплив зовнішніх факторів (промерзання, збільшення навантажень, протікання внаслідок аварій у санітарно-технічних системах тощо); вплив технологічних процесів; помилки під час проектування та порушення процесу виконання робіт, застосування неякісних матеріалів, недотримання правил експлуатації.

Зазначені дефекти й причини їх виникнення істотно зменшують експлуатаційні властивості перекриттів, погіршують їхню надійність і довговічність.

Знати, де з'явилися вразливі місця й дефекти дуже важливо для обслуговуючого персоналу. Це дає змогу зосередити на них увагу під час проведення планових і позачергових оглядів, під час виконання й приймання виконаних робіт.

Надійність і довговічність перекриттів значною мірою залежить від їхньої правильної технічної експлуатації.

Технічна експлуатація збірних залізобетонних перекриттів. У разі появи тріщин уздовж швів між плитами перекриттів і в місцях їх прилягання до стін і перегородок тріщини потрібно ретельно розшити й зашпаклювати, а після цього побілити стелю.

Відновлення оздоблювального покриття стелі в разі намокання перекриттів унаслідок аварійного протікання санітарно-технічних систем або інших причин проводиться після повної ліквідації протікання й просушування стелі.

Під час намокання горищних перекриттів унаслідок протікання покрівельного покриття необхідно усунути дефекти покрівлі, видалити утеплювач, просушити перекриття й знову засипати просушений або інший, ефективніший утеплювач.

У разі появи на стелі темних смуг або утворення в зимовий період інею уздовж зовнішніх стін у міжповерхових і горищних перекриттях унаслідок промерзання стін у місцях обпирання плит перекриттів необхідно додатково утеплити на 30...40 % горищне перекриття уздовж зовнішніх стін і кути прилягання плит перекриття до стін шляхом улаштування викружки з штукатурного розчину або утеплення кінців плит після розкриття конструкції підлог.

Перекриття під котельнями, пральнями, вуглесховищами та іншими приміщеннями, зайнятими під виробничі цілі, не рідше одного разу на рік необхідно перевіряти на волого- й газонепроникність.

Технічна експлуатація перекриттів по дерев'яних і металевих балках. Під час виявлення дефектів необхідно розкрити підлоги й оглянути стан конструкції перекриттів, звертаючи при цьому увагу на таке:

- стан деревини балок у місцях закладення їх у зовнішні і внутрішні стіни або стовпи;
- стан накочування й змазування;
- стан і достатність засипки, особливо в горищних перекриттях;
- стан підшивки й надійність її кріплення до балок;
- утеплення металевих балок горищних перекриттів, а також у місцях їх закладання в міжповерхових перекриттях;
- наявність і стан протипожежних розділювачів у місцях проходження димових труб.

Дерев'яні балки обстежують шляхом візуального огляду із зовнішнього боку, а також простукуванням молотком або обухом сокири.

У разі наявності грибкових утворень, літальних отворів жуків-точильників або глухого звуку, видаваного балкою під час простукування, необхідно в балці біля опори просвердлити вертикальний отвір і з'ясувати стан деревини. У разі необхідності варто взяти зразок із зовнішнього боку балки з грибковим утворенням і надіслати в лабораторію для дослідження.

Якщо лабораторія встановить наявність будинкових шкідників деревини, то необхідно негайно детально обстежити перекриття за участю фахівця, встановити межі уражених ділянок і виконати роботи по ліквідації осередків ураження.

Металеві балки обстежують аналогічно до дерев'яних.

Шари металу балки, уражені корозією, зачищають металевою щіткою або

зубилом, визначають фактичні розміри робочого перетину й виконують перевірочний розрахунок.

У разі незначних пошкоджень метал балки захищають від корозії шляхом тинькування або забарвлення антикорозійними складами.

Горищні перекриття необхідно обстежувати не рідше одного разу на п'ять років. Для цього видаляють засипний утеплювач і змазування з найближчих до зовнішніх стін ділянок завширшки близько 1 м і оглядають дерев'яні частини перекриття. У разі виявлення уражених гниллю ділянок ці конструктивні елементи необхідно замінити, провести додаткове антисептування прилеглих дерев'яних конструкцій і укласти на місце утеплювач та засипку.

У разі наявності значної «хиткості» перекриттів необхідно їх розвантажити, видаливши зайве навантаження (сейфи, книжкові шафи, обладнання) і зробити перевірочний розрахунок на міцність та жорсткість. У разі необхідності ремонтують і підсилюють перекриття шляхом замінення пошкоджених балок, установа додаткових балок і замінення засипки надлегких матеріалів.

У разі появи темних смуг на стелі верхнього поверху, що свідчить про промерзання металевих балок перекриття, необхідно їх утеплити, влаштувавши вздовж балок дерев'яні коробки і засипавши їх ефективним утеплювачем, попередньо вкривши балки гідроізоляційним матеріалом.

Технічна експлуатація склепінних перекриттів. У разі появи тріщин, особливо в п'ятах, а також у разі випадіння окремих цеглин під склепіння необхідно встановити тимчасове кріплення, ретельно їх оглянути й відремонтувати.

5.2 Ремонт та посилення перекриттів по дерев'яних балках

У будівлях, побудованих до 60-х років, зазвичай використовувалося перекриття по дерев'яних балках з кроком 80...120 см. Його виконують цільним – із колод чи брусів або складовим – із декількох дощок або брусків, установлених «на ребро» й з'єднаних нагелями або цвяхами. Прогони, які перекивалися дерев'яними балками, становлять до 10 м і більше. В останньому випадку балки в середині прогону зазвичай спираються на несучі перегородки.

Під час вибору способу щодо ремонту й посилення перекриттів необхідно брати до уваги подальші терміни використання будівель і споруд. Якщо термін використання будівель і споруд не перевищує 20...25 років, то варто максимально використати наявні несучі конструкції, обов'язково зберігаючи несучі перегородки. При триваліших термінах використання й неможливості використати наявні системи перегородок необхідно передбачити розвантажувальні металеві прогони з додатковими внутрішніми опорами або замінити перекриття.

Під час проведення ремонтно-будівельних робіт щодо перекриттів зазвичай застосовують такі види робіт: заміна балок, посилення кінців балок біля опор або в прогоні, усунення наднормативних прогинань, відновлення тепло- й звукоізоляційних властивостей заповнення, повна або часткове

замінення накату й підшивки, часткове або повне замінення перекриттів.

Дерев'яні балки заміняють у разі їх повного загнивання або ураження будинковим грибком. Роботи виконують у такій технологічній послідовності: розбирання перекриттів, підготування гнізд у стінах для обпирання балок, монтаж дерев'яних балок, закладення балок, відновлення накату й засипки, влаштування нового покриття підлоги.

Окремі балки заміняють зазвичай без розбирання накату й видалення засипки в двох прогонах. У цьому разі паралельно до замінюваної балки на тимчасових опорах по низу перекриття встановлюють дві тимчасові опори для підтримання кінців накату й замінюють балку новою, обпираючи на неї черепні бруски й пакет з утеплювачем. Після цього тимчасові опори розбирають, низ нової балки тинькують, а зверху укладають лаги й відновлюють покриття підлоги. Під час підготовки місць обпирання балки (гнізд) у внутрішній стіні пробивають наскрізний отвір для установаження балки в проектне положення. Якщо наскрізний отвір пробити не можливо, то балку виготовляють із двох частин.

Монтаж дерев'яних балок включає такі операції: підготування опорних поверхонь, очищення й підготування для повторного використання наявних анкерів. У проектне положення балки заводять під кутом 15...20° до горизонту одним кінцем у заздалегідь підготовлене гніздо, висота якого 0,4...0,6 м, а глибина перевищує мінімальний розмір обпирання на 0,15...0,2 м. Потім балку закріплюють у горизонтальному положенню й зворотним рухом встановлюють на місце, анкерують її й утеплюють торці від можливого промерзання, залишаючи при цьому для провітрювання проміжок 40...50 мм.

Висота нових балок визначається габаритами наявних конструкцій перекриття і повинна бути не меншою ніж висота замінних елементів. Ширина балок обов'язково підтверджується розрахунками.

Дерев'яні балки, підкладки та інші елементи перекриттів антисептують у централізованому порядку. Металеві деталі кріплення (болти, анкери, хомути) необхідно захистити від корозії.

Під час влаштування звуко- або теплоізолювальної засипки необхідно брати до уваги, що сумарна маса перекриття не повинна перевищувати 250...300 кг/м².

У процесі експлуатації зазвичай пошкоджуються окремі ділянки дерев'яних балок, здебільшого біля опор, на відстані до 80 см від стін. У цьому разі згнилі ділянки балок замінюють новими, виконаними у вигляді дощатих бічних накладок, і металевими протезами.

Під час протезування балок навантаження від ремонтваної ділянки перекриття передають за допомогою тимчасових стояків, що встановлюються на відстані до 1,5 м від стіни, на перекриття, яке розташовується нижче.

Під час установаження протеза на окрему балку, якщо сусідні балки не пошкоджені, тимчасові опорні стояки можна не ставити, а кінець протезованої пошкодженої балки потрібно підвісити до перекинутого зверху ригелю за допомогою хомута або закрутки з обпаленого дроту. Потім розбирають підлогу, видаляють засипку й знімають щитовий накат. Пошкоджену ділянку балки відпилюють у напрямі знизу вгору й готують місця обпирання.

Товщина бічних накладок дерев'яного протеза визначається шляхом розрахунків, вона має бути не меншою за половину товщини балки. Накладки прикріплюють до балок цвяхами і за допомогою поперечок з швелера – болтами (рис. 5.1).

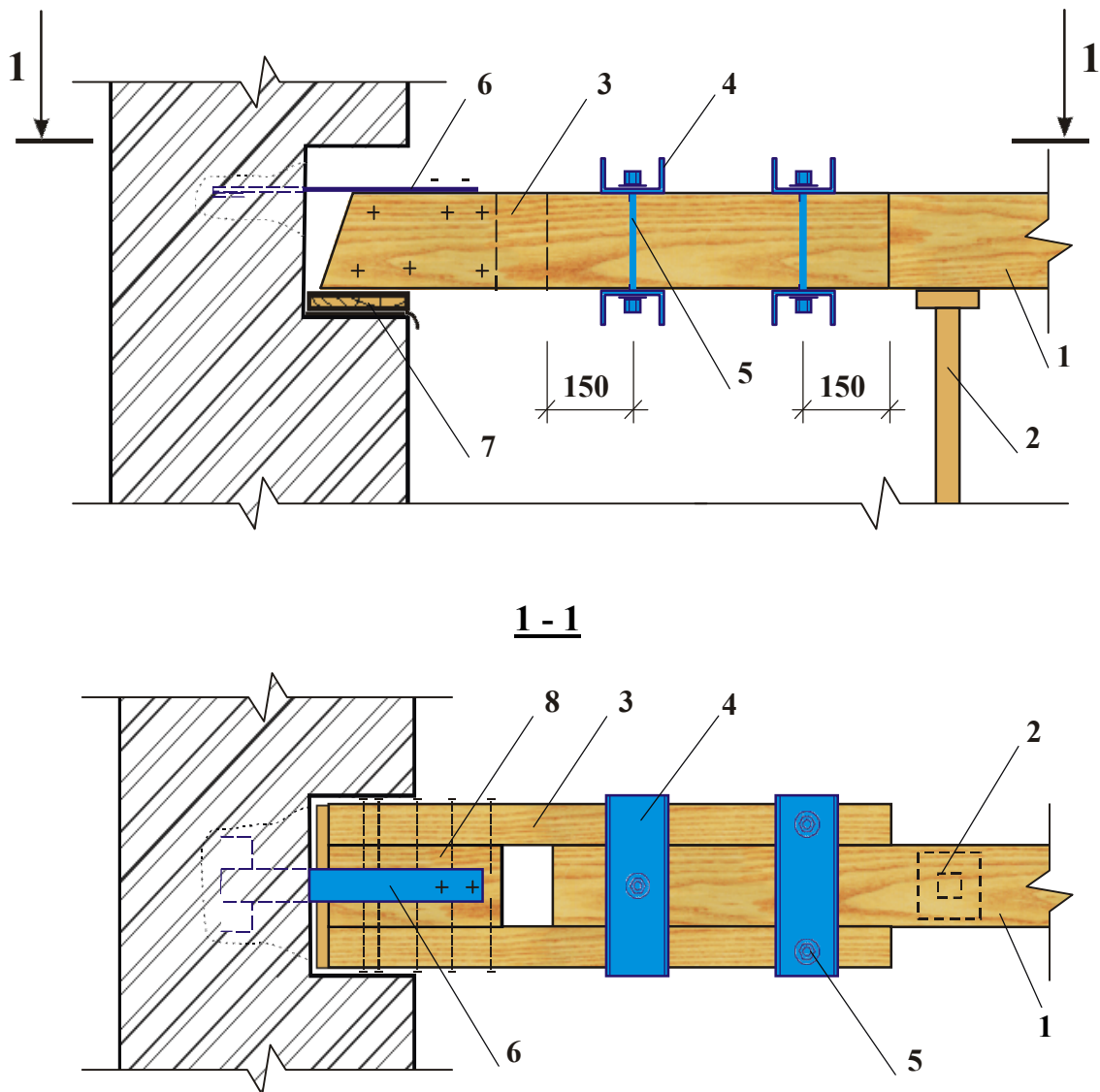


Рисунок 5.1 – Протез з двох дерев'яних накладок:

1 – нарощувана балка; 2 – тимчасовий стаяк; 3 – бічна накладка; 4 – поперечна накладка;
5 – стягальний болт; 6 – анкер; 7 – вирівнювальна підкладка; 8 – вставка

У разі значного обсягу робіт доцільно використовувати металеві пруткові протези конструкції С. Д. Дайдбекова, які виготовляють централізовано й постачають на місце ремонту в готовому вигляді (див. рис. 5.2).

На заздалегідь підготовлене місце протез заводять знизу у вертикальному положенні й насувають на балку до тих пір, поки не трапиться нагода повернути його в горизонтальне положення. Після цього протез перемішують уздовж балки в проектне положення так, щоб його опорна частина щільно лягла в гніздо на заздалегідь підготовлену подушку.

Під час установа протезів необхідно передбачити будівельний підйом 30...50 мм для усунення неприпустимого прогинання балки через нерівності поверхні, нещільного прилягання протеза до балки й часткового змінання деревини в місцях сполучення з металом. Допускається підрізати балку знизу на максимальну глибину до 50 мм.

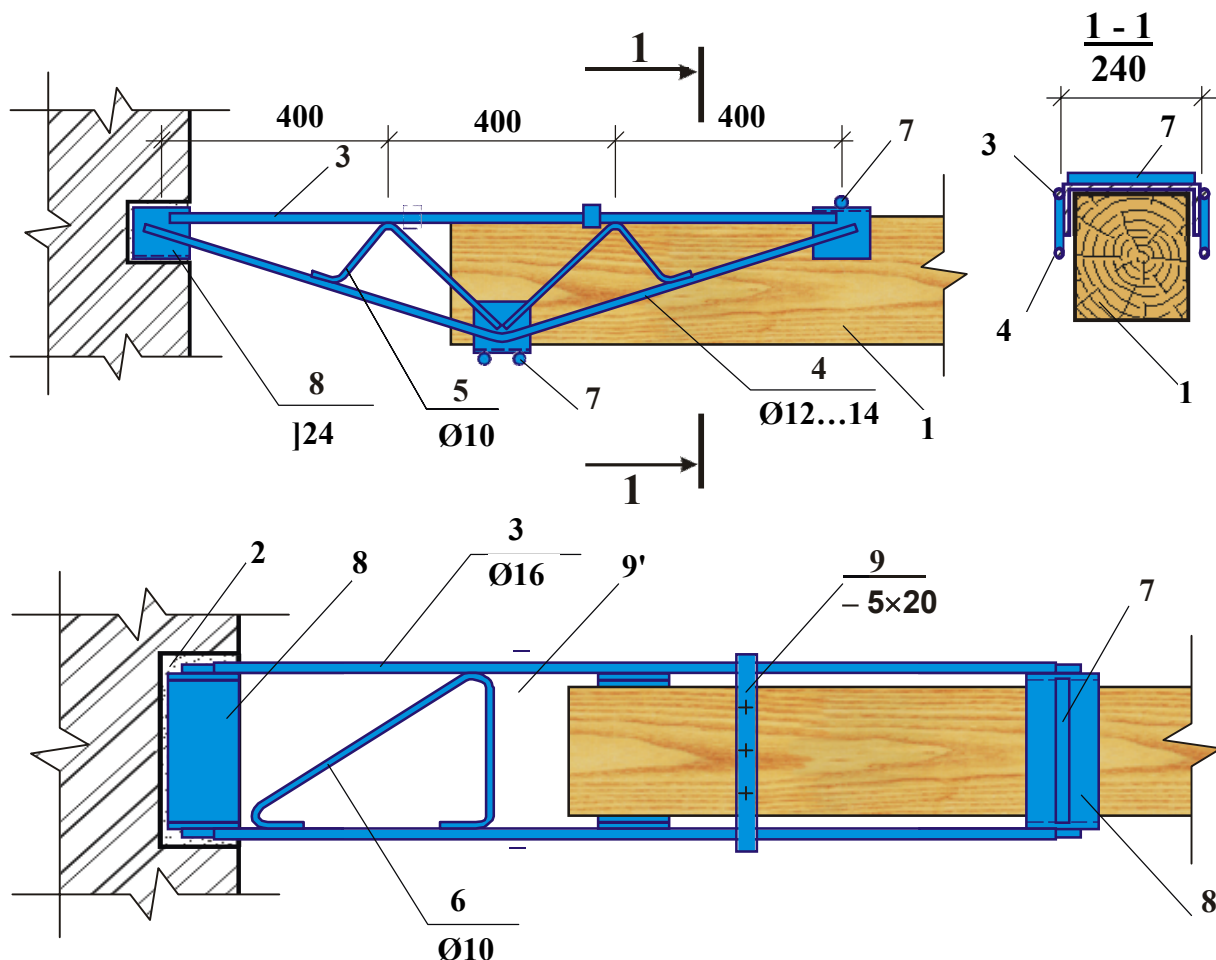


Рисунок 5.2 – Кінцевий прутковий протез: 1 – протезована балка; 2 – цементно-піщаний розчин; 3 – верхній пояс; 4 – нижній пояс; 5 – вертикальний розкіс; 6 – горизонтальний розкіс; 7 – елемент жорсткості; 8 – опорний майданчик; 9', 9 – положення переміщуваного хомута до й після установа протеза відповідно

Ефективним способом заміни пошкоджених кінців балок є установа протезів конструкції Н. А. Ануфрієва зі сталевих профілів (див. рис. 5.3). Такі конструкції застосовують, якщо дерев'яні балки, що перекривають житлове приміщення, несуть своїми кінцями (довжиною 2,0...2,75 м) перекриття санвузла. Під час протезування підгнилих кінців балок можна замінювати ділянки пошкоджених дерев'яних перекриттів неспаленою бетонною основою на випускних кінцях металевих балок.

У разі пошкодження балки в прогоні пошкоджену ділянку видаляють, монтують нову ділянку дерев'яної балки, з'єднуючи її зі старою за допомогою проміжного протеза (див. рис. 5.4). Варто зазначити, що під час капітального ремонту перекриттів замінити кінці балок, що перевищують $\frac{1}{3}$... $\frac{1}{4}$ прогону, не

доцільно з огляду на вартість цієї роботи порівняно з вартістю повного замінування балок.

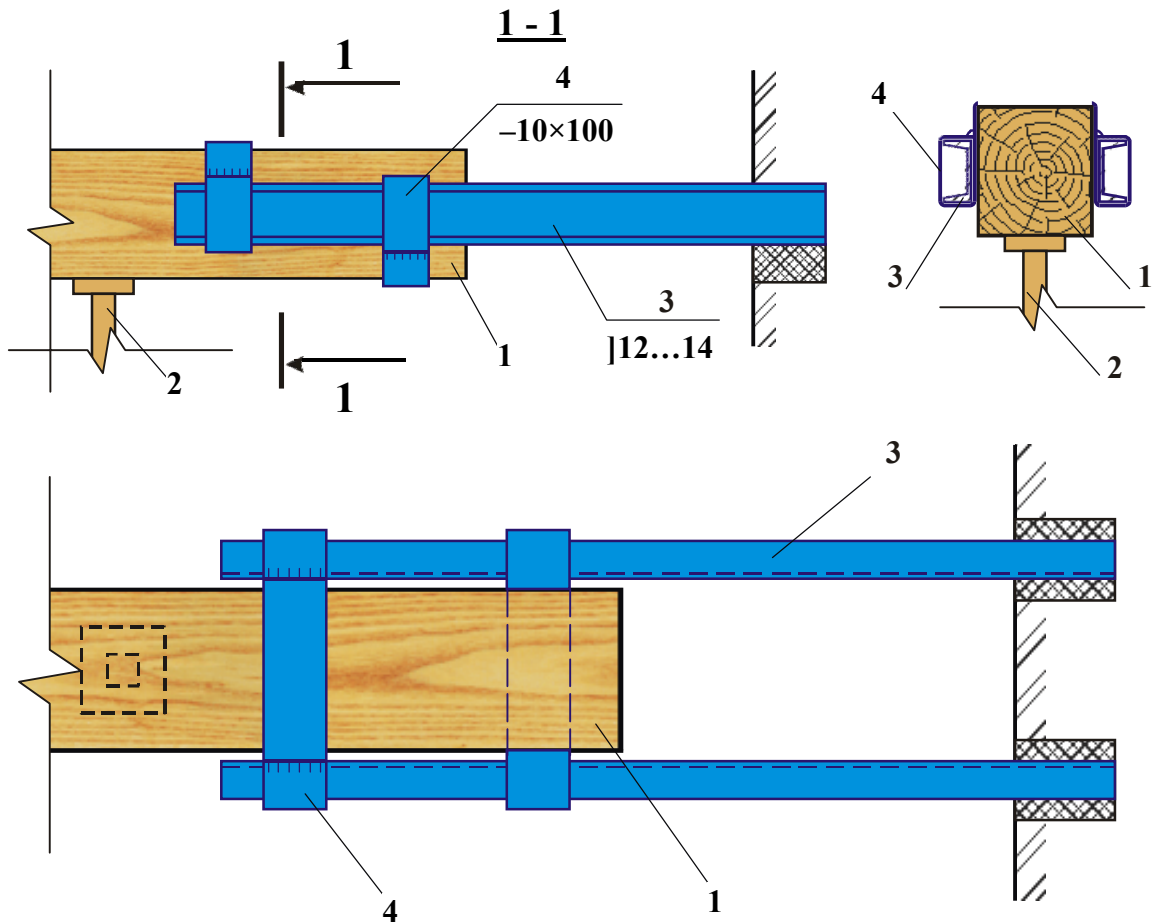


Рисунок 5.3 – Кінцевий протез зі сталевого профілю:
 1 – протезована балка; 2 – тимчасовий стояк; 3 – сталевий профіль;
 4 – хомут зі смугової сталі

Наднормативне прогинання усувають шляхом установлення додаткових шпренгельних прогонів і металевих балок, які зазвичай приховують «у тілі» перегородок або перекриттів. Спочатку необхідно усунути наднормативне прогинання балок і забезпечити їхній зворотний будівельний підйом на величину 20...30 мм за допомогою домкратних пристроїв. Шпренгельні прогони підводять знизу під дерев'яні балки й заводять у задалегідь зроблених у стінах гнізда.

Посилення балок можна виконати за допомогою установлення додаткового бруса з натяганням сталевого троса (див. рис. 5.5). Після розбирання покриття підлоги й усунення наднормативного прогинання по верхній частині балки укладають брус. У балці збоку встановлюють вклеєні штирі (кількість за розрахунком), заводять і натягують сталевий трос діаметром 2... 30 мм. Штирі виготовляють з арматури класу А240С або А400С діаметром 18...22 мм і встановлюють на епоксидній смолі. Для анкерування кінців троса й запобігання зминання деревини по торцях бруса встановлюють закладні деталі з обрізків швелера.

Відновлення тепло- й звукоізоляційних властивостей матеріалу заповнення включає такі операції: просушування, розпушування, додавання матеріалу або його замінування.

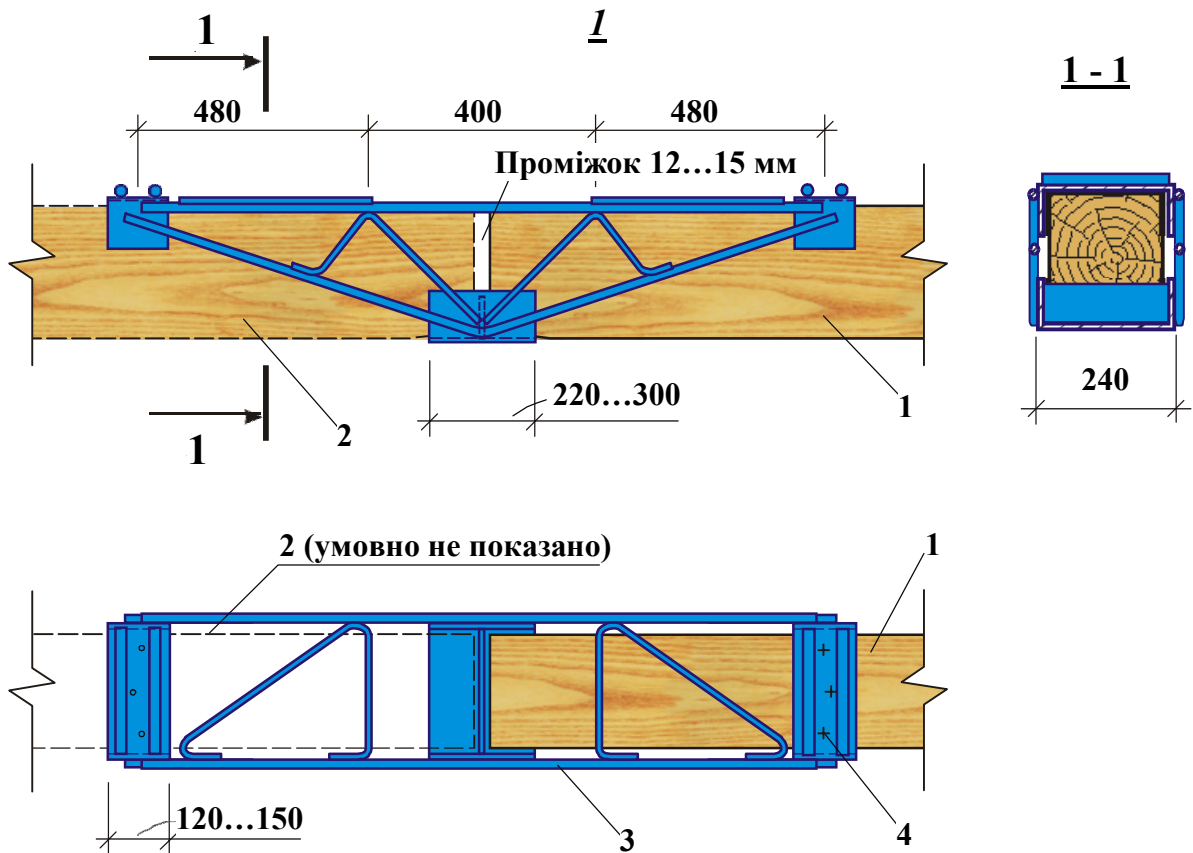


Рисунок 5.4 – Проміжний прутковий протез:
1 – стара балка; 2 – нова балка; 3 – протез; 4 – цвях 5×150 мм

Під час повного або часткового замінування накату або підшивання використовують двошарові щити накату, що виготовляються з обрізних або необрізних дощок 40 і 25 мм завтовшки відповідно. У верхньому шарі, який ширший за нижній на 100 мм, дошки розташовують упоперек, а в нижньому – уздовж балок перекриття.

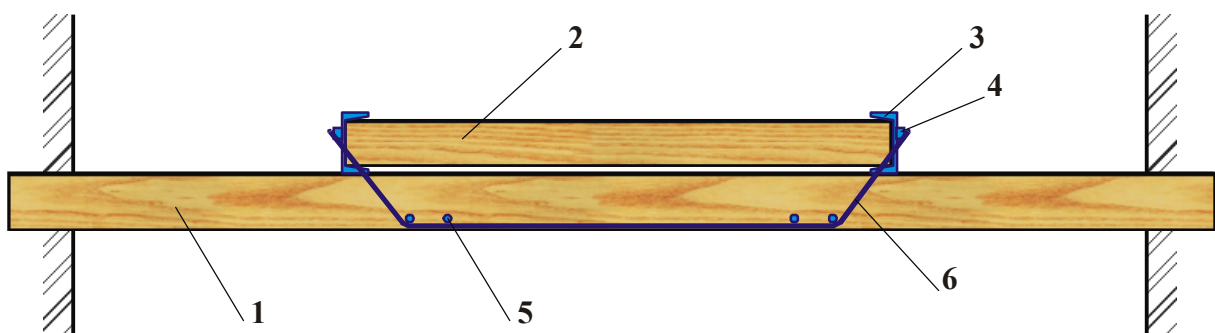


Рисунок 5.5 – Посилення дерев'яних балок брусом: 1 – дерев'яна балка; 2 – брус;
3 – швелер; 4 – анкер; 5 – вкlesний штир; 6 – сталевий трос

Під час укладання щитів накату на черепичні бруски нижні поверхні щитів і балок перекриття повинні збігатися. Верхній шар щитів накату може бути виготовлений із обопола або дощок понад 25 мм завтовшки. Стики дощок нижнього шару необхідно розміщувати врозб'їг не менше ніж на 300 мм. Щити накату встановлюють із риштування або з тимчасових настилів, укладених по повторно встановлених або відремонтованих балках. На поверхню накату наносять шар глиняного розчину 15...20 мм завтовшки, на який після просушування насипають тепло- й звукоізоляційний матеріал. Шар глиняного розчину в міжповерхових перекриттях можна замінити прокладкою з рулонних гідроізоляційних матеріалів.

Зношені конструкції перекриттів замінюють під час проведення комплексного капітального ремонту. Обсяги й способи виконання робіт залежать від виду капітального ремонту.

Оскільки термін використання будівлі визначається терміном використання його базових конструктивних елементів (фундаментів, стін) перекриття доцільно замінювати тільки в тому разі, якщо термін їхнього використання менший за термін використання цих конструкцій. Приміром, якщо термін використання цегляних стін 100...150 років, а дерев'яного перекриття – 40...60, то в цегляних будинках доцільно замінити дерев'яні перекриття на збірні залізобетонні.

Однак під час ремонту будівель із залишковим терміном використання стін менше ніж 40 років перекриття можна замінити на дерев'яні, особливо в районах, де ділова деревина є місцевим будівельним матеріалом. Під час проведення ремонтно-будівельних робіт не дозволяється застосовувати деревину, вологість якої більше ніж 25 %. Поверхні дерев'яних конструкцій необхідно антисептувати. Для цього застосовують маслянисті й водорозчинні антисептики. Із маслянистих антисептиків зазвичай обирають креозот, із водорозчинних – фтористий натрій, який наносять на антисептовану поверхню у вигляді трьохвідсоткового водного розчину за допомогою фарбопульта. Щити накату антисептують шляхом опускання в спеціальні ванни з трьохвідсотковим водним розчином фтористого натрію з наступним просушуванням перед укладанням в конструкцію перекриття.

5.3 Ремонт та посилення перекриттів по металевих балках

Перекриття по металевих балках досить часто застосовують у кам'яних будинках старих будівель. У підвальних перекриттях заповнення між металевими балками виконується у вигляді цегляних або бетонних склепінь і плоских залізобетонних плит.

Під час ремонту перекриттів по металевих балках виконуються такі види робіт: повна заміна перекриттів, заміна дерев'яного заповнення на залізобетонне з одночасним посиленням несучих металевих балок, ремонт або посилення бетонних (цегляних) склепінь.

Під час заміни перекриттів по металевих балках технологічний процес містить такі операції: установа й закріплення риштування; додаткове поси-

лення несучих елементів; транспортування деталей конструкцій і матеріалів; посилення й перекладання наявних ділянок стін; посилення нерозбірних конструкцій перекриття; влаштування гнізд у стінах під металеві балки; монтаж балок із установленням розпірок із дерев'яних брусків для забезпечення жорсткості в горизонтальній площині; замонолічування кінців металевих балок у гніздах і влаштування заповнення з плоских залізобетонних плит.

Під час змінювання функційного призначення будівель і споруд зазвичай збільшується навантаження на перекриття. У цьому разі виникає необхідність посилення металевих балок перекриттів.

Найпростішим способом збільшення несучої здатності металевих балок є збільшення їх перетину. Для цього на ділянці найбільших напруг до нижньої або обох полиць балки приварюють металеві пластини або встановлюють і прикріплюють до верхнього пояса додаткові балки (рис. 5.6).

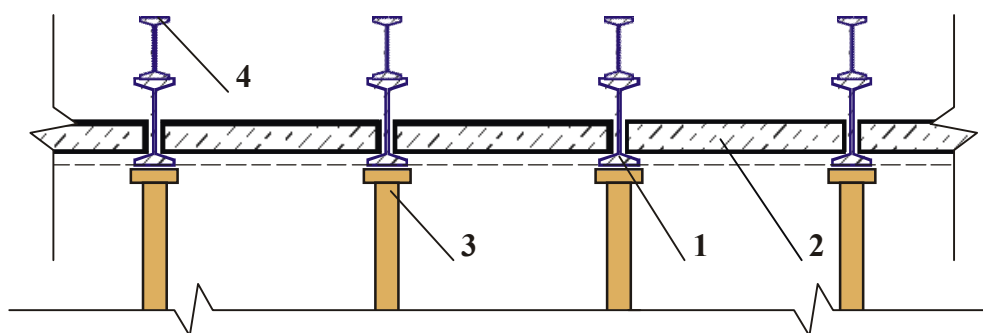


Рисунок 5.6 – Посилення металевих балок шляхом збільшення площі перетину:
1 – наявна металева балка; 2 – залізобетонна плита; 3 – тимчасовий стояк;
4 – балка посилення

Ефективніший метод змінювання статичних схем роботи елементів перекриття – перетворення розрізних металевих балок на нерозрізні (рис. 5.7). Розрізні балки зварюють, посилюючи місця стику металевою накладкою по всій ширині елемента. Накладка повинна заходити на кожну балку не менше ніж на 100 мм.

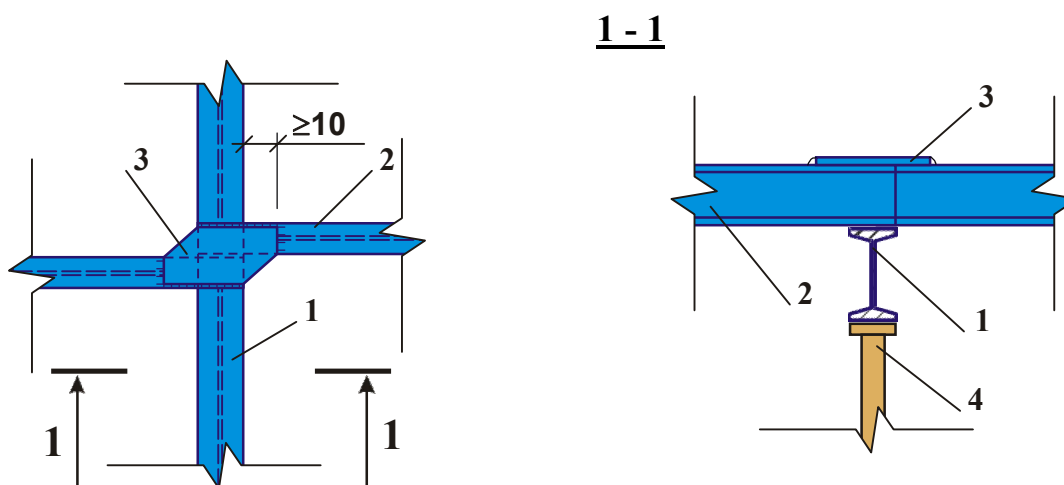


Рисунок 5.7 – Посилення сталевих розрізних балок шляхом їхнього перетворенням на нерозрізні: 1 – прогон; 2 – сталева балка; 3 – накладка; 4 – тимчасовий стояк

Нерозрізні системи можна створити шляхом влаштування додаткових опор, при цьому вільні прогони зменшуються, а несуча здатність балок значно збільшується. Додаткові опори виконують у вигляді окремих колон, колон з прогонами, підвісок з прогонами, підкосів з прогонами. Несучу здатність металевих балок збільшують також шляхом перетворення їх на шпренгельну ферму (рис. 5.8). Балка при цьому використовується як верхній пояс. Додаткові конструкції шпренгельної форми виготовляють централізовано, у виробничих майстернях або на заводах. Елементи шпренгельної ферми прикріплюють до посилюваної балки за допомогою болтів або зварюванням.

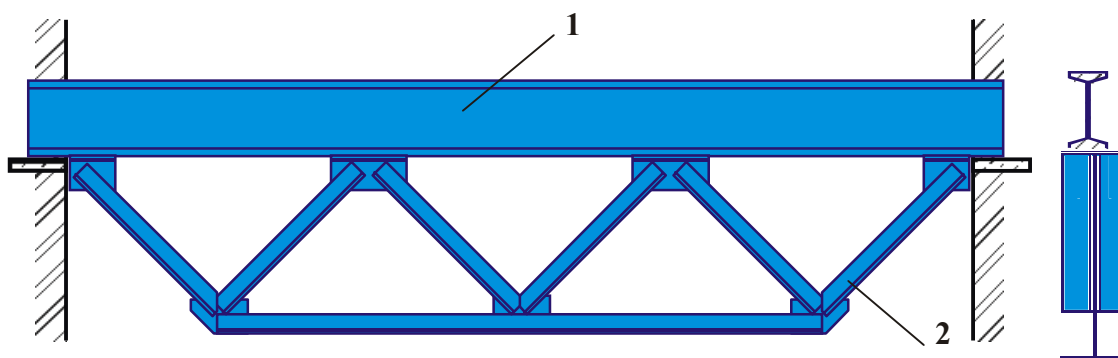


Рисунок 5.8 – Підсилення металеві балки шпренгельною фермою:
1 – металева балка; 2 – шпренгельна балка

Збільшити несучу здатність металевих балок можна шляхом створення попереднього напруження в їхніх нижніх і верхніх поясах за допомогою установлення металевих затяжок (рис. 5.9).

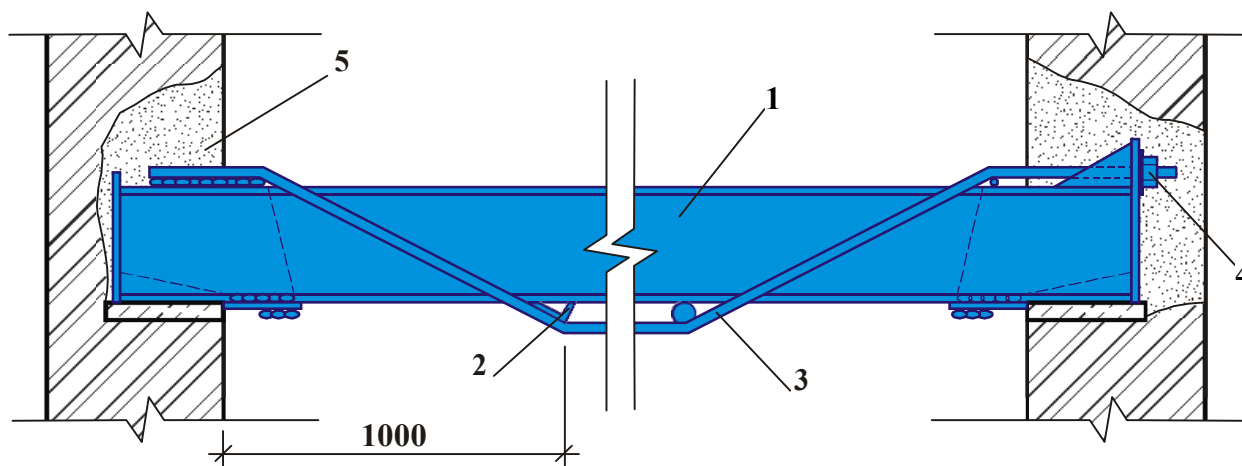


Рисунок 5.9 – Посилення металеві балки за допомогою попереднього напруження:
1 – металева балка; 2 – упор; 3 – сталевая затяжка; 4 – гайка для натягання; 5 – бетонне закладання

У цьому разі змінюється статична схема роботи балки. Унаслідок цього, а також унаслідок спільної роботи балки й затяжки, збільшується несуча здатність системи загалом. Напругу в затяжках створюють за допомогою натяжних болтів. Затяжки зазвичай встановлюють попарно, на 50...100 мм

нижче від низу або вище від верху балки. Проміжок між посилюваною балкою і затяжкою створюють за допомогою металевих упорів, що приварюються до нижньої полиці балки на відстані 1 м від опори.

У цегляних будинках несучу здатність металевих балок можна збільшити в 1,5 рази, замінюючи їхнє шарнірне обпирання на жорстке. Для цього в стінах додатково встановлюють анкерні болти або влаштовують металеві пояси жорсткості по периметру зовнішніх і внутрішніх стін.

5.4 Улаштування перекриттів і покриттів зі збірних залізобетонних конструкцій

У процесі проведення реконструкції або капітального ремонту будівель і споруд під час влаштування перекриттів застосовують різні збірні залізобетонні конструкції і елементи: балки, колони, ригелі, плити перекриттів, дрібнорозмірні елементи.

Збірні залізобетонні перекриття розподіляються на такі групи:

– перекриття у вигляді настилів, що спираються на стіни будівель і повністю перекривають вільний прогін між ними;

– перекриття, що складаються із залізобетонних балок різного профілю й заповнення між ними у вигляді малорозмірних залізобетонних плит або пустотілих легкобетонних вкладень;

– збірно-монолітні перекриття, що складаються із залізобетонних балок неповного перетину з оголеною у верхній частині арматурою, за якими укладають ребруваті або склепінчасті залізобетонні плити, арматуру й бетонну суміш;

– перекриття, що складаються з окремих малорозмірних пустотілих блоків (бетонних, керамічних, гіпсових тощо), розкладуваних на опалубці, із подальшим укладанням арматури й бетонної суміші.

Більшість конструкцій монтують такими ж самими методами, як і під час зведення будинків і споруд, однак особливості виконання робіт під час проведення капітального ремонту й реконструкції будівель і споруд потребують розроблення нових специфічних залізобетонних конструкцій і спеціальних методів їх монтажу.

Залежно від маси елементів, які монтуються, і вантажопідйомності підіймально-транспортних засобів конструкції перекриттів поділяються на велико-, середньо- й дрібнорозмірні, маса яких становить 500...2 000, 200...500 і менше 200 кг відповідно.

Як великорозмірні збірні залізобетонні елементи перекриттів застосовують конструкції, які використовують у капітальному будівництві, а також спеціально розроблені для капітального ремонту й реконструкції будівель і споруд. Це багатопустотні панелі перекриттів зі звичайною й попередньо напруженою арматурою. Для будівель і споруд з ослабленими стінами розроблено багатопустотні панелі перекриттів із випускними ребрами й спеціальними вкладишами (див. рис. 5.10).

Монтаж перекриттів з великорозмірних елементів обумовлюється конструктивними особливостями ремонтованої будівлі або споруди, технічного стану її несучих конструкцій. Він включає підготовчі та монтажні роботи.

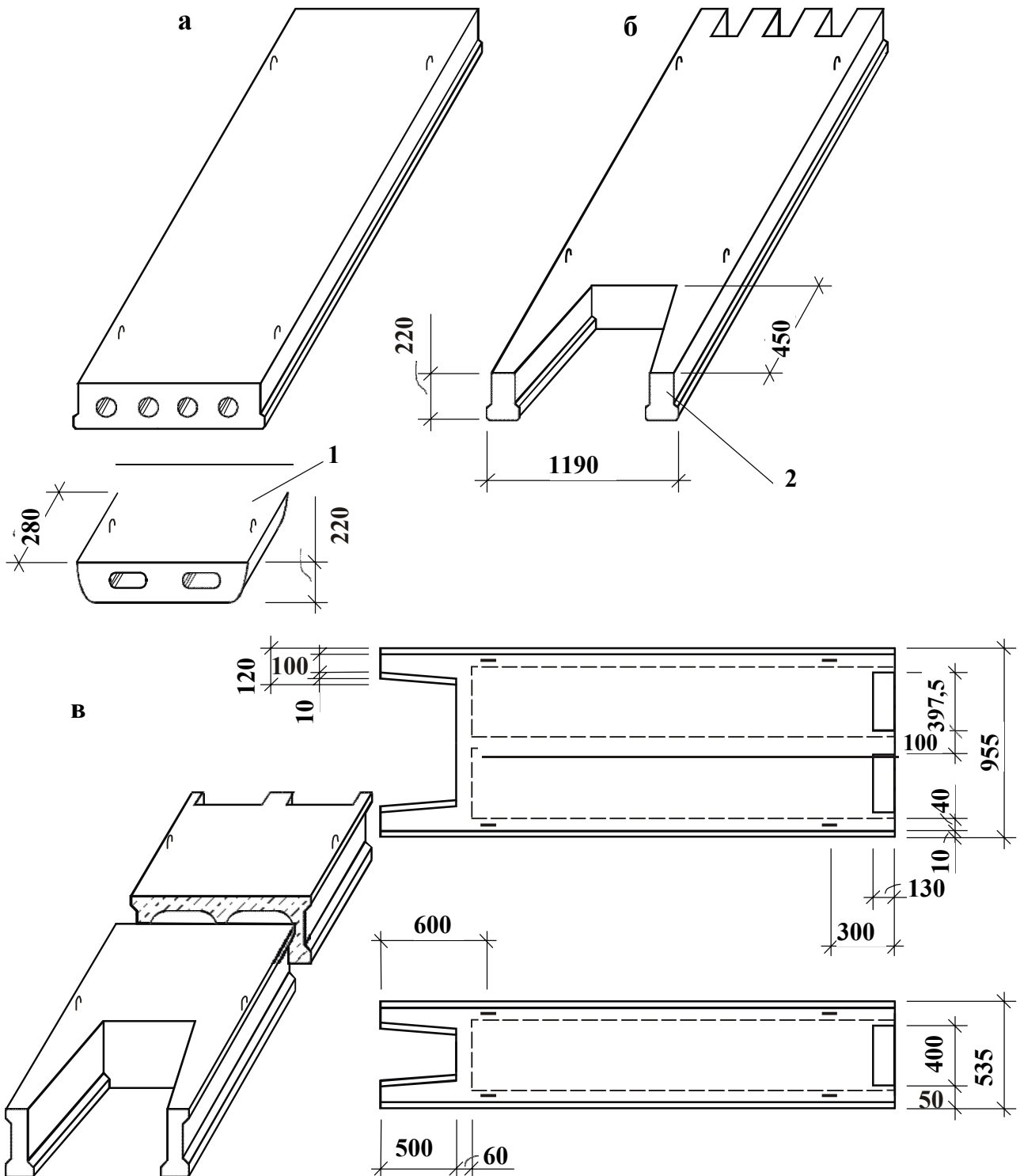


Рисунок 5.10 – Великорозмірні залізобетонні конструкції перекриттів:
 а – багатопустотні панелі; б – те саме, з випускними ребрами; в – настили КНП і КНПД;
 1 – пустотний вкладиш; 2 – випускне ребро

Підготовчі роботи: розбирання конструкцій дахів, перекриттів (горищного, міжповерхового), перегородок, віконних і дверних блоків; заміна

або посилення фундаментів, пробивання й закладення прорізів; ремонт або перекладення окремих ділянок цегляних стін у межах перекриваного поверху; влаштування гнізд і борозен у стінах; монтаж вентблоків і сантехкабін; подавання матеріалів на поверхи, розташовані нижче.

Монтаж перекриттів включає такі операції: стропування, подавання і приймання панелей (плит) перекриттів; укладання панелей у проектне положення та закладення гнізд і борозен; анкерування панелей і встановлення вкладишів; замонолічування швів між панелями; бетонування монолітних ділянок.

Панелі перекриттів подають поверх наявних стін, які зберігаються під час проведення капітального ремонту й реконструкції будівель і споруд.

Для обпирання панелей із випускними ребрами в несучих стінах влаштовують гнізда й борозни. Останні пробивають у зовнішніх стінах на ділянці не більше ніж на 3...4 панелі, а гнізда – у протилежних стінах. У двопрогінних будівлях гнізда пробивають у внутрішній стіні. Під час пробивання борозен і гнізд потрібно спостерігати за станом цегляних стін. У разі появи деформацій роботи необхідно негайно припинити й ужити заходів щодо посилення стін. Геометричні розміри борозен і гнізд залежать від обраного способу монтажу панелей перекриттів.

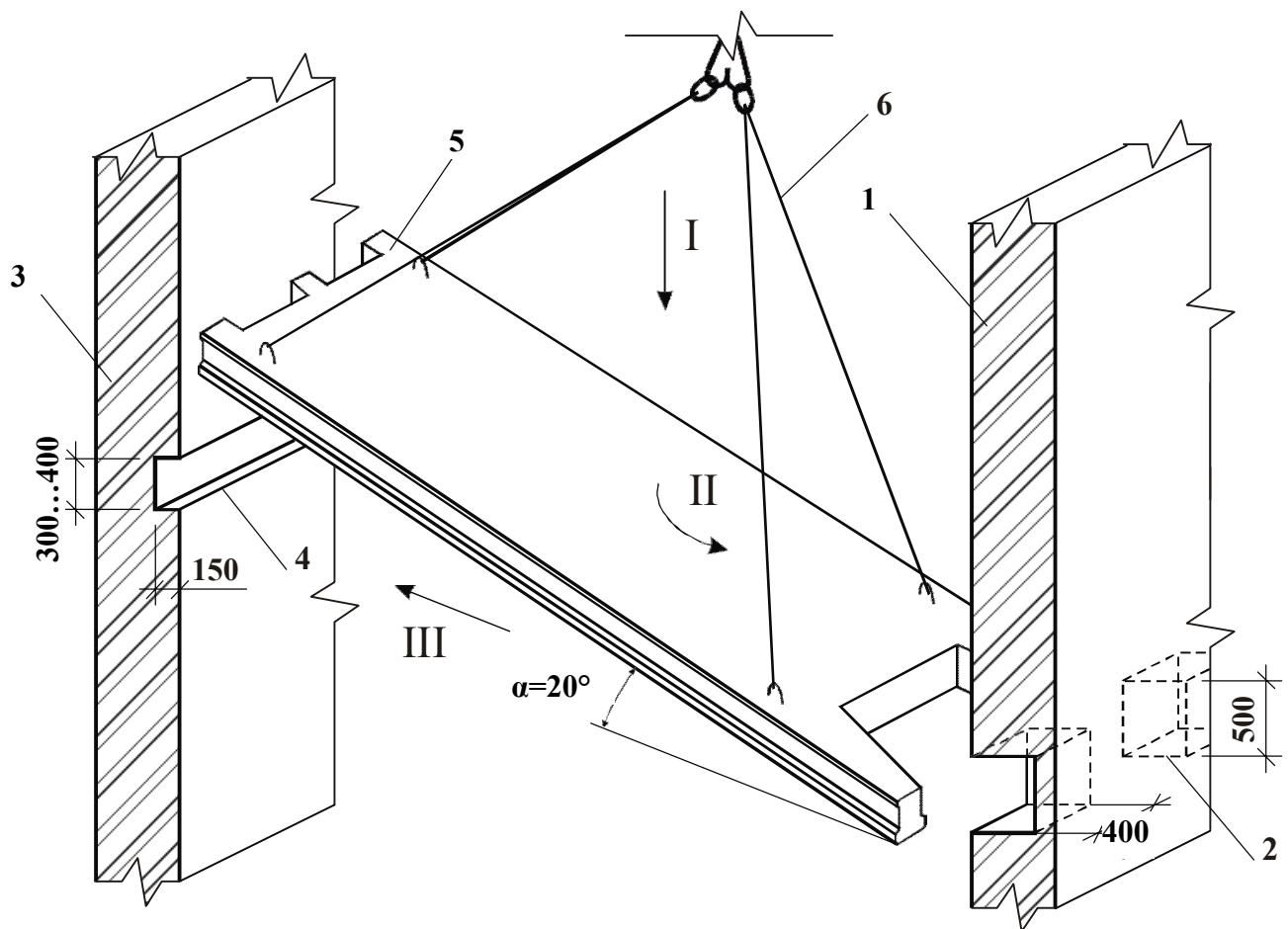


Рисунок 5.11 – Монтаж балки-настилу КНП з подаванням у похилому положенні:
 I...III – послідовність напрямку переміщення настилу; 1 – внутрішня стіна; 2 – гніздо;
 3 – зовнішня стіна; 4 – борозна; 5 – балка-настил; 6 – стропи

Використовують два способи встановлення панелей із випускними ребрами в проектне положення:

– монтаж панелей із подаванням у похилому положенні під кутом 20° до горизонту;

– монтаж панелей із подаванням у горизонтальному положенні.

Під час похилого подавання панелей (див. рис. 5.11) глибину гнізд приймають 450 мм, висоту – 500 мм.

Якщо товщина внутрішньої стіни не перевищує 640 мм, гнізда влаштовують наскрізними. У зовнішніх повздовжніх стінах борозни пробивають на глибину 150 мм і у висоту 300...400 мм. Стропування панелей здійснюється чотиригілковим стропом з двома парами гілок різної довжини. До місця установа панелі подають у похилому положенні. Випускні ребра заводять у гнізда на всю довжину, панель опускають у горизонтальне положення й зворотним рухом подають у борозну зовнішньої стіни.

Під час подавання панелі перекриття в горизонтальному положенні (рис. 5.12) гнізда влаштовують на глибині 250...370 мм, у ширину 250 мм і у висоту 300 мм. Глибина й висота борозни в зовнішніх повздовжніх стінах становлять 150 і 300 мм відповідно.

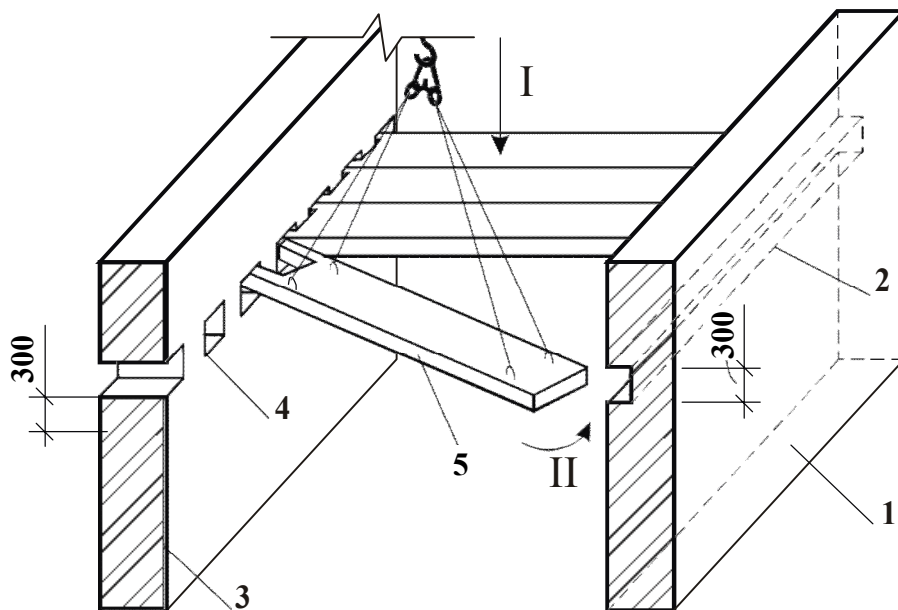


Рисунок 5.12 – Монтаж панелей із випускними ребрами способом повороту в горизонтальній площині: I, II – послідовність напрямів переміщення панелі; 1 – зовнішня стіна; 2 – борозна; 3 – внутрішня стіна; 4 – гніздо; 5 – панель перекриття

Після стропування панелі чотиригілковим стропом з двома парами гілок однакової довжини її плавно опускають у прогін між наявними стінами й подають до місця установа в горизонтальному положенні. Потім, одночасно з розворотом панелі, її випускні ребра заводять у гнізда й зміщують протилежним торцем у глиб борозни на проектну величину обпирання (не менше ніж 125 мм). Залізобетонні пустотні вкладиші монтують одночасно з установа панелі перекриття.

Під час монтажу перекриттів зі збірних залізобетонних пустотних панелей у зовнішніх і внутрішніх стінах пробивають борозни завглибшки 200 і заввишки 400 мм. Панель, розгорнута під кутом 20...25° щодо повздовжніх стін, плавно опускають у горизонтальному положенні, розгортають і одним торцем заводять у дверний отвір внутрішньої стіни з подальшим подаванням іншого торця панелі в борозну зовнішньої стіни. Після цього панель повільно переміщують паралельно до повздовжніх стін до місця установлення й плавно опускають на постіль з цементно-піщаного розчину.

Якщо у внутрішніх стінах дверні отвори відсутні, то для заведення панелей спеціально влаштовують борозну на ділянці завдовжки не менше ніж 1 500 мм. Глибина й висота борозни – 400 мм.

Під час монтажу перекриттів із багатопустотних панелей, що спираються на повторно споруджувані внутрішні й наявні зовнішні стіни, роботи розпочинають із улаштування внутрішньої стіни до відмітки низу перекриття. Борозни в зовнішніх стінах пробивають у глибину 150 мм і у висоту 300 мм. Панель перекриття плавно опускають у горизонтальному положенні, зміщують у бік борозни, влаштованої в зовнішній стіні, підводять під верхню межу й плавно укладають на ліжко з цементно-піщаного розчину (рис. 5.13).

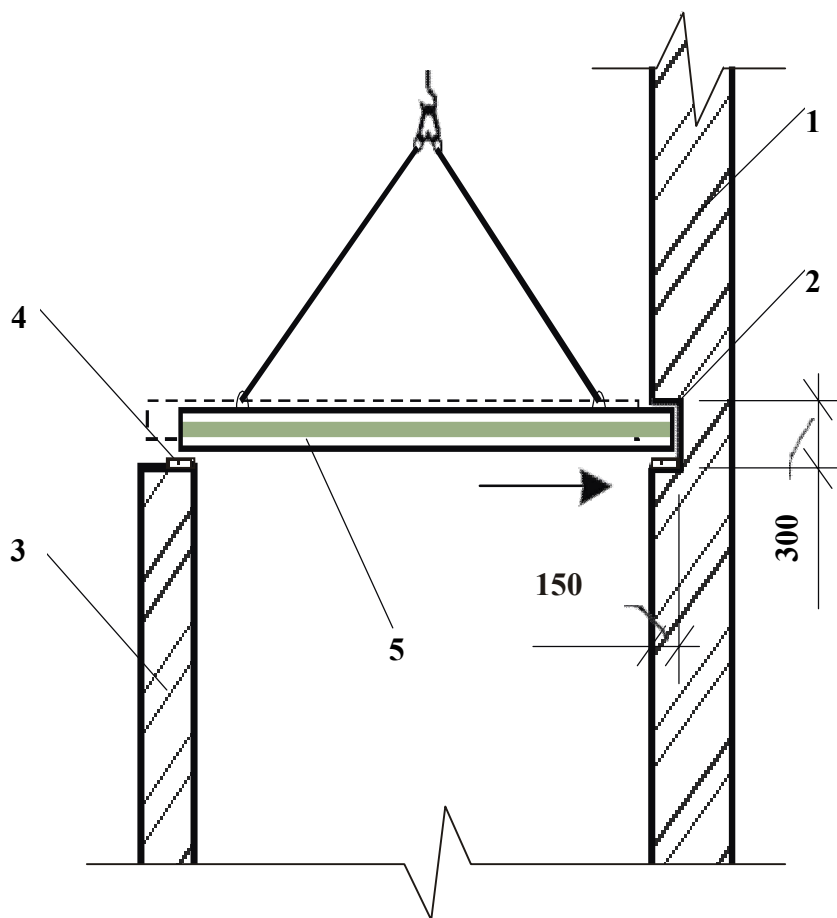


Рисунок 5.13 – Монтаж панелі перекриття під час зведення внутрішньої стіни:
 1 – зовнішня стіна; 2 – борозна; 3 – внутрішня стіна, яка зводиться; 4 – ліжко з розчину;
 5 – панель перекриття

У разі дуже ослаблених несучих стін використовують несучі залізобетонні перегородки, що сприймають навантаження від перекриттів. Вони становлять панель у поверх заввишки, що має зверху двобічні виступи для обпирання плит перекриттів (рис. 5.14).

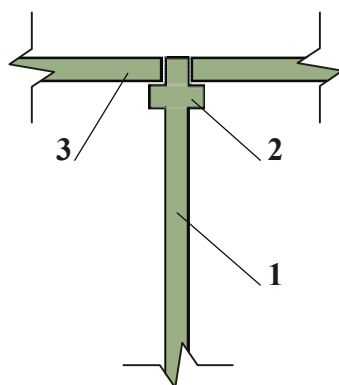


Рисунок 5.14 – Конструкція перекриття по несучих залізобетонних перегородках:
1 – залізобетонна перегородка; 2 – консоль; 3 – плита перекриття

Для перекриття прогонів понад 7 м розроблено конструкцію з неповним внутрішнім каркасом, що складається з колон, прогонів і настилів (рис. 5.15). Такі перекриття влаштовують за відомою технологією монтажу каркасних будинків.

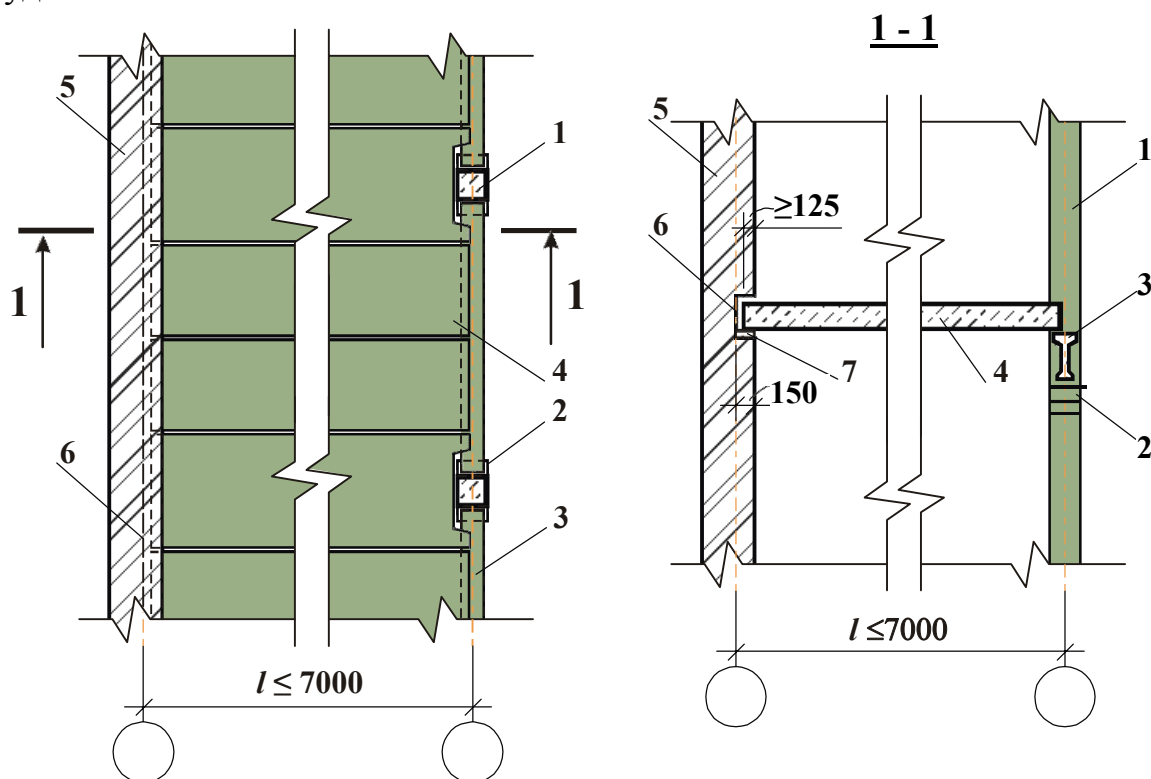


Рисунок 5.15 – Конструкція перекриття з неповним внутрішнім залізобетонним каркасом:
1 – колона; 2 – консоль; 3 – прогон; 4 – плита настилу; 5 – зовнішня стіна; 6 – борозна;
7 – залізобетонна подушка

Панелі перекриттів монтують за допомогою баштових кранів вантажо-підйомністю 5...8 т або самохідних стрілових кранів, якщо висота ремонтуваної

будівлі не більше трьох поверхів. Борозни й гнізда пробивають відбійними молотками з інвентарного риштування після попереднього розмічування. Перед монтажем панелей перекриттів їх очищують від пилу й сміття, змочують водою, а опорну поверхню вирівнюють по позначці монттованих панелей жорстким цементно-піщаним розчином М100 з осадкою конуса 4...6 см.

Шви між панелями замонолічують цементно-піщаним розчином, ретельно ущільнюючи. Гнізда й борозни закладають цеглою на цементно-піщаному розчині, розклинюючи всі пустоти між старим і новим муруванням.

У зовнішніх стінах менше 640 мм завтовшки торці панелей необхідно утеплити за допомогою ефективних утеплювачів.

У процесі монтажу панелей перекриттів необхідно забезпечити просторову жорсткість будівлі, яка ремонтується або реконструюється. Її досягають шляхом надійного анкерування монттованих панелей у наявних стінах, а також з'єднання панелей між собою. Якщо в наявних стінах збереглися «старі» анкери, то їх зварюють з монтажними петлями панелей. В іншому разі влаштовують нові анкери. Для цього в стінах пробивають гнізда не менше ніж 250 мм завглибшки, у них встановлюють анкери зі сталі класу А240С діаметром 10...14 мм і замонолічують бетоном класу С12/15 (рис. 5.16, а).

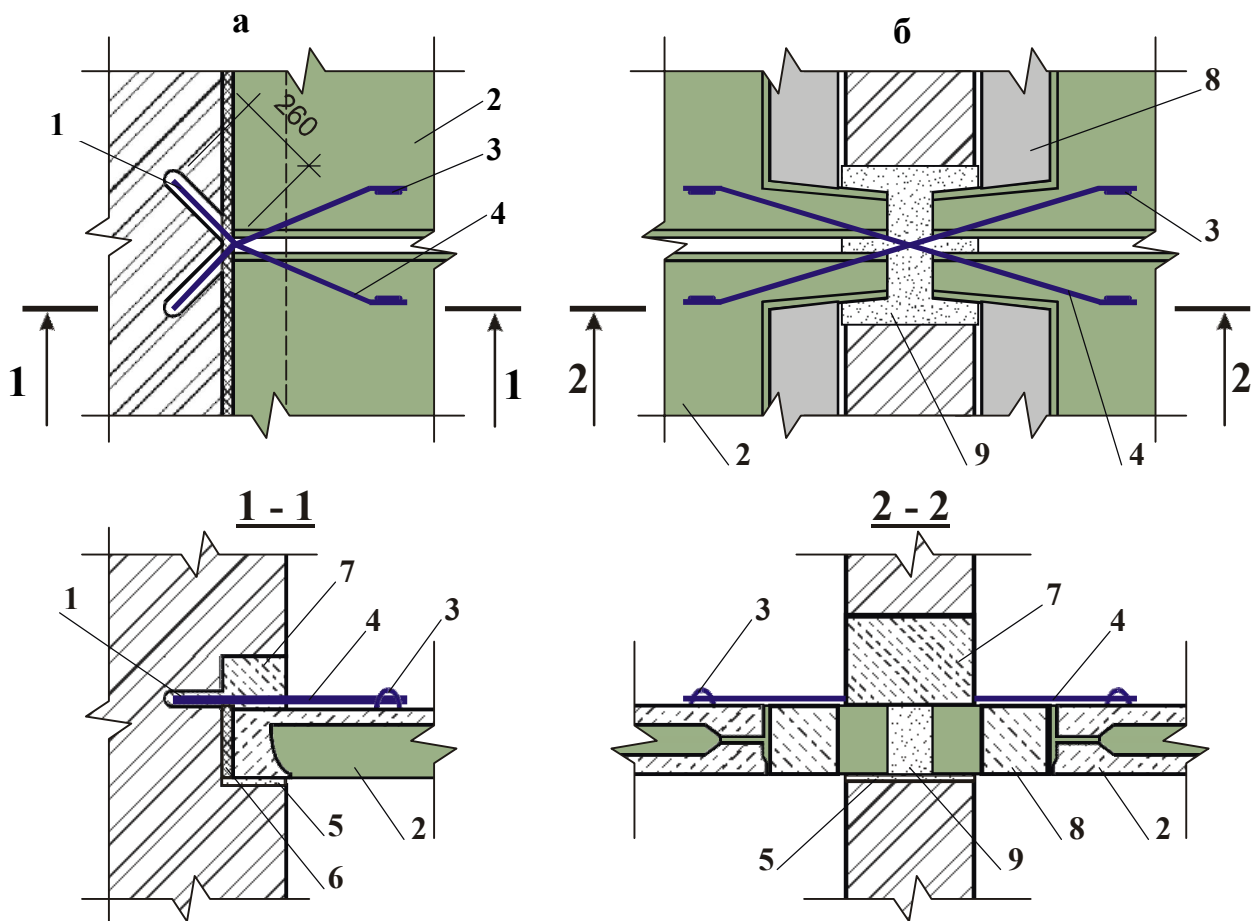


Рисунок 5.16 – Вузли обпирання панелей на стіни: а – зовнішню; б – внутрішню; 1 – анкер; 2 – багатопустотна панель з випускними ребрами; 3 – монтажна петля; 4 – арматурні стрижні; 5 – ліжка з жорсткого цементного розчину; 6 – утеплювач; 7 – закладення борозни бетоном; 8 – залізобетонні вкладиші; 9 – розчин марки 100

Панелі перекриттів, що спираються на внутрішні стіни, з'єднують за допомогою арматурних стрижнів діаметром 10...14 мм зі сталі класу А240С. Стрижні пропускають через наскрізні отвори, що пробивають у внутрішніх стінах, і приварюють до монтажних петель панелей (рис. 5.16, б).

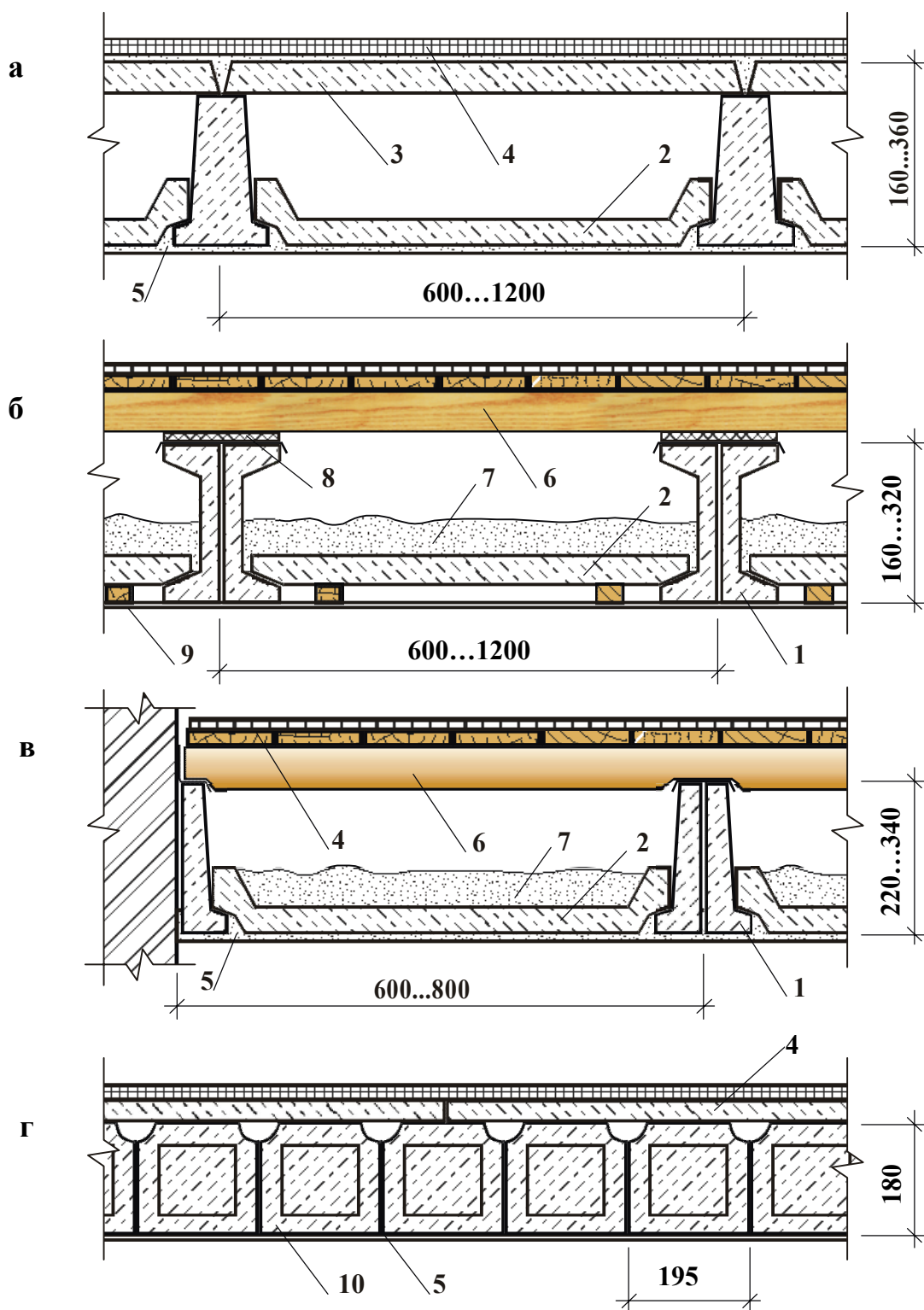


Рисунок 5.17 – Збірні залізобетонні перекриття по балках:

а – таврового перетину; б – швелерного перетину; в – L-подібного перетину; г – із пустотних коробів; 1 – балка; 2 – нижня плита; 3 – верхня плита; 4 – конструкція підлоги; 5 – оброблення стелі; 6 – лага; 7 – звукоізоляційна засипка; 8 – пружна прокладка; 9 – суха штукатурка по каркасу; 10 – пустотний залізобетонний короб

До середньорозмірних збірних залізобетонних конструкцій відносяться перекриття балочного типу, що складаються з балок різного перетину і плит або блоків міжбалочного заповнення.

Під час проведення реконструкції або капітального ремонту будівель і споруд зазвичай використовують конструкції перекриттів із балками таврового, швелерного і L-подібного перетину, а також перекриття з пустотних коробів (див. рис. 5.17).

Ці перекриття використовують у тому разі, якщо згідно з умовами виконання робіт існують обмеження по вантажопідйомності застосовуваних машин, механізмів і пристосувань, а також під час проведення вибіркового ремонту перекриттів без розбирання даху.

Переваги перекриттів із середньорозмірних конструкцій: простота влаштування, використання підйимально-транспортних засобів невеликої вантажопідйомності, можливість виготовлення конструкцій на підсобному виробництві ремонтно-будівельних організацій.

Окрім переваг, перекриття цього типу мають істотні конструктивні й технологічні недоліки: необхідність влаштування великої кількості гнізд у наявних стінах для заведення й обпирання балок, складність забезпечення жорсткого з'єднання елементів перекриття, значна трудомісткість монтажних робіт унаслідок великої кількості монтованих елементів, значні обсяги робіт щодо забезпечення тепло- й звукоізоляції перекриттів, обов'язкове суцільне тинькування нижньої поверхні перекриттів під час оброблення стелі.

Елементи перекриттів монтують баштовими або самохідними стріловими кранами невеликої вантажопідйомності (до 3 т) або за допомогою підйомників (переміщення по вертикалі), тельферів і ручних талей (горизонтальне транспортування).

Для заведення балок і влаштування місць їх обпирання в наявних стінах пробивають гнізда у висоту 400...500 мм, у ширину 250 мм, у глибину 370 мм з боку заведення і 250 мм – з протилежного боку. Бажано використовувати гнізда раніше демонтованих балок. Нижню поверхню гнізд очищують від пилу, бруду, сміття, змочують водою і вирівнюють за допомогою цементно-піщаного розчину марки М100 з осадкою конуса 4...6 см.

Під час монтажу балок контролюють відповідність величини їх обпирання і відміток проекту, горизонтальність і дотримання заданого кроку. Змонтовані балки необхідно обов'язково заанкерувати в наявних стінах, заклавши гнізда бетоном класу С12/15. Після набуття бетоном необхідної міцності монтують плити або блоки міжбалкового заповнення. Шви між ними замоноличують пластичним цементно-піщаним розчином. Дрібнорозмірні конструкції перекриттів розподіляються на збірні й збірно-монолітні. Їх застосовують під час проведення реконструкції або вибіркового капітального ремонту будівель і споруд, не розбираючи конструкції даху. Збірні елементи перекриттів подаються через віконні або дверні прорізи спеціальними підйомниками вантажопідйомністю до 0,6 т. Роботи з влаштування перекриттів цього типу дуже трудомісткі й зазвичай проводяться на невеликих ділянках.

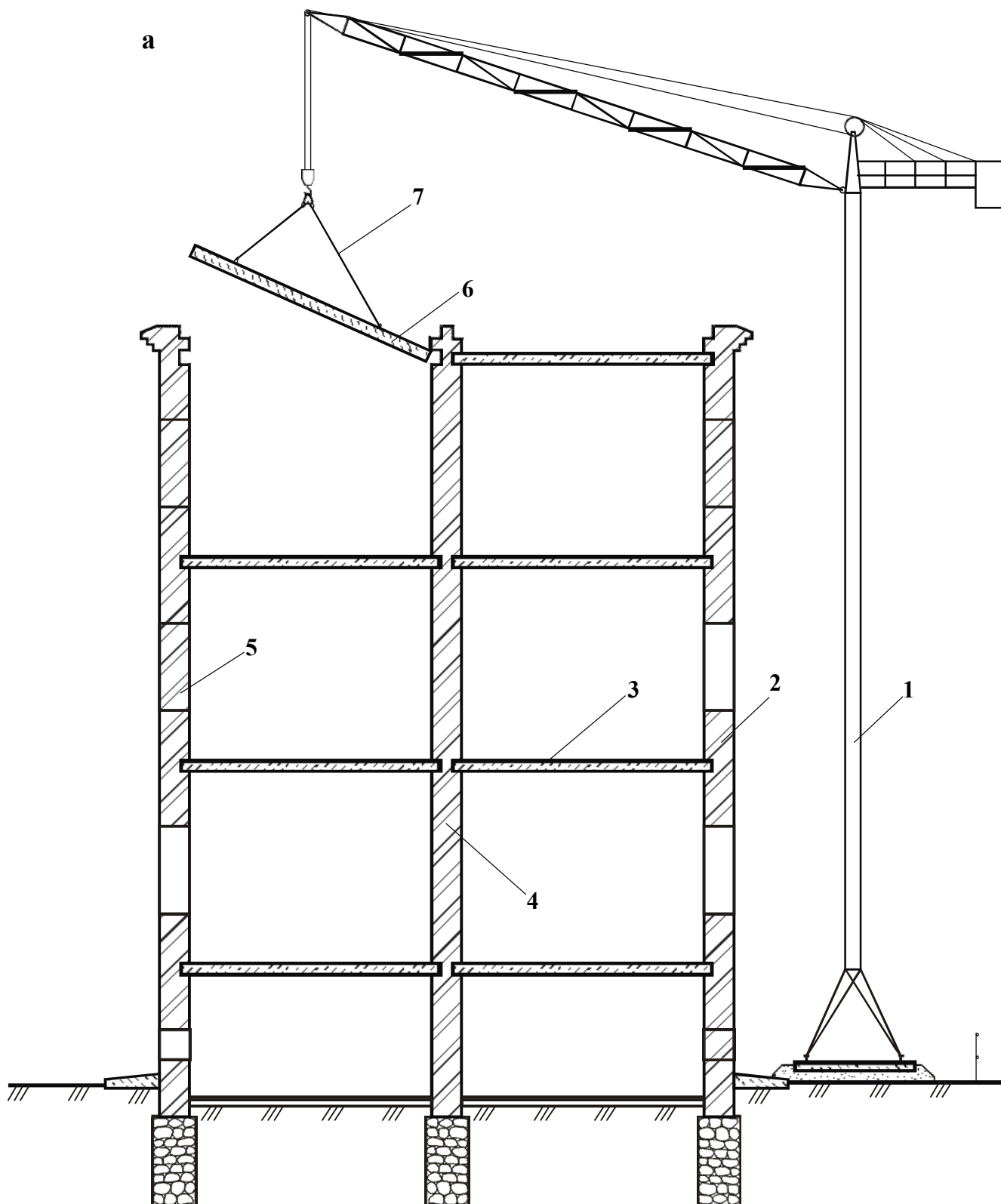
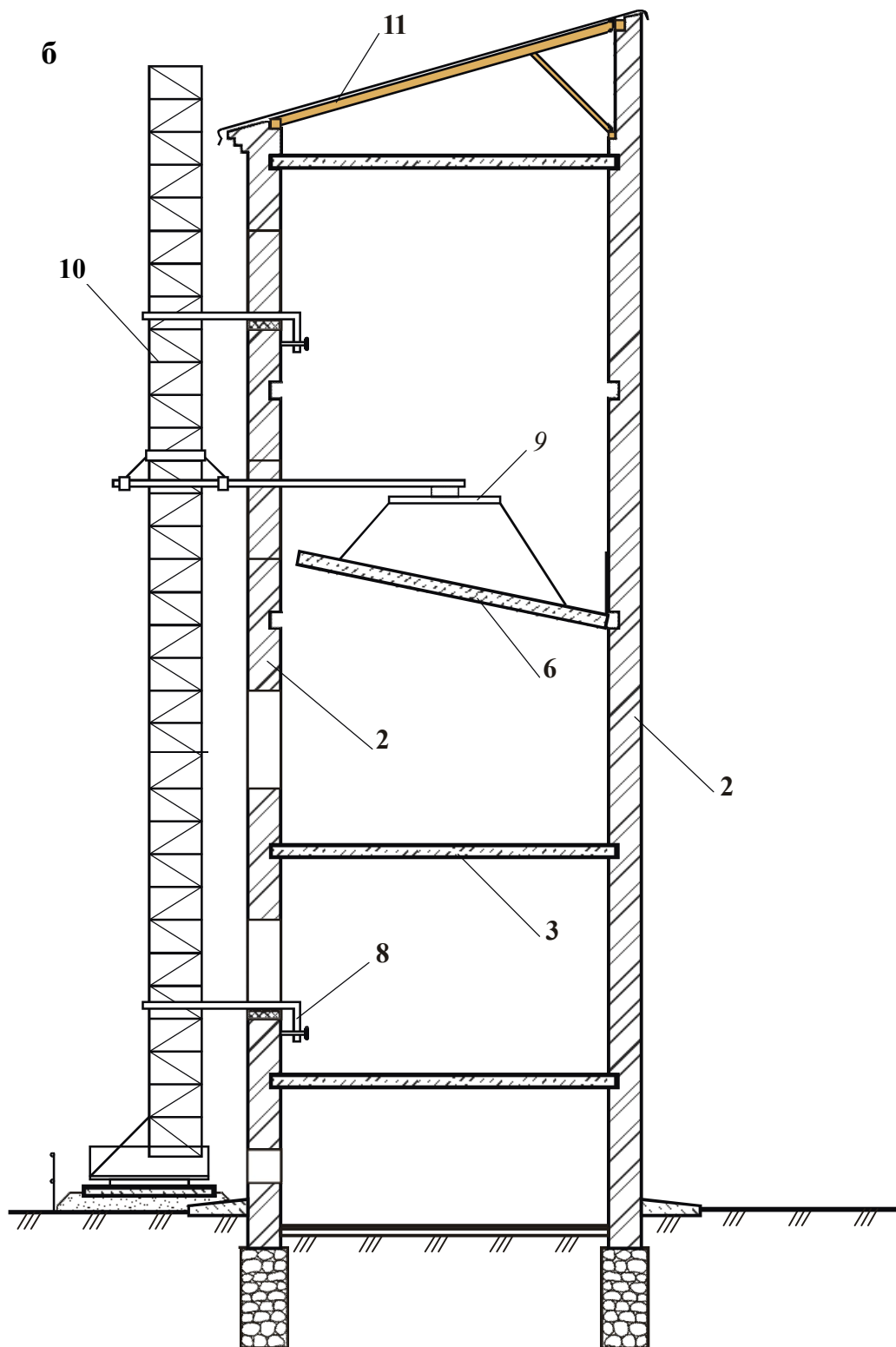
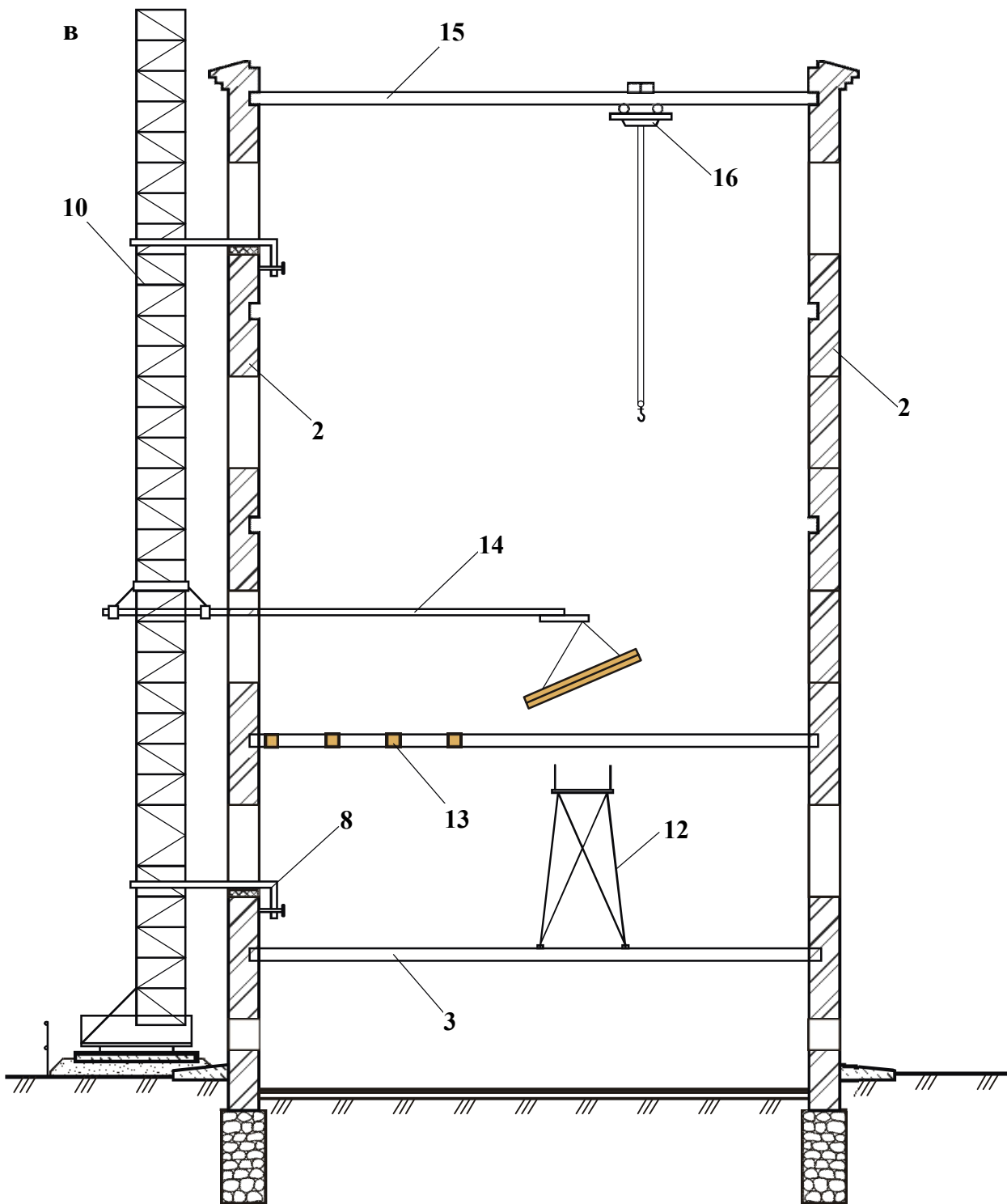


Рисунок 5.18 – Технологічні схеми механізації монтажних робіт щодо влаштування перекриттів із середньорозмірних елементів за допомогою:
 а – баштового крана; б – вертикального підйомника; в – вертикального підйомника і монорейки з тельфером; г – вертикального підйомника і легкого крана; 1 – баштовий кран; 2 – зовнішня стіна; 3 – перекриття; 4 – внутрішня стіна; 5 – отвір; 6 – монтований елемент; 7 – стропи; 8 – кріпильний елемент; 9 – траверса; 10 – підйомник; 11 – дах; 12 – риштування інвентарне; 13 – змонтовані балки; 14 – консоль; 15 – монорельс; 16 – тельфер; 17 – візок; 18 – тимчасова стяжка; 19 – легкий кран; 20 – тимчасовий настил

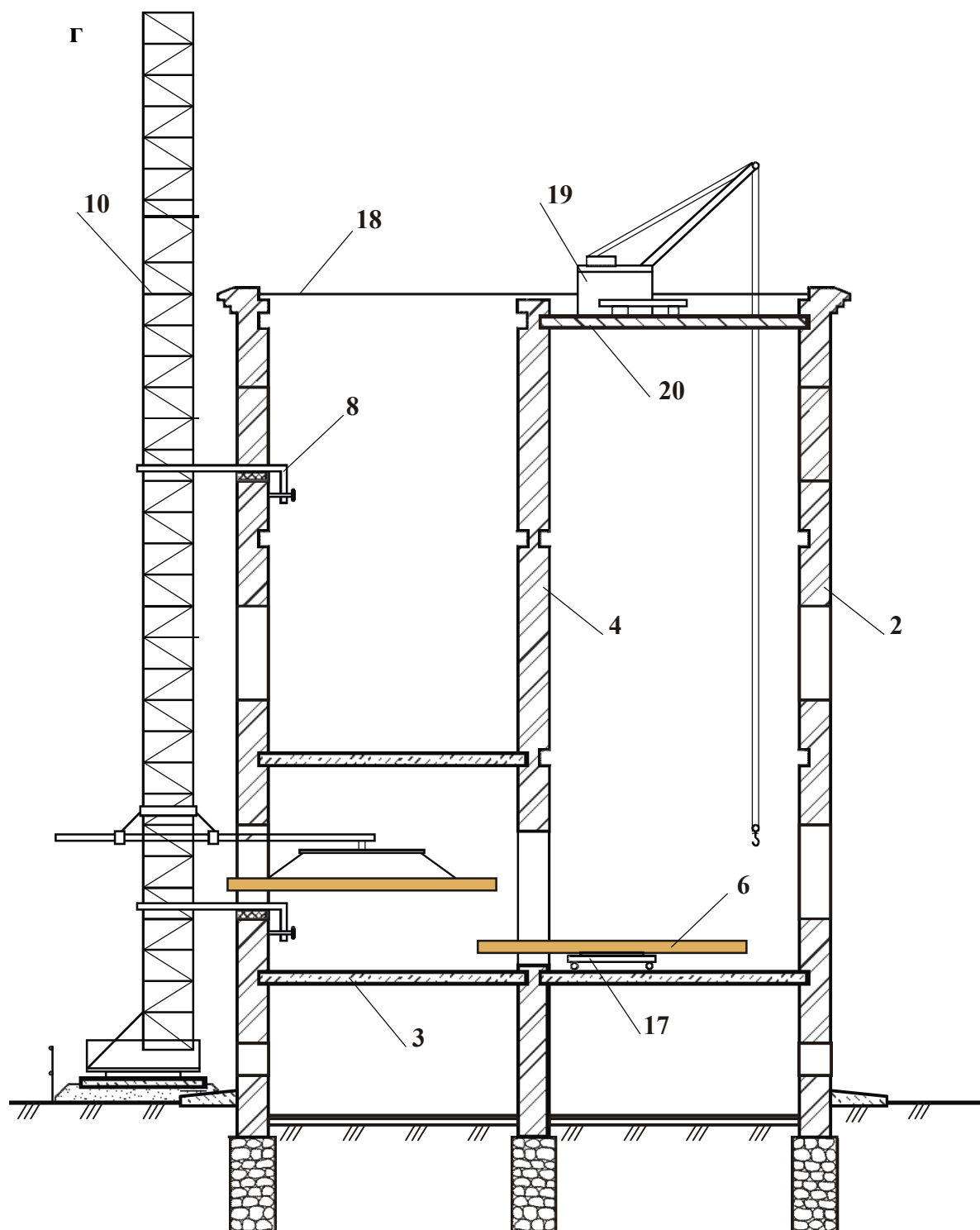
Продовження рисунка 5.18



Продовження рисунка 5.18



Закінчення рисунка 5.18



Збірні дрібнорозмірні конструкції складаються з окремих бетонних, керамічних, гіпсових й інших блоків. Блоки попередньо укладають на тимчасовий настил і армують стрижневою арматурою, яка встановлюється в спеціальні пази. Потім шви між балками й пази замоноличують цементно-піщаним розчином. Після набуття розчином необхідної міцності тимчасовий настил розбирають (див. рис. 5.18).

Збірно-монолітну конструкцію перекриття виконують зі збірних залізобетонних балок неповного перетину з випусками арматури в стиснутій зоні. Балки з прогоном до 5 м монтують цільними по довжині, а в разі великих прольотів передбачається стикування двох елементів в прольоті. Міжблоковий простір заповнюють склепінчастими вкладишами або порожнистими блоками з легкого бетону. Шви між вкладишами (блоками) та міжблоковий простір замоноличують бетоном класу С12/15.

Під час влаштування збірно-монолітних перекриттів необхідно вживати заходів щодо забезпечення стійкості й жорсткості змонтованої частини перекриття до набуття монолітним бетоном необхідної міцності, а також контролювати якість підготовки поверхні, контакти між бетоном збірних конструкцій і монолітним бетоном, стежити за процесом укладання й ущільнення бетонної суміші, проводити заходи по догляду за тверднучим бетоном.

5.5 Ремонт і підсилення залізобетонних перекриттів

Під час ремонту залізобетонних перекриттів необхідно встановити причини руйнування або пошкодження їхніх елементів (перенапруження, вплив агресивних середовищ, зволоження з наступним заморожуванням і розморожуванням).

Ремонт монолітних перекриттів включає роботи щодо замінювання окремих ділянок або посилення плит перекриттів.

Пошкоджені ділянки плити перекриття обережно розбирають, зберігаючи арматуру за допомогою відбійних молотків. Потім по низу ремонтуваної ділянки перекриття встановлюють опалубку, попередню арматуру очищують від бруду, виправляють, за необхідності встановлюють додаткові арматурні стрижні. Поверхню «старого» бетону в місцях прилягання до «нового» ретельно очищують, роблять насічку, а перед укладанням бетонної суміші промивають водою й укривають тонким шаром цементно-піщаного розчину в складі 1:2.

Монолітні перекриття посилюють знизу або зверху. Посилення плити перекриття знизу виконують за допомогою торкретування. Процес посилення включає такі операції: видалення захисного шару арматури; установлення додаткової арматурної сітки або стрижневої арматури й зварювання її з наявною арматурою; піскоструминне очищення поверхні бетону й арматури; шарове нанесення торкретбетону; догляд за тверднучим бетоном. Торкретбетон наноситься шарами завтовшки 10...15 мм. Кожен наступний шар наноситься після зчеплення попереднього. Кількість шарів зазначають у проекті, до того ж торкретбетон повинен забезпечувати товщину захисного шару арматури не менше ніж 15 мм. Поверхню останнього шару торкретбетону розрівнюють і ретельно затирають.

Посилювати монолітні перекриття знизу можна шляхом улаштування додаткових залізобетонних балок. З цією метою в несучих стінах улаштовують гнізда, у які заводитимуть несучі армокаркаси балок; у плиті перекриття по осі майбутніх балок пробивають наскрізні отвори діаметром 100...120 мм із кроком

1,5...2 м; монтують армокаркаси, підвішуючи їх до плити на дротяних скручуваннях; виконують палублення; укладають і ущільнюють бетонну суміш; витримують бетон до набуття ним необхідної міцності (рис. 5.19).

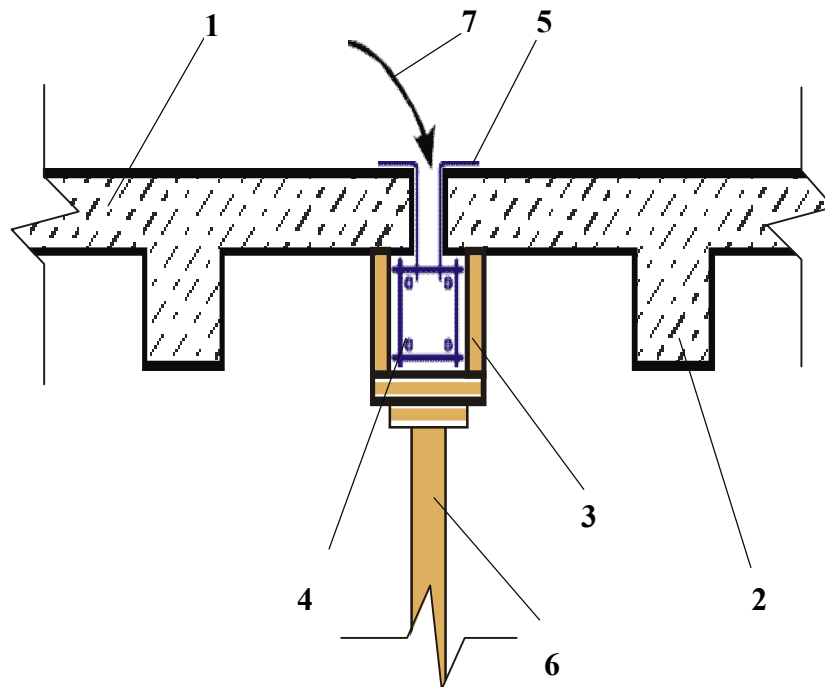


Рисунок 5.19 – Посилення монолітного залізобетонного перекриття:
1 – плита перекриття; 2 – ребро; 3 – опалубка; 4 – армокаркас; 5 – кріплення армокаркасу;
6 – тимчасовий стаяк; 7 – напрямок подавання бетонної суміші

Перед початком робіт необхідно розвантажити посилюване перекриття шляхом установлення тимчасових опор з передавання навантаження на перекриття, які розташовуються нижче.

Посилення монолітних перекриттів зверху виконують послідовно ділянками не більше ніж 3 м завширшки з кроком такого самого розміру. Попередньо в несучих стінах пробивають штраби, у які заводять арматуру опорної частини плити. Арматуру перекриття, що підсилюється, розкривають у місцях з'єднання з арматурою підсилення. Поверхню «старого» бетону обробляють піскоструминним апаратом із метою створення шорсткої поверхні, ретельно очищують від сміття й бруду і змочують водою. Потім на металеві підкладки укладають нову арматурну сітку й зварюють її з наявною відповідно до проекту. Бетонну суміш укладають смугами до 3 м завширшки і ущільнюють поверхневим вібратором. Товщина шару має бути 30...50 мм. Штраби ретельно закладають бетоном на всю висоту. У разі обмеження товщини плити посилення застосовують спосіб торкретування армованої поверхні шаром 25...30 мм. У цьому разі усувається головний недолік торкретування – втрати бетонної суміші, забезпечується надійне зчеплення «старого» бетону з «новим» і висока міцність нанесеного шару бетону.

У процесі експлуатації багатоповерхових промислових будівель під впливом агресивного середовища збірні залізобетонні покриття на окремих ділянках руйнуються і набувають незадовільного стану. Характерні дефекти,

що з'являються (повздовжні тріщини в бетоні захисного шару, корозія арматури, відколи тощо), істотно знижують несучу здатність плит перекриттів. Технічний стан ригелів, поверхня сполучення яких із агресивним середовищем значно менша, залишається задовільним і, зазвичай не потрібно їх підсилювати.

Застосування збірних залізобетонних плит для ремонту пошкоджених ділянок ускладнюється внаслідок обмеженості умов монтажу та неможливості використовувати високопродуктивне монтажне обладнання. Отже, ефективним способом реконструкції збірного залізобетонного перекриття з ригелями таврового перетину є зведення нового монолітного перекриття з наступним розбиранням наявного на пошкоджених ділянках. До того ж замініні залізобетонні плити використовуються як опалубку.

Збірні залізобетонні плити на реконструйованій ділянці перекриття замінюють у певній послідовності. На верхній грані ригелів за допомогою перфораторів відрізають поперечні пази з розкриттям робочої арматури. Замінні плити перекриттів по черзі звільняють від прикріплення в місцях їх обпирання на ригелі, попередньо підвівши під них стояки телескопічного підйомника, який розміщується на розташованому нижче перекритті. Плити, що демонтують, за допомогою підйомника піднімають на величину будівельного проміжку, достатнього для їхнього подальшого розбирання, і фіксують їх в цьому положенні металевими клинами (рис. 5.20, а).

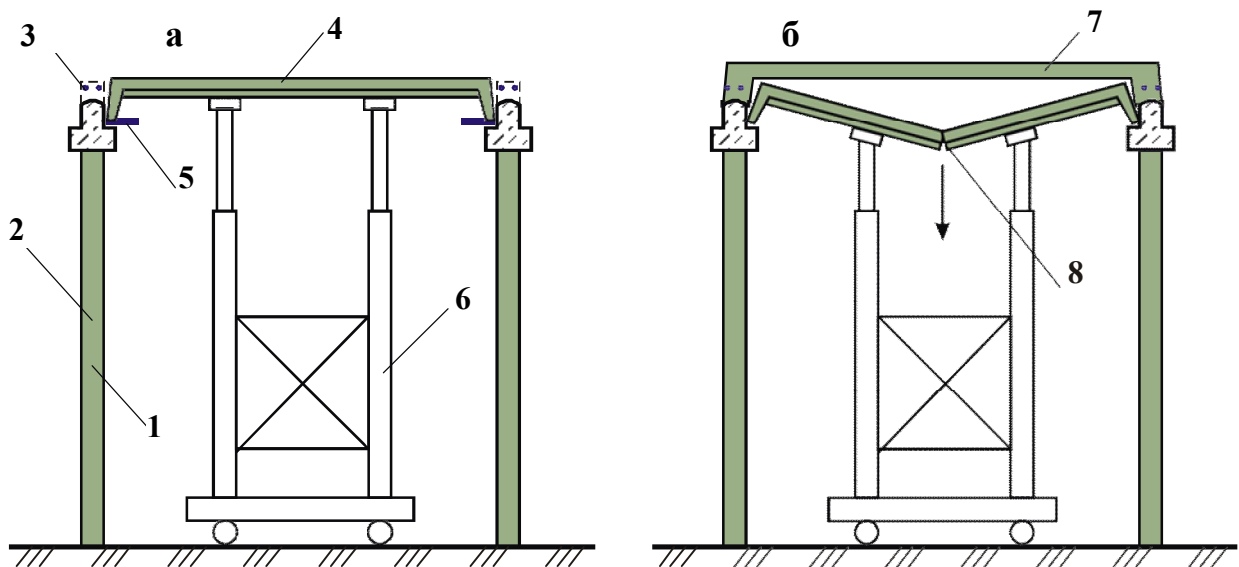


Рисунок 5.20 – Заміна збірних залізобетонних плит перекриття:

а – піднімання плити, яка демонтується; б – видалення старої плити після влаштування нової; 1 – колона; 2 – ригель; 3 – оголена арматура ригеля; 4 – плита, яка демонтується; 5 – клин; 6 – підйомник; 7 – монолітна плита перекриття; 8 – розлом по борозні

На поверхню плит, що видаляються, наносять ізолювальний шар, який у подальшому запобігає адгезії «старого» й «нового» бетонів; укладають арматурну сітку, забезпечуючи за допомогою фіксаторів необхідну величину захисного шару бетону. Арматуру, розташовану в зоні розташування ригелів, з'єднують відомими способами з їхньою робочою арматурою. Потім на поверхню реконструйованої ділянки перекриття укладають і ущільнюють бетонну

суміш, яка заповнює поперечні пази в ригелях, утворюючи бетонні шпонки. Товщина й армування монолітної плити визначаються шляхом розрахунку, до того ж ураховується робота посиленних ригелів.

Після набуття бетоном необхідної міцності під кожен збірну залізобетонну плиту по черзі підводять стояки підйомника, піднімають плиту, витягають клини й опускають на полиці ригелів. Потім усередині прогону знизу пробивають борозну, розкривають і перерізають нижню робочу арматуру плити. Плита під власною вагою складається (див. рис. 5.20, б), і її за допомогою технічного підйомника опускають вниз – на перекриття нижнього поверху. Після цього її видаляють за межі будівлі, що реконструюється, повністю або частинами. Для цього застосовують малогабаритний навантажувач або консольний кран «у вікно».

Для зменшення товщини й власної ваги нового монолітного перекриття шляхом бетонуванням на верхню поверхню замінних плит встановлюють закладні деталі уздовж їх прогону. Після бетонування пошкоджені плити демонтують у повному обсязі й одночасно по ділянках, що дорівнюють ширині 2...3 плит. Потім на нижні смужки ригелів під забетоновану ділянку плити перекриття підводять сталеві або залізобетонні прогони, підclinюють їх на опорах і з'єднують електродуговим зварюванням із заставними деталями плити нового перекриття. На інших ділянках роботи повторюють у тій самій послідовності.

Під час експлуатації залізобетонних перекриттів повнозбірних будівель (великопанельних, великоблокових) можуть з'являтися наднормативні прогинання й тріщини. Щоб ліквідувати ці дефекти виконують роботи щодо усунення прогинань і посилення панелей перекриттів.

Щоб не допустити прогинання панелей горищного перекриття, зверху на них укладають сталеві балки, кінці яких закладають в несучі стіни або спирають на бетонні підкладки біля них. Провислу панель підвішують до балок на сталевих хомутах, що пропускають через просвердлені в ній отвори (рис. 5.21). Для збільшення жорсткості сталеві балки заливають довкола бетоном.

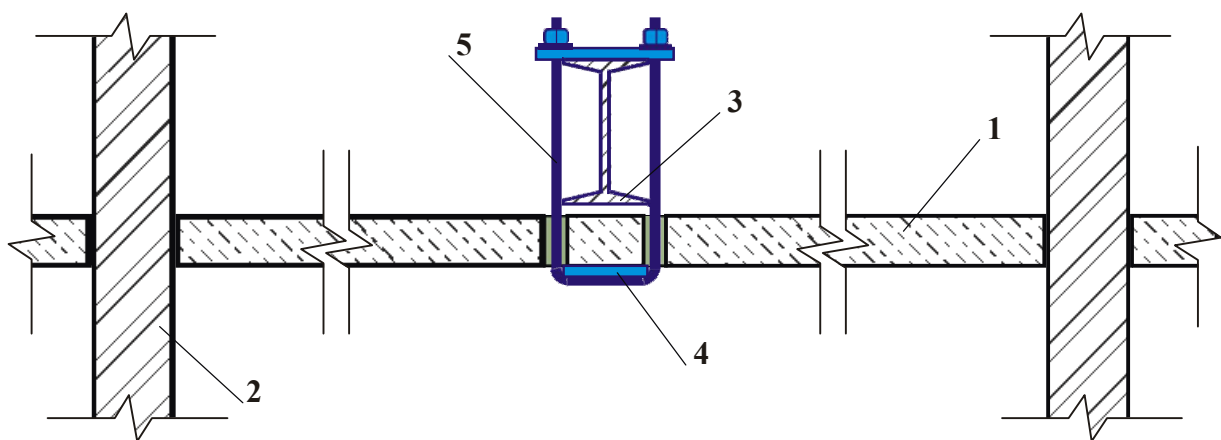


Рисунок 5.21 – Усунення прогинання перекриття шляхом підвішування до двотаврової балки: 1 – плита перекриття; 2 – перегородка; 3 – несуча балка; 4 – розподільна підкладка; 5 – сталевий хомут

Прогинання панелей міжповерхових перекриттів на невеликій відстані від несучих стін усувають шляхом підведення під них сталевих балок із наступним тинькуванням по металевій сітці (рис. 5.22).

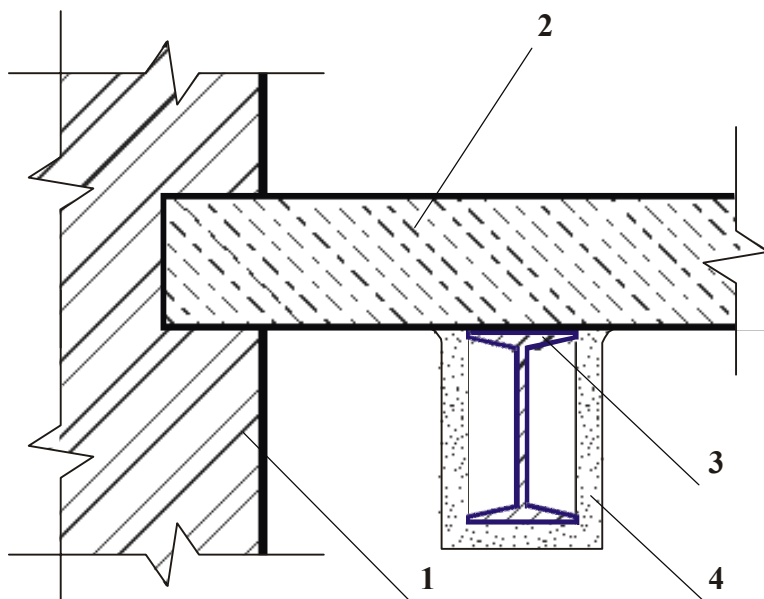


Рисунок 5.22 – Усунення прогинання плити перекриття шляхом підбиття сталеві балки:
1 – стіна; 2 – перекриття; 3 – сталеві балка; 4 – шар штукатурки по металевій сітці

У будівлях з поперечними несучими стінами прогинання усувають за допомогою коротких двоконсольних балок (рис. 5.23), на кінцях яких встановлюють стягувальні болти, що пропускаються в спеціальні отвори, просвердлені в плиті перекриття.

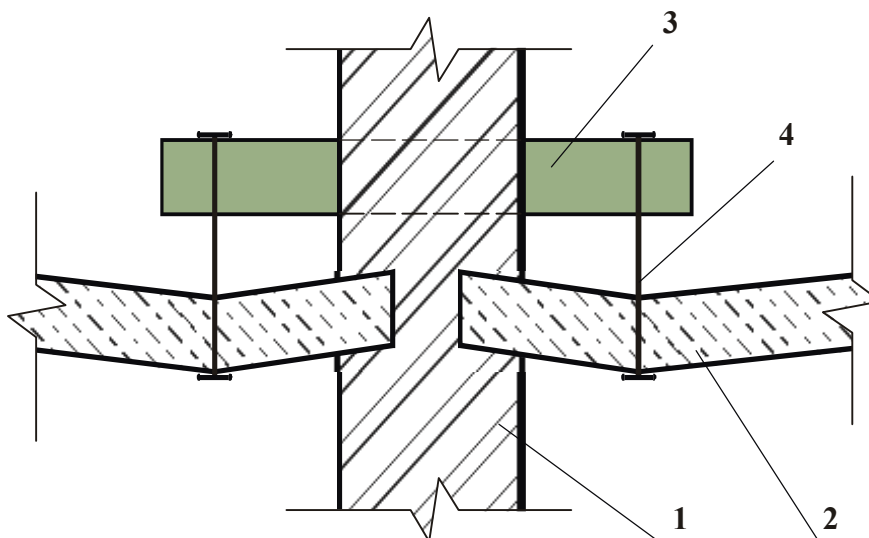


Рисунок 5.23 – Усунення прогинання перекриттів у несучих стінах:
1 – стіна; 2 – перекриття; 3 – розвантажувальна балка; 4 – стяжний болт

Установлювати балки в середній частині приміщень не рекомендується внаслідок відсутності можливості зменшувати їхню висоту. У цьому разі

наднормативне прогинання панелей перекриттів можна усунути шляхом натягування металевих стрижнів, що встановлюються під стелею. Для цього в несучих стінах на нижньому рівні стелі просвердлюють наскрізні отвори, через які пропускають арматурні стрижні із різьбою на обох кінцях. На кінці стрижнів надягають металеві шайби й, нагвинчуючи гайки, ліквідують прогинання панелей. Після цього стелю тинькують по металевій сітці або облицьовують листами сухої штукатурки по дерев'яних брусках (рис. 5.24).

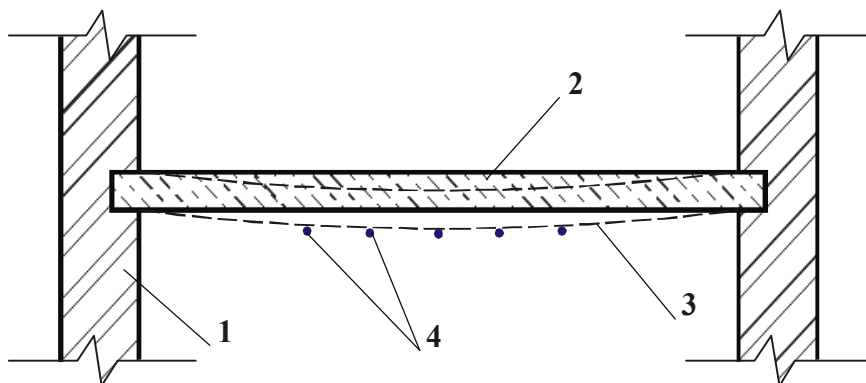


Рисунок 5.24 – Усунення прогинання залізобетонного перекриття всередині прогону:
1 – стіна; 2 – перекриття в проектному положенні; 3 – початкове розташування перекриття; 4 – напружені арматурні стрижні

Руйнування несучих стін в місцях обпирання на них панелей перекриттів свідчить про недостатню площу опори. Дефект усувається шляхом влаштування додаткової опори з куточка, що встановлюється на болтах, пропущених крізь стіну (рис. 5.25).

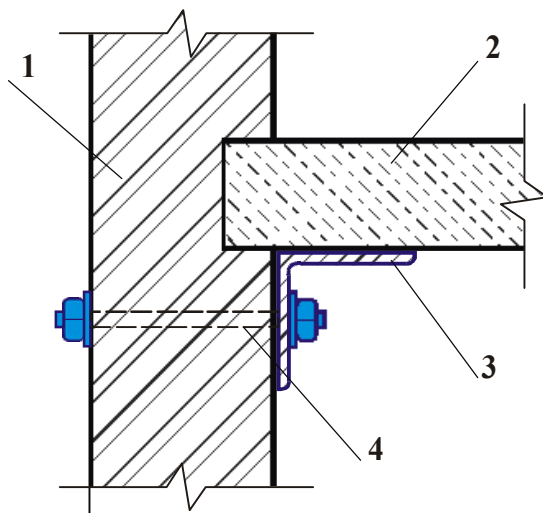


Рисунок 5.25 – Посилення опорного майданчика плити перекриття:
1 – стіна; 2 – перекриття; 3 – куточок; 4 – стяжний болт

Тріщини в залізобетонних конструкціях перекриттів зазвичай виникають перпендикулярно до робочої арматури внаслідок фізико-хімічних процесів, що відбуваються в матеріалі, температурних коливань, перевантажень і нерівномірного просідання будівель, повзучості бетону тощо. Допустимі

розміри тріщин – 0,2...0,5 мм. У разі набуття арматурою межі пластичності ширина тріщин у згинальних конструкціях коливається в межах 0,8...2 мм, що більше процес армування, то менше відстань між тріщинами й більша їхня кількість. У перехресно армованих плитах із опорами по контуру тріщини зазвичай виникають у кутах плит у напрямі, перпендикулярному до діагоналей плит. Похилі тріщини з'являються в місцях опор конструкцій та інших ділянках під впливом сколювальних напружень.

Залізобетонні балки під час появи наднормативних тріщин ремонтують шляхом установлення металевих накладок із куткової сталі на пошкоджену ділянку балки або прогону із закладенням тріщин епоксидною або поліефірною смолами. Балки й прогони можуть підсилюватися за допомогою установлення додаткових сталевих затяжок, що закріплюються анкерами на опорах; підведення ґратчастих сталевих балок або влаштування металевих ґратчастих обойм на залізобетонних балках перекриттів. Пошкоджений нижній пояс балки або прогону можна підсилити за допомогою влаштування обойми з листового листа завтовшки 1...2 мм (рис. 5.26).

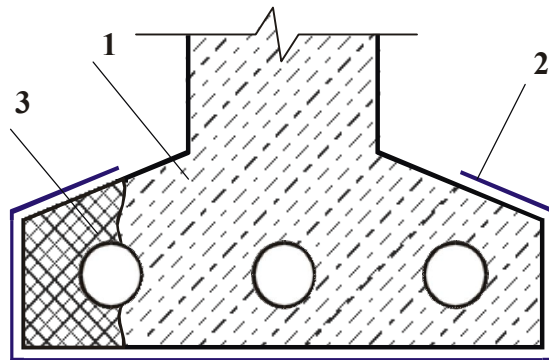


Рисунок 5.26 – Підсилення нижнього пояса балки обоймою з листової сталі:
1 – балка; 2 – сталевий лист, $\delta = 1...3$ мм; 3 – торкретбетон або епоксидний розчин

В окремих випадках балки підсилюють шляхом установлення додаткової арматури, що забезпечує одночасну роботу ребер плит і підсилюваної балки. Арматурні стрижні приклеюють до зовнішніх поверхонь верхнього або нижнього пояса балок (прогонів) за допомогою поліефірних розчинів, які швидко зчіплюються і характеризуються міцністю на розтяг 20 Па.

Контрольні питання:

1. Які експлуатаційні вимоги висуваються до перекриттів
2. Як обстежуються дерев'яні балки?
3. Які види робіт найпоширеніші під час виконання ремонтно-будівельних робіт щодо перекриттів?
4. Як визначається товщина бічних накладок дерев'яного протеза?
5. Під час проведення яких робіт замінюють зношені конструкції перекриттів?
6. Які операції включає технологічний процес під час замінювання перекриттів по металевих балках?
7. Назвіть найпростіший метод збільшення несучої здатності металевих балок.
8. Від чого залежить монтаж перекриттів з великорозмірних елементів?
9. Баштовими кранами якої вантажопідйомності монтують плити перекриттів?

6 ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ, РЕМОНТ І ПІДСИЛЕННЯ СТІН, ПЕРЕГОРОДОК ТА СХОДІВ

6.1 Дефекти стін і причини їх виникнення

Стіни в будівлях і спорудах виконують різні функції. Головне їх призначення – захист приміщень від впливу кліматичних факторів (перепад температур, сонячна радіація, опади, вітер) та інших впливів (радіація, ультразвук), а також передавання тимчасових і постійних навантажень на фундаменти. У разі несприятливого поєднання зазначених вище чинників стіни в процесі експлуатації можуть втрачати своє функційне призначення, що призводить до необхідності їх ремонту й підсилення.

Фактори, що призводять до руйнування стін, розподіляються на дві групи – *силові і вплив навколишнього середовища*.

Силові чинники: нерівномірне просідання будівель, збільшення експлуатаційних навантажень, руйнування місць обпирання несучих конструкцій, збільшення прогинання перемичок над прорізами.

Вплив навколишнього середовища обумовлюється надмірним зволоженням і промерзанням стін; агресивним впливом пилу й газів, що виділяються під час роботи автотранспорту й підприємств; біологічним впливом різноманітних грибків.

Для забезпечення збереженості й довговічності стін будівель і споруд необхідно утримувати в справному стані покрівельне покриття дахів і всіх виступаючих частин фасадів, водостічні труби, карнизи, оздоблювальні шари зовнішніх стін, а всередині приміщень підтримувати сталий мікроклімат.

Головними дефектами стін із цегли й каменю є такі:

- відволоження й замокання (особливо в місцях установлення водостічних труб, умивальників, ванн і кухонних раковин);
- поява волосяних тріщин як у тілі стін, так і в місцях їхнього сполучення з балконними плитами, еркерами й безпосередньо під ними, особливо в найбільш навантажених частинах стін;
- розшарування рядів мурування, руйнування й вивітрювання стінного матеріалу;
- провисання й випадіння окремих цеглин із віконних і дверних перемичок;
- промерзання.

Головні причини появи вогкості й замокання стін такі:

- надмірне зволоження обгороджувальних конструкцій стін під час будівництва (застосування вологоємних і гігроскопічних матеріалів, порушення правил транспортування й зберігання матеріалів, перезволоження під час виконання «мокрих» процесів тощо);
- атмосферне зволоження як результат порушення режиму експлуатації (пошкодження покрівель і карнизних звисів водостічних труб, недостатній винос карниза в разі неорганізованого водостоку; зволоження стін «косим дощем»; пошкодження покриттів парпетів, карнизів, балконів);

– технічне або побутове зволоження внаслідок проектних помилок (помилки під час теплотехнічного розрахунку товщини стін, що призводять до утворення точки роси на їх внутрішній поверхні; відсутність пароізоляції на внутрішній поверхні й наявність вологопроникності шару на зовнішній поверхні в приміщеннях із «мокрими» технологічними процесами – лазні, пральні; виділення великої кількості вологи під час згоряння побутового газу);

– зволоження від ґрунтових вод («старіння» або пошкодження гідроізоляційного матеріалу, відсутність або брак під час влаштування гідроізоляції, підняття рівня ґрунтових вод під час обводнювання ділянки забудови).

Головні причини промерзання стін:

– помилки під час проектування (не враховано рівень ґрунтових вод і їхню агресивність, занижено товщину конструкцій стін тощо);

– порушення технології виконання будівельно-монтажних робіт (застосування вологоємних матеріалів або матеріалів із заниженими теплотехнічними характеристиками, відсутність додаткової теплоізоляції в місцях обпирання плит перекриттів або балок тощо);

– неправильна експлуатація будівель і споруд (пошкодження гідроізоляції і покрівлі і, як наслідок, зволоження стін, протікання інженерних комунікацій).

Тріщини й деформації в стінах будівель і споруд виникають унаслідок несправності фундаментів і просідання підвалин, відсутності температурних і осадкових швів, промерзання стін, перенапруги стін під опорами балок і в перемичках, низької міцності кам'яних матеріалів і розчину, промерзання ґрунтової основи тощо.

Збереженість і довговічність стін будівель і споруд, а також інших несучих і обгороджувальних конструкцій забезпечується правильною технічною експлуатацією цього конструктивного елемента і всієї будівлі в загалом.

За наявності постійної вогкості на внутрішніх поверхнях зовнішніх стін або на внутрішніх стінах, особливо в санітарних вузлах, необхідно встановити причину підвищеної вологості, перевірити стан і функціонування санітарно-технічних систем, а також стан облицювання стін у санвузлах, ванних кімнатах і кухнях. За наявності сирих плям на стінах потрібно відбити тинькування в цих місцях, виявити причини утворення вогкості, усунути джерело, просушити ці місця й відновити тинькування.

У разі виявлення на стінах будівель і споруд тріщин завглибшки 3 см і більше необхідно негайно встановити маяки, організувати за ними спостереження із записом результатів контролю в спеціальному журналі. У разі розвитку тріщин, що фіксується по розриву маяка, потрібно терміново вжити заходів щодо тимчасового зміцнення стін до проведення спеціальної експертизи й розробки необхідних заходів щодо усунення причин виявлених деформацій. Тільки після цього виконуються роботи щодо закладення тріщин.

У процесі експлуатації особливу увагу звертають на ті місця стін, де в зимовий період спостерігається промерзання й підвищене продування.

У місцях, де виникає посилене промерзання й продування, необхідно відбити тинькування укосів у віконних і дверних прорізах, ретельно проконопа-

тити клоччям, змоченим у гіпсовому розчині, проміжки між віконними (дверними) коробками й поверхнею стін із подальшим відновленням тинькування.

У разі промерзання зовнішніх кутів будівель і споруд потрібно утеплити стіни зсередини, використовуючи ефективний утеплювач, або додатково встановити в цих кутах стояки центрального опалення.

Якщо посилене продування й промерзання спостерігається в місцях проходження осадових швів, то необхідно ретельно проконопатити осадовий шов промасленим джгутом і відновити оздоблювальний шар.

Нижні частини кутів стін в ародних наскрізних проїздах будівель захищають від пошкодження шляхом закладання куточків або обшивки кутів будівель листовим залізом на висоту 1,5...2 м від поверхні вимощення.

Для стін великопанельних і великоблокових будівель властиві такі дефекти: утрата герметичності й розкриття тріщин вертикальних і горизонтальних швів, руйнування захисного шару арматури панелей, корозія закладних деталей і з'єднувальних елементів, руйнування розчину у швах, тріщини в панелях і блоках, руйнування або відшаровування утеплювального шару в двошарових панелях, промерзання стін.

Технічна експлуатація стін великопанельних будинків має певні особливості. У разі виявлення на внутрішній поверхні стін тріщин завглибшки 3 см і більше, а також відшаровування фактурного шару або облицювальної плитки необхідно встановити маяки. Якщо за показами маяків подальше деформування стін припинилося, то тріщини потрібно закрити розчином і матеріалом, однорідним із матеріалом стін.

У разі подальшого розвитку деформацій результати спостережень доводять до відома керівництва експлуатаційної організації й уживають термінових заходів щодо тимчасового прикріплення або підсилення пошкоджених ділянок стін.

У разі появи тріщин на зовнішній фактурі блоків або панелей, не обумовлених зниженням несучої здатності стін, необхідно встановити межі поширення тріщин, а також ступінь міцності зчеплення фактурного шару з базовим матеріалом стін за допомогою легкого простукування дерев'яним молотком.

У разі наявності глухого звуку, що свідчить про недостатнє зчеплення цементно-піщаного фактурного шару зі стіновим матеріалом, усі пошкоджені ділянки необхідно відбити, а потім відновити фактурний шар на тому ж самому розчині, попередньо підготувавши поверхню основи. У разі випинання облицювання стін або випадання окремих плиток потрібно простукати стіни дерев'яним молотком, зняти плитки, що слабо тримаються, і встановити їх знову на цементно-піщаному розчині після насікання й промивання водою або закріпити плитки спеціальними анкерами. Якщо запасні плитки відсутні, то пошкоджені місця затирають кольоровим цементно-піщаним розчином на рівні суміжних плиток, не порушуючи зовнішній шар фасаду будівлі.

У разі появи протікань або продувань крізь стики зовнішніх стін стики герметизують. За відсутності герметика стики конопатять просмоленним джгутом і тинькують із зовнішнього й внутрішнього боку.

У разі виявлення продування або промерзання в місцях сполучення

віконних або дверних (балконних) коробок з панелями необхідно додатково проконопатити й загерметизувати щілини по периметру між коробками й косяками стінних панелей.

У разі появи вологи або цвілі над вікнами в місцях сполучення плит перекриттів із зовнішньою стіною і в місцях, де встановлено підвіконні блоки, горизонтальні шви із зовнішнього боку необхідно очистити від розчину й ретельно проконопатити промасленим джгутом із подальшим зачеканюванням цементно-піщаним розчином на саморозширлюваному цементі. Після усунення причин зволоженості сирі місця стін із боку приміщення потрібно просушити.

Під час проведення оглядів у повнозбірних будівлях особливу увагу необхідно звертати на внутрішні несучі стіни з вентиляційними панелями. Щоб забезпечити сталий повітрообмін у приміщеннях, необхідно перевірити вентиляційні канали, опускаючи гирі на мотузці з горища або даху, а в разі засмічення каналів – прочистити їх.

У разі появи вогкості на внутрішніх поверхнях великоблокових будівель у місцях проходження каналів сміттєпроводів необхідно утеплити стіни шаром «теплого» штукатурного шару або шлакобетону завтовшки 6...8 см по металевій сітці.

Наявність постійної вогкості в зовнішніх кутах будівель із великих блоків або панелей свідчить про їхню недостатню теплостійкість. Щоб не допустити цього, кути з внутрішнього боку додатково утеплюють після ретельного просушування стін або встановлюють у них стояки центрального опалення.

У разі промерзання багат шарових зовнішніх стінних панелей унаслідок неякісного їх виготовлення на заводі або зайвого зволоження утеплювача необхідно в місцях промерзання розкрити теплоізолювальний шар до залізобетонної оболонки, замінити утеплювач на ефективніший і відновити захисний шар. Роботи необхідно проводити в теплу пору року, оформивши акт на приховані роботи.

У разі появи конденсату або полою на стінках вбудованих у підвіконні блоки кухонь холодних шаф або на їхніх дверцятах необхідно утеплити стіни шаф і дверцята, ущільнити стіни в дверцятах, перевірити робоздатність приладів для відкривання вентиляційних отворів.

У разі значної теплопровідності тонкої зовнішньої стінки холодної шафи в літні сонячні дні підвищують теплостійкість зовнішньої стіни шляхом її облицювання ефективними теплоізолювальними матеріалами з улаштуванням повітряного прошарку між стіною й утеплювачем.

У разі високої волого- й повітропроникності горизонтальних і вертикальних стиків необхідно виконати роботи щодо їх герметизації.

У стінах великоблокових і великопанельних будинків забороняється пробивати віконні й дверні прорізи. Протягом першого року експлуатації повнозбірних будинків не дозволяється завішувати стіни килимами та іншими щільними матеріалами, встановлювати впритул до них громіздкі меблі (шафи, гардероби тощо).

6.2 Виконання робіт щодо ремонту, підсилення й утеплення кам'яних стін

Ефективний спосіб усунення дефектів кам'яних стін можна обрати лише на підставі ретельного аналізу й усунення причин їх виникнення. Ліквідувати дефекти стін можна тільки після затвердження проекту. Ці роботи необхідно виконувати відповідно до проекту виконання робіт. Спосіб виконання робіт обирає ремонтно-будівельна організація.

Під час проведення ремонтних робіт необхідно застосовувати такі самі або подібні за своїми характеристиками матеріали, із яких виконана базова конструкція. Перекладання або мурування нових цегляних стін у ремонтованих будинках проводять за багаторядною або однорядною (ланцюговою) системами перев'язування цегли, а стовпи, вузькі простінки й контрфорси – за трирядною системою перев'язування. Під час перекладання окремих ділянок стін систему перев'язування приймають таку саму, як і в ремонтованій стіні.

Ступінь пошкодження кам'яних стін оцінюється за втратою ними несучої здатності й розподіляється на слабку, середню й сильну.

Слабкі пошкодження (до 15 %) обумовлені розморожуванням, вивітрюванням і вогневим пошкодженням матеріалу стін на глибину не більше ніж 5 мм, а також вертикальними та косими тріщинами, які перетинають не більше двох рядів мурування.

Середні пошкодження (до 25 %) спричинені розморожуванням і вивітрюванням мурування, відшаровуванням облицювання на глибину до 25 % товщини, вогневим пошкодженням матеріалу стіни на глибину до 20 мм, вертикальними та косими тріщинами, що перетинають не більше чотирьох рядів мурування, нахиленням і випинанням стін у межах одного поверху на величину, що не перевищує $1/5$ їх товщини, утворенням вертикальних тріщин у місцях перетину повздовжніх і поперечних стін місцевими пошкодженнями мурування під опорами балок і перемичок, зміщенням плит перекриттів не більше ніж на 20 мм.

Сильні пошкодження (до 50 %) – це результат обвалення стін, розморожування й вивітрювання мурування на глибину до 40 % її товщини, вогневого пошкодження матеріалу стін на глибину до 60 мм, вертикальних і косих тріщин (окрім температурних і осадкових) на висоту не більше восьми рядів мурування, нахилення й випинання стін у межах одного поверху на $1/3$ його висоти, зміщення стін і стовпів по горизонтальних швах або косій штрабі, відриву поперечних стін від повздовжніх, пошкодження мурування під опорами балок і перемичок на глибину понад 20 мм, зміщення плит перекриття на опорах більш ніж на 40 мм.

Зруйнованими вважаються стіни, що втратили понад 50 % міцності. Необхідність усунення зазначених пошкоджень слугує підставою для проведення ремонтних робіт. До ремонтних робіт щодо посилення кам'яних стін належать: ремонт цоколів, закладення тріщин, ремонт і підсилення перемичок, підсилення окремих простінків і стовпів, забезпечення просторової жорсткості стін, перекладка окремих ділянок стін, утеплення стін, закладення або влаштування прорізів, посилення мурування стін за допомогою ін'єктування.

Ремонт цоколів будівель і споруд полягає в усуненні вогкості, промерзання, а також деформацій і розшаровування цегляного мурування. У разі появи вогкості верхній ряд мурування цоколя стесують під кутом 30...40°, а скіс тинькують цементним розчином із залізненням.

У разі промерзання цегляного мурування цоколя необхідно підвищити його теплоізоляційні властивості. Для цього його тинькують складним розчином до 50 мм завтовшки. Вивітрені й деформовані ділянки видаляють і замінюють новим цегляним муруванням забезпечуючи перев'язування зі старим муруванням.

У кам'яних будівлях, із огляду на величину розкриття, розрізняють тріщини вузькі (1...5 мм), широкі (5...40 мм), що не порушують цілісності мурування, і тріщини, що мають величину розкриття понад 40 мм і порушують цілісність мурування.

Вузькі тріщини розчищують, промивають водою і закладають цементно-піщаним розчином у складі 1:3.

Широкі тріщини, із розкриттям 5...40 мм, які не порушують цілісності мурування, закладають у такій послідовності: тріщину розчищують і промивають водою, обробляють цементним молоком, конопатять із зовнішнього боку сухим клоччям на глибину 20 мм, не доходячи до верху 50...100 мм, заповнюють пластичним цементно-піщаним розчином у складі 1:3, видаляють конопачення після необхідного витримування розчину, наносять шар жорсткого цементно-піщаного розчину на поверхню тріщини й стіни з наступним затиранням.

Тріщини, величина розкриття яких понад 40 мм або вони порушують цілісність мурування, закладають цеглою на цементно-піщаному розчині. Спочатку розбирають наявну цегляне мурування в зоні тріщини з двох боків від низу до верху на ширину 250...500 мм і в глибину не менше ніж на 120 мм ($\frac{1}{2}$ цеглини). При цьому залишають вертикальні штраби через чотири ряди мурування на $\frac{1}{2}$ цеглини.

Поверхню цегляного мурування ретельно очищують і промивають водою, розібране місце закладають цеглою на цементно-піщаному розчині, перев'язуючи шви. Проміжок між «старим» і новим муруванням закарбовують пластичним цементно-піщаним розчином з осадкою конуса 14...16 см.

Цегляне мурування в місцях тріщин розбирають без попереднього укріплення окремих ділянок або всієї стіни в таких випадках: якщо висота тріщини не перевищує 0,5 висоти поверху; якщо на стіну не діють горизонтальні навантаження, прикладені зі значним ексцентриситетом; якщо відстань між тріщинами не менше 3 м.

У всіх інших випадках до ремонту тріщин приступають тільки після забезпечення стійкості стін на весь період виконання робіт. Металеві анкери, зв'язування та інші елементи під час розбирання зберігаються, не порушуючи їх цілісності (див. рис. 6.1).

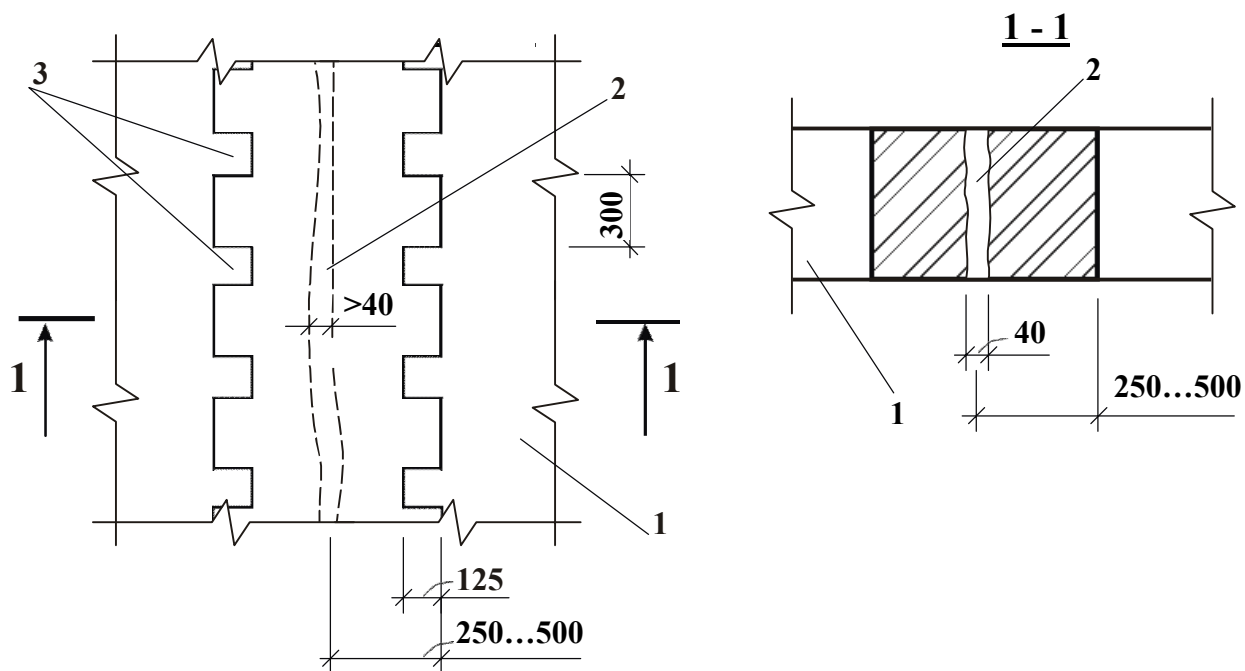


Рисунок 6.1 – Закладення тріщин з розкриттям понад 40 мм:
1 – цегляне мурування стіни; 2 – тріщина; 3 – штраба в $\frac{1}{2}$ цегли

У разі утворення тріщин у тонких стінах (завтовшки $1\frac{1}{2}$ цегли й менше) ремонтні роботи виконують так, як зображено на рисунку 6.2.

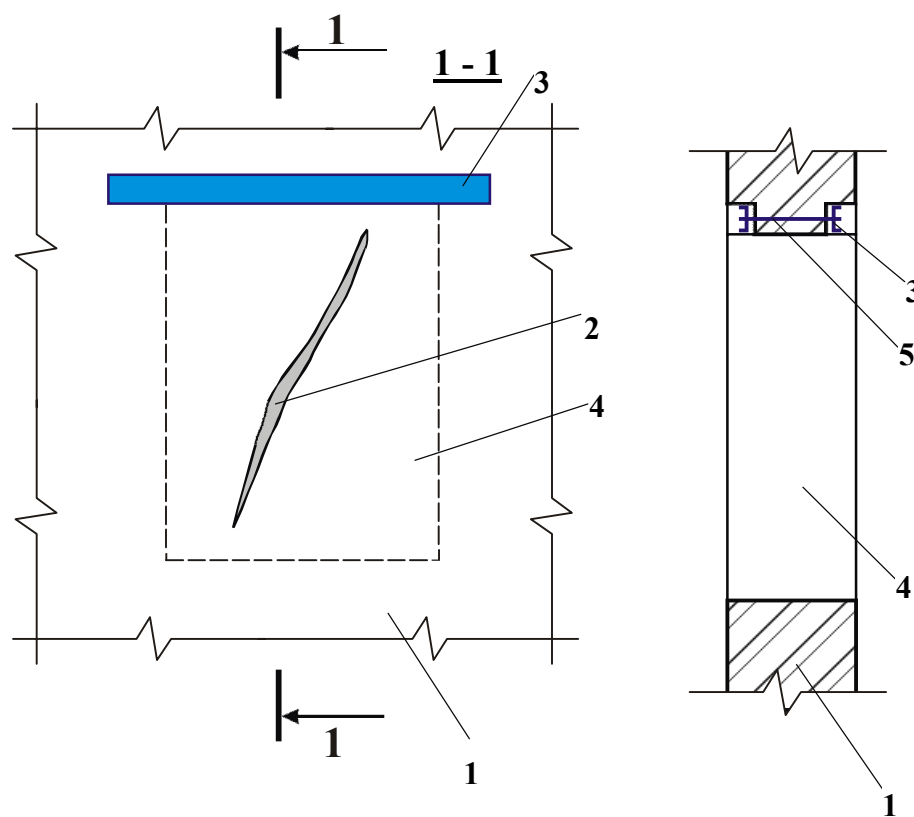


Рисунок 6.2 – Ремонт «тонких» стін із тріщинами, ширина яких понад 40 мм:
1 – стіна; 2 – тріщина; 3 – металева балка; 4 – ділянка розглядуваного мурування;
5 – стягнутий болт

Над тріщиною з одного або двох боків пробивають борозни, у які встановлюють металеві балки на цементно-піщаному розчині. Під час установа двох балок їх з'єднують за допомогою стяжних болтів. Потім розбирають мурування стіни вздовж усієї тріщини на всю товщину, очищують поверхню мурування, промивають водою і закладають розібране місце цеглою на цементно-піщаному розчині, перев'язуючи зі «старим» муруванням і зберігаючи систему перев'язування.

Для зміцнення наскрізних тріщин і тріщин у вигляді розривів у місцях сполучення повздовжніх і поперечних стін застосовують металеві накладки зі смужової сталі. Накладки встановлюють із двох боків стіни й стягують їх болтами. У місцях сполучення стін накладки, нарощені по довжині болтами, пропускають через перпендикулярно розташовані стіни й заанкерують.

Під час ремонту перемичок над прорізами в кам'яних стінах виконують такі роботи: закладення тріщин (при їх розкритті на 1...3 мм); часткове або повне перекладення, зміцнення сталевими прокатними профілями, повна заміна.

Незначні тріщини в перемичках конопатять із зовнішньої поверхні, змочують водою і після її вбирання заповнюють пластичним цементним розчином. Після зчеплення розчину клоччя з тріщин видаляють.

Заглиблення, які залишилися на нетинькованих фасадах, затирають цементно-піщаним розчином і розшивають шви. На тинькованих поверхнях заглиблення заповнюють у процесі відновлення штукатурного шару.

Під час часткового або повного перекладання перемичок демонтують віконні або дверні блоки, розвантажують перемичку шляхом встановлення тимчасових стояків. Під перемичкою влаштовують опалубку, розбирають перемичку, по шару цементно-піщаного розчину укладають арматурні стрижні діаметром 4...6 мм, викладають перемичку з цегли на цементно-піщаному розчині, після набуття розчином необхідної міцності розбирають опалубку й знімають тимчасові стояки. Довжина арматурних стрижнів повинна перевищувати максимальний розмір отвору в просвіті не менше ніж на 500 мм і на кінцях відгини у вигляді гаків. Кількість стрижнів має становити один на $\frac{1}{2}$ цегли товщини стіни або за розрахунком. Цегляне мурування перемичок виконують за традиційною схемою – від п'яти до замка. Нижній ряд рядових і армокам'яних перемичок викладають поперечниками. Клинчасті й аркові перемички зі звичайної глиняної цегли дозволяється викладати без обтісування на клин унаслідок влаштування перев'язування по товщині вертикальних швів. Мінімальна товщина шва внизу – не менше 5 мм, угорі – не більше 25 мм.

Перемички сталевим прокатним профілем зміцнюють в певній технологічній послідовності (див. рис. 6.3), а саме: установа тимчасових стояків під перемичками, розчищення швів цегляного мурування, влаштування в стіні наскрізних отворів під стяжні болти, установа куточків з привареними до них сталевими підвісками, закріплення підвісок стяжними болтами. Під час посилення перемичок у зовнішніх стінах вживають заходів щодо збереження їхніх теплозахисних властивостей, оскільки в місцях пропускання металу утворюються «містки» холоду.

Пошкоджену перемичку на сталеву або збірну залізобетонну замінюють після її повного розвантаження й зміцнення конструкцій перекриття. Роботи починають з найслабленішого боку стіни, де на попередній розмітці пробивають горизонтальну борозну, висота якої повинна бути на 40...60 мм більшою за висоту встановлюваної перемички.

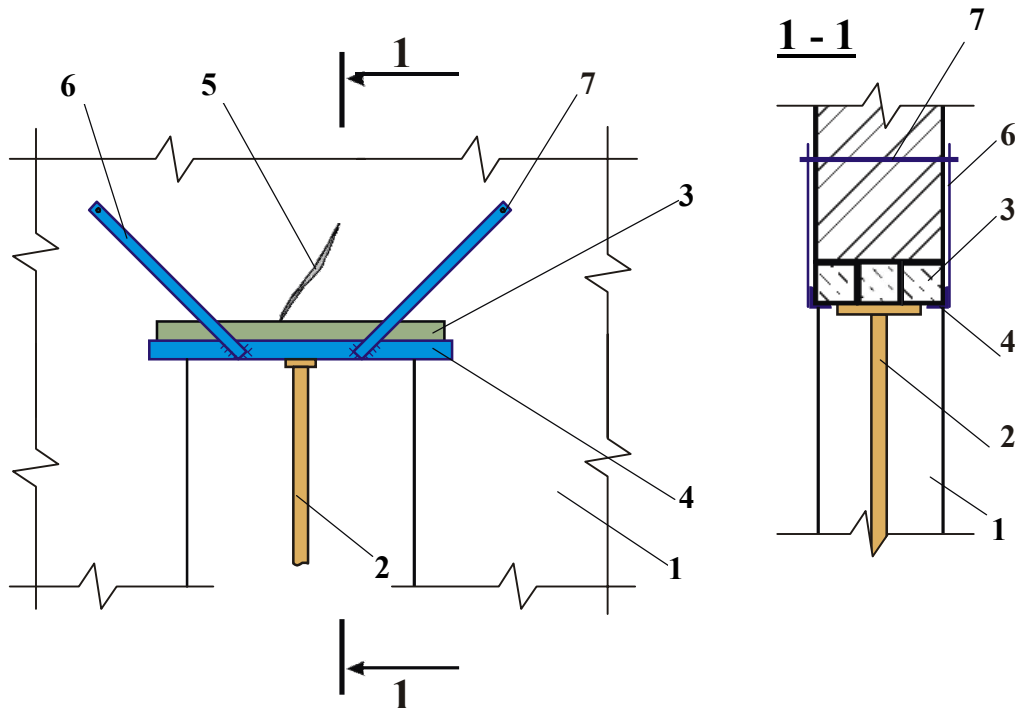


Рисунок 6.3 – Підсилення перемичок великого прогону:

1 – стіна; 2 – тимчасовий стаяк; 3 – перемичка; 4 – куточок; 5 – тріщина; 6 – підвіска; 7 – стягнутий болт

Борозну очищують від бруду й пилу, промивають водою. Нову перемичку встановлюють у проектне положення на ліжко з жорсткого цементно-піщаного розчину й фіксують її положення за допомогою клинів. Простір між внутрішньою поверхнею перемички й стінкою заповнюють пластичним цементно-піщаним розчином. Зовнішні проміжки закарбовують жорстким цементним розчином. Роботи з протилежного боку стіни розпочинають не раніше ніж через 5...6 діб після установалення першої перемички. Якщо перемички не заповнюють усієї товщини стіни, то їх стягують болтами.

Ефективний спосіб підвищення несучої здатності ремонтованих конструкцій – підсилення стовпів і простінок обіймами.

За особливостями робіт обійми розподіляються на три типи:

- стримувальні поперечні деформації, унаслідок чого несуча здатність елемента, що підсилюється, зростає за рахунок створення об'ємного напруженого стану;
- сприймальні частини сталих зусиль, передаваних на посилений елемент, унаслідок збільшення площі поперечного перерізу або введення в його «тіло» матеріалу з підвищеними фізико-механічними властивостями;
- комбіновані, що одночасно виконують функції обійм першого й другого типів.

Сталеві обойми найбільш прості щодо виготовлення. Вони складаються з вертикально встановлених куточків-стояків і з'єднувальних їх планок зі смужової або круглої сталі. Найбільшим недоліком сталевих обойм є небезпека появи містків холоду під час їхнього встановлення на зовнішніх стінах, тому необхідно вживати додаткових заходів з утеплення.

Обойми першого типу влаштовують у такий спосіб. Поверхню стовпа або простінку в місцях встановлення куточків-стояків із перетином $120 \times 120 \times 10$ мм і планок 120×20 мм ретельно очищують від штукатурки й вирівнюють, щоб забезпечити їхнє щільне прилягання до поверхні, що підсилюється (рис. 6.4). Куточки-стояки встановлюють в проектне положення по шару цементно-піщаного розчину, фіксуючи положення за допомогою дротяних скруток або струбцин.

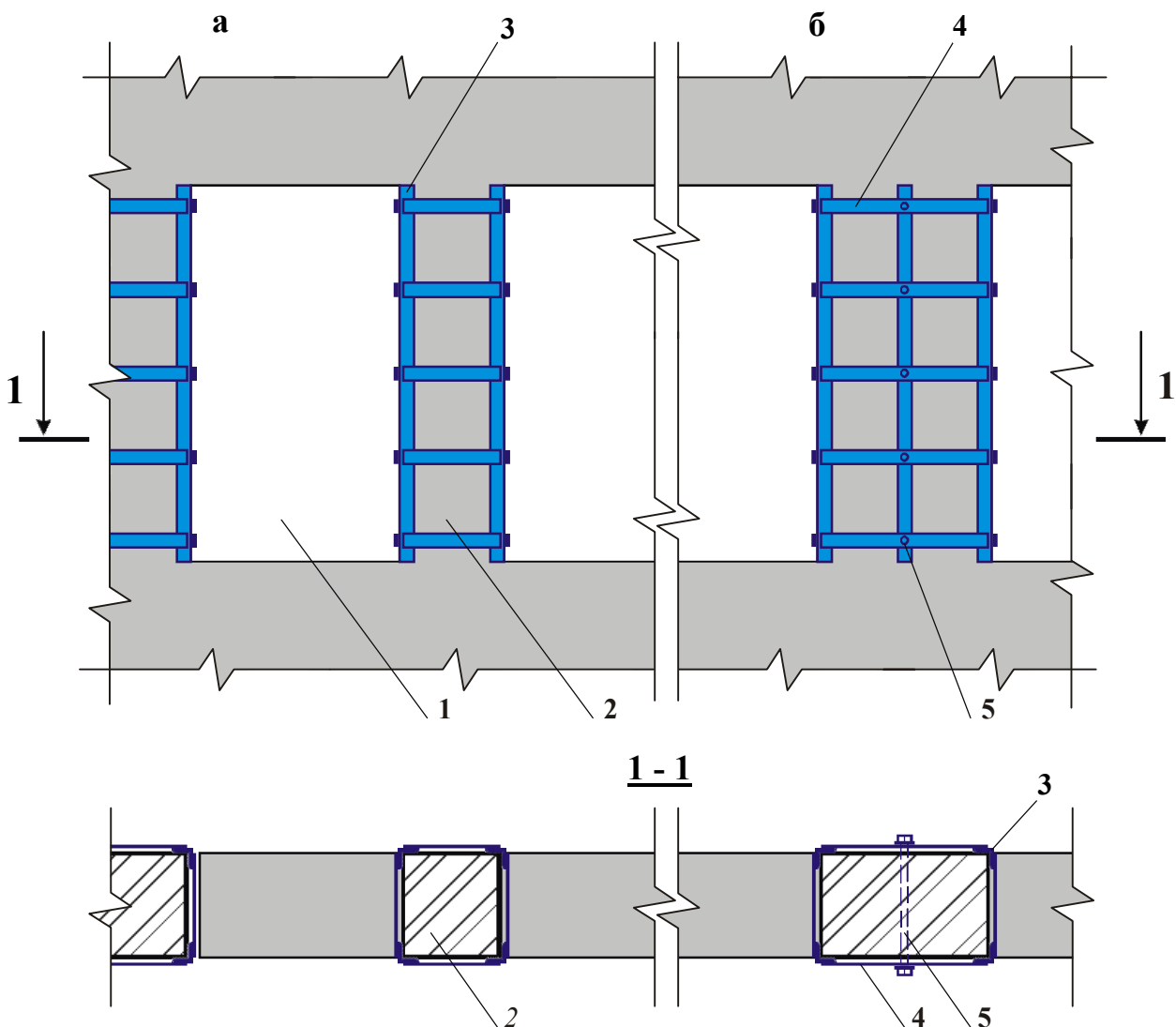


Рисунок 6.4 – Підсилення цегляних простінків сталевими обоймами за відношення ширини до товщини: а – $\leq 1,5$; б – $> 1,5$; 1 – отвір; 2 – простінок; 3 – куточок $L120 \times 10$; 4 – сталеві смуги 120×20 ; 5 – стягнутий болт

Одночасну роботу обойми й підсилювального елемента забезпечують шляхом створення попереднього напруження планок, які приварюють до

куточків. Найпростіший і найнадійніший спосіб створення попереднього напруження – термічний. Він полягає в тому, що поперечні планки безпосередньо перед установленням нагрівають до температури 150...200 °С і, не даючи їм охолонути, приварюють до куточків. Відстань між поперечними планками не повинна перевищувати товщини елемента, що підсилюється.

Обойми другого типу також виконують із куточків-стояків і поперечних планок, крок яких не повинен перевищувати 40 радіусів інерції куточка найменшого профілю в обоймі. Найважливішим етапом установлення обойм такого типу є включення їх у роботу. Щоб обойма могла сприймати й передавати вертикальне навантаження, необхідно забезпечити достатню площу обпирання куточка зверху й знизу. Для цього в місці обпирання куточків влаштовують постіль із жорсткого цементно-піщаного розчину, марка не нижче М 100. Для включення обойми в роботу під опори забивають сталеві клини. Другий спосіб використання обойм полягає в тому, що куточки-стояки заготовляють довшими, ніж відстань між верхньою та нижньою опорами, і встановлюють на місце, злегка зігнувши по довжині (рис. 6.5). Напруга створюється внаслідок вирівнювання куточків стяжними болтами, розташованими по висоті обойми. Після установлення куточків у проектне положення їх з'єднують поперечними планками.

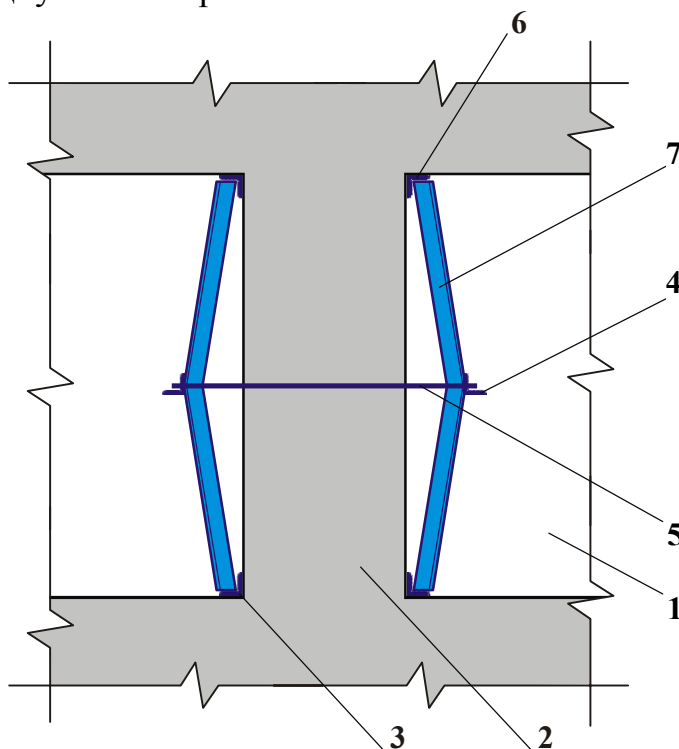


Рисунок 6.5 – Створення попереднього напруження в сталевій обоймі за допомогою стяжних болтів: 1 – отвір; 2 – простінок; 3 – нижній куточок; 4 – поперечна планка; 5 – стягнутий болт; 6 – верхній куточок; 7 – куточки-стояки

Найбільшого ефекту підсилення простінків і стовпів можна домогтися шляхом одночасного встановлення обойм і ін'єктування у пошкоджене мурування цементного розчину.

Після установлення сталеві обійми захищають від корозії шаром цементно-піщаного розчину завтовшки 25...30 мм по металевій сітці.

Залізобетонна обійма (рис. 6.6) становить залізобетонну стіну, що охоплює простінок або стовп з чотирьох боків. Товщина залізобетонної стінки становить: під час бетонування в опалубці – 50...80 мм, під час торкретування – 30...50 мм. Використовують два способи підсилення: без збільшення перерізу елемента й зі збільшенням.

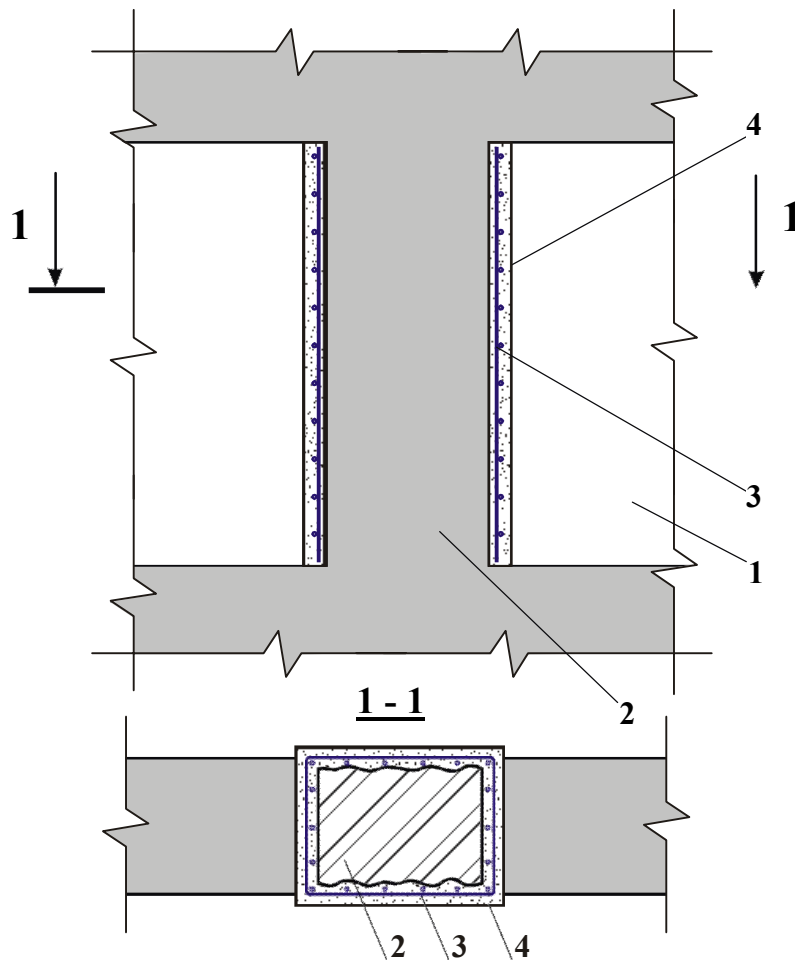


Рисунок 6.6 – Влаштування залізобетонної обійми зі збільшенням перетину простінка:
1 – отвір; 2 – простінок; 3 – арматурна сітка; 4 – бетонний шар підсилення

Влаштування залізобетонної обійми включає виконання таких дій: розвантаження елемента, зрубання цегляного мурування на товщину підсилення, армування, палублення, бетонування обійми, розпалублення й тинькування простінка.

Клас бетону для посилення простінків повинен бути не нижче С12/15. Як великий заповнювач застосовують щебінь із фракціями 5...10 мм. Армування виконують із сіток і каркасів заводського виготовлення. Бетонну суміш укладають в опалубку пошарово, ретельно ущільнюючи кожен шар вібруванням. Якість робіт вища в разі влаштування обійм із торкретбетону. Товщина шару – не більше ніж 10 мм. Кожен наступний шар наноситься після зчеплювання попереднього. Кількість шарів визначається проектною товщиною обійми й указується в проекті.

Армоцементні обойми виготовляють аналогічно до залізобетонних, тільки замість бетону на арматуру накладають шари цементно-піщаного розчину марки М 75...100. Під час влаштування таких обойм чверті у віконних отворах можна не видаляти. У чвертях просвердлюють отвори й пропускають через них хомути.

Установлені в проектне положення сітки з'єднують за допомогою зварювання й розклинають для забезпечення заданої товщини захисного шару – 20 мм. Тинькування виконують пошарово вручну або способом торкретування.

Армовані розчинні обойми підсилюють простінки за допомогою створення в них об'ємного вбирного стану.

Застосовувати такі обойми для сприйняття сталих зусиль недоцільно внаслідок невеликої товщини шару цементно-піщаного розчину.

У процесі експлуатації будівель і споруд виникає необхідність проведення ремонтних робіт щодо забезпечення стійкості й жорсткості стін. Головними причинами втрати стійкості стін є значне деформування підвалин або можливість їх появи в разі збільшення навантаження на фундаменти, наприклад під час надбудови поверхів.

Щоб збільшити жорсткість стін, установлюють попередньо напружені сталеві тяжі або влаштовують залізобетонні й армокам'яні пояси.

Установлення попередньо напружених сталевих тяжів – найефективніший метод збільшення просторової жорсткості будівель при зношуванні стін не більше ніж на 60 %. Тяжі виконують з арматурної сталі класу А-І діаметром 30...38 мм. Їх встановлюють у борозни, попередньо пробиті по периметру будівлі на рівні міжповерхових перекриттів. На кутах будівель встановлюють опори з куточка, наприклад L125×10. Ці опори оберігають цегляне мурування стін від місцевого зминання й передають зусилля обтиску на велику площу.

Напругу тяжів забезпечують за допомогою стяжних муфт. Застосовують і інший варіант установлення сталевих тяжів – поперек будівлі на рівні перекриттів кожного поверху або через поверх (див. рис. 6.7). Сталеві тяжі виготовляють із круглої, квадратної або смугової сталі. Кожен тяж складається з двох частин, з'єднаних за допомогою талрепа. Кінцеві ділянки тяжів пропускають через отвори, попередньо просвердлені або пробиті в зовнішніх стінах. Далі почергово з обох боків будівлі встановлюють обрізки швелера № 16...20 вертикальною полицею до площини стіни: зовні або в попередньо пробиту борозну.

Кінці тяжів із гвинтовою різьбою пропускають в отвори швелерів і нагвинчують по дві гайки з кожного боку. Тяжі натягують спочатку шляхом нагвинчування гайок, а потім за допомогою талрепів. Контроль натягу здійснюється візуально: тяжі не повинні провисати, а під час удару – видавати чистий, високого тону звук. У разі заданого проектного зусилля натягу гайки й талрепи можуть загвинчувати тарованими гайковертами.

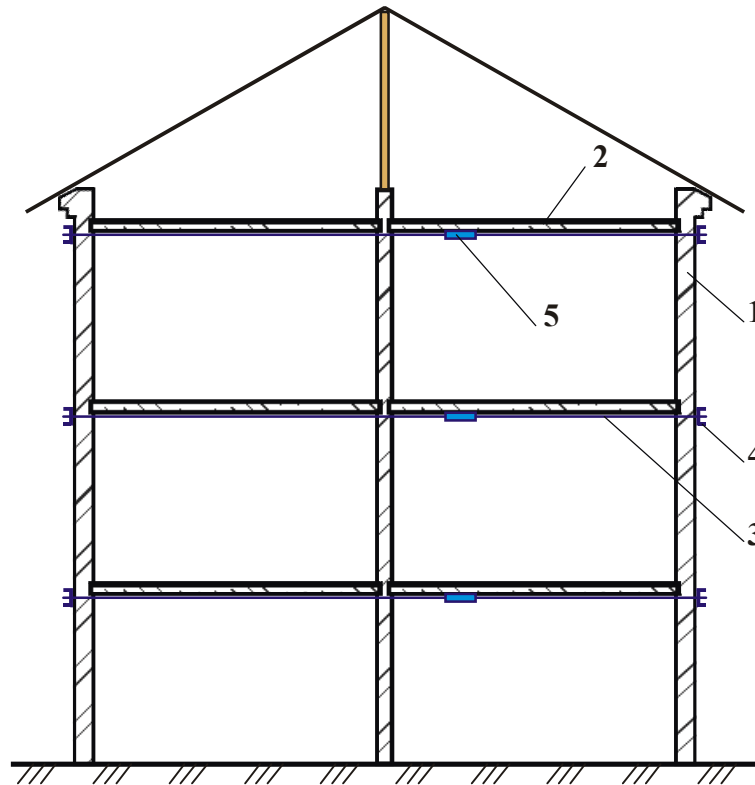


Рисунок 6.7 – Підсилення стін сталевими тяжами, встановленими під перекриття:
 1 – стіна; 2 – перекриття; 3 – сталевий тяж; 4 – розподільча накладка;
 5 – талреп (стяжна муфта)

Залізобетонні й армокам'яні пояси (рис. 6.8) здебільшого застосовують у разі надбудови будівель і споруд. Вони слугують для рівномірного передавання навантажень на нижні стіни, сприйняття розтягувальних зусиль, що виникають у разі нерівномірного просідання підвалин, і забезпечення загальної жорсткості будівлі.

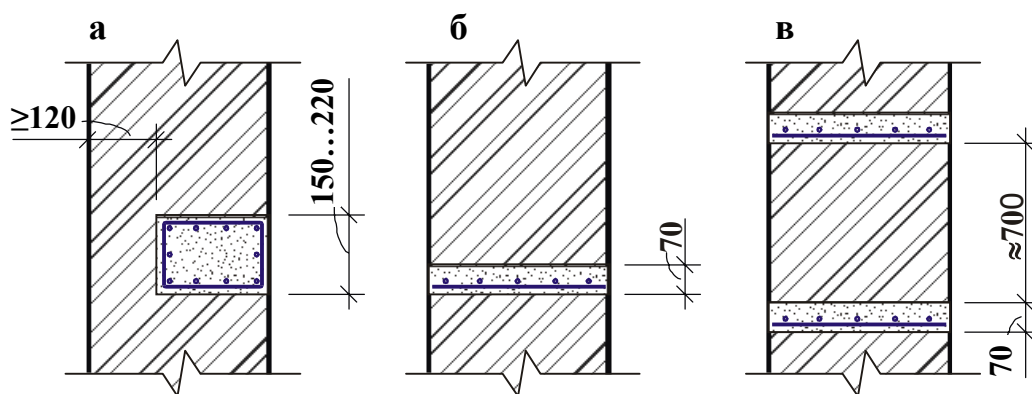


Рисунок 6.8 – Посилення стін поясами жорсткості:
 а – залізобетонний пояс; б – армований шов; в – армокам'яний пояс

Пояси розташовують на рівні міжповерхових перекриттів у вигляді безперервних стрічок на всіх капітальних стінах, зокрема й на поперечних. Перетин арматури обирають згідно з проектом або з розрахунку $6 \dots 10 \text{ см}^2$ залежно від перетину поясу.

З метою збереження теплотехнічних властивостей залізобетонні пояси на зовнішніх стінах розташовують не по всій товщині. На внутрішніх стінах пояси можуть розташовуватися по всій товщині стіни.

У разі незначного деформування стін влаштовують армовані шви або армокам'яні пояси. Армовані шви виконують завтовшки 50...60 мм по всьому периметру капітальних стін. Ефективніший армокам'яний пояс, що становить два армовані шви. Армовані шви віддалені один від одного на 4...6 рядів цегляного мурування і з'єднуються вертикальними стрижнями діаметром 4...6 мм.

Під час перекладання простінків спочатку його розвантажують (рис. 6.9). Для цього видаляють заповнення суміжних віконних прорізів і в кожен отвір встановлюють розпірну систему з дерев'яних стояків, розкріплених один з одним для забезпечення жорсткості та стійкості.

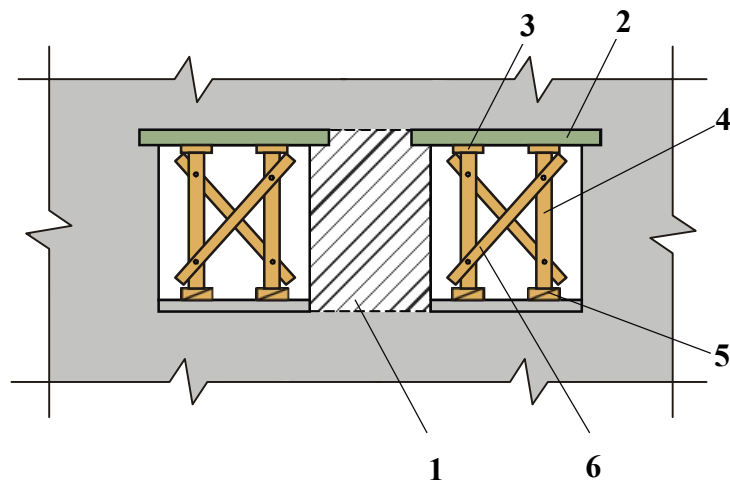


Рисунок 6.9 – Розвантаження цегляних простінків:

- 1 – простінок, що перекладається; 2 – перемичка; 3 – розподільна дошка 50...60 мм;
4 – стояк ($d > 20$ см); 5 – дерев'яні клини; 6 – тимчасове прикріплення стояків

Навантаження від вищого перекриття на нижчі ділянки цегляного мурування або безпосередньо на ґрунт передається через тимчасові стояки шляхом їх розклинювання.

Після розвантаження простінок розбирають зверху вниз за допомогою відбійних молотків або ручного інструменту. Перекладення простінка виконують з випускних риштувань або помостів, що встановлюють усередині будівлі на наявні перекриття.

Матеріали для нового мурування за фізико-механічними характеристиками повинні відповідати матеріалу ремонтаних стін. Проміжок між верхом простінка й старим цегляним муруванням необхідно ретельно закарбувати цементно-піщаним розчином. Тимчасові розпірні кріплення видаляють після набуття муруванням знову викладеного простінка необхідної міцності.

У практиці ремонтно-будівельних робіт використовують три варіанти перекладання окремих ділянок стін:

– ділянки багатоповерхових цегляних стін перекладаються в процесі проведення комплексного капітального ремонту будівлі з повним замінюванням перекриттів;

- повне перекладання або тільки ділянок несучих цегляних стін зі збереженням перекриттів, що на них опираються;
- перекладання ділянок цегляних стін зі збереженням розміщеного вище мурування.

За першого варіанта ділянки багатопверхових цегляних стін розбирають поярусно – зверху вниз у процесі демонтажу перекриттів. Цегляне мурування здійснюється знизу вгору, паралельно із улаштуванням перекриттів. До того ж необхідно зберегти попередню систему перев'язування й забезпечити надійне з'єднання нового цегляного мурування з наявним.

Несучі цегляні стіни перекладаються зі збереженням наявних перекриттів (другий варіант) і з попереднім установленням багоярусних тимчасових розвантажувальних пристроїв. Вони передаватимуть навантаження від наявних перекриттів на розташовані нижче або на ґрунт підвалини. Розбирати тимчасові розвантажувальні пристрої потрібно не раніше ніж через 5 діб після зведення останнього ярусу нового цегляного мурування. Перекладання цегляних стін проводять зверху вниз. До початку перекладання необхідно усунути причини деформування: підсилення підвалин, ремонт або підсилення фундаментів.

Під час перекладання деформованої ділянки стіни (третій варіант) спочатку його розвантажують від розміщеного вище мурування. Для цього під ним із двох боків у попередньо пробиті штраби встановлюють розвантажувальні балки. Розвантажувальні балки заводять у гнізда з найослабленішого боку стіни. Борозни пробивають відбійними молотками під поперечним рядом мурування. До того ж ведеться ретельне спостереження за технічним станом цегляної стіни. Борозну з протилежного боку пробивають не раніше ніж через три доби після установлення й закладення балки в першій борозні. Довжина борозни повинна бути більшою за довжину перекладуваної ділянки не менше ніж на 50 см.

Теплостійкість стін підвищують шляхом додаткового розшивання швів, облицювання ефективною цеглою в $\frac{1}{2}$ цегли й утеплення різними теплоізолювальними матеріалами. Додаткове розшивання швів збільшує теплозахисні властивості стін на 15...20 %.

Облицювання зовнішньої поверхні стін будівель забезпечує підвищення їх теплозахисних властивостей на 30 %. Облицювання ефективною цеглою виконується в $\frac{1}{2}$ цегли впритул до поверхні наявної стіни. Перев'язування облицювання з наявною стіною проводять через кожні 2...3 м по довжині й у 4...5 рядів по висоті в довжикових рядах за допомогою установлення поперечних сполучних цеглин, тому в стіні попередньо влаштовують гнізда з перетином 150×90×130 мм.

Утеплювати зовнішні стіни можна як зовні, так і зсередини будівлі. Створення додаткового теплоізолювального шару зовні будівлі різниться низкою переваг порівняно з утепленням зсередини:

- захищає стіни від поперемінного змінюваного заморожування й відтавання та інших атмосферних впливів;
- зрушує точку роси в зовнішньому теплоізоляційному шарі, окрім відсирівання внутрішньої частини стіни; не зменшує корисну площу приміщень;

– уможливилює виконання робіт без відселення мешканців або створення дискомфортних умов.

Найчастішим недоліком цього способу є необхідність влаштувати по периметру будівлі риштування.

Застосовують такі способи утеплення стін: із тинькуванням фасадів; із улаштуванням захисного декоративного екрану; із облицюванням цеглою; із використанням комплексних плит.

Сутність методу утеплення стін із тинькуванням фасаду полягає в установленні й закріпленні теплоізолювальних плит з наступним тинькуванням і нанесенням захисного шару. Теплоізолювальні плити прикріплюють до стін за допомогою різних клеїв, анкерів, дюбелів або дерев'яних каркасів.

Улаштування теплоізоляції з жорстким прикріпленням плит передбачає такі операції: підготовки й розмічування поверхні стіни, приклеювання теплоізолювальних плит із їхнім додатковим прикріпленням за допомогою полімерних дюбелів; установлення армованої сітки зі скляних або полімерних волокон, нанесення ґрунтовки й улаштування декоративного шару або забарвлення фасадними фарбами.

Утеплення стін із використанням гнучких укріплювальних елементів здійснюють у такій послідовності: підготовки й розмічування поверхні; прикріплення до стіни гнучких укріплювальних елементів; установлення теплоізолювальних плит на укріплювальні елементи; установлення й закріплення оцинкованої штукатурної сітки, нанесення оббризування й ґрунту; прорізання деформаційних швів, нанесення накривки й забарвлення фасаду.

Загальними недоліками способу утеплення з тинькуванням фасадів є виникнення мокрих процесів і, як наслідок, – сезонність під час виконання робіт і необхідність улаштування технологічних перерв.

Щоб усунути ці недоліки, а також збільшити довговічність оздоблювальних покриттів, використовують захисні декоративні екрани.

Як захисні декоративні екрани застосовують плоскі цементно-волокнуваті плити, підвісні панелі-екрани (мармурові панелі, керамічні плити), металеві касети, оцинковані профільні листи, сайдинг (див. рис. 6.10).

Утеплюють стіни в певній технологічній послідовності, а саме: підготовки й розмічування поверхні стін, влаштування каркаса, утеплення стін, монтаж елементів захисного декоративного екрану, оброблення стиків і прилягань.

Найбільшими недоліками цього способу утеплення є значна вартість і низька механічна міцність захисних декоративних екранів.

Застосування в якості утеплювача комплексних панелей уможливилює значне підвищення продуктивності праці і якості робіт унаслідок поєднання функцій теплоізоляції й облицювання. Найзастосовуваніші панелі-сендвічі, які мають теплоізолювальний шар із мінеральної вати або пінопласту, облицьовані з одного або двох боків металевими листами.

Підсилення масиву цегляного мурування способом ін'єктування полягає в нагнітанні під тиском у пошкоджене мурування цементного або полімерцементного розчину. Розчини, що потрапляють у щілини й тріщини масиву мурування, після затвердіння забезпечують її необхідну монолітність.

Під час приготування розчинів необхідно використовувати такі вихідні матеріали: портландцемент і шлакопортландцемент марки М 400 і вище, пісок із модулем крупності 1,0...1,5 і нижче, а також пластифікуючі добавки, наприклад нітрит натрію (5 % від маси цементу), полівінілацетатна емульсія ПВА (5 % від маси) тощо.

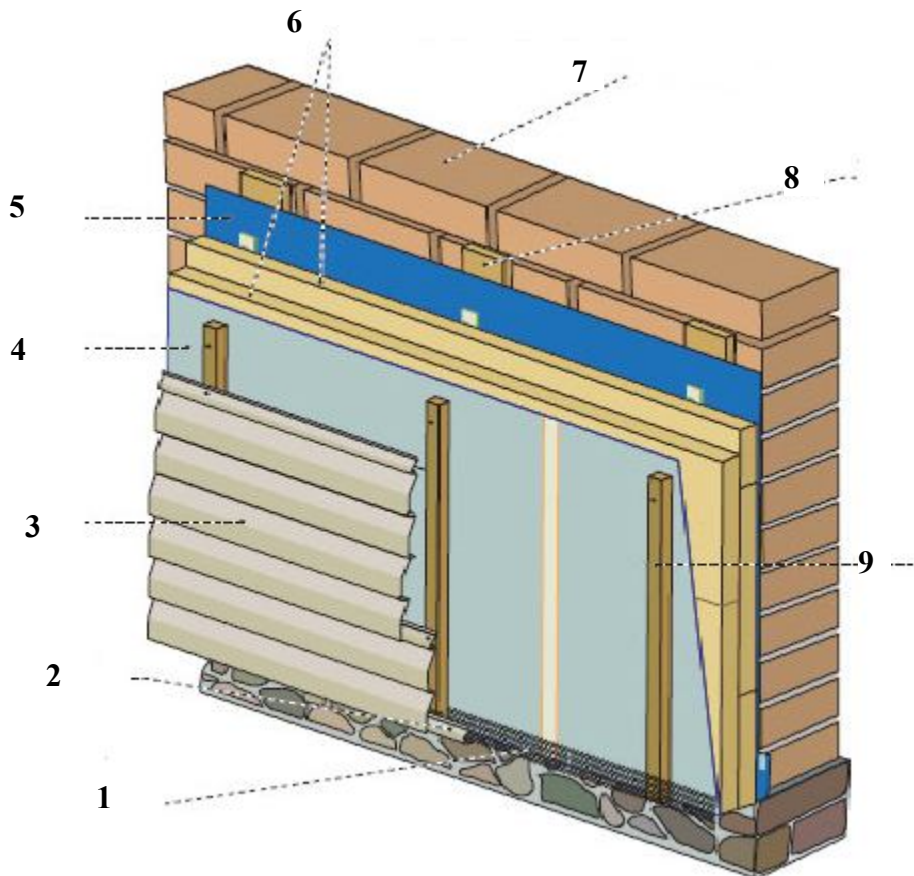


Рисунок 6.10 – Утеплення фасаду сайдинговою системою: 1 – вентиляційна решітка, захищена сіткою; 2 – стартова планка; 3 – сайдинг; 4 – повітроізоляція; 5 – пароізоляція; 6 – утеплювач (два шара мінеральної вати); 7 – стіна; 8 – дистанційна планка, що забезпечує вентиляцію між стіною та утеплювачем; 9 – дистанційна планка

Під час виконання робіт застосовують цементні, цементно-піщані, цементно-полімерні й полімерні розчини, що із незначним водовідділенням, необхідною в'язкістю, необхідною міцністю, незначною усадкою і відповідною морозостійкістю.

Вид застосовуваних ін'єкційних розчинів і їх склад обирають залежно від величини розкриття тріщин:

- для мурування з розкриттям тріщин 1,5 см і більше використовують цементно-полімерні склади 1:0,05:0,3 (цемент: нітрит натрію: пісок); цементні склади 1:0,1 (цемент: нафталінформальдегід);

- для мурування з розкриттям тріщин до 1,5 мм – полімерні розчини на базі епоксидної смоли (на 100 кг епоксидної смоли застосовують 30 кг модифікатора, 15 кг затверджувача і 50 кг тонкомолотого піску), а також цементно-піщані розчини в складі 1:0,1:0,25 (цемент: нафталін-формальдегід: тонкомолотий пісок) при водоцементному відношенні 0,6.

Склад ін'єкційних розчинів призначають відповідно до вимог проекту й коригують з урахуванням місцевих умов і використовуваних матеріалів.

У цегляне мурування ін'єкційні розчини нагнітають під тиском 0,6 МПа.

Щільність заповнення масиву мурування контролюють за радіусом поширення розчину, за його витіканням із контрольних отворів або за намоканням штукатурки.

6.3 Ремонт, підсилення й утеплення бетонних і залізобетонних конструкцій стін

Роботи щодо ремонту стін великопанельних і великоблокових будівель виконують у складі загального комплексу ремонтних робіт не раніше ніж через 5...6 років експлуатації – після припинення просідання будівлі. До початку робіт необхідно встановити й усунути причини виникнення дефектів.

Ремонтні роботи на фасадах великопанельних і великоблокових будівель розпочинають із зовнішнього рихтування або встановлення майданчиків самопідйомних механізмів.

У разі відшарування поверхневого шару панелей або оздоблювального покриття на глибину до 30 мм, появи тріщин в поверхневому шарі тріщин загальною довжиною понад 10 м на 1 м² поверхні стіни пошкоджені ділянки розчищують. Арматуру панелей очищають сталевими щітками від іржі.

Захисний шар панелі відновлюють шляхом торкретування або тинькування пошкоджених ділянок зі збереженням попередньої фактури за формою й кольором. Найефективнішим методом ремонту панелей і блоків стін у разі значного пошкодження є торкретування. До того ж важливо забезпечити відповідність фізико-механічних властивостей тих, що наносяться, і замінних шарів конструкцій стін. Найкращим зв'язувальним вважають саморозширювальний цемент.

Відколи до 15 см завглибшки і площею до 400 см² на окремих ділянках усувають методом пробок. Пошкоджені місця розчищають до найраціональнішої геометричної форми, арматуру очищують від корозії. Підготовлену ділянку заповнюють дрібнозернистою бетонною сумішшю на цементі.

Для неармованих панелей і блоків можна використовувати збірні бетонні пробки, які встановлюють у ділянки, що ремонтуються, на розчин на одному рівні з базовою поверхнею.

Тріщини понад 0,3 мм завширшки у разі довжині понад 10 м на 1 м² поверхні стіни розшивають металевими шпателями з видаленням іржі з оголеної арматури, продувають стисненим повітрям. Тріщини закладають розчином на розширювальних цементах.

Пошкоджені шви розчищують на глибину 30...50 мм за допомогою електро- або пневмомолотків і металевих щіток. До того ж обов'язково видаляти нетверднучу мастику й пошкоджені герметики. Пил і дрібне будівельне сміття видаляють стиснутим повітрям. Потім на поверхню розчищеного шва наносять пензлями мастику або клей, приклеюють герметик, шов заповнюють цементно-піщаним розчином із наступним промазуванням

поверхні шва нетверднучими мастиками.

За наявності тріщин до 0,3 мм ремонт зовнішніх поверхонь повнозбірних будівель становить їхнє очищення від старої фарби або шпаклівки та відновлення оздоблювального покриття.

В осінньо-зимовий період визначають місця промокання, промерзання й повітропроникності стиків повнозбірних будівель. Ремонтують стики й шви в літній період із фасаду будівлі.

Ремонт стиків і швів передбачає установлення засобів підмоцнення, розчищення, продування й просушування швів, закладення розчищених місць мастиками й клейовими складами із закладуванням поруватих герметизувальних прокладок і покриттям їх герметизувальними мастиками, тинькуванням цементно-піщаним розчином або обклеюванням синтетичними плівками.

Для герметизації стиків використовують пружні прокладки (герніт, бутпор, пороізол тощо) і різні герметизувальні мастики, із яких найефективніші тіоколові мастики й нетверднуча мастика бутепрол.

Тіоколову мастику наносять на полімерну плівку, наклеюють на стик, на пружні прокладки, заведені в попередньо розчищені шви, і безпосередньо на шов, заповнений цементно-піщаним розчином (див. рис. 6.11).

Герметизація стиків включає такі операції: огляд поверхні, розчищення стику, відновлення цементно-піщаного закладення, підготовку основи під герметик, нанесення герметика і захисного забарвлення.

Полімерну плівку приклеюють на стик за допомогою синтетичного клею або тіоколової мастики із закладуванням плівки на крайки суміжних панелей не менше ніж на 5 мм.

Пружні прокладки застосовують за ширини швів більше ніж 10 мм, до того ж їх діаметр повинен перевищувати ширину шва на 30...50 %. Перед закладенням пороізолу поверхню шва вкривають мастикою ізол, а в разі використання герніту – синтетичним клеєм.

Для герметизації стиків, ширина яких перевищує стандартні розміри, використовують джгути з пороізолу або герніту. Джгути перед закладуванням склеюють по довжині в стик під кутом 45°.

У разі ширини шва до 10 мм його конопатять смоляним клоччям, заклеюють полімерною плівкою і вкривають тіоколовою мастикою. Товщина шару тіоколової мастики під час нанесення на полімерну плівку, стрічку або поруватий герметик – 2...3 мм, а під час нанесення безпосередньо на замонолічений шов – 4...6 мм. Смуга герметика, що наноситься, повинна перекривати пошкоджену ділянку не менше ніж на 20 мм.

Прокладки у вигляді джгута заковчують у порожнину підготовленого стику металевими роликками або заводять спеціальними лопатками з обтисненням на 30...50 %. Мастику наносять шприцом, а розрівнюють гумовими шпателями. Товщина шару – 2...2,5 мм.

Герметизацію стиків без застосування пружних прокладок можна виконувати поліізобутиленовою мастикою або мастикою бутепрол. Шов розчищують на глибину 50...60 мм і ширину 20...30 мм. Розчищену й непилену поверхню ґрунтують 3...5 %-ним розчином кремнійорганічної рідини або 10 %-ним

розчином милонафта.

Мастику «Бутепрол» підігрівають у літніх і зимових умовах до 15...20 °С і 30...40 °С відповідно за допомогою електрогерметизатора й подають у стик з обігріваною насадкою.

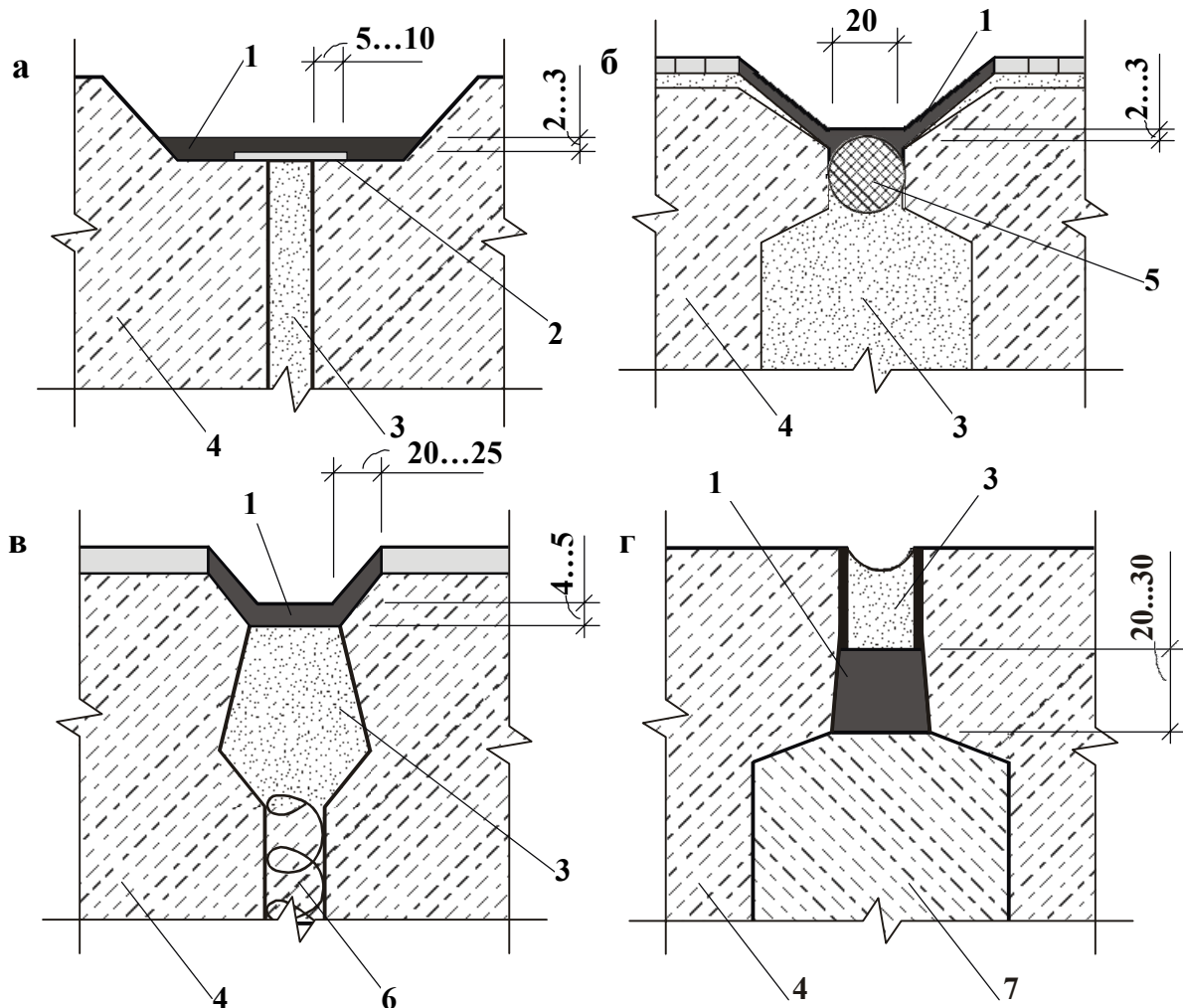


Рисунок 6.11 – Герметизація швів великопанельних будинків під час проведення капітального ремонту: а – із застосуванням полімерної стрічки; б – те саме, порізолу; в – те саме, просмоленого клоччя; г – легкого бетону; 1 – мастика; 2 – полімерна стрічка; 3 – цементно-піщаний розчин; 4 – панелі; 5 – порізол; 6 – просмолене клоччя; 7 – легкий бетон

Поліізобутиленову мастику підігрівають в термостатах або термошафах до 80...120 °С і нагнітають у шов під тиском пневматичними або ручними шприцами шаром 20...30 мм.

Загерметизований шов захищають від впливу сонячної радіації шляхом забарвлення складом з алюмінієвої пудри й оліфи або розшивають цементно-піщаним розчином у складі 1:3.

Газо- й водонепроникність стиків відновлюють мастикою «Кровеліт». У відремонтованому стикі крайки суміжних панелей очищують від старого герметика й обробляють розчинником, розширюючи смугу оброблення на 3...5 см за межі пошкодженої ділянки. На підготовлену поверхню наклеюють

смугу склотканини по шару мастики «Кровеліт» завтовшки 0,2...0,3 мм. Після перевірки надійності приклеювання до основи на склотканину наносять захисний шар із мастики «Кровеліт», наповненої гумовою крихтою у співвідношенні 9:1.

Крім «Кровеліта», можна використовувати й інші мастики (тіколові, епоксидно-кам'яновугільні, силіконові тощо).

Герметизацію горизонтальних швів виконують шляхом наклеювання герленової стрічки на цементно-піщану основу. Під час наклеювання край стрічки повинен заходити за крайки панелей або блоків не менше ніж на 20...30 мм. Основу попередньо просушують і ґрунтують праймером з мастики 51-Г-18 за шаблоном. Стрічку наклеюють рівно, без складок і повітряних бульбашок, до того ж спочатку проклеюють горизонтальні шви, а потім вертикальні. По довжині стрічки стикують із напуском: для горизонтальних швів – 60...70 мм, вертикальних – 50 мм, розташовуючи стики від місця перетину горизонтальних і вертикальних швів на відстані не менше ніж 500 мм.

Найпоширенішими дефектами стін повнозбірних будівель є протікання у віконних заповненнях і місцях установлення балконних плит, а також місцеве промерзання стін.

Протікання у віконних заповненнях усувають шляхом ремонту або заміни металевих покриттів відливів, герметизації щілин між обв'язкою віконних блоків і панелями (блоками), пристругуванням або ремонтом віконних рам із установленням у пілки ущільнювальних поліуретанових прокладок, герметизацією скла в рамах. Під час герметизації щілини між коробкою і панеллю (блоком) розширюють і поглиблюють до 20...30 мм. Потім шов ущільнюють просмоленим клоччям і зашпаровують поліізобутиленовою мастикою за допомогою дерев'яного шпателя. Шов після герметизації закладають цементно-піщаним розчином із розшиванням.

Для усунення протікання в місцях установлення балконних плит розбирають конструкцію підлоги, розкривають стик і розчищають шов між балконними плитою і панеллю (блоком) стіни. Розчищений шов на глибину 20...30 мм заповнюють поліізобутиленовою мастикою і розшивають цементно-піщаним розчином. Потім відновлюють цементно-піщану стяжку, гідроізоляцію, конструкцію підлоги з нахилом 0,05.

Промерзання окремих ділянок зовнішніх стін ліквідують шляхом улаштування додаткових матеріалів, що утеплюють шари по всій площі стіни в межах приміщення. Ступінь промерзання ділянок стін визначають по їхньому відсиріванню з боку приміщень. За незначного відсирівання внутрішню поверхню стіни промивають, просушують і тинькують завтовшки 30...35 мм.

У разі сильного промерзання поверхню стіни підсушують, наносять шар обмазувальної гідроізоляції і додатково утеплюють шаром плиткового утеплювача або легкого монолітного бетону завтовшки 50...70 мм.

Підготування поверхні стіни до утеплення включає такі операції: розбирання підлоги, очищення й насичення поверхні стіни, установлення дерев'яних пробок (діаметр – 15...20 мм, глибина – 6...70 мм) у шаховому порядку з кроком 500...600 мм, установлення й закріплення металевої ткани

сітки з осередком 10×10 мм.

Під час влаштування монолітної теплоізоляції в гнізда замість дерев'яних пробок закладають металеві штирі діаметром 6...8 мм для прикріплення арматурної сітки. Арматурну сітку можна прикріплювати дюбелями за допомогою будівельного пістолета. Потім закріплюють арматурну сітку й укладають легку бетонну суміш способом торкретування або використовуючи опалубку. Після розпалублення поверхню стіни затирають цементно-піщаним розчином, просушують і відновлюють оздоблювальне покриття.

У разі утеплення стін плитними утеплювачами плити укладають упритул до стіни з перев'язуванням швів і армуванням кожного ряду дротом діаметром 2...3 мм, прикріплюючи її до металевих штирів, попередньо забитих у стіну.

У разі промерзання стін кути утеплюють в кожен бік від кутового перетину з перекриттям межі промерзлої ділянки на 100...150 мм (рис. 6.12). Гнізда для металевих штирів свердлять із кроком 150...200 мм. Для утеплення використовують легкі розчини або плитні утеплювачі.

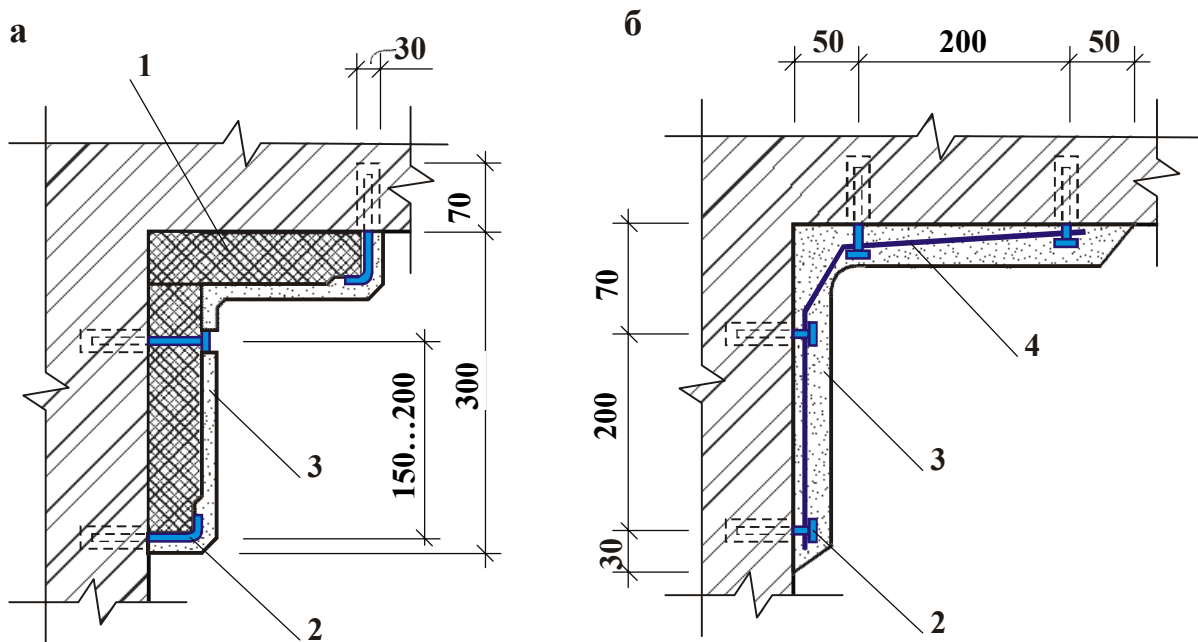


Рисунок 6.12 – Утеплення внутрішніх кутів будівель із використанням утеплювача:
а – плитного; б – монолітного; 1 – утеплювач; 2 – анкер; 3 – тинькування;
4 – арматурна сітка

Утеплення тришарових панелей, що містять приховані порожнини, здійснюють шляхом ін'єктування газобетонних сумішей. Межі пустот визначають за допомогою простукування. У кожній порожнині свердлять два отвори: один на 100...150 мм нижче верхньої межі порожнини, другий на 100...150 мм вище від її середини.

Газобетонну суміш готують за 5 хв до ін'єктування всередині приміщення в спеціальному бачку, обладнаному змішувальним пристроєм. Спочатку в бачок завантажують цемент, заливають воду з температурою 60 °С і

перемішують до отримання однорідної маси. Потім додають алюмінієву пудру, розведену рідким мильним розчином, і знову перемішують суміш протягом однієї хвилини. Бачок має два шланги. До шланга, приєднаного до нижньої частини бачка, подається стиснене повітря від компресора. За допомогою стиснутого повітря газобетонну суміш нагнітають усередину порожнини через нижній отвір шланга, приєднаного до верхньої частини бачка. За 10...15 хв після приготування суміш починає здиматися, заповнюючи весь її обсяг. Надлишки газобетонної суміші виходять через верхній отвір. За добу отвори закладають цементно-піщаним розчином у складі 1:3.

Ремонт зруйнованих корозією металевих закладних і з'єднувальних деталей великопанельних будинків дуже трудомісткий процес. Складність відновлення міцності й жорсткості сполучних вузлів полягає в тому, що для ремонту кожного вузла потрібний індивідуальний підхід щодо прийняття конструктивного й технологічного рішення. Для ремонту сполучні вузли розкривають послідовно один за одним. Пошкоджені корозією ділянки відновлюють шляхом зварювання, підсилюють або замінюють залежно від особливостей і ступеня руйнування. Після відновлення параметрів міцності сполучних вузлів металеві поверхні очищують від бруду, іржі й відшарованих захисних покриттів, наносять антикорозійне покриття та замоноличують. Особливу увагу під час замоноличування сполучних вузлів потрібно приділяти їхньому захисту від зволоження та промерзання. На ремонт кожного з'єднувального вузла складається виконавча схема щодо ведення журналу робіт.

6.4 Технічна експлуатація і ремонт перегородок

Правильна технічна експлуатація внутрішніх перегородок передбачає регулярне усунення дефектів, які виникають унаслідок їхнього фізичного зношування. Найпоширенішими дефектами перегородок є такі:

– хиткість, випинання й місцеве пошкодження, тріщини в тілі перегородок, а також у місцях їхнього сполучення з несучими стінами, перекриттями, дверними коробками, у місцях установлення санітарно-технічних приладів та проходження трубопроводів;

– випадіння облицювальних плиток, нещільність прилягання плінтусів до перегородок і підлоги.

Виявлену хиткість великопанельних перегородок по лінії їх сполучення із суміжними конструкціями усувають шляхом їхнього додаткового прикріплення до несучих стін і міжповерхових перекриттів.

У разі появи тріщин або місцевих пошкоджень на поверхні перегородки необхідно простукати її і видалити ослаблений оздоблювальний шар (штукатурний, затирний). Після виявлення й усунення причин появи тріщин і пошкоджень тинькують і затирають пошкоджені місця, які завершують чистовим обробленням.

У разі випинання перегородок, виготовлених із невеликих гіпсобетонних або пінобетонних плит, оглядають їх і суміжні з ними конструкції у вертикальній площині. Після встановлення причин здимання конструкції підсилюють вертикальними обіймами, схватками, стисками. За необхідності

перебирають або замінюють дефектні частини перегородки.

Якщо тріщини з'явилися в місцях сполучення перегородок зі стінами або одна з одною, то потрібно перевірити правильність їхнього прикріплення і, якщо потрібно, підсилити. Тріщини, які з'явилися, необхідно розшити, очистити від пилу й ретельно проконопатити клоччям або мінеральною сумішшю, змоченими в гіпсовому молоці. Конопачення не повинно доходити до лицьової поверхні перегородки на 20...30 мм. Цей проміжок зовні закладають штукатурним розчином.

У разі появи щілин у місцях проходження трубопроводів їх необхідно проконопатити клоччям, змоченим у розчині алебастру, а потім закрити вапняно-алебастровим розчином на всю товщину перегородки. Аналогічно ліквідуються значні тріщини, що утворилися між дверною коробкою і перегородкою.

Обшивку каркасних перегородок із гіпсокартонних листів, деревостружкових плит та інших листових матеріалів, ремонтують шляхом видалення пошкодженого листа повністю або окремими вставками в межах чарунка каркаса.

У перегородках, що відокремлюють санітарно-технічні вузли від інших приміщень, може з'явитися вогкість. Зазвичай причинами є порушення температурно-вологісного режиму приміщень, відсутність або пошкодження гідроізоляції між приміщеннями, а також замочування перегородок під час їхньої експлуатації. Ремонт зволжених каркасних перегородок здійснюється шляхом зняття сирих листів (плит) з одного або двох боків перегородки, просушуванням або замінюванням заповнювача і замінюванням пошкодженої гідроізоляції. Елементи металевих каркасів, пошкоджені корозією, а також дерев'яного, пошкоджені гниллю, після розкриття перегородок необхідно очистити (металевий каркас) або замінити (дерев'яний каркас). Після цього застосовують обов'язкове антикорозійне покриття або антисептування всього каркаса. Зняті з перегородки облицювальні листи або плити замінюють на нові.

Для відновлення звукоізолювальної функції каркасних перегородок у місцях їх прилягання до стін і міжповерхових перекриттів влаштовують додаткові пружні прокладки. Залежаний засипний або плитковий мінеральний заповнювач відновлюють по всій площі перегородки.

Несучі панельні перегородки забороняється переміщувати й розбирати, не можна пробивати в них наскрізні отвори й улаштовувати прорізи.

6.5 Технічна експлуатація і ремонт сходів

Забезпечення сталого технічного стану сходових кліток досягають шляхом якісного утримування в справному стані сходових маршів (сходових), сходових майданчиків, поручнів, вікон, вхідних дверей на сходову клітку. Сходові клітки повинні цілодобово освітлюватися: удень – природне освітлення, уночі – штучне. Перед початком опалювального сезону всі трубопроводи, що проходять через сходові клітки, необхідно утеплити.

Під час експлуатації сходових кліток зазвичай спостерігається природне зношування використовуваної частини сходових кліток і їхнє механічне пошкодження. Зношу-

вання використовуваної частини сходиць призводить до обламування крайок, утворення хвилястої поверхні. Переміщення важких і громіздких предметів може спричинити утворення тріщин, вибоїн і відколів (рис. 6.13).

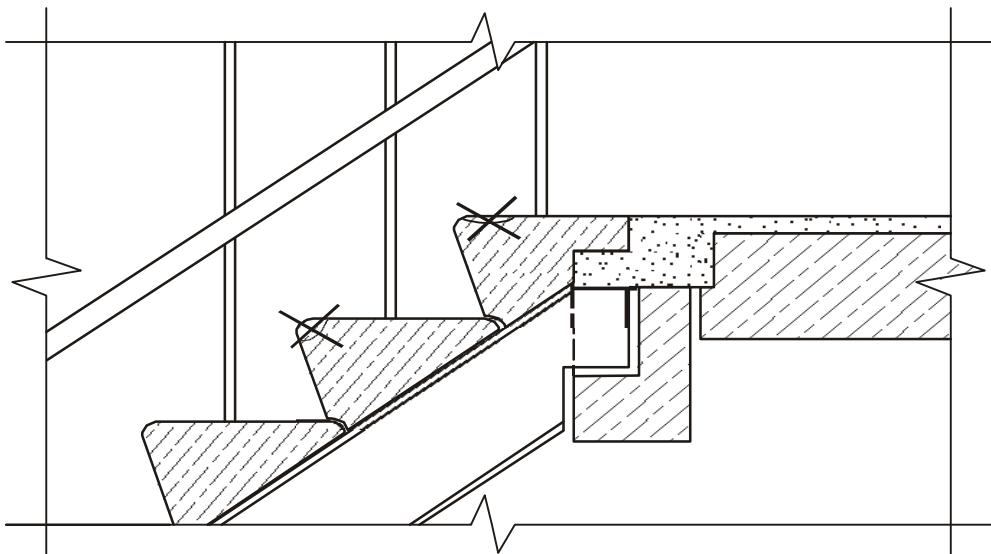


Рисунок 6.13 – Утворення відколів і руйнування залізобетонних сходиць

Пошкодження сходиць із залізобетону або природного каменю у вигляді тріщин, відколів і вибоїн ремонтують шляхом установлення в дефектному місці вставки з монолітного бетону у вигляді «ластівчиного хвоста» (рис. 6.14).

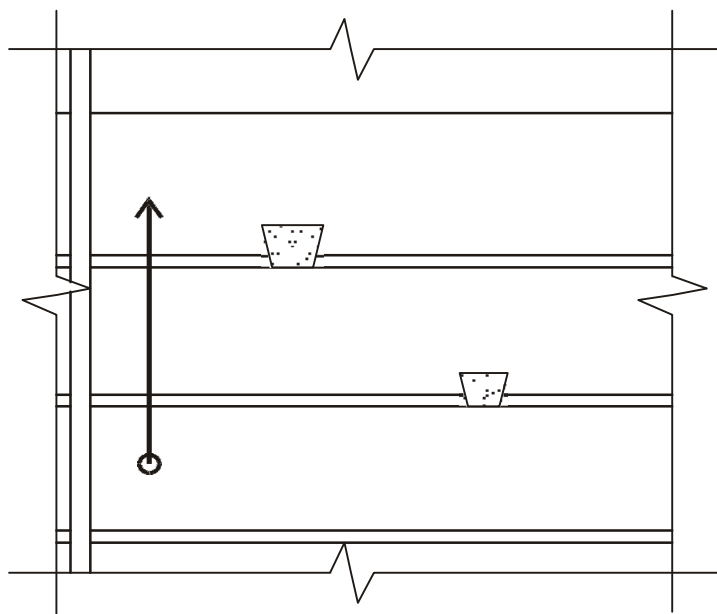


Рисунок 6.14 – Ремонт дефектних місць залізобетонних сходиць монолітною вставкою у вигляді «ластівчиного хвоста»

Перед закладенням вирубка пошкодженого місця очищається від пилу й сміття струменем стисненого повітря та промивається водою. Відремонтовані поверхні протягом 7...14 днів необхідно захищати від механічних впливів і періодично зволожувати.

Хвилясті ділянки східців видаляються шляхом фрезерування їхньої поверхні. Стерті й слизькі поверхні східців обробляють із метою надати їм необхідної шорсткості. Після відповідної обробки на поверхню оброблених східців наклеюють гумовий або пластмасовий килимок, матеріал якого стійкий до стирання й захищає крайки.

Проступи й окремі східці, внаслідок природного зношування ламаються або механічно пошкоджуються, по збірних косоурах їх замінюють новими. Демонтують східці зверху донизу. Нові східці монтують знизу догори, звертаючи увагу на правильне розташування площин проступів.

Ослаблення стояків сходових перил призводить до їх розхитування. Причини розхитування стояків у залізобетонних сходах: значна корозія металевих стояків, промерзання бетону біля їх основи, механічний вплив, вплив вологи. Місця забивання стояків перил необхідно періодично обстежувати. На початковій стадії розвитку дефекту сходові поручні, які розхиталися, можна закріпити, заклавши стояки в гніздах із заливши їх цементно-піщаним розчином у складі 1:1 (див. рис. 6.15). Під час ремонту значніших дефектів влаштовують нове гніздо або замінюють зношені стояки перил. У разі, якщо замінити розхитані стояки неможливо, дозволяється установа металевих пластин, приварених до стояків двох суміжних маршів (рис. 6.16). Під час ремонту стояків перил висних сходових маршів устанавлюються консольні упори, що закладаються в торцях східців і приварюється до стояків на $\frac{1}{3}$ висоти нижче за поручень.

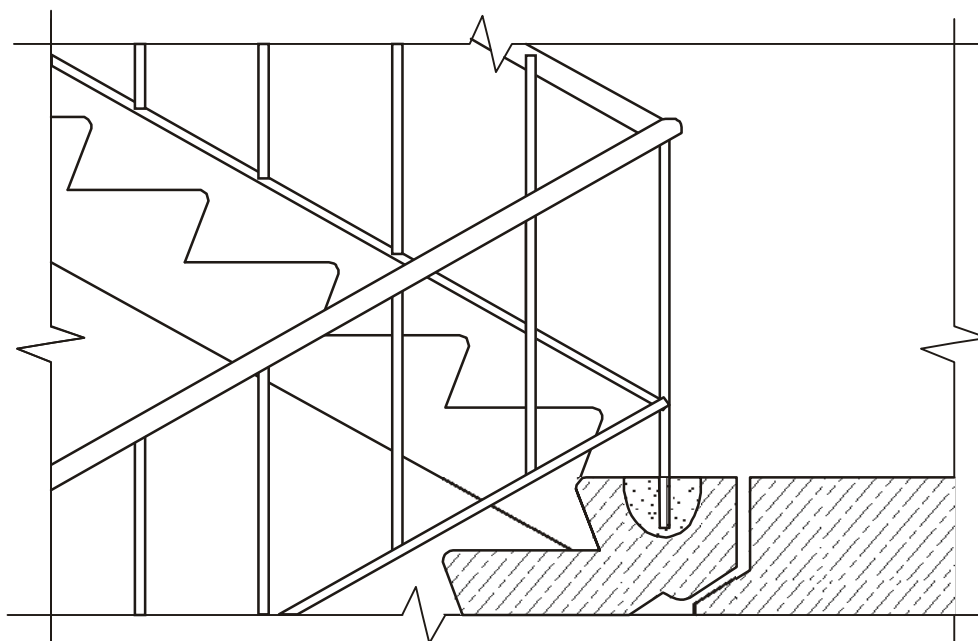


Рисунок 6.15 – Закріплення стояків огорож сходових маршів у гніздах цементно-піщаним розчином

На східцях зовнішніх сходів у разі їхнього частого зволоження і попереминого заморожування й відтавання викришується великозернястий заповнювач, виникають заломлення, спостерігається відшаровування верхнього шару бетону. Такі явища спостерігаються в разі застосування під час

виготовлення східців бетону з низькою морозостійкістю. Ремонт таких східців є лише тимчасовим заходом. У таких випадках найдоцільніше повністю замінити залізобетонні східці або сходові марші на нові, виготовлені з бетону з високою морозостійкістю.

Під впливом теплового (унаслідок пожежі) або іншого пошкодження можуть деформуватися несучі залізобетонні конструкції, порушуватися цілісність, оголятися металева арматура східців.

Придатність таких східців до ремонту загалом і їхніх окремих елементів визначається залежно від ступеня пошкодження тільки на підставі експертного обстеження та проведення подальших заходів.

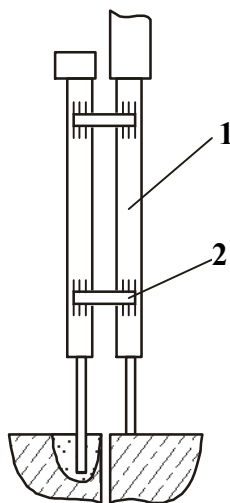


Рисунок 6.16 – Закріплення стояків обгородження сходових маршів накладними пластинами: 1 – стояки обгороджень суміжних сходових маршів; 2 – накладна металева пластина

Металеві сходи, сходи з металевих конструкцій у житлових будинках використовуються дуже рідко внаслідок їхньої пожежонебезпечності. Здебільшого їх застосовують у будівлях і спорудах спеціального призначення для підходу на відповідні технологічні пости. Їх відмінною ознакою є високі східці (понад 200 мм) і двобічні перила.

Виниклі під час їхньої експлуатації вигинання несучих елементів, тріщини й заломлення сполучних елементів, деформування східців унаслідок статичної або динамічної перенапруги усувають шляхом замінення або посилення несучих елементів відповідно до очікуваних статичних або динамічних навантажень. Деформовані східці замінюють на нові. Для забезпечення від можливого прогинання влаштовують ребра жорсткості.

Стертість і відполірованість східців унаслідок їх тривалого механічного зношування ліквідовують шляхом замінювання східців на нові або створення на робочій поверхні шорсткості.

Під час корозійного пошкодження всіх або частини сталевих конструкцій сходів насамперед усувають причини, що призвели до зволоження, потім очищують від корозії конструктивні елементи, придатні для використання, з обов'язковим наступним антикорозійним оброблюванням.

Придатність металевих сходов, що зазнали значного термічного впливу під час пожежі, до подальшої експлуатації визначається на підставі експертного висновку залежно від ступеня пошкодження її окремих елементів або всієї сходової конструкції.

Контрольні питання:

1. На які групи розподіляються фактори, що призводять до руйнування стін?
2. Назвіть головні причини появи вогкості й намокання стін.
3. На що потрібно звертати особливу увагу під час проведення оглядів у повнозбірних будівлях?
4. Які роботи виконують під час виконання ремонту перемичок над прорізами в кам'яних стінах?
5. За допомогою яких інструментів розбирають простінки після розвантаження?
6. Назвіть переваги створення додаткового теплоізолювального шару зовні будівлі порівняно з утеплення зсередини?
7. Після чого виконують роботи щодо ремонту стін великопанельних і великоблокових будівель у складі загального комплексу ремонтних робіт?
8. Назвіть найчастіше застосовувані дефекти перегородок.
9. До чого призводить зношування використовуваної частини сходов?

7 ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ І РЕМОНТ ОПОРЯДЖУВАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ, СТОЛЯРНИХ ВИРОБІВ І ПІДЛОГ

Опоряджувальні покриття будівель і споруд виконують дві функції:

- технічну, спрямовану на захист несучих і обгороджувальних конструкцій від атмосферних впливів, вологості, забрудненого повітря і шкідливого впливу димових газів, на поліпшення санітарно-гігієнічних, технологічних та інших чинників під час експлуатації будівель;
- декоративну, яка полягає в підвищенні архітектурної виразності будівлі і її інтер'єрів.

Опоряджувальні покриття виконуються у вигляді тинькування (покриття розчином), облицювання, малярського оздоблення поверхні лакофарбовими матеріалами й пастами, обклеювання шпалерами та плівками.

Пошкодження опоряджувальних покриттів призводить до передчасного зношення несучих і обгороджувальних конструкцій, погіршення їх експлуатаційних якостей, зовнішнього вигляду і внутрішнього затишку.

7.1 Технічна експлуатація і ремонт зовнішнього опорядження

З метою збереження фасадів будівель і споруд в період їхньої експлуатації необхідно здійснити огляд і перевірити стан зовнішнього опорядження. Таке перевірчення зазвичай проводять у весняно-літній період, щоб своєчасно усунути причини появи дефектів і визначити обсяги майбутніх ремонтних робіт.

До початку ремонтних робіт на фасадах будівель і споруд потрібно виконати такі роботи:

- відремонтувати покрівлю, водостічні труби та інші водовідвідні пристрої;
- відремонтувати віконні рами й зовнішні двері;
- відремонтувати цегляне мурування стін, парапетів, димових труб і витяжних пристроїв;
- вилучити всі невикористані гаки, підвіски, дерев'яні пробки, цвяхи та інші елементи кріплення, розміщені на фасаді;
- захистити деталі фасаду, які можуть бути пошкоджені під час ремонтних опоряджувальних робіт;
- виконати ремонт електропроводки на фасаді будівлі;
- розробити ПВР, затвердити й погодити його в установленому порядку;
- виконати комплекс організаційних і технічних заходів щодо гарантування безпеки виконання робіт на фасадах;
- завезти в необхідних кількостях матеріали, конструкції, вироби.

Зовнішнє оздоблення будівель вирізняється різноманіттям, тому доцільно розглянути причини появи дефектів і технологію ремонту найпоширеніших видів оброблення фасадів, зокрема тинькування, облицювання плиткою і фарбувальними покриттями.

Ремонт штукатурки фасадів (рис. 7.1). Плануванню ремонтних робіт повинно передувати діагностичне обстеження, за допомогою якого визначають технічний стан штукатурки, вологість, склад штукатурного розчину. Крім того, за наявності плям на ремонтованих поверхнях необхідно встановити різновид солей у стіні: хлоридів, нітратів, сульфатів тощо.



Рисунок 7.1 – Ремонт штукатурки стін фасадів

Технічний стан штукатурки визначають візуально й за допомогою простукування.

Під час візуального огляду штукатурних поверхонь фасадів звертають увагу на наявність і стан тріщин, місцевих пошкоджень, сирих плям, особливо в кутах біля карнизів, балконів і водостічних труб.

Простукуючи по поверхні штукатурки дерев'яним молотком, визначають не тільки міцність зчеплення штукатурки зі стіною, а й міцність штукатурного розчину. У разі виявлення дефектних ділянок штукатурки встановлюють обсяги майбутніх ремонтних робіт.

Найпоширенішими дефектами штукатурки фасадів є такі: тріщини на поверхні; «дутики»; фізичне й хімічне руйнування матеріалу штукатурки; відшаровування штукатурного шару від стіни.

Тріщини на поверхні штукатурки можуть бути наслідком перенапруження або просідання несучих і обгороджувальних конструкцій, порушення термінів і технології штукатурних робіт, механічних пошкоджень.

Про ступінь просідання несучих і обгороджувальних конструкцій здебільшого можна судити по вертикальних і похилих тріщинах у штукатурці.

До того ж необхідно з'ясувати причину просідання і вжити заходів щодо його припинення. Якщо конструкції будівлі зазнають напруг, що перевищують їхню міцність, то вони руйнуються – це так звані тріщини перенапруження. Типовими порушеннями виконання штукатурних робіт варто вважати неправильний підбір і приготування штукатурних складів, одночасне нанесення товстого штукатурного шару. Зазвичай тріщини на штукатурці фасадів з'являються внаслідок просадних напружень, що створюються в разі надмірно швидкого висихання штукатурки. Просадні тріщини можуть виникнути також унаслідок різної якості шарів штукатурки. Приміром, якщо в розчин затирного шару ввести більше в'язучої речовини, ніж в ґрунт, то внаслідок напруг, що виникають у результаті просадних деформацій, розтріскується і взагалі може відвалитися верхній затирний шар.

Штукатурка на фасадах також може розтріскуватися, якщо вона наноситься відразу, ще до просідання швів мурування стін, для чого потрібно близько шести місяців. Такий дефект можна виправити тільки після просідання стін.

До появи «дутиків» на поверхні штукатурки призводить наявність у штукатурних розчинах негашеного вапна, шматочків вугілля або грудочок глини.

Фізичне та хімічне руйнування матеріалу штукатурки є результатом природного застарівання, агресивного атмосферного впливу, підвищених вологості та забрудненості повітря.

Штукатурний шар відшаровується від стіни внаслідок порушення технології штукатурних робіт і замочування штукатурки. Це може бути наслідком нанесення штукатурних шарів на пересушену або замочену промерзлу поверхню, укриту крижаний плівкою. Замочування штукатурки може відбуватися внаслідок дії атмосферної та технологічної вологи, до того ж недостатнього напуску дахів, дефектів карнизних і віконних звисів, руйнування водостічних труб, аварійного протікання систем водо- й теплопостачання. Замерзла волога в порах між штукатуркою і стіною призводить до відшаровування, розтріскування й обвалювання штукатурного шару.

Ремонт штукатурки виконують у тому разі, якщо вологість стін не перевищує 5 %. Спочатку зчищають або відбивають ділянки штукатурки, які відшарувалися, відлущилися й розсипалися. Крім того, збивають штукатурку, що має висоли. У разі значного вмісту солей частково вибивають розчин із швів між цеглою. Очищену від штукатурки з висолами поверхню стіни обробляють нейтралізуючими розчинами. Вид нейтралізуючих реагентів, їх концентрацію обирають відповідно до рекомендацій будівельної лабораторії. Перед тинькуванням поверхню очищують і промивають. На кам'яних і бетонних поверхнях, крім того, роблять насічку. Тинькування цих ділянок виконують, дотримуючись технології штукатурних робіт із влаштуванням обризкування, ґрунтування й накривного шару.

На решті площі фасадів, де спостерігаються тріщини, вибоїни, відколи та інші механічні пошкодження, розшиваються тріщини, протирається або здувається пил, змочується основа й перетирається штукатурка.

Ремонтувати «дутики» доцільно тільки після завершення тривалого періоду та повного розкладання добавок у раніше виконаній штукатурці. До

того ж розчищують місця їх утворення, видаляють усі частинки негашеного вапна (зазвичай у вигляді білої суміші), глини або вугілля, продувають стисненим повітрям, змочують і перетирають розчином.

Ремонт облицювання фасадів. Облицювання фасадів виконується природним каменем (граніт, мармур, піщаник, вапняк, травертин) або штучними виробами (морозостійкі керамічні плитки й килими з них, вироби з шлако-ситу, склокремнезиту, сіграну, скломармуру). Облицювальні природні камені прикріплюють до стіни за допомогою сталевих закрєпів. Проміжки між стіною і облицювальними плитами (пазухи) заповнюють цементно-піщаним розчином, приготованим на пуцолановому портландцементі марки не нижче М 300.

Штучні облицювальні плитки прикріплюють цементно-піщаними розчинами. Шви між плитками ретельно заповнюють цементно-піщаним розчином на піску з модулем крупності не більше 1,2. Відповідно до вимог проекту для закладення швів можна застосовувати білий, сірий або кольоровий розчини. Облицювання панелей великопанельних будинків виконують у заводських умовах під час виготовлення.

До найрозповсюджених дефектів фасадів, облицьованих штучними плитками, належить «випинання» з подальшим відшаровуванням і випадінням. Причини цього явища – механічні пошкодження, слабе зчеплення облицювання з конструктивним матеріалом стіни, зволоження атмосферою і технологічної вологою, замерзання води в підплитковому шарі, просідання матеріалу стіни й облицювання, температурні деформації й деформації внаслідок просідання будинку.

Відновлюють облицювання фасадів зі штучних плиток у такій послідовності. Відшаровані плитки знімають, а решту перевіряють на відрив вакуумними присосками або методом простукування. Старий цементний розчин відбивають, поверхню підготовлюють для прикріплення нових плиток (виконують насічку, очищення й зволоження, потім набризк цементно-піщаним розчином у складі 1:3) (див. рис. 7.2). Після зчеплювання набризка починають облицювання. Нові плитки укладають на цементно-піщаному розчині з пластифікатором (наприклад милонафтом, 1...2 кг/м³ розчину) і відразу заповнюють шви між плитками, поверхню плитки протирають ганчір'ям. Через 3...4 доби плитки промивають водою. На стіни великопанельних будинків нові плитки можна приклеювати на цементно-латексній або вапняно-бітумній мастиці.

Дефектами облицювання фасадів із природного каменю є забруднення поверхні, іржаве підтікання, порушення зв'язаності облицювання зі стіною, руйнування матеріалу облицювання і полам плитки, зміщення плиток облицювання за площину стіни, поверхневе руйнування каменю.

Поверхня забруднюється внаслідок запилення каменю світлих порід – вапняку, черепашнику. Поверхню очищують наждачною шкіркою з використанням штукатурно-затирних машин.

Іржаве підтікання на поверхні плитки утворюється внаслідок потрапляння на сталеві закрєпи вологи, тому під час виконання облицювальних робіт необхідно стежити за тим, щоб закрєпи застосовувалися з оцинкованої, неіржавленої сталі або латуні, якісно заповнювалися розчином пазухи й шви

між плитками. Для видалення іржавих плям застосовують 15 %-ний розчин лимонно-кислого натрію, лимонно-кислий амоній, порошок тіосульфату натрію.



Рисунок 7.2 – Ремонт облицювання фасадів

Порушення зв'язаності облицювання зі стіною відбувається внаслідок температурних деформацій облицювання й стін, низької якості облицювальних робіт. Приміром неякісне заповнення й ущільнення пазух і швів цементно-піщаним розчином призводить до потрапляння води в порожнини, що утворилися, і її замерзання. Низька якість підготовки облицювальних плиток перед установленням (без знепилювання, промивання, зволоження, видалення масляних плям) є причиною неякісного зчеплювання матеріалу плиток і розчину. Відшаровані плитки закріплюють похилими штирями. Також можна замінити окремі плитки або ділянки облицювання.

Руйнування матеріалу облицювання й поламавання плитки є наслідком просідання та деформування стін. Низька якість гідроізоляції швів у накривних плитах парапетів, складених підвіконнях, елементах міжповерхових карнизів спричиняє зміщення плиток облицювання за площину стіни. Зміщені й зруйновані плитки необхідно замінити.

Поверхнєве руйнування каменю відбувається внаслідок агресивного впливу атмосфери, неправильного вибору типу каменю для облицювання. Щоб призупинити руйнування каменю поверхні очищають піскоструминними апаратами або штукатурно-затирними машинами з подальшою гідрофобізацією.

Ремонт малярних покриттів фасадів. Фасади будівель забарвлюють перхлорвініловими (ПХВ, ЦПХВ, ХВ-161), силікатними, органосилікатними (ОС-12-03) складами, кремній-органічною емаллю КО-174 різних кольорів і відтінків.

Найпоширенішими дефектами та пошкодженнями малярних покриттів на фасадах є відшаровування покриттів, розтріскування, пухирування; висоли на пофарбованій поверхні, видимі робочі шви, місця підрізки ділянок покриття, плямистість покриття, крейднення, запилювання, конденсація парів на внутрішніх поверхнях стін, естетичні недоопрацювання (рис. 7.3).



Рисунок 7.3 – Ремонт малярних покриттів фасадів

Малярні покриття на фасадах відшаровуються внаслідок багатьох причин. По-перше, фарбувальні склади зазвичай наносять на запилену, пухку, що обсапається поверхню штукатурки або шпаклівки. По-друге, вони добре вбирають ґрунтувальні шари (гіпсові штукатурки й шпаклівки, товсті шари старих малярських покриттів), іноді й воду зі сполучного матеріалу, спричиняючи його перевитрату, а потім і відпадиння покриття. Щоб зменшити всмоктувальну здатність ґрунту, необхідно забезпечити глибоке просочування. По-третє, замерзання (висихання) ще не затверділого покриття призводить до його відшаровування, тому водоемульсійні склади дозволяється використовувати тільки за температури зовнішнього повітря вище ніж 5 °С. Наявність крижаної плівки на поверхні, що фарбується, призводить також до луцення малярних покриттів. По-четверте, пропуски й недоліки в забарвленні спричиняють потрапляння вологи під покриття, що призводить до відшаровування не тільки фарбувального покриття, але й штукатурки.

Одноразове нанесення товстого шару фарби високої в'язкості спричиняє її розтріскування, оскільки в процесі висихання відбувається просідання

малярного покриття, унаслідок чого виникає напруга в плівці, що перевищує межу міцності на розтяг, і на покритті утворюються тріщини. Причини, що призводять до розтріскування малярних покриттів, можуть бути такими: неправильний підбір різновиду та фарбувального складу, розтріскування штукатурної або шпаклювальної основи.

Пухирчастість шару фарби на поверхні фасадів спричиняє підвищена вологість поруваної поверхні шару ґрунтовки й не випарований розчинник під час нанесення багатошарового покриття.

Дефекти й пошкодження малярних покриттів на фасадах у вигляді відшарування, опадіння, розтріскування й утворення бульбашок усуваються так: очищується дефектний фарбувальний шар, проводиться шпаклювання, шліфування й ґрунтування зачищених місць, а потім забарвлюється вся поверхня. Висоли на пофарбованій поверхні утворюються внаслідок виходу на поверхню з нижніх шарів стіни розчинних солей. Щоб ліквідувати ці дефекти усувають причини замокання стін, просушують штукатурку й очищують її металевою щіткою, поверхню ґрунтують олійними складами або нітрофарбою, шпаклюють, шліфують, ґрунтують і ще раз фарбують.

Видимі робочі шви, місця підробітки ділянок (захваток) покриття і його плямистість можуть спричинитися неоднорідністю й неоднаковою всмоктувальною здатністю шару ґрунтовки, недоліками в роботі, відхиленнями щодо якості використовуваних матеріалів. Ці дефекти усувають шляхом додаткового ґрунтування й забарвлення.

Крейдування, запилювання пофарбованих поверхонь фасадів обумовлюються використанням забарвлень, призначених для внутрішніх робіт, недостатнім перемішуванням або вмістом у фарбувальних складах зайвої кількості пігменту або наповнювача. Цей недолік усувають повторно забарвлюючи поверхні новим складом робочої густини.

Неправильний підбір забарвлень може призвести до зниження паропроникності стіни й утворення конденсату вологи на внутрішніх поверхнях стін. Опір дифузії парів зростає й зі збільшенням товщини шару малярного покриття, що зазвичай характеризується хорошою пропускною здатністю. Способи й доцільність усунення цього дефекту визначаються для кожного випадку окремо.

Естетичні недоліки забарвлених фасадів, спричинені з утворенням підтікання фарби та іржавої води, що стікає з виступаючих металевих конструкцій (із підставок під прапори, рекламних конструкцій, балконних ґрат), забрудненням поверхні і поселенням колоній павуків, що псують зовнішній вигляд фасадів. Забруднення видаляють шляхом чищення фасадів. Підтіканню іржі можна запобігти застосувавши відповідне антикорозійне оброблення металу або замінивши металеві конструкції на пластмасові.

7.2 Технічна експлуатація та ремонт внутрішнього опорядження

Стан внутрішнього опорядження приміщень оцінюють одночасно з оглядом стін, підвалів і перекриттів, звертаючи особливу увагу на наявність

тріщин, відколів і вибоїв у штукатурці й ліпних прикрасах, на відшаровування їх від основи. Під час перевірення малярних покриттів звертають увагу на відшаровування фарбувальних плівок, наявність плям, вицвітів, висолів та інших забруднень на забарвлених поверхнях стін, стель, радіаторів, труб центрального опалення й водопостачання. Одночасно перевіряють щільність прилягання облицювальних плиток, стан стін, обклеєних шпалерами.

Ремонт внутрішнього опорядження приміщень розпочинають із визначення дефектних місць, виявлення й усунення причин, що призвели до передчасного зношування (протікання в стелях, відсирівання стін і перегоронок, висолу, руйнування або просідання несучих конструкцій тощо).

Крім того, до початку ремонту внутрішнього опорядження необхідно провести такі роботи:

- відремонтувати покрівлі, несучі й обгороджувальні конструкції, електричну та слабострумної проводки, системи опалення, газо- й водопостачання, каналізації;
- відремонтувати перегородки, віконні й дверні блоки;
- відремонтувати опалювальні печі, димоходи, систему вентиляції й витяжних пристроїв;
- вилучити всі невикористовувані гаки, дроти, підвіски, дерев'яні пробки, цвяхи тощо;
- захистити деталі інтер'єрів, які можуть бути пошкоджені під час ремонтних опоряджувальних робіт;
- створити тепловий контур ремонтованих приміщень;
- обігріти й просушити ремонтвані приміщення;
- розробити ПВР, затвердити й погодити його в установленому порядку;
- виконати комплекс організаційних і технічних заходів щодо гарантування безпеки виконання робіт, пожежної безпеки;
- завезти в необхідних кількостях матеріали, вироби й інструмент;
- укомплектувати бригади обробників.

Ремонт внутрішньої штукатурки. Залежно від властивостей і призначення штукатурки всередині будівель розподіляють на такі види:

- звичайні, експлуатовані в сталих температурно-вологісних умовах, забарвлюються або обклеюються шпалерами;
- декоративні, різняться характерною фактурою або імітують декоративні природні облицювальні камені;
- спеціальні, які виконують захисні функції щодо гідроізоляції (водонепроникні, водовідштовхувальні) й теплоізоляції конструкцій, а також акустичні, хімічно стійкі, рентгенозахисні.

Головні дефекти внутрішньої штукатурки, причини їхнього утворення, способи контролю технічного стану та визначення обсягів робіт, технологія ремонту аналогічні до дефектів штукатурки фасадів. Але є й специфічні дефекти внутрішніх штукатурних покриттів. Приміром, тріщини в штукатурці всередині приміщень можуть спричинитися не тільки просіданням несучих і обгороджувальних конструкцій, порушенням термінів і технології виконання штукатурних робіт, швидким висиханням штукатурки, передозуванням

в'язучих, а й вигинами, вібрацією, переміщенням перекриттів. Такі самі тріщини й відшарування виникають тоді, коли збірні елементи конструкцій перекриттів не очищені від мастила, що залишилося після палублення. Зазвичай розтріскуються й випадають штукатурні русти між плитами перекриттів, що спричиняється як порушенням технології замонолічування й тинькування стиків між плитами перекриття, так і нерівномірним вертикальним навантаженням на плити. Дефекти такого плану традиційними способами ліквідувати не можна, оскільки в разі повторних зрушень тріщини утворюються знову. Такі тріщини успішно ремонтують за допомогою вкладок, що підсилюють штукатурку (джутове полотно, сітка рабиця, «серпянка») (рис. 7.4).



Рисунок 7.4 – Ремонт внутрішньої штукатурки стін

Підсилені вкладки встановлюють тільки після повного видалення потрісканої, відшарованої штукатурки, очищення та підготовки поверхні. Ремонт проводять одночасно з укладанням нової штукатурки з вкладками. Під час ремонту нової і старої ділянок штукатурки необхідно стежити за тим, щоб вони відповідали одне одному за складом матеріалів, поверхневої оброблення, а зовні не відрізнялися. Тріщини на штукатурці дерев'яних перекриттів з'являються внаслідок об'ємного змінювання в деревині під впливом змінювання вологості, що спричиняє зрушення. Для захисту застосовують набивання двошарової драпки – через неї зрушення не передаються на штукатурку.

Причиною утворення тріщин цементної штукатурки в пральнях і душових (у штукатурних розчинах використовується підвищена витрата цементу) може бути недостатнє зволоження тверднучого розчину (протягом

перших семи діб тверднення). Це так звані просадні тріщини. Під час ремонту такої штукатурки не можна забувати про необхідність зволоження поверхні.

Потрібно пам'ятати, що для убезпечення штукатурки від просадних тріщин місця сполучення дерев'яних конструкцій з кам'яними, цегляними й бетонними потрібно оббивати металеву сіткою.

Дуже непривабливо виглядають плями проникаючих смол на штукатурці димових труб. Це плями коричневого кольору, вони є причиною виникнення неприємного запаху в приміщеннях. Поява плям дьогтю свідчить про те, що пошкоджена внутрішня штукатурка. Для її відновлення необхідно відновити внутрішню штукатурку труби, а потім відбити із зовнішнього боку труби стару штукатурку й обтинькувати її знову.

Ремонт внутрішнього облицювання стін. В експлуатаційний період внутрішнє облицювання, на відміну від зовнішнього, зазнає незначного впливу, тому для облицювання внутрішніх стінних поверхонь застосовують плитні й профільні деталі переважно з карбонатних порід і гіпсового каменю, плитки керамічні глазуровані, а також усі види виробів, призначених для зовнішніх робіт.

Найрозповсюдженішими пошкодженнями облицювання з керамічних плиток є такі: стирання плиток, відколи, тріщини на окремих плитках, відшаровування лицьовій поверхні, викришування заповнення швів між плитками, відставання плиток. Ці пошкодження виникають унаслідок механічного впливу на облицювання поверхні в процесі експлуатації і проведення ремонтних робіт.

Викришування заповнення швів між плитками, відставання плиток відбувається внаслідок значних механічних впливів (поблизу дверних коробок, біля гаків і кріплень санітарно-технічних комунікацій) і порушення технології облицювальних робіт.

Під час замінування стертих і пошкоджених плиток необхідно зберігати малюнок всієї поверхні. Межі пошкоджених ділянок визначаються візуально й простукуванням. Видалити необхідно всі пошкоджені й такі, що слабо тримаються на розчині, плитки.

Облицювання розбирають за допомогою зубила або скарпеля, зберігаючи всі придатні плитки. Вирубання здійснюють від центра плитки до її країв. Після видалення плиток поверхню очищують від розчину й промивають водою, на цегельних і бетонних поверхнях роблять насічку. Дерев'яні поверхні перед облицюванням оббивають металеву сіткою і тинькують цементно-піщаним розчином не менше ніж 15 мм завтовшки (див. рис. 7.5).

Безпосередньо перед укладанням керамічної плитки поверхню, що облицюється, і самі плитки зволожують. Далі на поверхню стіни наносять цементно-піщаний розчин необхідної товщини і на нього відразу укладають плитку. Посадку плитки врівень зі старими або нанову укладеними виконують за допомогою легкого простукування по плитці руків'ям кельми. Шви між плитками залишаються такої ж товщини, як і в збережених на стіні плиток.

На ділянках стін, де повністю замінюється плитка, товщина швів між плитками з розміром 200×200 мм не повинна перевищувати 3 мм, а між плитками меншого розміру – 1 мм, якщо плитка першого сорту, і 2 мм, якщо

плитка другого і третього сортів. У місцях пригонки плиток до виступаючих частин (пілястрам і ін.) дозволяється збільшувати товщину швів порівняно із зазначеними розмірами, але не більше ніж 0,5 мм.



Рисунок 7.5 – Ремонт внутрішнього облицювання стін

Викришування заповнення швів між плитками розчищають і після продування і змочування водою знову заповнюють розчином.

Незначні пошкодження глазури плиток, що за площею не перевищують 10 см², можна зафарбувати емалевими фарбами відповідного відтінку.

Ремонт малярних покриттів. У процесі оновлення та ремонту будівель завершальним етапом є роботи щодо фарбування й обклеювання поверхонь шпалерами. Ці роботи виконують у таких випадках:

- якщо пофарбовані або обклеєні поверхні забруднилися чи стали непридатними;
- якщо спостерігається протікання трубопроводів, системи опалення або покрівлі;
- якщо проводилася реконструкція будівлі.

Поверхні всередині приміщень фарбують вапняними, клейовими й олійними складами. Види дефектів, склад і технологія ремонтних робіт на малярних покриттях залежать від матеріалу поверхні, що фарбується, і використовуваних забарвлень.

До найпоширеніших дефектів вапняних фарбувань належать поява «дутиків», лущення й відпадиння покриття шарами. Причинами цих дефектів може бути погане знепилення й ґрунтування поверхні, замерзання,

використання густого фарбувального складу або одночасне нанесення товстого шару фарби. Цей дефект виправляють шляхом очищення старих шарів, їхнього зішкрябання й повторного забарвлення.

Вапняна побілка може жовтіти або на ній утворюються плями жовтого кольору. Це явище природного старіння виникає в приміщеннях, де є газова плита або газова колонка. Крім того, у цих приміщеннях на пофарбованій поверхні може осідати кіптява. Перед перефарбуванням кіптяву зішкрябають, поверхню готують під забарвлення.

Для приготування фарбувальних сумішей використовуються якісне вапняне тісто й лужні пігменти. Варто пам'ятати, що в разі передозування пігментів (якісне вапняне тісто може зв'язати не більше ніж 10 % пігменту) кольорове фарбування можна буде стерти рукою або змити водою. Забарвлення виконують, чітко дотримуючись усіх технологічних операцій.

Часто водоемульсійне покриття відшаровується пластами у вигляді плівки. Це відбувається в тому разі, коли основа під фарбування надто суха, порувата або ґрунтування здійснювалося густим розчином, використовувалася вапняна шпаклівка або наносилася водоемульсійна фарба на стару нерозмиту побілку. Дефект ліквідують шляхом очищення покриття, підшпаклювання, ґрунтування зволоженої поверхні та її забарвлення.



Рисунок 7.6 – Видалення пошкодженого забарвлення стін

На поверхні, пофарбованій клейовими складами, унаслідок протікання води або непередбаченого зволоження можуть з'явитися висоли водорозчинних солей, які піднялися на поверхню з глибинних шарів стіни. У цьому разі

штукатурку висушують і очищують металевою щіткою, поверхню ґрунтують білою масляною або нітроемалевою фарбою, після висихання фарби вирівнюють клейовою шпаклівкою, ґрунтують купоросною ґрунтіркою і насамкінець фарбують клейовими складами звичайним способом.

Відшарування або луцення масляної фарби є наслідком зволоження або руйнування будівельних конструкцій, порушення тепловологісного режиму експлуатації приміщень. У цьому разі пошкоджене забарвлення видаляють, шпаклюють, ґрунтують і шліфують ці місця і знову забарвлюють усю поверхню (див. рис. 7.6).

Іноді нижчий шар олійної фарби проступає через нове покриття. Це може відбуватися тоді, коли нова фарба розчиняє пігменти старої. Для унеможливлення виникнення цього ефекту новий шар фарбування висушують, вкривають його двома-трьома шарами спиртового лужного лаку і поверхню знову фарбують.

На поверхні, пофарбованій олійними складами, можуть з'явитися іржаві й темні плями, які є наслідком розчинення й підсмоктування до поверхні смолистих і масляних плям. Дефектні місця в цьому разі вкривають лужним лаком і після його висихання фарбують заново.

Іржаві плями на металевих поверхнях і в місцях зварних швів свідчать про неправильну антикорозійну підготовку й забарвлення. На дефектних місцях видаляють фарбу, метал начищають до блиску, знежирюють ацетоном (уайт-спіритом). Послідовно наносять два шари ґрунту АГ-10 С: по сухому шару ґрунту – перший шар ПХВ-512 (просушується при температурі 18...23 °С), а потім другий.

Ремонт шпалерних покриттів (див. рис. 7.7). Дефекти шпалер з'являються не тільки в наслідок низької якості виконання шпалерних робіт, але й у процесі їхньої експлуатації. Усі дефекти шпалер усуваються тільки шляхом їх часткового перероблення або повної заміни. Найрозповсюдженіші причини, через які доводиться ремонтувати шпалерні покриття, – вицвітання шпалер, поява на їх поверхні бульбашок, зморшок, іржавих плям і цвілі.

Причинами вицвітання, втрати шпалерами кольору можуть бути або безпосередній вплив сонячних променів (низька світлостійкість шпалер), або хімічний вплив забрудненого повітря. Пухирчастість поверхні, зморшкуватість шпалер є наслідком недоліків наклеювання шпалер. У цьому разі старі шпалери видаляють і наклеюють нові.

Плями цвілі на шпалерах з'являються на вологих стінах і в погано провітрюваних приміщеннях. Перед наклеюванням нових шпалер потрібно усунути негативні причини, забезпечити провітрювання приміщень і необхідну теплоізоляцію обгороджувальних конструкцій, обробити цвіль розчином мідного купоросу.

Іржаві плями на шпалерах зазвичай утворюються в разі обклеювання поверхонь бетонних панелей, у яких недостатньо захищений шар арматури або погано підготовлена поверхню під шпалери. Для усунення цих дефектів необхідно забезпечити антикорозійний захист та ізоляцію арматури.

Під час оновлення старих обклеєних поверхонь, якщо основа ще міцна й не має дефектів, підготовчі операції (очищення, шліфування, закладення отворів, тріщин, ґрунтування поверхні, зв'язування пилу) не потрібні. Якщо старі шпалери добре тримаються на стіні, то їх не треба зривати й змочувати, оскільки вони можуть слугувати хорошою основою. За наявності дефектів обклеюваної поверхні (скойки, тріщини, напливи) перед наклеюванням шпалер їх усуваються. Шпалери зі шкірозамінників під час відновлення повністю знімають із поверхні.



Рисунок 7.7 – Ремонт шпалерних покриттів

Якщо шпалерні роботи проводяться після вапняної побілки, клейового фарбування або нанесення синтетичного покриття, то необхідно:

- у разі вапняної побілки зішкребти слабкі ділянки, а всю поверхню відшліфувати пемзою; якщо потрібно, застосовують вирівнювальну шпаклівку;
- клейове фарбування змочити водою, а потім зчистити;
- у разі покриття олійною фарбою, якщо поверхня відповідає вимогам, відшліфувати її пемзою або наждаком.

Після знепилення обклеюваної поверхні на неї наносять тонкий шар ґрунтівки розчину целюлозного клею і виконують шпалерні роботи відповідно до технології для цього виду шпалер.

7.3 Технічна експлуатація і ремонт столярних виробів

У процесі технічної експлуатації віконні й дверні блоки, а також інші столярні вироби, встановлені в житлових і громадських будівлях, регулярно оглядають. У разі цього виявляють:

- стан поверхні столярних виробів, звертаючи увагу на наявність ознак загнивання деревини;
- стан дверних і віконних петель, запірних пристроїв.

Для провітрювання приміщень у вікнах необхідно зробити кватирки або фрамуги. Стулки віконних рам під час провітрювання приміщень необхідно закріплювати вітровими гачками. Рами, що відкриваються назовні, не можна відкривати в дощову погоду. На зиму вікна потрібно закривати й утеплювати. Підготовку вікон до зими необхідно проводити з дотриманням таких правил:

- скло рам промивають теплою водою і протирають папером (не ганчіркою);
- закладення вікон на зиму проводять у суху погоду, коли віконне скло не пітніє;
- укласти між рами вату, тирсу та інші вологоємні матеріали забороняється;
- щілини між внутрішніми рамами і віконними коробками ретельно закладають;
- вентиляційні канали в зовнішніх (вуличних) рамах, щоб уникнути утворення конденсату на склі, не заклеюють.

Найпоширенішим дефектом, що утворюється під час технічної експлуатації віконних блоків, є поява тертя й опертя віконних стулок, які закриваються, в раму. Цей дефект виникає внаслідок ослаблення системи петель або їх зношування. Можливою причиною може бути також розбухання матеріалу стулок, ослаблення кутників віконної рами.

У разі ослаблення або зношування петель доцільно їх замінити. В окремих випадках збільшити рівень навішування стулок можна за допомогою підкладених у петлі шайб. Взаємне розташування віконних стулок і рами може порушуватись і внаслідок набрякання й усихання деревини, тоді необхідно вжити заходів щодо захисту поверхні.

«Зайдання» рам може спричинятися неправильним прикріпленням кутів стулки, низькою якістю застосовуваної деревини або неякісного склеювання рам і стулок, відсутністю кріплення або корозії металевих кутників на кутах рам. У цьому випадку ремонт виконують шляхом розклинювання й проклеювання кутів стулок, закріплення їх скрепами й металевими косинцями.

У разі появи неприпустимих проміжків між рамою й стулками вікон необхідно з'ясувати причини виникнення зазначеного дефекту. Такими можуть бути зсихання деревини, неправильне підганання елементів виробів або зношування ущільнювальних прокладок. Проміжки, які утворилися внаслідок усихання деревини, ліквідують шляхом прикріплення до пілки віконної рами дерев'яної рейки завтовшки 5...15 мм. У разі механічного зношування елементів запірної арматури їх припасовують або замінюють на нові. Зношені

ущільнювальні прокладки замінюють на нові після їх видалення й ретельного очищення проміжків.

У процесі експлуатації віконних блоків іноді спостерігається запотівання скла, потемніння віконних рам, їх загнивання. Ці явища можуть спричинитися потраплянням атмосферних опадів у простір між рамами. Це відбувається внаслідок часткового або повного випадіння віконної замазки, відсутності або неякісного кріплення віконного штапика, неправильного з'єднання віконних зливів і коробки. Ремонт розпочинають із перевірення прикріплення віконного скла в рамі і якісного їх ущільнення. Пошкоджені дерев'яні поверхні рами очищають від відшарованого фарбувального шару і після просушування готують до фарбування олійними складами. Загниваючі дерев'яні деталі потрібно видалити й замінити на нові. Металевий відлив з жерсті або алюмінію необхідно прикріпити до віконної рами відповідно до проекту.

Стулки зовнішніх дверей, а також двері приміщень, у яких скупчується багато людей (їдальні, зали для глядачів, навчальні аудиторії тощо), повинні відкриватися назовні. Запертя й стулки вхідних дверей повинні швидко й легко відчинятися. Перед початком зимового періоду експлуатації будівель і споруд на зовнішніх дверях необхідно встановити пружини, автоматичні дверні замки, противаги, утеплити тамбури й вхідні пристрої.

Унаслідок негативного впливу навколишнього середовища, а також у процесі технічної експлуатації дверей виникає низка дефектів, за появи яких їхня подальша експлуатація стає неможливою.

Тертя дверного полотна об підлогу виникає внаслідок нерівності підлоги або пошкодження конструкції дверного полотна – його провисання. Окрім того, тертя може спричинити викривлення порогу. Зазначений дефект усувають шляхом надягання додаткових шайб на штирі дверних петель. Якщо цього недостатньо, то рекомендується зняти (зтесати) низ дверного полотна. Пошкоджений поріг виправляється шляхом стругання його рубанком.

Викривлення дверної обв'язки є конструктивним дефектом, який виникає внаслідок низької якості застосовуваної деревини, а також через велику різницю температур зовнішнього і внутрішнього повітря. Обв'язка може також пожолобитися, якщо до несправної дверної арматури прикладаються значні зусилля для закриття дверей. Виправлення викривлення дверної обв'язки доцільно розпочинати з ремонту арматури. Якщо після приведення в порядок дверної арматури викривлення перевищує більше 10 мм, то для усунення викривлень і прогинів можна застосувати дерев'яні клини. З цією метою в бруську дверної обв'язки з боку вигнутості роблять надпили впоперек волокон на глибину $\frac{1}{4}$... $\frac{1}{3}$ товщини бруска. У надпили забивають на клею клини з твердої деревини, що мають кут загострення 30...40°. Крок надпилів залежить від величини викривлення бруска і становить 200...300 мм. Забиті в надпили клини зрізають урівень з поверхнею і закладають.

Люфти дверного полотна, які спричинили утворення неприпустимих проміжків між полотном і обв'язкою, погіршують загальний стан дверей. Найчастіше проміжки й люфти утворюються внаслідок дефектів дверної арматури. Це виявляється в тому, що з боку петель утворюється проміжок між

коробкою і дверним полотном, а з боку притвору полотно вдаряється об коробку. Ремонт розпочинають із підгинання дверних петель і регулювання запірних пристроїв та гнізд до їх співпадіння. Якщо таким способом дефект усунути не вдається, то замінюють петлі й замки. Проміжки, які є наслідком усихання деревини, усувають шляхом накладення на торці дверного полотна дерев'яних рейок і їх подальшого фарбування в тон полотна.

Відшаровування листів обшивки дверних полотен із фанери й листів ДВП виникає внаслідок потрапляння вологи на двері. Відшаровані листи обшивки ремонтують і приклеюють до рами під пресом. Тріщини й невеликі відколи в обшивці полотна закладають шпаклювальними матеріалами.

Пошкодження дверних наличників зазвичай відбувається в кутах унаслідок зовнішнього впливу, а також усихання деревини. Пази, що утворюються в місцях з'єднань, до 3 мм завширшки закладають гіпсом на клею або шпаклівкою. Щілини й пази завширшки понад 3 мм усувають за допомогою латок. Відсталі або відшаровані наличники прикріплюють цвяхами або шурупами. Наличники, пошкоджені внаслідок природного зношування, ремонтують вставками на клейових з'єднаннях у зношених місцях.

Розхитування дверної коробки, що виникло внаслідок неякісного закріплення її в отворі або внаслідок неощадливої експлуатації, усувають шляхом додаткового прикріплення до стін за допомогою сталевих куточків або клинів (рис. 7.8).

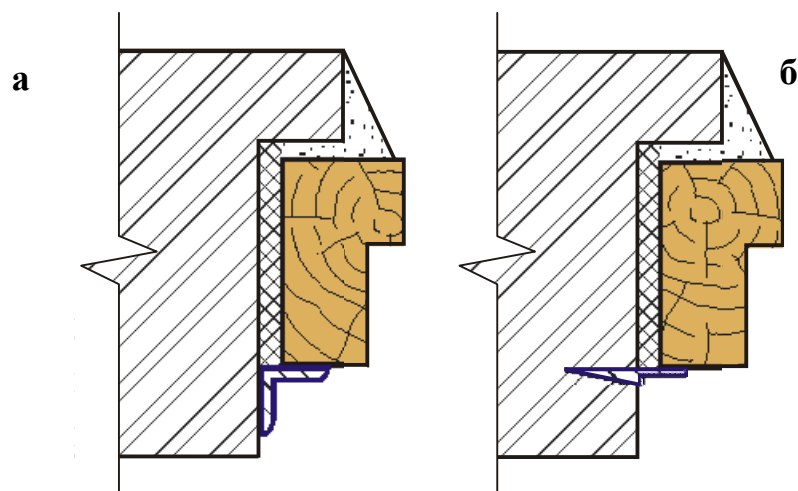


Рисунок 7.8 – Додаткове посилення кріплення дверної коробки:
а – металевими куточками; б – металевими клинами

Місця установлення додаткових укріплювальних елементів закривають рейкою, що закріплюється на дверній коробці.

7.4 Технічна експлуатація підлог

Підлоги є важливим конструктивним елементом будівлі, що сприймає й протистоїть багатьом функційним і технологічним впливам (навантаження, теплопередача, волога, вібрація, удари, стирання, хімічний та тепловий вплив).

Умови передбачуваної експлуатації підлоги визначають набір і конструктивне виконання його окремих шарів. Підлога містить такі елементи: покриття, прошарок, стяжки, підстильні, гідро-, тепло- та звукоізоляційні шари, лаги, стовпчики під лаги тощо. Базовий елемент підлоги – покриття, яке безпосередньо зазнає експлуатаційних впливів.

Призначенням підлог є в протистояння механічним пошкодженням унаслідок ходіння людей, пересування меблів тощо, а в промислових будівлях – і переміщення вантажів, агресивної дії лугів, кислот та інших хімічних речовин, а також зниження тепло- й звукопровідності та створення необхідних санітарно-технічних умов у приміщеннях.

У процесі експлуатації підлоги зазнають зсихання, просідання, стирання, тому повинні періодично відновлюватися. Ступінь зношеності й періодичність відновлення залежать від якості матеріалу підлоги й інтенсивності його зношування.

Рекомендована мінімальна тривалість ефективної експлуатації підлог будівель і споруд наведена в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Рекомендована мінімальна тривалість ефективної експлуатації підлог будівель і споруд

Підлоги	Тривалість експлуатації до капітального ремонту (до заміни), роки	
	Житлові будинки	Будинки комунального й соціально-культурного призначення
З керамічної плитки по бетонній основі	60	30
Цементні з мармуровою крихтою	40	20
Дошкати шпунтовані:		
– по перекриттях;	30	15
– по ґрунту	20	10
Паркетні:		
– дубові на рейках (на мастиці);	60(50)	30(25)
– букові на рейках (на мастиці);	40(30)	20(15)
– березові на рейках (на мастиці);	30(20)	15(10)
– з паркетної дошки	20	10
З твердої деревоволокнистої плити	15	8
Мастичні на полівінілцементній мастиці	30	15
Асфальтові	8	4
З лінолеуму безосновного	10	5
З лінолеуму з тканинної або тепло- чи звукоізолювальною основою	20	10
З полівінілхлоридних плиток	10	10
З кам'яних плит:		
– мармурових;	50	25
– гранітних	80	40

Головні вимоги щодо експлуатації підлог: запобігання механічним пошкодженням, підтримання їх в чистоті і сухими, своєчасне відновлення захисного забарвлення.

Забороняється кидати на підлогу й волочити по ній значні вантажі, проливати на підлогу масла та інші рідини.

Систему технічного обслуговування необхідно спрямувати на збереження якісного стану підлоги, попередження передчасного зношування й забезпечення її надійного функціонування протягом усього періоду експлуатації.

Технічне обслуговування підлог включає роботи з контролю технічного стану для підтримання їх роботоздатності або справності, щодо забезпечення санітарно-гігієнічних вимог до приміщень.

Технічний стан підлог визначається шляхом зовнішнього огляду й заданими, отриманими в процесі експлуатації. У разі необхідності за рішенням призначеної комісії з проведення загального огляду будівель і споруд здійснюється розкриття конструктивних елементів.

Під час загального огляду особливу увагу звертають на недоліки, спричинені порушенням правил користування підлогами, що знижують експлуатаційні якості й довговічність.

Усі несправності підлоги, виявлені під час огляду, записують в акт загального огляду будівель і споруд, що складається в двох примірниках за встановленою формою, а також у журнал обліку технічного стану, спеціальні картки обліку. У цих документах повинні міститися такі дані: оцінка технічного стану конструкцій підлоги, виявлені дефекти, місця їх розташування, причини, що призвели до цих дефектів, відомості про виконаний під час огляду ремонт.

Періодичність оглядів статей становить 12 місяців. У процесі роботи вживають заходів щодо усунення виявлених дефектів або пошкоджень.

Особи, що займаються експлуатацією і ремонтом підлог, повинні добре знати їх улаштування, умови роботи конструкцій, технічні нормативи на матеріали й конструкції, необхідні для ремонту. За зовнішніми ознаками і за допомогою вимірювальних засобів вони повинні оцінювати технічний стан конструкцій, виявляти найуразливіші місця, вибирати найефективніші способи й засоби попередження та усунення дефектів.

7.5 Дефекти підлог і способи їх усунення

У процесі експлуатації будівель і споруд у конструкціях підлог можуть з'являтися дефекти й пошкодження (див. рис. 7.9). Кожен дефект характеризується причинами його виникнення, розмірами пошкоджень і можливими наслідками. Пошкоджені ділянки покриття підлоги призводять до прискореного руйнування його іншої частини, тому виявлені дефекти необхідно своєчасно усувати.

В процесі проведення оглядів і виявлення дефектів та пошкоджень конструктивних елементів підлоги необхідно встановити головну причину їх виникнення. Головними причинами передчасного зношування елементів підлог є такі: помилки під час проектування, порушення технології виконання

будівельних робіт, неправильна експлуатація. Ступінь пошкодження підлог значною мірою залежить від конструкцій і матеріалу, з якого вони виготовлені.

Оптимальний і ефективний спосіб усунення дефектів і пошкоджень конструкцій підлог можна розробити лише на підставі ретельного аналізу й усунення причин їх виникнення. Він має істотне значення для подальшої роботи конструкції, впливає на її довговічність, знижує додаткові витрати на ремонтно-відновлювальні роботи і на експлуатацію будівлі або споруди.

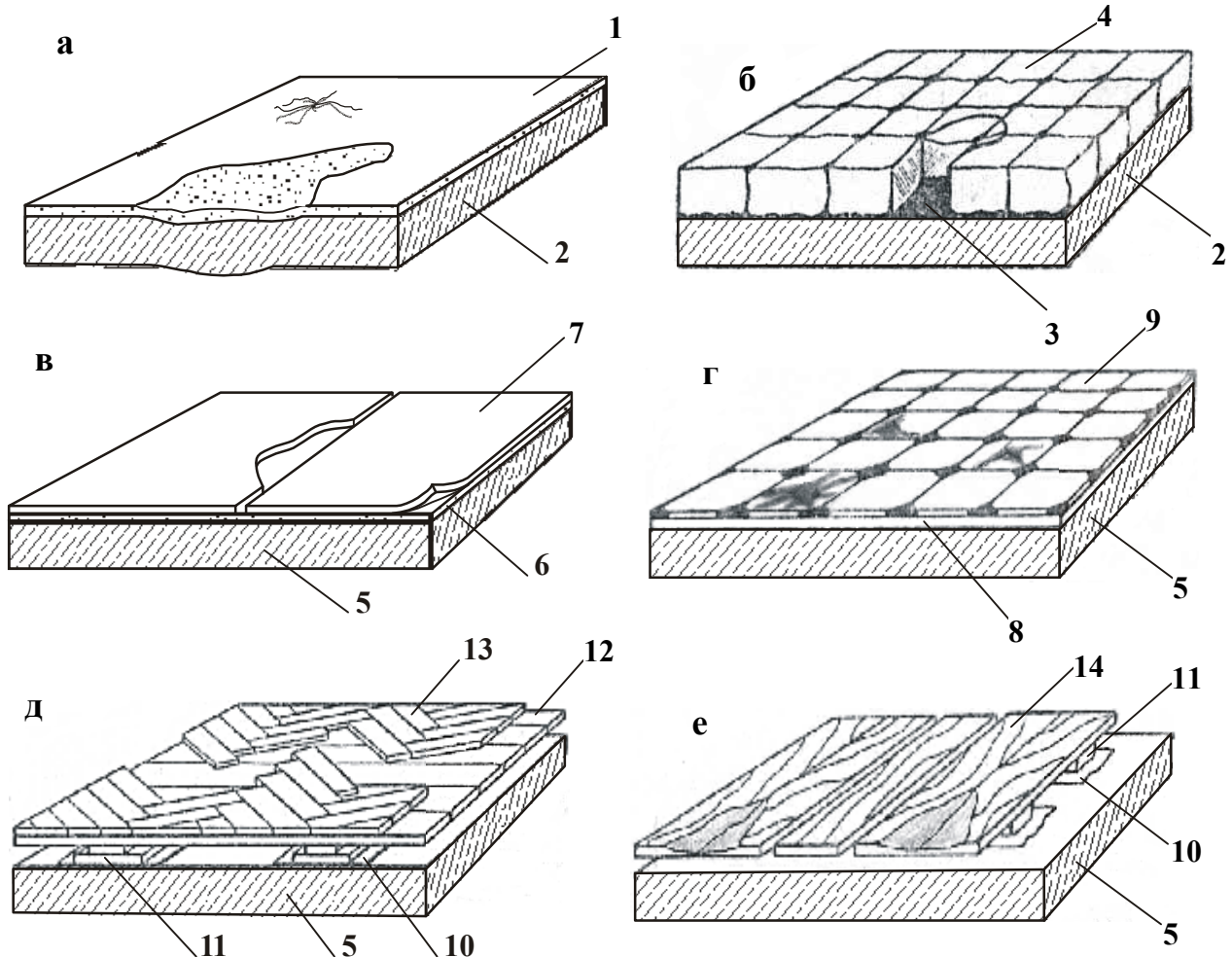


Рисунок 7.9 – Характерні дефекти й пошкодження підлог:

- а – цементно-бетонних; б – із бруківки; в – із лінолеуму; г – із керамічних плиток;
 д – паркетних; е – дощатих; 1 – цементне покриття; 2 – бетонна основа; 3 – мастика;
 4 – камінь; 5 – залізобетонне покриття; 6 – стяжка; 7 – лінолеум на мастиці;
 8 – цементний розчин; 9 – метлахська плитка; 10 – руберойд; 11 – лага; 12 – дошка
 основи; 13 – паркетна клепка; 14 – дошка для підлоги

Найрозповсюдженіші дефекти, причини їх виникнення та способи усунення наведені в таблиці 7.2.

Спосіб виконання ремонтних і відновлювальних робіт обирають виходячи з технічного стану будівель і споруд, забезпеченості матеріальними ресурсами, виділених на ремонт асигнувань і можливостей залучення внутрішніх ресурсів експлуатуючої організації.

Таблиця 7.2 – Характерні дефекти, причини їхнього виникнення та способи усунення

Найменування дефектів і пошкоджень	Причини виникнення дефектів і пошкоджень	Способи ремонту
1	2	3
Дерев'яні підлоги		
Дошката підлога		
Стирання, зношування окремих дощок	Недостатня міцність деревини	Видалити пошкоджені дошки й замінити на нові з фугуванням крайок і одночасним перевірнням лагів та стовпчиків
Зсихання деревини та утворення в підлозі щілин	Використання деревини підвищеної вологості	Сполучити підлогу з додаванням нових дощок
Викривлення й випирання дощок	Надмірне зволоження	Усунути джерело зволоження, забезпечити вентиляцію, зміцнити основу, перестелити підлогу сухими дошками
Загнивання дощок	Використання сирої, неантисептованої деревини, зволоження її в процесі експлуатації або недостатня вентиляція підпілля	Замінити антисептованими елементами підлоги, усунути джерело зволоження, забезпечити вентиляцію
Хиткість підлоги	Слабке прикріплення й припасування дощок	Збити підлогу із зістругуванням і підганянням старих та установленням нових дощок, пофарбувати її
Паркетна підлога		
Зношування й випадіння клепок	Стирання. Слабка основа. Неміцна деревина. Часте обстругування паркетної підлоги	Відремонтувати основу, замінити окремі клепки на нові з наступним спаюванням їх в одній площині з наявними
Просідання окремих клепок, покладених на мастиці	Зосереджене навантаження	На підготовлену основу укласти паркетні клепки, проциклювати й укрити підготовлену основу лаком
Монолітні підлоги		
Руйнування підлоги	Просідання основи. Механічний вплив на підлогу	Пошкоджену основу розібрати, ґрунтовану основу ущільнити шляхом трамбування, по ньому пошарово укласти бетон
Вибоїни	Механічний вплив	Пошкоджену ділянку видалити, основу очистити від пилу й бруду, змочити водою, укласти й ущільнити розчин (бетонну суміш), поверхню загладити
Стирання	Тривала експлуатація. Низька якість матеріалів	Розчистити верхній шар пошкоджених місць повністю, насікти й змочити основу, нанести розчин (бетонну суміш) і загладити поверхню, підігнавши її під загальну

Продовження таблиці 7.2

1	2	3
Підлоги із синтетичних матеріалів		
Спучування	Неякісна мастика. Порушення технології настеляння матеріалу. Перезволоження основи підлоги	Зняти шматок або лист спученого синтетичного матеріалу й вирізати новий шматок великого розміру, просушити й відновити основу, наклеїти новий матеріал
Зношування, механічне пошкодження	Тривала експлуатація	Видалити пошкоджені ділянки, очистити й просушити основу, укласти новий лінолеум
Стирання матеріалу	Нерівність основи. Інтенсив-не використання підлоги	Основу ретельно очистити, наклеїти новий синтетичний матеріал, дотримуючись усіх вимог технологічних операцій
Підлоги з мінеральних матеріалів		
Механічне руйнування й стирання покриття	Механічний вплив на підлогу. Тривала експлуатація	Очистити основу від старого розчину й пошкоджених плиток, видалити пил і змочити основу, заповнити ці місця цементно-піщаним розчином у складі Ц:П = 1:3 і укласти плитки, ретельно підігнавши їх під загальну поверхню підлоги
Відставання плиток від основи	Низька якість матеріалів. Порушення технології під час влаштування підлог. Перезволоження основи	Укласти нові плитки, дотримуючись вимог виконання необхідних технологічних операцій

Таким чином, результати оцінювання стану конструктивних елементів підлог дають змогу виявити дефекти, визначити ступінь і межі пошкоджень для того, щоб своєчасно і якісно їх відремонтувати.

7.6 Ремонт і утримання підлог

З метою систематичного й своєчасного проведення робіт щодо запобігання передчасного зношення конструкцій підлог і усунення виниклих дрібних дефектів, пошкоджень і несправностей поточний ремонт здійснюють із періодичністю, що забезпечує їхню ефективну експлуатацію. Ремонтують підлоги за заздалегідь складеним річним планом, беручи до уваги результати оглядів і розроблену кошторисно-технічну документацію.

Перелік основних робіт поточного ремонту підлог включає замінення окремих ділянок покриття, заміну (влаштування) гідроізоляції в окремих санітарних вузлах із повним заміненням покриття, закладення вибоїв, тріщин у цементних, бетонних, асфальтових підлогах, сплювання дощатих підлог.

Капітальний ремонт включає відновлення всіх зношених елементів підлог або їхнє замінювання на більш довговічні й економічні, що поліпшують експлуатаційні показники. Приміром, підлоги з синтетичних матеріалів

(лінолеум, плитки й наливні) гігієнічні, красиві, зручні під час експлуатації: їх легко мити теплою водою і натирати восковими мастиками, трудомісткість їх у 5...6 разів менша, ніж дощатих, і в 10...12 разів – ніж паркетних підлог.

Монолітні мастичні й наливні безшовні підлоги, виконані на базі синтетичних матеріалів – полівінілацетатної мастики, полімерних смол, полімерцементних складів, у 3...4 рази міцніші й дешевші за лінолеумні і зручніші під час експлуатації. Відсутність у них швів є підставою для віднесення їх до гігієнічних, рекомендованих як для житлових і громадських, так і для виробничих будівель. Додавані пігменти забезпечують їхній колір.

Бетонне, цементно-піщане й мозаїчне покриття підлог використовують у підвалах, санітарних вузлах, на сходових майданчиках і в інших місцях загального користування. Їхній ремонт зазвичай полягає в повному змінненні або в повторному влаштуванні покриття.

Під час улаштування монолітних покриттів підлог контролюють якість матеріалів і підготовку основи, правильність укладання напівфабрикатів у покриття, умови тверднення й міцність матеріалів покриття, рівність поверхні і якість її оброблення, величину просідання покриття під навантаженням.

Перед початком ремонту видаляють зруйновані елементи підлоги, очищені поверхні насікають і зволожують водою. Під час ремонту цих підлог необхідно брати до уваги, що грубність щебеню або гравію не повинна перевищувати 15 мм, або 0,6 товщини покриття (рис. 7.10).



Рисунок 7.10 – Відновлення монолітних підлог

Новий шар покриття повинен бути такого самого складу й кольору, що й укладений раніше. Жорсткі суміші необхідно ретельно ущільнити.

Бетонну суміш або цементно-піщаний розчин розрівнюють правилом за рівнем збережених ділянок підлоги і до початку зчеплення загладжують затиральними машинами або металевими гладилками.

Під час догляду за свіжоукладеними сумішами забезпечують сталі тепловологісні умови для їх тверднення.

Поверхню бетонних покриттів шліфують оздоблювальними машинами

після набуття ними міцності (рис. 7.11), за якої унеможлиблюється викришування заповнювача. Під час шліфування підлогу, яка обробляється, необхідно вкрити тонким шаром води. Дрібні подряпини, тріщини й пори на поверхні підлоги перед остаточним шліфуванням закладають, затираючи цементом із додаванням кам'яної муки.



Рисунок 7.11 – Шліфування поверхні монолітних підлог оздоблювальними машинами

Поверхню підлоги після ремонту зволожують водою протягом 7...10 діб.

До влаштування сучасних підлог, які застосовуються у виробничих комплексах, висуваються певні вимоги щодо міцності, довговічності, зносостійкості, вмісту пилу в повітрі, ударостійкості, тому з метою значного підвищення технологічних характеристик під час ремонту монолітних покриттів застосовують нові технології, а саме:

- укладання поверх покладеної бетонної основи захисних покриттів (наприклад полімерної);

- втирання у верхній шар свіжоукладеної й вирівняної бетонної суміші спеціальних сухих сумішей;

- використання будівельних добавок (зокрема універсальних поліпропіленових волокон).

Ремонт покриттів із штучних матеріалів (плит, плиток і уніфікованих блоків) розпочинають із простукування підлоги, видалення зруйнованих і відшарованих матеріалів. Місця їхнього установаження розчищають на необхідну глибину й знепилюють. Старі плитки очищують від забруднення і зі зворотнього боку вкривають розчином або мастикою, встановлюють на підготовлене місце й, легко постукуючи, осаджують до рівня наявної підлоги. Надлишки розчину або мастики, що виступили зі швів, видаляють (рис. 7.12).



Рисунок 7.12 – Ремонт покриттів з штучних матеріалів

Уважається, що найкращим покриттям для підлоги в приміщеннях є покриття з натурального дерева. Деревина – це здебільшого ідеальний, екологічно чистий природний матеріал, досить міцний і зносостійкий, який не спричиняє особливих проблем під час експлуатації.

Під час ремонту й улаштування покриттів підлог із деревини контролюють якість матеріалів і антисептування лагів, прокладок і дощок; правильність укладання лаг, дощок чорної підлоги і дощок покриття, вологість повітря в приміщеннях і вологість матеріалів, якість сполучення дощок покриття, правильність прикріплення їх до основи, рівність покриття, величину просідання покриття під навантаженням.

Дощаті підлоги ремонтуються в разі руйнування лагів і покриттів. Стовпчики під лаги виконують зі звичайної глиняної цегли, міцність якої не менше 7,5 МПа і цементно-піщаного розчину з міцністю нижче 2,5 МПа. Усі дерев'яні частини підлоги необхідно виготовляти з деревини хвойних і листяних порід (крім осики, тополі й липи) за вологості матеріалів не більше ніж 18 % і перед укладанням обов'язково антисептувати.

Елементи дощатої підлоги (лаги, дошки, плінтуси, підкладки) надходять на об'єкти зазвичай у готовому вигляді. Ремонт дощатих підлог виконують із дотриманням таких рекомендацій: зруйновані або загнилі дошки видаляють і замінюють на нові; розміри замінюваних дощок і плінтусів повинні відповідати вимогам ДБН і раніше укладеним елементам, провисання обстругують після

ремонту й сполучення підлог у всьому приміщенні (рис. 7.13).



Рисунок 7.13 – Ремонт дощатих підлог

Відстань між осями лаг, що укладаються по плитах перекриттів, має становити 0,4...0,5 м, а під час укладання на окремі опори залежно від товщини лаг:

- 40 мм – 0,8...0,9 м;
- 50 мм – 1,0...1,1 м.

Під лаги укладають гідроізоляційний матеріал (руберойд, толь) у два шари. Простір між лагами заповнюють утеплювачем.

Дошки одношарового й верхнього шару двошарового покриття розташовують у напрямі світла з вікон, а в приміщеннях із певним напрямом руху (наприклад у коридорах) – за напрямом руху. Дощате покриття закріплюють цвяхами, довжина яких в 2...2,5 рази більша за товщину покриття, прибиваючи кожен окрему дошку до окремої лаги. Дощки покриття ретельно сполучають. Нерівності поверхні дощок і провисання між ними усувають шляхом стругання, використовуючи паркетно-стругальні машини. Проміжки між елементами підлоги й стінами (перегородками) перекривають плінтусом або гантелями після усунення провисання дощок покриття.

Різновид ремонту паркетних підлог обумовлюється їхньою конструкцією. Їх ремонтують тоді, коли змінюються перекриття або порушуються окремі елементи підлоги. До того ж колір, текстура деревини, а також розміри паркету повинні підбиратися відповідно до різновиду ремонтної підлоги.

У паркетних підлогах знімають зношені й відсталі планки, ремонтують основу укладають нові планки, закріплюючи їх тими самими способами, що й

раніше укладений паркет (рис. 7.14).



Рисунок 7.14 – Ремонт паркетних підлог

Для наклеювання паркету варто застосовувати швидкотверднучі мастики, якщо товщина клейового прошарку не більше 1 мм, а площа приклеювання не менше ніж 80 %. Підлоги, покладені на мастиці, можна стругати не раніше ніж через 4...5 діб після укладення паркету.

Паркет із пазами й шпунтом укладають на основу, прокладаючи шар будівельного картону і прикріплюючи до «чорної» підлоги цвяхами завдовжки 50...60 мм.

Нові планки пристругують до рівня підлоги й виконують суцільне циклювання покриття. Зменшення товщини паркету під час стругання й циклювання не повинно перевищувати 1,5 мм.

Під час влаштування покриттів із полімерних матеріалів контролюють якість матеріалів і підготовку основи, товщину прошарку, якість наклеювання, рівність поверхні, правильність малюнка підлоги, величину просідання покриття під навантаженням.

Лінолеум, килими, рулонні матеріали з синтетичних волокон і ПВХ плитки перед приклеюванням повинні полежати до зникнення хвиль за температури не нижче ніж 15 °С і щільно прилягати до основи.

Основу необхідно ретельно вирівняти й просушити, вологість не повинна становити більше ніж 6 %. Якщо відбулося відшаровування лінолеуму, спричинене підвищеною вологістю основи або порушенням технічних умов виконання робіт, покриття необхідно зняти, очистити зворотній бік від мастики,

просушити основу й укласти листи на новій мастиці.

Роздуті місця лінолеуму або реліну виправляють шляхом проколювання роздутого місця, розгладження й накладення на вирівняне місце вантажу.

Ремонт покриттів із полімерних плиток полягає у видаленні зношених і відшарованих плиток. Після цього основу очищують від старої мастики, за необхідності ремонтують, висушують, знепилюють, потім на основу наносять мастику й укладають нові плитки, щільно притискаючи до основи.

Контрольні питання:

1. Які роботи потрібно виконати до початку ремонтних робіт на фасадах будівель і споруд?
2. Яким чином визначають технічний стан штукатурки фасадів?
3. Що вважають дефектами облицювання фасадів із природного каменю?
4. Перелічіть найпоширеніші дефекти та пошкодження малярних покриттів на фасадах.
5. З чого розпочинають ремонт внутрішнього опорядження приміщень?
6. Що може спричинити утворення тріщин цементної штукатурки в пральнях і душових?
7. Які склади використовують під час фарбування поверхонь усередині приміщень?
8. Що може причинити вицвітання й втрату шпалерами кольору?
9. У яких місцях зазвичай пошкоджується дверні наличники?
10. Через що виникає тертя дверного полотна об підлогу?
11. Що контролюється під час влаштування монолітних покриттів підлог?
12. Від чого залежить ремонт паркетних підлог?

8 ОСНОВНІ МЕТОДИ Й ОСОБЛИВОСТІ РОЗБИРАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІД ЧАС КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

8.1 Загальні положення щодо розбирання будівельних конструкцій та обладнання

Розбирання будівельних конструкцій вирізняється порівняно великою кошторисною вартістю і високою трудомісткістю. Аналіз кошторисів об'єктів, на яких проводився капітальний ремонт, свідчить про те, що вартість розбирання будівельних конструкцій становить 3,1...10 % від загальної вартості, трудомісткість – 13...36 %. Найбільш трудомісткими роботами, які потребують значних затрат ручної праці, є прибирання й транспортування матеріалів розбирання й будівельного сміття. У разі питомої трудомісткості комплексного капітального ремонту всієї будівлі або споруди 5...6 люд.-дн. на 1 м² житлової площі трудомісткість демонтажних робіт становить 1,25...1,5 люд.-дн. Питомі трудовитрати на розбирання окремих конструкцій становлять 20...61 %.

Отже, організація розбирання будівельних конструкцій різниться певною специфікою й технологічною послідовністю. Це мають знати всі інженерно-технічні працівники, які здійснюють експлуатацію, реконструкцію, поточний і капітальний ремонт.

Роботи з розбирання будівельних конструкцій та інженерного обладнання зазвичай виконують підрядні організації за попередньо розробленими й затвердженими проектами виконання робіт. Для технічно складних будівель і споруд або тих, що розбираються вперше, ПВР можуть розроблятися проектними організаціями. Без наявної затвердженої документації розбирати будівельні конструкції забороняється.

Підставою для розроблення ПВР є поверховий інвентаризаційний план, картка обстеження будівлі або споруди й ситуаційний план підземних комунікацій. ПВР для будівлі або споруди окремо і для об'єкта загалом розробляється відповідно до вимог ДБН. Він затверджується головним інженером підрядної організації і узгоджується з інженером із охорони праці замовника.

До ПВР в обов'язковому порядку додається довідка з печаткою і підписом головного інженера про те, що від будівлі або споруди відімкнено всі інженерні комунікації (водопровід, каналізація, тепломережа тощо). Без такої довідки ПВР є недійсним.

Розбирання будівельних конструкцій та інженерного обладнання становить складний технологічний процес, що складається з двох періодів – підготовчого й основного.

До початку підготовчого періоду виконавець робіт повинен отримати всю проектно-кошторисну документацію: робочі креслення, кошторис, ПВР, ситуаційний план підземних комунікацій і наряд-замовлення на проведення робіт. Весь інженерно-технічний персонал, бригадири та робітники мають бути ознайомлені з документацією і безпечними методами ведення робіт. На цей період усіх мешканців та обслуговуючий персонал необхідно виселити.

У підготовчий період виконуються такі роботи:

- обстеження будівель і споруд, що розбиратимуться;
- вивчення й погодження умов виконання робіт;
- розроблення технології демонтажних робіт;
- перевірення відімкнення інженерних мереж, розташованих у будівлях і спорудах;
- підготовлення під'їзних шляхів;
- доставлення й установаження риштування, сміттєпроводів, бункерів та іншого обладнання для демонтажу конструкцій і інженерного обладнання й вивезення матеріалів;
- доставлення та монтаж вантажопідйомного обладнання;
- підготовлення обладнання для тимчасового закріплення конструкцій у процесі демонтажних робіт;
- прокладання й підімкнення тимчасових інженерних мереж.

Базовий період, або власне демонтажні роботи, включає три етапи.

На першому етапі виконується демонтаж конструкцій шляхом відділення їх окремих елементів один від одного, зняття розділених елементів і їхній огляд, сортування й укладання в штабелі, руйнування монолітних бетонних, залізобетонних і кам'яних конструкцій.

На другому етапі проводиться сортування матеріалів після демонтажу конструкцій і інженерного обладнання, навантаження й транспортування їх до відповідних місць для повторного використання або на звалище.

На третьому етапі здійснюється підготовка фронту для виконання наступних будівельно-монтажних робіт.

Головне завдання демонтажних робіт полягає у видаленні будівельних конструкцій, які стали непридатними для використання, та їхніх елементів, вузлів інженерного обладнання, а також у створенні необхідного фронту робіт для монтажу нових конструкцій і устаткування.

Демонтажні роботи необхідно виконувати в межах однієї захватки (між сходовими клітками тощо). До того ж необхідно чітко дотримуватися технологічної послідовності демонтажу конструкцій і обладнання, створюючи безпечні умови виконання робіт і максимально оберігаючи матеріали від розбирання, а також конструкцій, суміжних з тими, що будуть розбиратися.

Монтаж нових конструкцій можна розпочинати тільки після закінчення всього комплексу демонтажних робіт на захватці.

Технологія демонтажних робіт для кам'яних будівель і споруд різниться певними особливостями залежно від обраної схеми виконання робіт і типу застосовуваних машин і механізмів. Роботи в цьому разі можна виконувати за двома схемами.

Перша схема передбачає демонтаж конструкцій згори донизу – дахове покриття, дах, перекриття тощо. Подавання й видалення матеріалів здійснюється зверху в колодязь, зазвичай за допомогою підйомно-транспортних механізмів (баштових, переставних кранів тощо).

За другою схемою дах зберігається, проводиться його вибірковий ремонт. Подавання й видалення матеріалів здійснюється через віконні прорізи. У цьому

разі підйомні механізми (підйомники тощо) використовуються як транспортні засоби, а всі будівельно-монтажні роботи виконуються вручну.

8.2 Розбирання будівельних конструкцій

Розбирання будівельних конструкцій під час капітального ремонту будівель і споруд розпочинаються з демонтажу інженерного обладнання. Демонтаж устаткування може виконуватися підрядною організацією (за нарядом-замовленням).

До початку робіт із демонтажу інженерного обладнання санітарно-технічні пристрої і електромережі вимикають від наявних зовнішніх комунікацій; випускають воду з систем опалення; водоміри, газові та електричні лічильники демонтують; відмикають і демонтують слабострумові пристрої – телефонні, радіо- й телевізійні мережі.

Розбирання санітарно-технічних систем починають зі зняття змивних бачків, раковин, умивальників, унітазів і ванн. Придатні до подальшого використання фаянсові вироби знімають акуратно, відгвинчуючи шурупи. Одночасно демонтують водорозбірні й запірні крани.

Радіатори опалення перед зняттям від'єднують від трубопроводів, а після демонтажу розбирають на секції, що не перевищують за масою 80 кг.

Під час розбирання трубопроводів із сталевих труб кріплення знімаються, а труби роз'єднуються в місцях різьбових з'єднань. Для полегшення розгвинчування муфт, гайок і стояків трубопровід у місцях з'єднань простукується; ущільнювальний матеріал випалюється за допомогою паяльної лампи. Трубопроводи з чавунних труб розбирають після розкарбовування розтрубів і зняття фасонних частин (у разі їх подальшого використання) або шляхом їх розбивання.

Демонтаж електромережі розпочинають зі зняття плафонів, патронів, вимикачів, штепсельних розеток, електричних щитків, рубильників тощо. Після зняття арматури приступають до демонтажу проводки. Електропроводи кожного приміщення відрізають від усієї системи й знімають окремо. Слабострумові кабелі знімають, не розрізаючи і протягуючи їх через отвори в стінах. Зняті електропроводи й кабелі розпрямляють і змотують у бухти.

Необхідно зазначити, що під час демонтажу інженерного обладнання та його тимчасового складування в приміщеннях не можна перевантажувати перекриття.

Комплексний процес демонтажу будівельних конструкцій будівель і споруд здійснюють у такій технологічній послідовності: розбирають дах, не несучі конструкції (вікна, двері, перегородки, димові труби й печі), перекриття, сходи, стіни й фундаменти (за необхідності).

8.2.1 Розбирання дахів

До розбирання дахів виконують демонтаж радіо- й телевізійних антен, стояків радіомовлення та пристроїв ліній зв'язку, рекламних щитів і інших

установок. На горищі знімають електропроводку й демонтують санітарно-технічні пристрої. За наявності димових труб їх також розбирають перед демонтажем даху.

У практиці виконання ремонтно-будівельних робіт використовуються покриття з покрівельної сталі, рулонні, із хвилястих азбестоцементних листів і черепиці.

Розбирання сталеві покрівлі розпочинають із зняття покриттів поблизу димових труб, брандмауерних стін і інших виступаючих частин. Під час розбирання рядового покриття розкривають один зі стоячих фальців на всьому схилі за допомогою молотка-відвертальника або ломика (рис. 8.1).

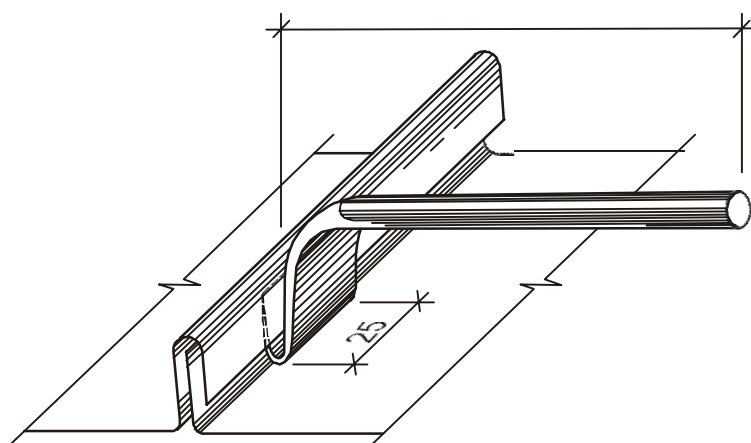


Рисунок 8.1 – Закот для зняття сталеві покрівлі

Потім від'єднують лежачий фальць, який скріплює картину рядового покриття з листами настінного жолоба, піднімають її ломиком і перевертають на сусідній ряд. Далі роз'єднують картини на окремі листи й опускають їх на горищне перекриття. У такій самій послідовності знімають картини наступного ряду. Перед зняттям картин клямери відокремлюють від обрешітки. Демонтаж парапетної решітки, зняття картин настінного жолоба й карнизного звису виконують після розбирання обрешітки.

Під час зняття рулонного покриття його розрізають на смуги: спочатку ручним ножем, а потім спеціальними електроножицями. Смуги рулонного покриття відокремлюють від основи за допомогою лопати або легкого ломика й згортають у рулони.

Розбирання покриттів із хвилястих азбестоцементних листів розпочинають зі зняття гребневих деталей. Кріпильні деталі висмикують за допомогою лапи або відвертають викруткою (див. рис. 8.2). Потім розбирають сталеві коміри навколо димових труб та слухових вікон. Листи рядового покриття знімають горизонтальними рядами починаючи з гребня. В останню чергу знімають покриття карнизних звисів і розжолобків із покрівельної сталі.

Розбирання покрівельного покриття з черепиці розпочинається зі зняття гребневих елементів. Далі горизонтальними рядами знімають черепицю – від гребня до звису (див. рис. 8.3). До зняття черепиці необхідно зняти кріпильні деталі. Розбирання покриття розпочинають зі ходових дощок, а потім

продовжують із горищного перекриття, використовуючи інвентарне риштування.



Рисунок 8.2 – Розбирання покриттів з хвилястих азбестоцементних листів

Після зняття покрівельного покриття розбирають лати й кроквяну систему. Для цього використовують ланцюгові електро- (бензо-) пилки, ломики, сокири. Роботи проводять з інвентарного риштування.



Рисунок 8.3 – Розбирання черепичних покрівель

Похилі крокви розбирають шляхом видалення вільно розміщених елементів, попередньо знявши металеві елементи кріплення: скоби, нагелі, скручування тощо (рис. 8.4). Під час розбирання висних крокв необхідно унеможливити обвалення кроквяних ферм.

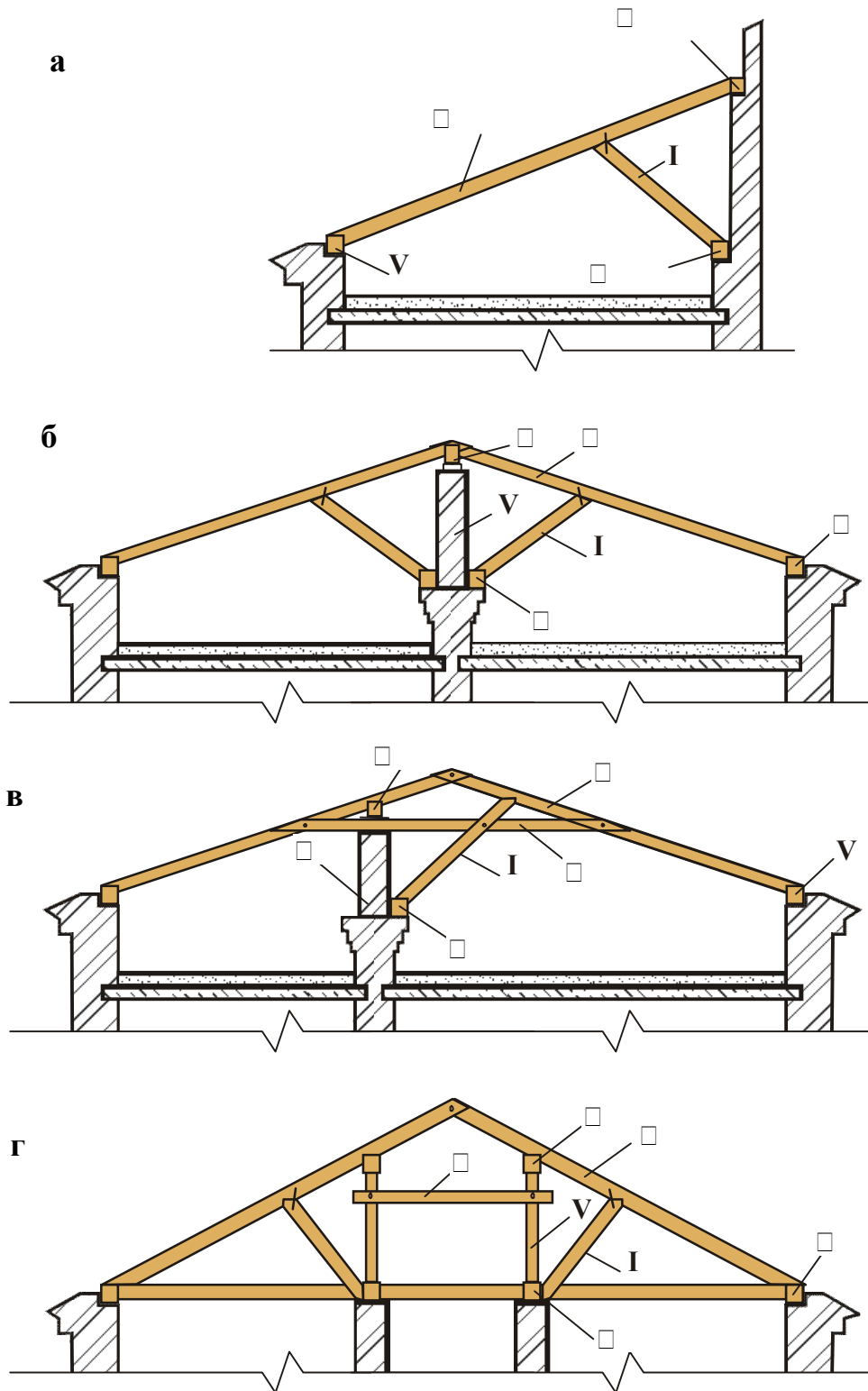


Рисунок 8.4 – Порядок розбирання приставних кроквяних систем: а – приставні крокви односхилого даху; б – приставні крокви двосхилого даху; в – приставні крокви двосхилого даху з несиметричними прогонами; г – приставні крокви двосхилого даху з двома рядами стояків; I...VII – порядок розбирання елементів кроквяної системи

Для цього залишають кожен п'яту обрешітку (брусок або дошку). Їх знімають безпосередньо перед демонтажем ферм. Кожну кроквяну ферму обережно опускають на горищне перекриття й розбирають на окремі елементи, опускаючи їх вниз. За наявності на будівельному майданчику баштового крана ферми опускають вниз повністю, а потім розбирають або навантажують в автотранспорт. У цьому разі керівник робіт визначає місце стропування й можливість переміщення конструкції, яка демонтується, не вживаючи заходів щодо її додаткового підсилення.

8.2.2 Розбирання дерев'яних, цегельних і бетонних перекриттів

До початку робіт із демонтажу перекриттів необхідно розібрати сантехнічне обладнання, електричні мережі, печі та підлоги, відремонтувати стіни й перемички, невикористовувані отвори. Окрім того, обстежують технічний стан перекриттів: установлюють різновид конструкції перекриття (щоб визначити послідовність і методи виконання робіт), ступінь їхнього фізичного зношування (щоб визначити ослаблені місця й прийняти рішення щодо їхнього тимчасового обгородження та підсилення), надійність перекриттів, розташованих нижче (щодо можливості обвалення на них верхніх перекриттів або установлення розвантажувальних опор), місця укладання тимчасових настилів і складування матеріалів розбирання.

Забороняється проводити роботи з демонтажу перекриттів на кількох ярусах одночасно.

Під час демонтажу перекриття по дерев'яних балках (див. рис. 8.5) видаляють засипку, розбирають накат, підшивку стелі й балки.

Засипку, а на горищних перекриттях попередньо розпушену обмазку, збирають у контейнери й опускають баштовим краном униз. Якщо немає баштового крана, то матеріали від розбирання видаляють по похилих лотках, попередньо змочуючи їх водою.

Щити накату розбирають за допомогою ломика, відриваючи їхні дошки від балок. Підшивку стелі відривають ломиком від балок і скидають на перекриття, розташоване нижче, або обпирають на перегородки.

Балки перекриття, придатні для подальшого використання, розбирають у такій послідовності: підводять під балки тимчасові опори, звільняють кінці балок, розширюючи гнізда й відгинають металеві анкери, вивішують балку на інвентарне риштування й відпилюють один з її кінців, уручну опускають обидві частини балки, перекриття, розташоване нижче, й видаляють їх через віконні прорізи.

На будівельних майданчиках, оснащених баштовими кранами, допускається проводити демонтаж балок перекриттів блоками, що складаються з 2...4 балок, накату або підшивки. Блок утворюють шляхом звільнення його елементів від укріплювальних деталей і суміжних частин будівлі. Стропують блок за допомогою чотиригілкового стропу або спеціальною траверсою.

Дерев'яні перекриття по металевих балках демонтують аналогічно до дерев'яних балок. Демонтаж таких перекриттів відрізняється тільки видаленням

металевих балок. Уздовж несучих стін встановлюють риштування й звільняють кінці балок, пробиваючи горизонтальні борозни в стінах. Потім виводять балки з гнізд, повертаючи їх у горизонтальній площині. Балки видаляють баштовим краном або вручну через віконний отвір. Забороняється розбирати перекриття по металевих балках укрупнювальними блоками.

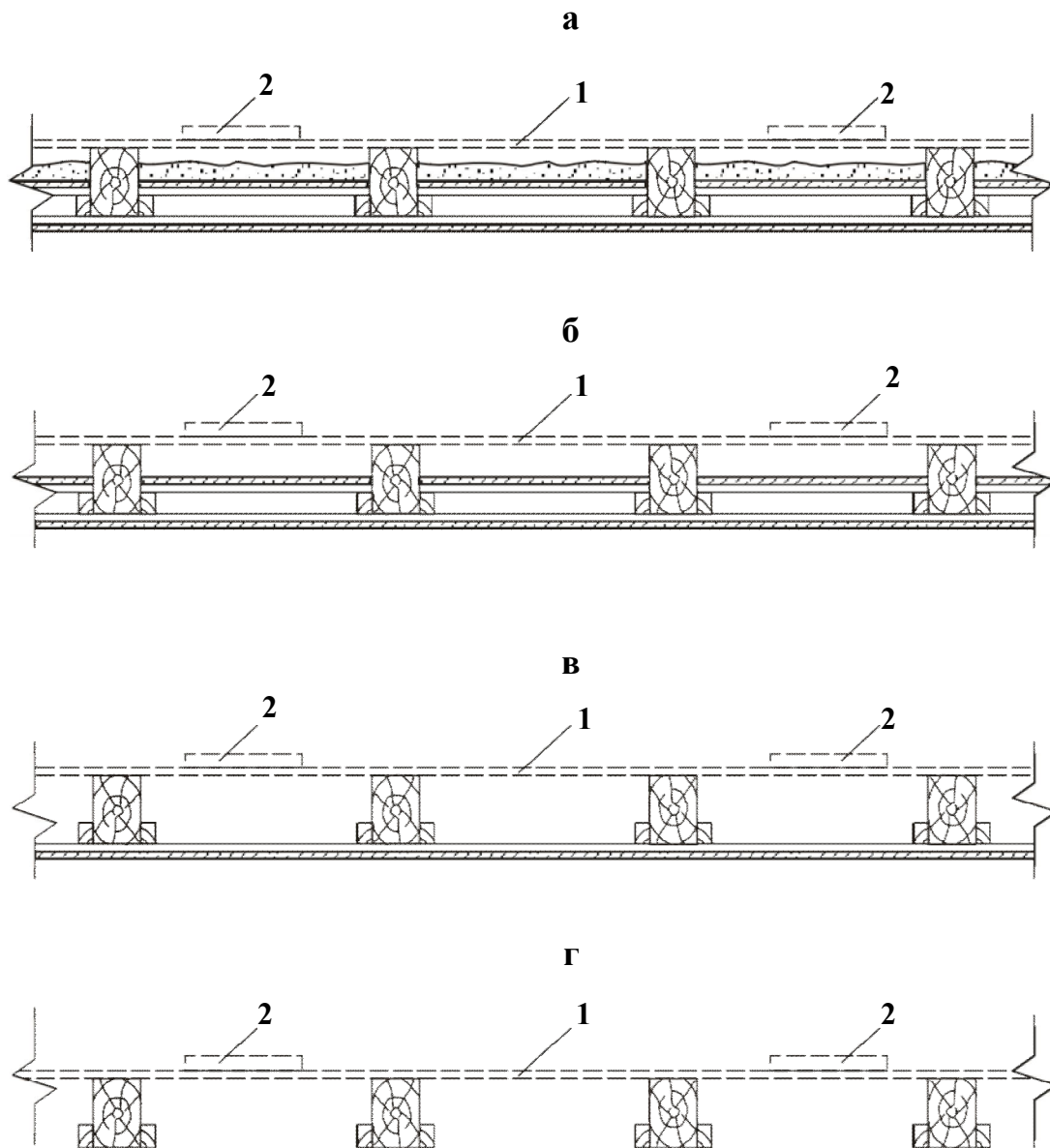


Рисунок 8.5 – Послідовність розбирання дерев'яного перекриття:
 а – перекриття, підготовлене до демонтажу; б – після видалення засипки; в – після зняття щитів накату; г – після обвалення підшивки; 1 – ходові щити; 2 – ходові дошки

Демонтаж перекриттів з цегляних або бетонних склепінь по металевих балках. Спочатку видаляють засипку, розбирають склепіння й видаляють балки. Відповідно до місцевих умов склепіння розбирають по повздовжній або поперечній схемі (див. рис. 8.6).

Повздовжня схема виконання робіт передбачає установлення по довжині балок розпірок, що сприймають горизонтальні зусилля від сусідніх склепінь.

Розпірки виготовляють із бруса з перерізом 140...180 мм або колод із діаметром 160...180 мм. Їх встановлюють через 2...3 м.

Розташовують розпірки по низу балок на одній прямій, перпендикулярно до їхніх осей у борознах, спеціально влаштовуваних у склепіннях. Тільки після установлення таких розпірок дозволяється розпочинати демонтаж перекриття.

За поперечною схемою склепіння розбирають ділянками завдовжки 1,5...2 м. Тимчасове укріплення не влаштовують. Робочі розміщуються на ходових містках, які укладаються по балках перекриття.

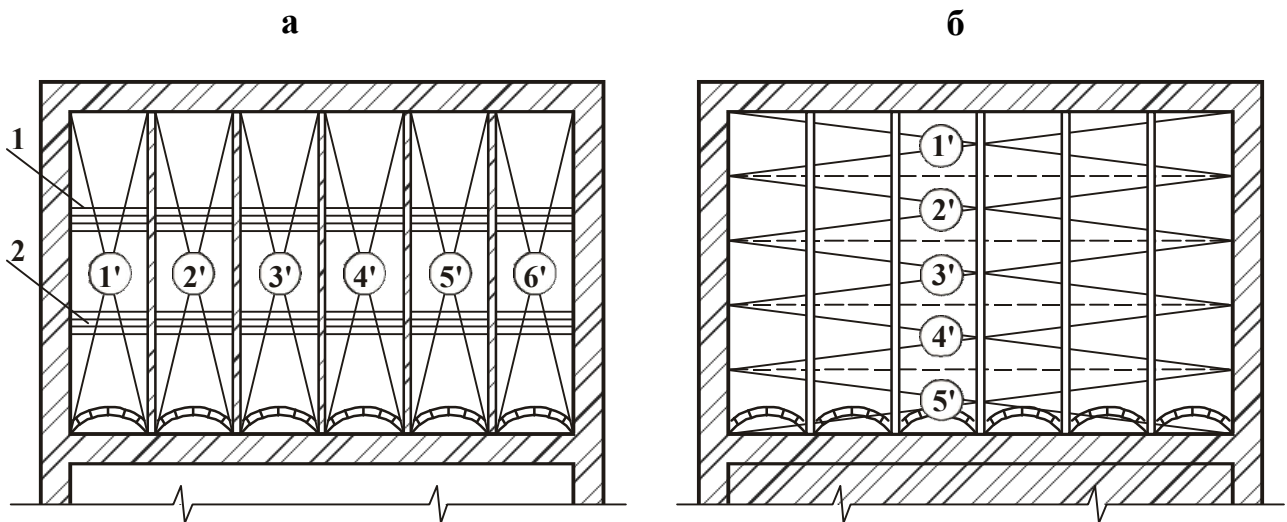


Рисунок 8.6 – Розбирання цегляних або бетонних склепінь по металевих балках:
а – повздовжня схема; б – поперечна схема; 1 – борозни в склепіннях; 2 – розпірки з колод; 1'... 6' – послідовність розбирання

Бетонні склепіння завалюють на перекриття, розташоване нижче, вживаючи заходів щодо забезпечення їх стійкості шляхом установлення тимчасових опор. Для цього від склепіння відсікають ділянку до 1 м завдовжки, а потім підсікають п'яти з обох його боків. Для цього використовують відбійні молотки, ломки, сталеві клини й кувалди.

Цегляні склепіння розбирають у напрямі від замка до п'яти. Для цього в замку пробивають борозну завдовжки 1,5...2 м, після чого вибивають окремі цеглини в площині шва від замка до п'яти.

Під час розбирання перекриттів із цегляних циліндричних склепінь видаляють засипку й розбирають або завалюють конструкцію склепіння. До початку робіт визначають конструкцію склепіння, місця її обпирання, конструкції, що сприймають вертикальні й горизонтальні навантаження від склепіння, конструкції і місця розташування ходових містків, способи їх установлення та кріплення.

Циліндричні склепіння розбирають ділянками завширшки 0,5 м, розпочинаючи роботу від торцевих стін, у напрямі від замка до п'ят. Допускається проводити роботи одночасно з двох боків від торцевих стін, але в цьому разі останню, центральну ділянку склепіння завалюють.

Роботи виконують у такому порядку. В одній із п'ят у центрі пробивають наскрізний отвір. Потім в обидва боки від отвору підсікають склепіння, пробиваючи борозни 250...500 мм завширшки з таким розрахунком, щоб під час обвалення склепіння не уперлося в п'яту. Борозни, які досягли торцевих стін, продовжують розбивати під кутом 90°, відокремлюючи торці склепіння від стін до його обвалення.

Якщо здійснити розбирання зазначеним вище способом неможливо, то під склепіння спочатку підводять опалубку з кружалами, а потім розбирають його.

8.2.3 Розбирання залізобетонних перекриттів

До початку виконання робіт необхідно визначити конструкцію перекриття, яке розбирається, напрям робочого прогону плит, головних і другорядних балок. Порядок розбирання перекриттів такий: спочатку розбирають плити, а потім другорядні й головні балки відповідно. Порушувати цю послідовність забороняється, оскільки це може спричинити обвалення перекриття.

До початку робіт необхідно обрати схему армування, визначивши розташування робочої арматури. У разі, якщо зробити це за зовнішніми ознаками не можливо, пробивають контрольні отвори.

Плиту розбирають смугами завширшки 0,3...0,4 м в напрямі робочого прогону. Спочатку руйнують бетон, а потім обрізають стрижні робочої і конструктивної арматури. Зруйнований бетон і обрізану арматуру скидають на перекриття, розташоване нижче (рис. 8.7).



Рисунок 8.7 – Розбирання залізобетонних перекриттів

Другорядні балки руйнують у такій послідовності: під них підводять тимчасові опори, розпірки й фіксатори, в опорах оголюють арматуру (застосовують відбійні молотки, перфоратори) й перерізають її (застосовують газові або бензинові різачки), а потім видаляють баштовим краном за допомогою двогілкових стропів.

8.2.4 Розбирання покриття підлог

Покриття підлог, придатних для повторного використання, розбирають насамперед – до демонтажу інженерного обладнання, печей, перегородок, вбудованих шаф тощо.

Розбирання дощатої підлоги розпочинають з відривання плінтусів. Потім знімають дошки, розпочинаючи з ділянки, найбільш віддаленої від входу. У разі можливості повторного використання доцільно зберегти порядок їх розташування. Для цього дошки маркують. Лаги розбирають з інвентарних переносних настилів, які укладають на балки перекриття (рис. 8.8).



Рисунок 8.8 – Розбирання дощатої підлоги

Підлоги з паркетних дощок розбирають аналогічно до описаних вище. Особливу увагу при цьому необхідно приділити збереженню шпунтів і гребнів. Розбирання підлог зі щитового паркету розпочинають із боку відкритого низу.

Якщо щити прикріплюються до основи шурупами, то їх попередньо викручують викруткою.

Підлоги з окремих паркетних клепок розбирають із середнього ряду планок. Дошату основу розбирають аналогічно до дощатих підлог.

Розбирання лінолеумних підлог розпочинають із видалення дерев'яних або пластикових порогів і плінтусів. Лінолеум, незалежно від наявності або відсутності основи, відривають від основи, очищують і скочують лицьовим боком усередину рулону.



Рисунок 8.9 – Розпушування цементної стяжки за допомогою відбійного молотка

Стяжки (монолітні цементно-піщані, асфальтобетонні) розпушують за допомогою відбійних молотків або перфораторів, завантажують у контейнери й видаляють з перекриття (див. рис. 8.9).

8.2.5 Розбирання віконних і дверних заповнень

Віконні заповнення розбирають, розпочинаючи з рам, які знімають разом із кватирками. Залежно від якості рам і конструкції завісів їх відривають від коробок обценьками або знімають, викручуючи шурупи.

Скло й прилади знімають із рам, використовуючи спеціальні переносні верстати. Скло складують у вертикальному положенні в спеціальних ящиках.

Після розбирання рам відбивають штукатурку укосин і знімають підвіконні дошки.

Приставний віконний блок звільняють від укріплювальних елементів, потім обережно нахиляють за допомогою ломиків у бік приміщення й опускають униз у горизонтальному положенні.

Під час розбирання закладних віконних блоків спочатку розбирають внутрішні цегляні чверті. З огляду на те, що це трудомісткий процес, попередньо визначають придатність блоків і його елементів. У разі непридатності віконні блоки розбирають методом руйнування.

Дверні заповнення розбирають, розпочинаючи зі зняття залізних виробів (дверних ручок, шпінгалетів, замків тощо) і скла з дверних полотен.



Рисунок 8.10 – Розбирання дверної коробки

Потім знімають дверне полотно, знявши попередньо наличник з боку дверного полотна. У місцях, де наличники знято, дерев'яну коробку розкріплюють дошками або планками: дві дошки прибивають під кутом 45° у верхніх кутах коробки, а третю – горизонтально, у нижній її частині. Розкріплену коробку ломиком і сокирою (обценьками) відокремлюють від стіни й виймають. У разі необхідності видаляють наличники з іншого боку (див. рис. 8.10).

8.2.6 Розбирання несучих стін (каркасних і внутрішніх)

Послідовність розбирання несучих стін (каркасних і внутрішніх), а також заходи щодо забезпечення міцності й стійкості конструкцій, які розбираються і залишаються, визначається проектом.

Просторову жорсткість і стійкість стін багатопверхових будівель під час розбирання перекриттів забезпечують шляхом збереження частини демонтованих балок, які розташовуються на одній вертикалі по всіх поверхах. Вони зв'язують протилежні стіни. Крок між ними в межах поверху – 5...6 м, що забезпечує сталу роботу баштового крана. Зайві балки розбирають і видаляють у процесі монтажу нових перекриттів.

Якщо під час розбирання внутрішніх несучих стін зберегти балки неможливо, то міцність і стійкість зовнішніх стін забезпечується наявністю поперечних капітальних стін або збереженням ділянок внутрішніх стін із перекриттями, які на них спираються. Протяжність таких ділянок залежить від наявності поперечних капітальних стін, ступеня фізичного зношування зовнішніх стін, розмірів будівлі в плані і по висоті (приймається висота 5...8 м). До розбирання чергової ділянки приступають після завершення цегляного мурування внутрішньої стіни і влаштування перекриттів на попередній ділянці.

Цегляні кам'яні стіни розбирають рядами по всьому периметру захватки з риштування, яке встановлюється на перекритті, розташованому нижче. Розбирання стіни розпочинають із внутрішнього боку мурування.

Відбійним інструментом (перфоратором, відбійним молотком) спочатку руйнують горизонтальний шов, знімають цілі камені або цеглу й опускають їх по лотку до місця складування (рис. 8.11).



Рисунок 8.11 – Розбирання несучих стін

Лоток установлюють під кутом, що забезпечує спускання матеріалів від розбирання під власною вагою.

8.2.7 Розбирання перегородок

Такі роботи виконують після розбирання трубопроводів, інженерних комунікацій, електропроводки й слабострумівих мереж. Спосіб розбирання каркасно-обшивних перегородок залежить від різновиду використовуваного підйимально-транспортного устаткування.

Розбирання за допомогою баштового крана виконують у такій послідовності: відбивають штукатурку, встановлюють тимчасові підкосини, звільняють перегородки від укріплень до обгороджувальних конструкцій, підводять стропи й транспортують перегородку до місця складування.

Штукатурку відбивають по периметру перегородки на ширину 250...300 мм. Перед тим як звільнити перегородку від постійних кріплень, встановлюють не менше двох тимчасових підкосів, які кріплять до перегородки у її верхній частині і до балок нижнього перекриття.

Для пропускання монтажних строп обов'язково пробивають отвори на відстані $\frac{1}{4}$ довжини перегородки від її бічної грані. Кількість строп залежить від міцності нижньої об'язки, кількості дверних прорізів і довжини перегородки.

Якщо довжина перегородки менше 4 м, її транспортують за допомогою чотирьох пар вертикальних строп або самобалансувальної горизонтальної траверси. Від постійних укріплень до стін і перекриття, розташованого нижче, перегородку звільняють вручну, застосовуючи обценки, ножівки й електропили). Після звільнення перегородок від постійних зв'язок стропи натягують, знімають тимчасові підкосини, утримуючи перегородку краном (див. рис. 8.12). Спочатку перегородку піднімають на висоту 0,3 м, перевіряють стан нижнього об'язування і надійність стропування. Потім її розгортають, піднімаючи над демонтованим горизонтом, і переносять на майданчик складування. Тимчасово складувати елементи перегородок на міжповерхових перекриттях або сходових клітках забороняється.

У разі відсутності баштового крана перегородки розбирають поелементно в зворотній до їхнього збирання послідовності: відбивають штукатурку по периметру перегородки, видаляють засипку, знімають обшивку й розбирають каркас. Штукатурку відбивають затупленим лезом сокири. Після видалення штукатурки перерубують дранку, розбирають нижні дошки обшивки й видаляють засипку. Після цього в одному з боків перегородки встановлюють інвентарне риштування й розбирають верхні дошки обшивки. Переставивши риштування, ці операції повторюють з іншого боку перегородки.

Після цього приступають до розбирання каркаса. Спочатку з-під об'язування вибивають верхній кінець проміжного стояка каркаса й видаляють весь стояк. Те саме роблять із пристінними (крайніми) стояками. Потім видаляють верхнє об'язування, відтискають її поступово від підшивки стелі по всій довжині. Розбирання перегородки завершують видаленням бруса нижнього об'язування.

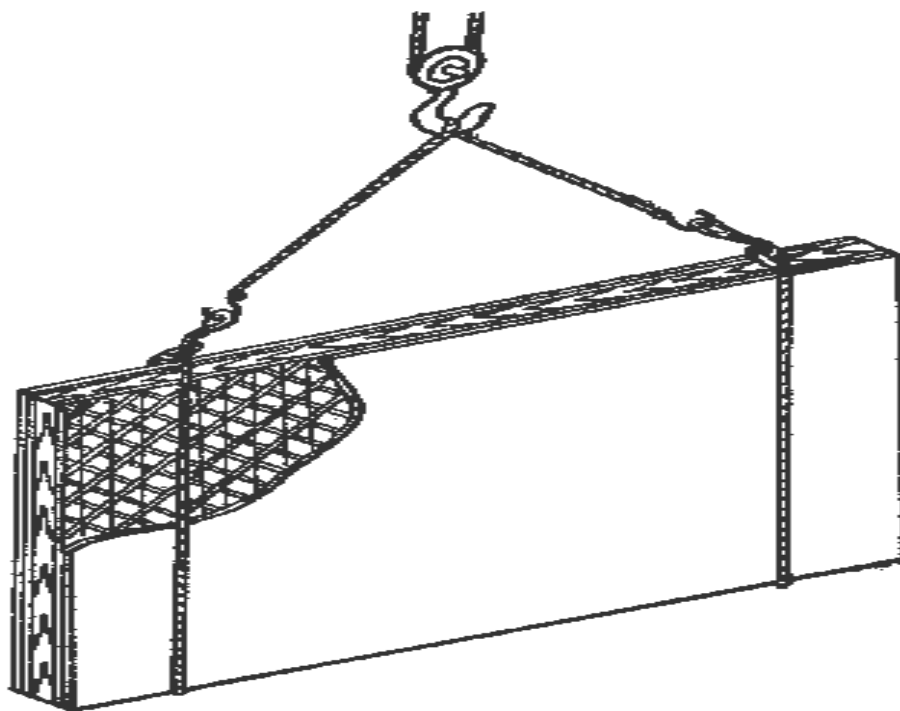


Рисунок 8.12 – Стропування перегородки під час піднімання баштовим краном після звільнення від укріплення

Розбирання каркасно-обшивних дерев'яних перегородок без засипки виконують аналогічно, виключаючи операції з видалення засипки.

Перегородки з гіпсо-шлакобетонних блоків і каменів, а також із цегли демонтують аналогічно до розбирання стін із кам'яних матеріалів.

8.2.8 Розбирання сходів

Перед початком робіт із розбирання сходів їх обстежують, установлюють конструкцію сходів (для визначення послідовності розбирання й методів виконання робіт), ступінь збереженості елементів (для запобігання можливому обваленню), місця складування матеріалів розбирання та сміття.

Сходи розбирають зверху вниз, поярусно, одночасно з розбиранням конструкцій відповідного поверху (див. рис. 8.13). Забороняється проводити роботи в декількох ярусах по висоті будівлі одночасно. Входи на сходову клітку з внутрішніх приміщень і отвори з боку вулиці захищають. Роботи виконують із тимчасових настилів, які спираються на сходові площадки або стіни сходової клітки.

Розбирання залізобетонних сходових майданчиків здійснюється аналогічно до розбирання залізобетонних перекриттів.

Під час розбирання дерев'яних сходів знімають перила, розбираючи їх на елементи. Спочатку відокремлюють поручні, а потім видаляють стояки. Проступи й присхідці розбирають починаючи з верхнього фризівого східця. Тятиву, попередньо закріплену на тимчасових стояках, перепилують біля опор, опускають на перекриття, розташовані нижче, і транспортують до місця складування.



Рисунок 8.13 – Розбирання сходів

Розбирання сходів з окремих кам'яних або бетонних сходиць, укладених по сталевих косоурах (рис. 8.14), розпочинають зі зняття перил, які зазвичай демонтують цілими ланками. Огородження сходів розрізають газовими різакми або електричними відрізними машинками на ланки, попередньо звільнивши стояки від закладення, і видаляють до місця складування.



Рисунок 8.14 – Розбирання сходів, укладених по сталевих косоурах

Сходинок сходових маршів знімають зверху вниз. Для цього кожний щабель піднімають ломом, відокремлюють від сусіднього й акуратно спускають по напрямних на сходовий майданчик, розташований нижче. Працівникам забороняється перебувати спереду сходів, які опускаються. Сходинок, забиті одним кінцем у стіну, попередньо звільняють, пробиваючи в стіні борозну вздовж сходового маршу під сходинокми відбійним молотком або перфоратором. Під час складування розібраних сходів на нижчих сходових майданчиках не допускається перевищення гранично допустимих навантажень, установлених у процесі попереднього огляду конструкцій.

Сталеві косоури демонтують після зняття всіх сходинок цього маршу. Косоури фіксують у робочому положенні на тимчасових опорах, після чого їх кінці звільняють у закладенні: розгвинчують болти, знімають з'єднувальні косинці (якщо косоури зі швелера) або дратові скрутки й металеві хомутики. Допускається обрізання косоурів біля опор, якщо процес розбирання вузлів ускладнений.

Розбирання сходів із окремих сходинок, забитих консольно в стіну, теж розпочинають зі зняття перил, після чого під протилежні від стіни кінці сходинок підводять тимчасові опори. Потім зверху вниз, по черзі за допомогою перфоратора або відбійного молотка кожний щабель звільняють у закладенні, розширюючи при цьому під ним гніздо. Забороняється звільняти у закладенні більше двох сходинок. Звільнений щабель відокремлюють ломиком від нижніх щаблів, виводять із гнізда й по напрямних спускають на майданчик, розташований нижче. Складування елементів сходів виконують аналогічно.

Перед розбиранням суцільних монолітних залізобетонних маршів визначають їхню конструкцію і схему армування. До того ж необхідно виокремити робочу арматуру, яка забезпечує міцність і стійкість усієї конструкції.

Розрізняють дві схеми влаштування монолітних залізобетонних маршів: балкову, коли сходинок спираються на два косоури, і у вигляді плити зі сходами та сходовими майданчиками, які спираються на лобові балки.

Сходові марші, що виконуються за балковою схемою, розбирають у такій послідовності: під косоури підводять тимчасові опори, між косоурами відбійними молотками або перфораторами руйнують бетон сходинок у напрямі згори донизу, обрізають арматуру газовими різакми: спочатку монтажну, а потім робочу, біля опор косоурів раніше зазначеними способами оголюють і перерізають арматуру, звільнені косоури транспортують до місця складування. Під час розбирання косоурів забороняється утримувати їх баштовим краном.

У сходових маршах, виконаних у вигляді плити зі сходами, перфораторами або відбійними молотками зверху вниз пробивають смуги завширшки 0,25...0,3 м. Арматуру, що оголилася, перерізають газовими різакми або електричними відрізними машинами. Дві останні смуги руйнують із тимчасового риштування, місця обпирання і вузли кріплення яких визначають заздалегідь.

8.2.9 Розбирання балконів

Перед початком робіт обстежують балкони, встановлюють їхню конструктивну схему (для визначення послідовності й методів виконання робіт), напрям робочого прогону залізобетонної плити, ступінь фізичного зношування з метою попередження раптового обвалення, місця укріплення страхувальних пристроїв, місця складування й способи видалення матеріалів розбирання й сміття.

Найпоширеніші такі конструктивні схеми залізобетонних балконів (рис. 8.15):

- одно- або багатопрогонна плита, яка спирається на консольні балки;
- консольна плита, затиснена в стіні;
- плита, вільно оперта трьома сторонами на сталеві балки, а четвертою стороною затиснена в стіні будівлі;
- ребрувата плита, яка спирається на стіну будівлі й балку, розташовану паралельно до стіни будівлі, яка спирається на консольні балки або на вертикальні стояки.

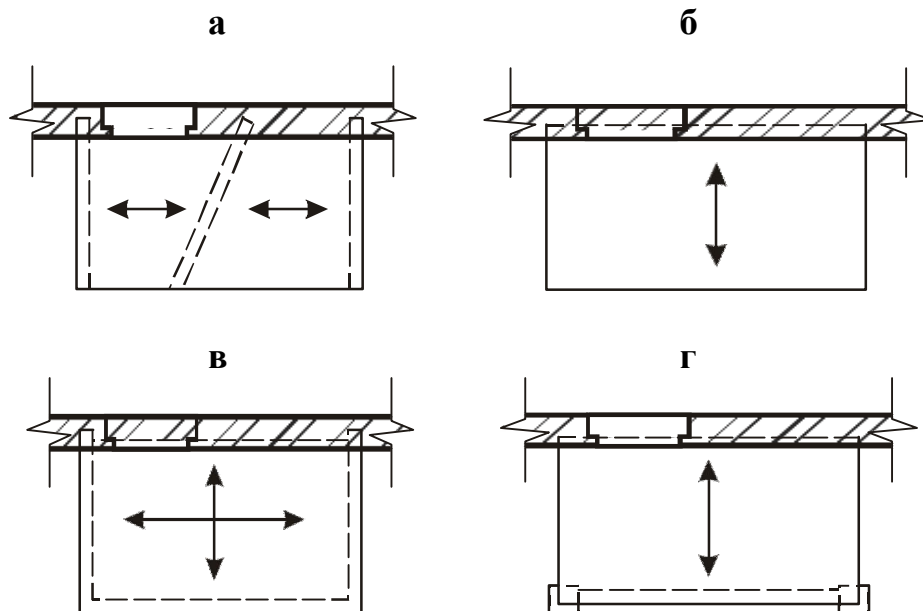


Рисунок 8.15 – Конструктивні схеми балконів:

- а – із обпиранням плит на консольні балки; б – із защемленням плити біля основи;
в – обпирання на балки по контуру; г – обпирання на стояки

Незалежно від конструктивної схеми балкон розбирають у такій послідовності: розбирають огорожі, розбирають і видаляють підлоги й залізобетонні плити, звільняють у закладенні й видаляють консольні й обв'язувальні балки, за необхідності ремонтують стіни будівлі.

Металеві огорожі звільняють від квіткових ящиків, екранів та іншого навісного обладнання, розрізають на ланки, пакетують і транспортують до місця складування.

Підлогу й бетон балкових і консольних залізобетонних плит руйнують відомими способами – смугами 0,2...0,3 м завширшки уздовж робочого прогону.

Плити, оперті по контуру, руйнують аналогічно, але смуги необхідно спрямувати перпендикулярно до стіни будівлі (рис. 8.16). Звільнену арматуру обрізають і видаляють відомими способами.



Рисунок 8.16 – Розбирання бетонних плит балконів

Під обв'язувальні балки підводять тимчасові опори, кінці балок звільняють від укріплень (якщо це складно зробити, то обрізають відомими способами) і видаляють до місця складування.

Консольні балки розбирають аналогічно.

Балкони розбирають одночасно з монтажем інвентарних риштувань. Довжина стояків риштувань повинна бути такою, щоб у зоні виконання розбирання не перетиналися вертикальні й горизонтальні елементи риштувань. Риштування слугує також для установлення тимчасових опор для розібраних балок і складування матеріалів від розбирання.

Під час виконання робіт забороняється використовувати люльки, приставні сходи й драбини.

Матеріали розбирання видаляють із риштувань краном або лебідкою.

8.2.10 Розбирання димових труб і печей

Перш ніж розпочати роботи обстежують труби й конструкції даху з метою встановлення такого: конструкції труби (для визначення послідовності й методів виконання робіт), ступеня фізичного зношування труби (для запобігання можливого обвалення), місць установлення засобів підмоцнення, місць складування матеріалів розбирання, ступеня фізичного зношування несучих елементів даху (у разі обвалення на них труби), місць прикріплення страхувальних пристроїв.

Димарі, розміщені над дахом, розбирають до початку розбирання даху. Труби, які підносяться над дахом більше 1,5 м, розбирають зі спеціальних помостів, встановлених навколо даних труб і обладнаних відповідними трапами і огорожами. Робота з приставних драбин заборонена (рис. 8.17).



Рисунок 8.17 – Розбирання димарів, що знаходяться над дахом

Димарі, що виступають над дахом менше ніж на 1,5 м, розбирають із горизонтального риштування, навантаження від якого (разом із робітниками й матеріалами) не повинно передаватися на кроквяні ноги. Кроквяні ноги (у разі необхідності) можна укріпити шляхом установлення додаткових підкосів і стаяків.

Ділянки димових труб у межах горищного простору, а також перекидні лежки розбирають після розбирання покрівельного покриття й латів. Якщо висота решти ділянок димових труб більше ніж 1,5 м, роботи виконують із риштування, стояки яких встановлюються на балки горищних перекриттів.

Цегляне мурування розбирають рядами за допомогою монтажного ломика. Забороняється надрубувати труби й звалювати їх окремими ділянками на дах або горищні перекриття. Матеріали від розбирання завантажують у контейнери, які встановлюють на риштування, і опускають униз за допомогою крана або лебідки. У разі відсутності крана або лебідки матеріали розбирання та будівельне сміття можна спускати вниз по лотках.

Послідовність і способи розбирання печей визначають під час обстеження, встановлюючи при цьому призначення печі (кухонне вогнище або опалювальна піч), її конструкцію (насадна, що стоїть окремо) і різновид виконуваних робіт (облицьована кахлями, викладена в жерстяних футлярах або металевих каркасах, обтинькована) (див. рис. 8.18).

Печі на поверхах розбирають до початку розбирання розташованих окремо димових труб. До того ж спочатку розбирають перекидні горищні та

кімнатні комини. Під час розбирання кухонного вогнища спочатку знімають металеве обв'язування й металевий плитний настил. Цегляне мурування розбирають порядно за допомогою ломиків, періодично обливаючи його водою. Пічні прилади знімають по мірі їхнього звільнення.



Рисунок 8.18 – Розбирання печей

Насадні печі багатопверхових будівель демонтують зверху вниз. До того ж забороняється розпочинати розбирання нижньої ділянки печі доки повністю не розібрана верхня ділянка.

Забороняється також окремо знімати прилади, оскільки це може призвести до зменшення її несучої здатності й спричинити обвалення. Розбирати насадні печі на проміжних поверхах допускається, якщо можна передати навантаження від верхніх ділянок на несучі конструкції будівлі.

Печі понад 1,5 м заввишки розбирають з рихтування згори донизу по рядах. Розбирання розпочинають зі зняття приладів. Перед зняттям пічних дверцят необхідно перевірити, чи не спирається на них унаслідок опадіння склепіння або зовнішньої сорочки печі. За їхньої наявності дверцята розбирають одночасно з муруванням.

Кахлі (облицювання печей) знімають одночасно з цегляним муруванням.

Їх видаляють, звільняючи клямери шляхом розрізання дроту.

Печі, викладені в металевих (голландські) і у жерстяних футлярах, опускають униз краном, попередньо від'єднавши їх від димових каналів.

Матеріали розбирання сортують із метою можливого подальшого їхнього використання і разом зі сміттям в окремих контейнерах опускають униз.

Контрольні питання:

1. Чим характеризується розбирання будівельних конструкцій?
2. У чому полягає головне завдання демонтажних робіт?
3. З чого починають розбирати будівельні конструкції під час капітального ремонту будівель і споруд?
4. Які роботи виконують до початку розбирання дахів?
5. У якій послідовності розбирають балки перекриття, придатні для подальшого використання?
6. Як розбирають цегляні склепіння?
7. З чого починають розбирати дощату підлогу?
8. Яким документом визначається послідовність розбирання несучих стін (каркасних і внутрішніх)?
9. У якій послідовності виконують розбирання балкона незалежно від конструктивної схеми?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александрова В. Ф. Технология и организация реконструкции зданий : учеб. пособие / В. Ф. Александрова, Ю. И. Пастухов, Т. А. Расина ; СПбГАСУ. – СПб., 2011. – 208 с.
2. Барашиков А. Я. Надійність будівель і споруд : навч. посібник / А. Я. Барашиков, М. Д. Сирота. – Київ : ІСДО, 1993. – 204 с.
3. Барашиков А. Я. Оцінювання технічного стану будівельних та інженерних споруд / А. Я. Барашиков, О. М. Малишев. – Київ : Основа, 2008. – 320 с.
4. Бедов А. И. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений / А. И. Бедов, В. Ф. Сапрыкин. – М. : Изд-во АСВ, 1995. – 192 с.
5. Бойко М. Д. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений / М. Д. Бойко, А. И. Мураховский, В. З. Величкин – М. : Стройиздат, 1993. – 256 с.
6. Болгов И. В. Техническая эксплуатация зданий и инженерного оборудования жилищно-коммунального хозяйства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И. В. Болгов, А. П. Агарков. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 208 с.
7. Воловник Г. И. Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения населенных мест : учеб. пособие / Г. И. Воловник, Л. Д. Терехов. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2003. – 113 с. : ил.
8. Григорьев П. Я. Техническая эксплуатация зданий : учеб. пособие / П. Я. Григорьев, Н. П. Чипига. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2001. – 152 с. : ил.
9. Гроздов В. Т. Технические обследования строительных конструкций, зданий и сооружений / В. Т. Гроздов. – СПб., 1998. – 203 с.
10. Гроздов В. Т. Дефекты строительных конструкций и их последствия / В. Т. Гроздов. – Изд. 3-е. – СПб. : ВИТУ, 2005 – 136 с.
11. Гучкин И. С. Диагностика повреждений и восстановление эксплуатационных качеств конструкций : учеб. пособие / И. С. Гучкин – М. : Изд-во АСВ, 2002. – 159 с.
12. Девятаев Г. В. Технология реконструкции и модернизации зданий / Г. В. Девятаев. – М. : ИНФАР-М, 2006. – 255 с.
13. Дементьева М. Е. Техническая эксплуатация зданий: оценка и обеспечение эксплуатационных свойств конструкций зданий : учеб. пособие / М. Е. Дементьева – Моск. гос. строит. ун-т. – М. : МГСУ, 2008. – 227 с.
14. Землянский А. А. Обследование и испытание зданий и сооружений / А. А. Землянский. – М. : Изд-во АСВ, 2005. – 156 с.
15. Калинин А. А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Калинин. – М. : Изд-во АСВ, 2004. – 160 с.
16. Клевеко В. И. Обслуживание и испытание зданий и сооружений. Обследование строительных конструкций : учеб. пособие / В. И. Клевеко. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 165 с.

17. Кліменко В. З. Випробування та обстеження будівельних конструкцій і споруд : підручник / В. З. Кліменко, І. Д. Белов. – Київ : Основа, 2005. – 204 с.
18. Коновалов П. А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий / А. П. Коновалов. – М. : Стройиздат, 1998. – 212 с.
19. Коревициан М. Т. Неразрушающие методы контроля качества железобетонных конструкций / М. Т. Коревициан. – М. : Высш. школа, 1989. – 79 с.
20. Кочерженко В. В. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. В. Кочерженко, В. М. Лебедев. – М. : Изд-во АСВ, 2007. – 224 с.
21. Кушнирюк Ю. Г. Справочник по технологии капитального ремонта жилых и общественных зданий / Ю. Г. Кушнирюк, А. Л. Морин, А. А. Чернышев. – Киев : Будівельник, 1989. – 256 с.
22. Лебедев В. М. Техническая эксплуатация зданий : учеб. пособие / В. М. Лебедев. – Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 235 с.
23. Леденёв В. В. Обследование и мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений : учеб. пособие / В. В. Леденёв, В. П. Ярцев. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2007. – 252 с.
24. Леденёв В. В. Предупреждение аварий : учеб. пособие / В. В. Леденёв, В. И. Скрылев. – М. : АСВ, 2002. – 240 с.
25. Малишев О. М. Технічне обстеження та нагляд за безпечною експлуатацією будівель та інженерних споруд : навч. посібник / О. М. Малишев, В. Д. Віроцький, О. О. Нілов. – Київ : ДП «Головний навчально-методичний центр», 2007. – 708 с.
26. Матвеев Е. П. Технические решения по усилению и теплозащите конструкций жилых и общественных зданий / Е. П. Матвеев, В. В. Мешечек. – М. : Издатцентр «Старая Басманная», 1998. – 209 с.
27. Мустакимов В. Р. Проектирование высотных зданий : учеб. пособие / В. Р. Мустакимов, С. Н. Якупов. – Казань : Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2004. – 243 с.
28. Наумкина Ю. В. Эксплуатация зданий и контроль за их техническим состоянием : учеб. пособие / Ю. В. Наумкина, Л. Р. Епифанцева – Тюмень : РИО ГОУ ВПО ТюмГАСУ, 2010. – 82 с.
29. Никитин А. С. Техническая эксплуатация и технология ремонта зданий и сооружений / В. Ф. Кобзарев, А. С. Никитин, М. В. Романенко, В. П. Рысев, В. Н. Самодуров, В. Н. Сауц, В. Н. Татаренко ВИТУ. – СПб., 2003. – 251 с.
30. Овчиников И. Г. Современные методы неразрушающего контроля инженерных сооружений : учеб. пособ. для вузов / И. Г. Овчиников, М. В. Федоров. – Саратов : Саратов. гос. техн. ун-т, 1999. – 120 с.
31. Попович М. М. Експлуатація та ремонт будівель міської забудови : навч. посібник / М. М. Попович, Т. В. Прилипко, Т. Е. Потапова – Вінниця : ВНТУ, 2004. – 96 с.
32. Порывай Г. А. Техническая эксплуатация зданий : учеб. для техникумов / Г. А. Порывай – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1990. – 368 с. : ил.
33. Райзер В. Д. Расчёт и нормирование надёжности строительных конструкций / В. Д. Райзер. – М. : Стройиздат, 1995. – 348 с.

34. Римшин В. И. Техническая эксплуатация жилых зданий: учебник / В. И. Римшин, С. Н. Нотенко, А. Г. Ройтман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2008. – 638 с.
35. Обследование и испытание зданий и сооружений : учебник / В. Г. Козачек, Н. В. Нечаев, С. Н. Нотенко, В. И. Римшин, А. Г. Ройтман и др. – 2-е изд., стер. – М. : Высшая школа, 2007. – 653 с.
36. Ройтман А. Г. Предупреждение аварий жилых зданий / А. Г. Ройтман. – М. : Стройиздат, 1990. – 240 с.
37. Руфферт Г. Дефекты бетонных сооружений / Г. Руфферт. – М. : Стройиздат, 1987. – 111 с.
38. Степанец В. Г. Инженерные сети и оборудование : учеб. пособие / В. Г. Степанец – Омск : Изд-во СибАДИ, 2005. – 116 с.
39. Строкинов В. Н. Организация и технология ремонта зданий и сооружений : спецкурс / В. Н. Строкинов. – М. : Изд-во АСВ., Пермь: ИПК «Звезда», 2003. – 535 с.
40. Строкинов В. Н. Технология ремонта зданий и сооружений / В. Н. Строкинов, А. Н. Юзефович. – М. : Стройиздат, 1991. – 352 с.
41. Топчий Д. В. Реконструкция и перепрофилирование производственных зданий / Д. В. Топчий. – М. : Издательство ассоциации строительных вузов, 2008. – 144 с.
42. Травин Е. П. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий : учеб. пособие / Е. П. Травин. – Ростов н/Д : Феникс, 2004. – 256 с.
43. Тугай О. А. Технічний нагляд за безпечною експлуатацією будівель і інженерних споруд : навч. посібник / О. А. Тугай, О. І. Гарнець, Є. Г. Романушко. – Київ : 2011. – 447 с.
44. Федоров В. В. Реконструкция и реставрация зданий / В. В. Федоров. – М. : ИНФРА – М, 2003. – 174 с.
45. Шепелев Н. П. Реконструкция городской застройки : учебник / Н. П. Шепелев, М. С. Шумилов. – М. : Высш. шк., 2000. – 271 с.
46. Шилин А. А. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами / А. А. Шилин, В. А. Пшеничный, Д. В. Каргузов. – М. : Стройиздат. 2004. – 139 с.
47. Якименко О. В. Технологія будівельного виробництва : навч. посібник / О. В. Якименко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва. ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 411 с.
48. Якименко О. В. Бетонні роботи : монографія / О. В. Якименко, О. В. Кондращенко, А. О. Атинян ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва. ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 277 с.
49. ДБН В.1.2-1-95. Система забезпечення безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів : чинний з 1 липня 1995 року. – Київ : Держкоммістобудування України, 1995. – 23 с.

50. ДБН Г.1-4-95. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві: чинний з 1 січня 1996 року. – Київ: Держкомбуд України, 1995. – 54 с.

51. ДБН Г.1-5-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Нормативна база оснащення будівельних організацій (бригад) засобами механізації, інструментом і інвентарем: чинний з 1 січня 1997 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 1996. – 89 с.

52. ДБН.В.1.2-1-95. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів: чинний з 1 січня 1996 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 1995. – 81 с.

53. ДБН В.2.2.-9-99. Громадські будинки та споруди. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ: чинний з 1 січня 2000 року. – Київ: Мінбуд України, 1999. – 54 с.

54. ДБН В.1.2-5:2007. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів: чинний з 1 січня 2008 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2007. – 51 с.

55. ДБН В.3.2-2-2009. Реконструкція, ремонт, реставрація об'єктів будівництва. Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт : чинний з 1 січня 2010 року – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 16 с.

56. ДБН В.1.2-6-2008. Основні вимоги до будівель і споруд механічний опір та стійкість: чинний з 1 січня 2009 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2008. – 51 с.

57. ДБН В.1.2-9-2008. Основні вимоги до будівель і споруд безпека експлуатації: чинний з 1 січня 2009 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2008. – 36 с.

58. ДБН В.1.2-10-2008. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму: чинний з 1 січня 2009 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2008. – 45 с.

59. ДБН В.1.2-11-2008. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії: чинний з 1 січня 2009 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2008. – 48 с.

60. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ: чинний з 1 січня 2010 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2009. – 39 с.

61. ДБН В.2.2-3-97. Будинки і споруди. Будинки та споруди навчальних закладів: чинний з 1 січня 1998 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 1997. – 51 с.

62. ДБН В.2.2-4-97. Будинки і споруди. Будинки та споруди дитячих дошкільних закладів: чинний з 1 січня 1998 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 1997. – 47 с.

63. ДБН В.2.2-9-2009. Громадські будинки та споруди. Основні положення: чинний з 1 січня 2010 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2009. – 61 с.
64. ДБН В.2.2-10-2001. Будівлі і споруди. Установи охорони здоров'я: чинний з 1 січня 2002 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2001. – 66 с.
65. ДБН В.2.2-16-2005. Будинки і споруди. Культурно-видовищні та дозвіллєві заклади: чинний з 1 січня 2006 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2005. – 55 с.
66. ДБН В.2.5-23-2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення: чинний з 1 січня 2011 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2010. – 31 с.
67. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення: чинний з 1 січня 2006 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2006. – 27 с.
68. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель: чинний з 1 січня 2017 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2016. – 39 с.
69. ДБН В.3.2-2-2009 Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт: чинний з 1 січня 2010 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2009. – 81 с.
70. ДБН В.3.2-1-2004. Реставраційні, консерваційні та ремонтні роботи на пам'ятках культурної спадщини: чинний з 1 січня 2005 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2004. – 63 с.
71. ДБН В.1.1.7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва: чинний з 1 січня 2017 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 2016. – 51 с.
72. ДБН В.2.2-5-97. Захисні споруди цивільної оборони. Будинки і споруди. Зі змінами: чинний з 1 січня 1998 року. – Київ: Держкоммістобудування України, 1997. – 48 с.

Навчальне видання

ЯКИМЕНКО Олег Вікторович,

КІКТЬОВА Ксенія Олегівна

ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Відповідальний за випуск *А. А. Жигло*

Редактор *О. А. Норик*

Комп'ютерне верстання *О. В. Якименко*

Дизайн обкладинки *Т. А. Лазуренко*

Підп. до друку 28.09.2018. Формат 60×84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 11,6.

Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,

вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: rektorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.