ДОБРІ СУСІДИ
ОДНА КРАЇНА

ІНСТИТУТ
МІСЦЕВОГО
РОЗВИТКУ

«Вітчизняний та міжнародний досвід реконструкції житлових і громадських будівель на територіях міст та населених пунктів, що зазнали руйнувань внаслідок бойових дій»

Володимир Скочко
Олександр Шевченко

ЗМІСТ

1. **ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД**.
- 1.1. Результати бойових дій в Україні після Другої світової війни.
- 1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд.
- 1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни.
- 1.4. Висновки, які можна зробити, враховуючи вітчизняний досвід післявоєнної реконструкції.

2. **МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД**.
- 2.1. Концептуальні питання відбудови після масових руйнувань.
- 2.2. Досвід відбудови Варшави.
- 2.3. Досвід відбудови Вроцлава.
- 2.4. Досвід відбудови Лондона.
- 2.5. Досвід відбудови Роттердама.
- 2.6. Досвід відбудови Берліна.
- 2.7. Досвід відбудови Дрездена.
- 2.8. Досвід відбудови Лісабона.
- 2.9. Досвід відбудови Хірасіми.
- 2.10. Досвід відбудови Бейрута.
- 2.11. Висновки з міжнародного досвіду реконструкції.

ЗМІСТ

3. **БАЗОВІ ПРИНЦИПИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ**

- 3.1. Архітектурно-планувальні рішення з реконструкції житлових будівель старої споруди.
- 3.2. Досвід реконструкції будівель 1950 – 1960-х років зведення.
- 3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд.

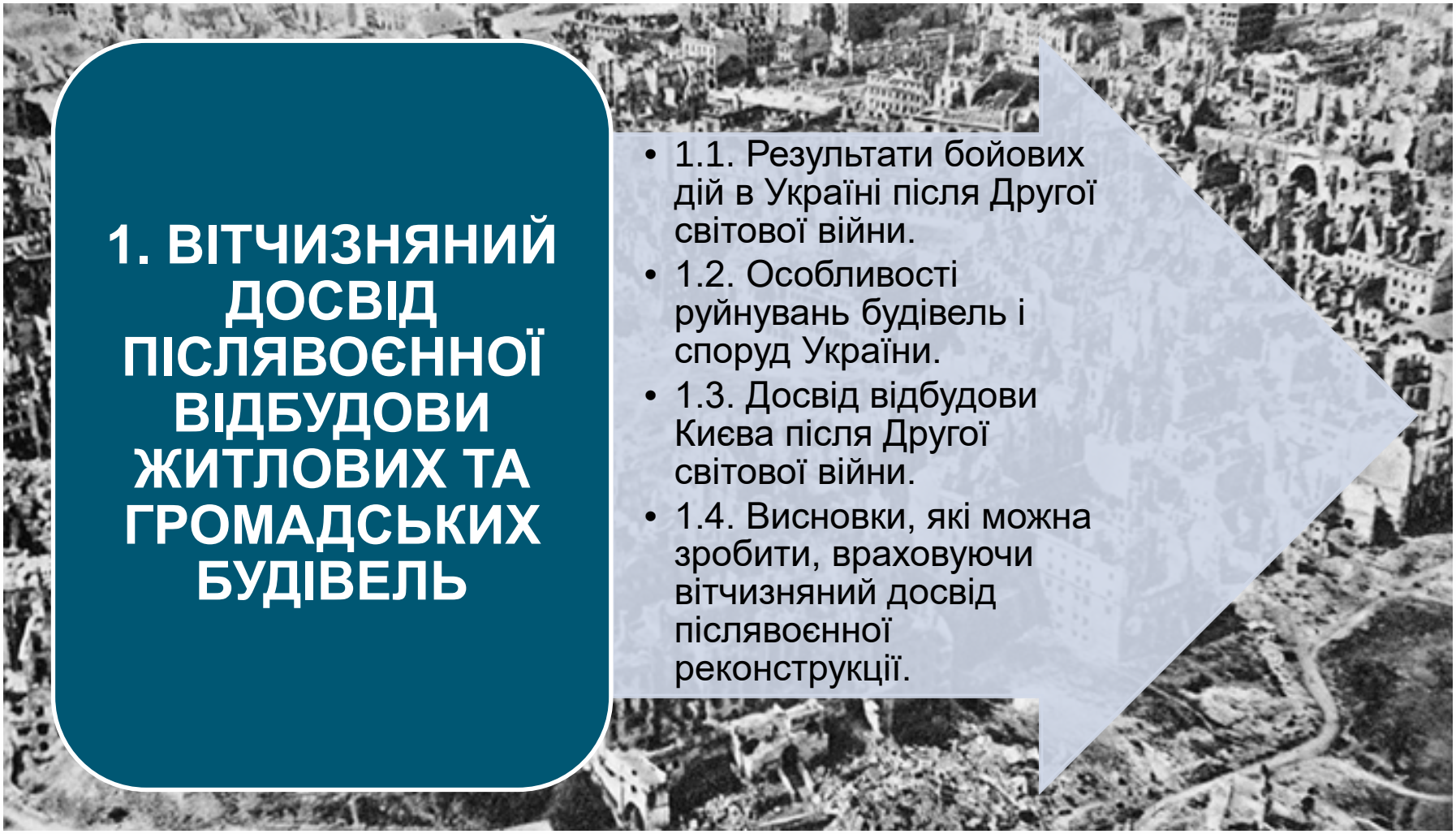
4. **ДОСВІД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТИМЧАСОВОГО ЖИТЛА ТА РОБОЧОГО ПРОСТОРУ ДЛЯ ОСІБ, ЩО ВТРАТИЛИ ЖИТЛО**

- 4.1. Модульні будинки, як засіб швидкого забезпечення потреб людей у житловому і робочому просторі.
- 4.2. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір.
- 4.3. Світовий досвід будівництва модульних будинків швидкого зведення

5. **ВИМОГИ ДО РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ ТА ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ І ПРОСТОРІВ, ЩО ПРОДИКТОВАНІ РЕАЛІЯМИ ВОЄННОГО ЧАСУ**

- 5.1. Архітектурні особливості вимог до реконструкції та відновлення житлових та громадських будівель і просторів.
- 5.2. Конструктивні особливості вимог до реконструкції та відновлення житлових та громадських будівель і просторів.
- 5.3. Захисні споруди та сховища.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ



1. ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ ЖИТЛОВИХ ТА ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

- 1.1. Результати бойових дій в Україні після Другої світової війни.
- 1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України.
- 1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни.
- 1.4. Висновки, які можна зробити, враховуючи вітчизняний досвід післявоєнної реконструкції.

1.1. Результати бойових дій в Україні після Другої світової війни

- В результаті бойових дій на території України під час Другої світової війни **було зруйновано 714 українських міст** (це понад 40% усіх міст Радянського Союзу, знищених війною та відповідний обсяг матеріальних збитків) **та селищ міського типу, а також понад 28 тис. сіл.**
- Через руйнацію будівель **втратили житло близько 10 млн. людей**.
- **Було зруйновано було понад 16 тис. промислових підприємств, близько 30 тис. колгоспів та радгоспів, тисячі лікувальних установ, майже 33 тис. шкіл, технікумів, ВУЗів та науково-дослідних інститутів, понад 19 тис. бібліотек, а також велика кількість культових споруд: церков, храмів тощо.**
- Окрім того, внаслідок німецько-фашиського вторгнення і бомбардування **постраждали аеродроми, заводи, електростанції, залізничні вокзали, були знищені промислові підприємства, водопровід, мости та інші інженерні споруди та об'єкти критичної інфраструктури**.
- **Найбільших збитків** з фінансово-економічної точки зору **зазнали великі міста України, на території яких або поблизу яких велися активні бойові дії** наступального або оборонного характеру.

1.1. Результати бойових дій в Україні після Другої світової війни

← На фотографії зліва горить зруйнований міст через Дніпро.

На фотографії нижче зображено процес розбирання завалів, спричинених руйнуванням будівель внаслідок ворожої атаки. ↓

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

- З**начна кількість будівель зазнала повного або частково руйнувань**, **спричинених деструктивних впливами кількох видів**, а саме:
  1) **пряме або близьке влучання бойових снарядів**;
  2) **пожежі**, що були викликані падінням бойових снарядів поруч із будівлями або потраплянням у сусідні будівлі;
  3) **підтоплення територій або замокання будівель** з інших причин (зокрема через несправність систем водопостачання, як наслідок потрапляння ворожих снярядів)
  4) **цілеспрямований підрив будівель** власними або ворожими військами з метою їх контрольованої руйнації.
- **Наслідками перших трьох видів впливів могло стати як часткове, так і повне руйнування будівель і споруд**. В окремих випадках могла іти мова про можливість повного відновлення початкового вигляду будівель.
- Натомість, як правило, **результатом підриву будівлі чи споруди ставало її повне знищення або приведення у стан, непридатний для подальшої експлуатації чи відновлення**, оскільки в такому разі передбачалося, що об’єкт не повинен бути захоплений ворогом, або навіть частина особового ворожого складу має загинути внаслідок такої руйнації. При цьому підривалися найбільш відповідальні несучі конструкції будівель чи споруд.

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

На фотографіях зображено Львівські будівлі, що зазнали ушкоджень під час війни

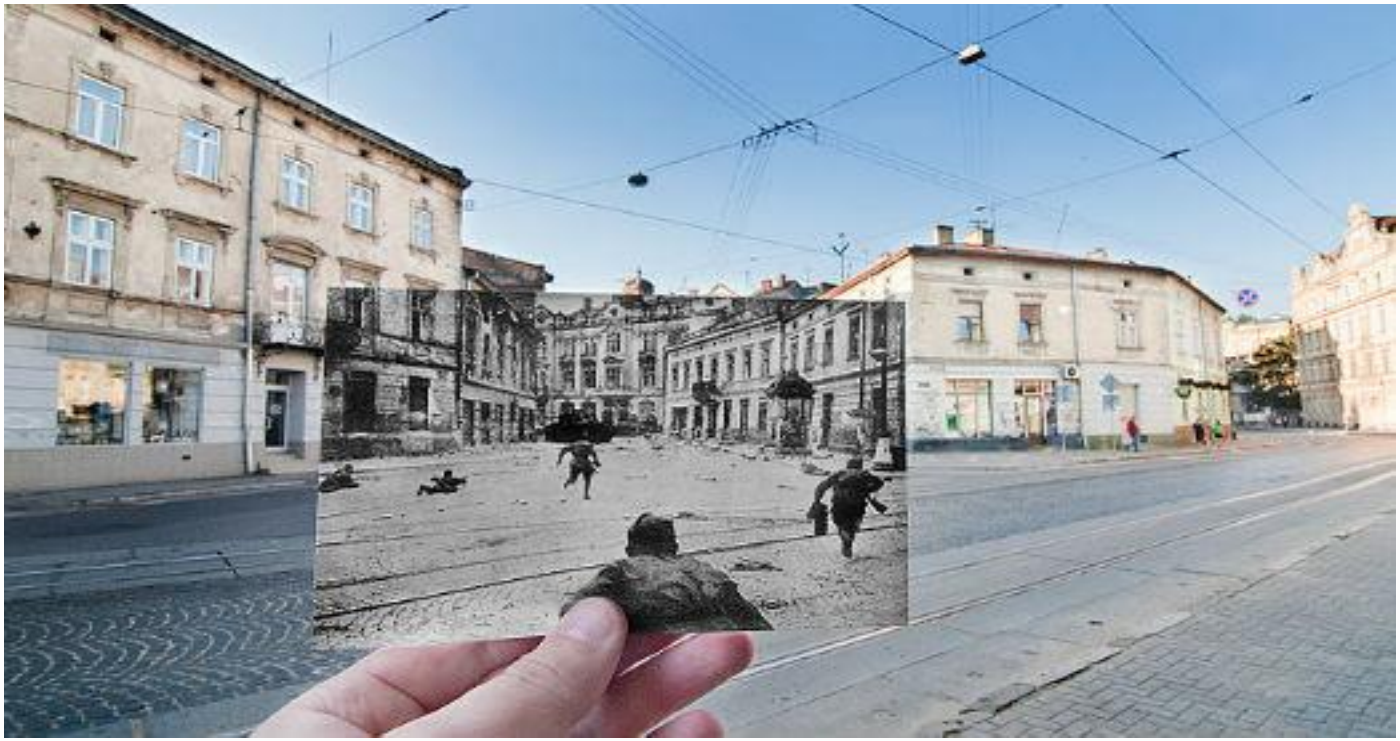
1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Львів.

Фото з сайту проекту «Історична правда»

Фото часів Другої світової війни. Будинок 1910 року, належав відомому львівському лікарю-окулісту Теодору Балабану. Видно, що фасад не зазнав значних ушкоджень, а тому будівля успішно відреставрована і не змінила зовнішній вигляд до сьогодні.

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

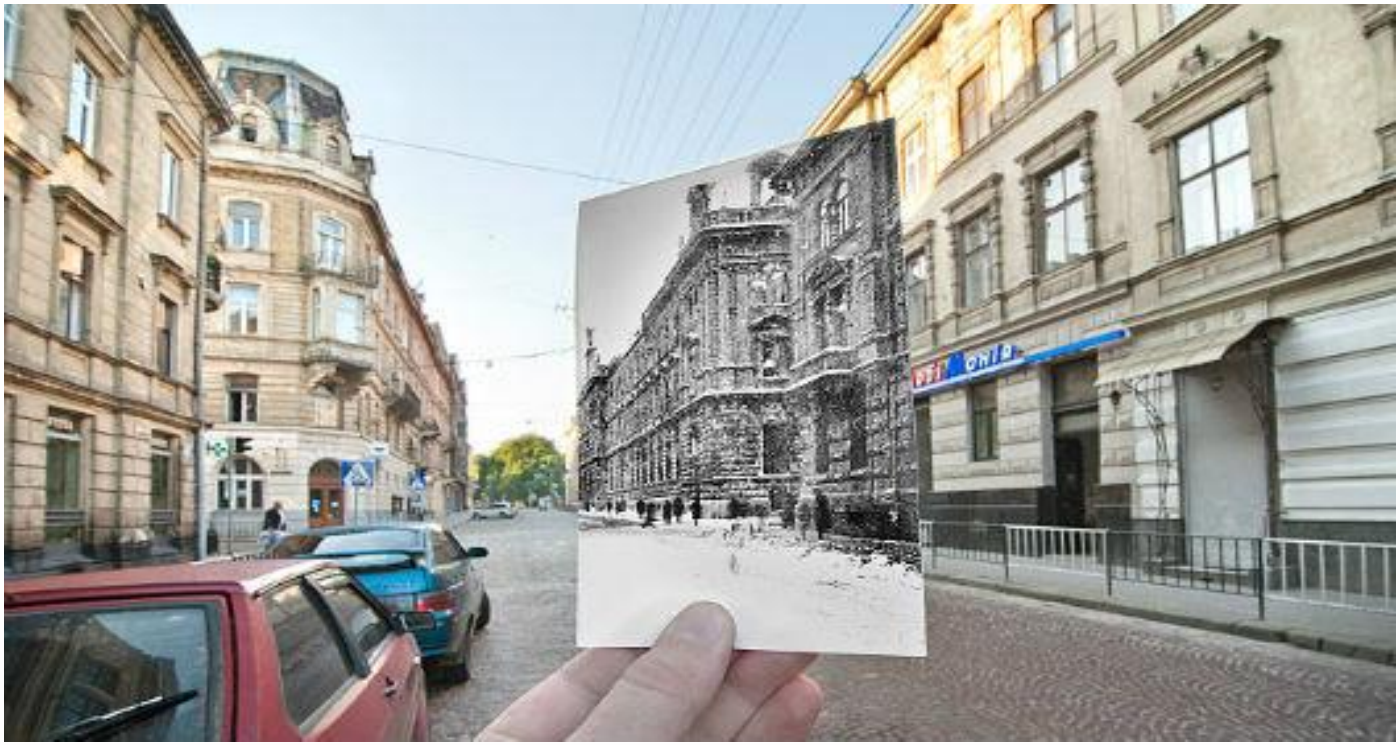


Львів.

Фото з сайту проекту «Історична правда»

1944 рік: солдати ведуть бої за місто під час Львівсько-Сандомирської операції, завдяки якій від німецьких військ було звільнено Західну Україну та частину Польщі. Німецькі війська, які відступали, не встигли підірвати заміноване місто. Фасади будівель майже не постраждали і збереглися практично у початковому вигляді.

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України



Львів.

Фото з сайту проекту «Історична правда»

Будинок Головної пошти було побудовано в 1889 році на місці частини монастирського саду греко-католицької семінарії. Під час українсько-польської війни 1918-1919 років був сильно пошкоджений. В 1922 році провели його реконструкцію, під час якої змінили форму даху на ту, яку ми бачимо зараз.

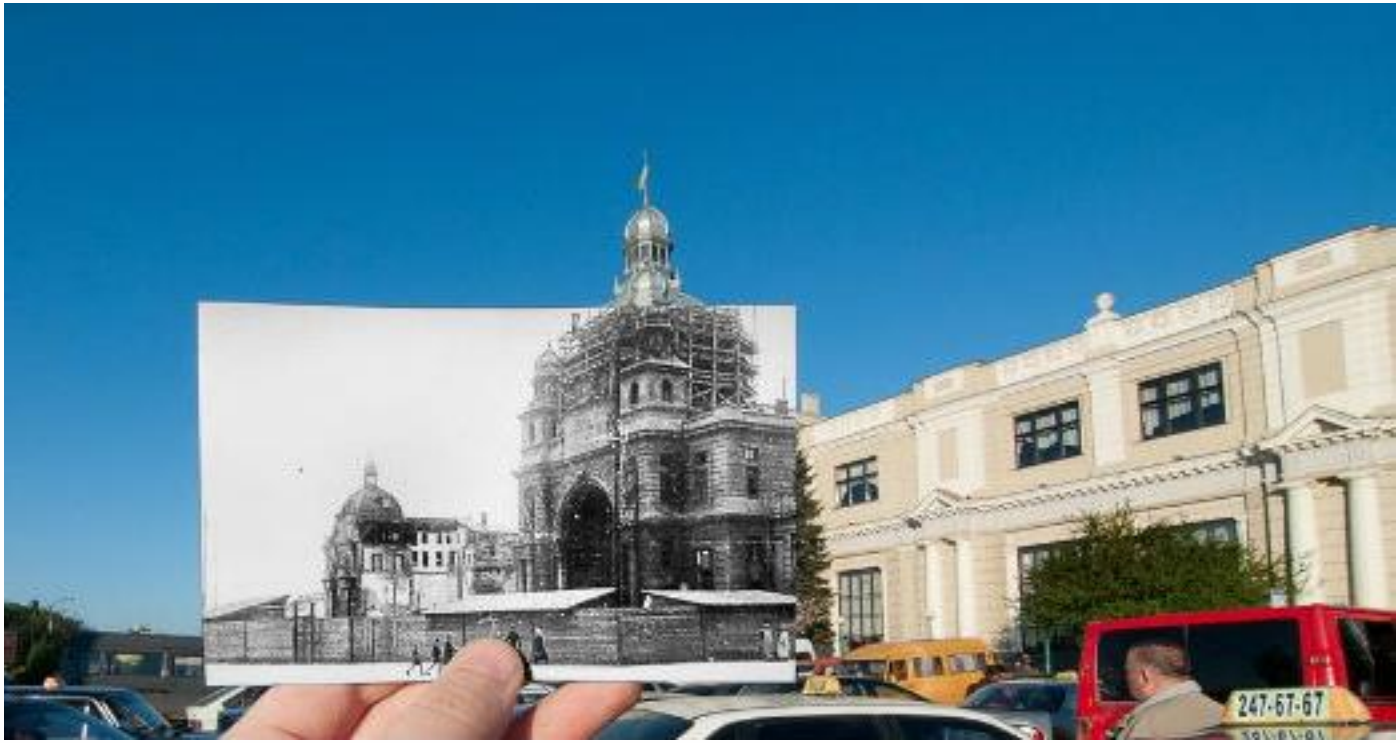
1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Львів.

Фото з сайту проекту «Історична правда»

Пасаж Міколяша побудували в 1901 році для фірми "Доктор Міколяш, Піч, Левинський і Спілка", якій належав будинок з аптекою. В пасажі розміщувались кафе і кав'ярні, два кінотеатра, різні торгові площі. Пасаж був зруйнований 22 червня 1941 р. прямим попаданням німецької авіабомби.

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України



Львів.

Фото з сайту проекту «Історична правда»

Головний вокзал був розбомблений в перший же день Другої світової війни 1 вересня 1939 року. Після війни тривали суперечки: відновлювати попередній вигляд вокзалу, чи знести залишки і побудувати новий. В результаті, як компроміс, прийняли рішення ззовні відновити будівлю, а інтер'єри зробити вже в стилі сталінського ампіру.

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Тернопіль.

Інформація з книги Володимира Окаринського «Тернопіль. Місто, люди, історія», Проект «Локальна Історія».

15 квітня 1944-ого року вщент зруйнований Тернопіль узяла Червона армія. Під час боїв за місто, які тривали трохи більше місяця (з 8 березня) було знищено 80% будівель. На руїнах радянські солдати встановили таблицю з написом «Здесь был город Тарнополь»

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Тернопіль.

Інформація з книги Володимира Окаринського «Тернопіль. Місто, люди, історія», Проект «Локальна Історія».

Звужуючи кільце оточення, радянське командування застосовувало тактику ураганного вогню і прямого обстрілу важкою артилерією у поєднанні із штурмовою авіацією. Всередині міста об’єкти обстрілювали з 60, 40, 20 метрів

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Тернопіль.

Інформація з книги Володимира Окаринського «Тернопіль. Місто, люди, історія», Проект «Локальна Історія».

Звужуючи кільце оточення, радянське командування застосовувало тактику ураганного вогню і прямого обстрілу важкою артилерією у поєднанні із штурмовою авіацією. Всередині міста об’єкти обстрілювали з 60, 40, 20 метрів

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Тернопіль.

Інформація з книги Володимира Окаринського «Тернопіль. Місто, люди, історія», Проект «Локальна Історія».

Звужуючи кільце оточення, радянське командування застосовувало тактику ураганного вогню і прямого обстрілу важкою артилерією у поєднанні із штурмовою авіацією. Всередині міста об’єкти обстрілювали з 60, 40, 20 метрів

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Тернопіль.

Інформація з книги Володимира Окаринського «Тернопіль. Місто, люди, історія», Проект «Локальна Історія».

Звужуючи кільце оточення, радянське командування застосовувало тактику ураганного вогню і прямого обстрілу важкою артилерією у поєднанні із штурмовою авіацією. Всередині міста об’єкти обстрілювали з 60, 40, 20 метрів

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Тернопіль.

Інформація з книги Володимира Окаринського «Тернопіль. Місто, люди, історія», Проект «Локальна Історія».

Звужуючи кільце оточення, радянське командування застосовувало тактику ураганного вогню і прямого обстрілу важкою артилерією у поєднанні із штурмовою авіацією. Всередині міста об’єкти обстрілювали з 60, 40, 20 метрів

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Чернігів.

Інформація з особистого архіву сім'ї Ягодовських.

Руїни Чернігівського залізничного вокзалу.

У серпні 1943 року німецькі бомбардувальники нанесли нищівного удару по вулицях і будівлях Чернігова із застосуванням авіабомб. Під час авіанальоту були застосовані запалювальні бомби, що призвело до широкомасштабних пожеж та, окрім вибухового динамічного впливу, потужного термічного впливу на конструкції будівель та споруд.

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Чернігів.

Інформація з особистого архіву сім'ї Ягодовських.

Катеринінська церква після пожежі.

У серпні 1943 року німецькі бомбардувальники нанесли нищівного удару по вулицях і будівлях Чернігова із застосуванням авіабомб. Під час авіанальоту були застосовані запалювальні бомби, що призвело до широкомасштабних пожеж та, окрім вибухового динамічного впливу, потужного термічного впливу на конструкції будівель та споруд.

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Чернігів.

Інформація з особистого архіву сім'ї Ягодовських.

Чернігівський колегіум та П'ятницька церква після пожежі.

У серпні 1943 року німецькі бомбардувальники нанесли нищівного удару по вулицях і будівлях Чернігова із застосуванням авіабомб. Під час авіанальоту були застосовані запалювальні бомби, що призвело до широкомасштабних пожеж та, окрім вибухового динамічного впливу, потужного термічного впливу на конструкції будівель та споруд.

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Чернігів.

Інформація з особистого архіву сім'ї Ягодовських.

Руїни центральної частини міста.

У серпні 1943 року німецькі бомбардувальники нанесли нищівного удару по вулицях і будівлях Чернігова із застосуванням авіабомб. Під час авіанальоту були застосовані запалювальні бомби, що призвело до широкомасштабних пожеж та, окрім вибухового динамічного впливу, потужного термічного впливу на конструкції будівель та споруд.

1.2. Особливості руйнувань будівель і споруд України

Чернігів.

Інформація з особистого архіву сім'ї Ягодовських.

Міський млин зруйнований після пожежі.

У серпні 1943 року німецькі бомбардувальники нанесли нищівного удару по вулицях і будівлях Чернігова із застосуванням авіабомб. Під час авіанальоту були застосовані запалювальні бомби, що призвело до широкомасштабних пожеж та, окрім вибухового динамічного впливу, потужного термічного впливу на конструкції будівель та споруд.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

- **Довоєнний генплан Києва передбачав зведення нових житлових районів на Сирці, Шулявці, у Відрадному, Солом'янському та Голосієвському районах, а також масштабну забудову лівого берега**.
- Окрім того, **у столиці збиралися реконструювати й розширити транспортні магістральні мережі та створювати районні площі**. Цей мало розв'язати проблему неоднорідної щільності населення, бо у центрі вона була надто високою, через що **будинки мали погану інсоляцію та слабку вентиляцію**.
- **До війни** встигли реалізувати лише цих частину ідей: **проклали нові магістралі, майже закінчили міст Патона, почали зводити Соцмісто на лівому березі**.
- І вже **після Другої світової війни** продовжили розпочате: **будували проспекти** Лобановського та Відрадний, бульвари Лесі Українки, Дружби народів й Чоколівський, інші заплановані райони. **І звісно, активно відновлювали зруйновані квартали**.
- Під час війни вуличні бої у Києві практично не точилися, але місто зазнало пошкоджень. **Коли стало зрозуміло, що втримати Київ не вдасться, радянські мінери** за вказівкою з Москви **почали закладати вибухівку в найкращі будівлі на Хрещатику**, Прорізній, Пушкінській, Інститутській, Лютеранській та багатьох інших вулицях.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

- **Передбачалося, що окупаційне командування зупиниться саме т**ам і зрештою це дійсно справдилось коли німці 19 вересня увійшли до Києва**.**
- **Але в результаті вибухів постраждала більшість архітектурних пам'яток історичного центру**.
- **Через вибухи сталась пожежа, яка ширилась усім Хрещатиком**. Пізніше лунали вибухи в будівлях і інших центральних районів. Не вцілів після одного з таких підривів і перший хмарочос Києва - будинок Гінзбурга (цю величезну на той час будівлю в 12 поверхів на 90 квартир та 500 кімнат так і не відновили).
- **Внаслідок масового підриву історичний центр Києва перетворився на руїни, знищеними виявились 324 споруди, частина з них втрачена назавжди**.
- Окрім того, **перед відступом німці зруйнували та спалили забудову лівого берега і деякі об'єкти на правому**. **Частина будинків постраждала від бомб**. Згідно зі звітом 1944 року, **місто втратило 39,2% житлового фонду**. Тільки в центрі Києва 324 будівлі були пошкоджені або зруйновані, у багатьох із них **залишалися лише несучі стіни – «коробка»** з огороджувальними стіновими конструкціями й місцями з перекриттями. Точної статистики щодо відновлення немає, **але близько половини будинків у центрі вдалося реконструювати**.
- **Київ не був ущент зруйнований після Другої світової, але від багатьох споруд лишилися тільки стіни чи фундамент**.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

Пожежа в німецькій комендатурі на вулиці Хрещатик 30\1.

Зруйнований хмарочос Гінзбурга.

Київ.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

Київ.

Руїни Успенського сбору.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

Київ.

Зруйновані під час Другої світової війни будинки на перехресті вулиць Хрещатик і Леніна (тепер - вулиця Б. Хмельницького). На задньому плані — будівля Центрального універмагу.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

Пожежа на розі Прорізної та Хрещатика.

Руїни Малого пасажу на Хрещатику.

Київ.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

- Наприкінці будівництва, після приходу Хрущова до влади розпочалася «боротьба з надмірностями в архітектурі». Готовий до монтажу шпиль на будинку навпроти вулиці Леніна (зараз — Богдана Хмельницького) зрізали на третину, а вінчання готелю «Москва» (зараз — готель Україна) довелося зняти повністю.
- Головним архітектором Києва у 1944—1950 роках був Олександр Власов, і під його керівництвом відбудували більшість пошкоджених споруд.
- У 1946-му він заявив, що «**кожна коробка, яка може бути відновлена, повинна бути відновлена**».
- **У першу чергу ставили за мету одержати необхідну площу, бо людям треба було десь жити, а відновити все точно, як до війни, не намагалися**.
- **Відбудовували насамперед не ті споруди, що мали архітектурну цінність, а ті, що були просто придатні**. При цьому майже будь-яку коробку дійсно вдавалося відновити, якщо вціліли несучі стінові конструкції.
- **Навіть після вибухів та пожеж, зі зруйнованими перекриттями, перегородками та пошкодженим фундаментом, об'єкти реконструювали**.
- Здебільшого відновлювали будинки у центральних кварталах Києва. Але є приклади і в Георгіївському провулку, на вулицях Володимирській та Великій Васильківській, а також у Соцмісті, Новій Дарниці й Солом'янці.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

- Оскільки фасади будівель збереглися, практично нічого не видає того факту, що колись вони були руїнами.
- При цьому **інтер'єри відновлених об'єктів часто змінювали навмисно, аби покращити планування**. Так, **квартири у** багатьох колишніх **прибуткових будинках за радянських часів стали комунальними**, що завдавало цілої низки побутових незручностей їхнім мешканцям. Архітектори ще у другій половині 1930-х пропонували замість них зводити одно-двокімнатне житло для окремих родин.
- У повоєнні роки **комуналки перетворювали на менші квартири з окремими санвузлами**. **Для розподілу великих квартир пробивали нові двері на сходові клітини, іноді створюючи додаткові коридори**.
- **Пожежні виходи переробляли на незалежні під'їзди. Така реконструкція покращувала умови життя мешканців**.
- **Відновлювали не лише цілі коробки, а й споруди зі зруйнованими секціями.**
- **Не все реконструювали у повному обсязі. Часто дверні отвори, що вели до вже не існуючих квартир, просто закладали або перетворювали на вікна. Фасади споруд інколи ставали асиметричним, але все ж таки їх не зносили з метою максимальної економії будівельних матеріалів.**

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

- **Відбудова пошкоджених об’єктів дозволила** не лише **зменшити витрати на відновлення житлового фонду**, а **й зберегти велику кількість зразків архітектури XIX — початку XX століття**.

Київ.

Будинок на вулиці Городецького, 15 у 1933—1936 рр. та після післявоєнної 2-ї реконструкції

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

- **Довоєнний генплан** міста Києва (1935 року виконання) **передбачав збільшення пропускної спроможності вулиць**. Тобто **спричинені війною руйнування розглядали** не лише як проблему, але і **як можливість**, і насамперед як можливість **розширення Хрещатика за рахунок постраждалих будівель**.
- Окрім того, столиці **був потрібен новий вигляд** головної вулиці – **Хрещатик** – **більш урочистий, і монументальний**. Тому **багато навіть придатних для відновлення споруд знесли**. Тоді вціліла будівля на Хрещатику, 5, єдина по довоєнній червоній лінії непарного боку вулиці, але у 2004-му і її зруйнували. Не стали відновлювати також будівлю міської думи й дім на Лютеранській, 8, що виходив фасадом на Хрещатик.
- В результаті реконструкції **Київ втратив багато цінних об'єктів архітектури, але це була свідома жертва**. **Довоєнний Хрещатик являв собою вулицю з характерною на той час різнорідною – еклектичною – забудовою**.
- **Післявоєнний Хрещатик став архітектурно продуманою головною вулицею з цілісним і впізнаваним архітектурним ансамблем**.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

- **Після реконструкції в архітектурі Хрещатика простежуються риси і форми українського бароко** – багатопрофільні карнизи, фронтончики, висячі колонки, лицювальна кераміка з рельєфними орнаментальними мотивами, що нагадують ритмічний ряд полтавської плахти**, а в просторовій організації – риси давньоруської архітектури.** Це підкреслює його своєрідність.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

Київ.

Роботи з реконструкції/відновлення будівель по вулиці Хрещатик.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

Київ.

Хрещатик після реконструкції/ відновлення.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

- **Після закінчення Другої світової Київ, як і інші міста України доводилося будувати багато й швидко**. Але **на той момент** ще не велася боротьба з архітектурними надмірностями (до 1955 р.), а тому, будувати **намагалися ще й виразно та зі смаком**.
- **Щоб прискорити процес масової відбудови, вітчизняні архітектори розробили кілька десятків типових малоповерхових проєктів** (авторство яких часто помилково приписують полоненим німцям). Для їх будівництва часто залучали полонених німців.
- **Будинки зводили саме малоповерхові**, **оскільки їх можна було споруджувати без використання спецтехніки**. Для краси їм подекуди додавали карнизи чи декор вхідних груп. **Залишалося придумати, як це масове та красиве будівництво зробити дешевим за умов нестачі матеріалів**.
- **Цегла в повоєнні роки була у дефіциті, тому замість неї часто використовували шлакобетон** (який отримують змішуванням цементу зі шлаком або іншими відходами промислового виробництва, наприклад, золою**). За характеристиками він був схожий на цеглу, але коштував дешевше**, та й сировини для виготовлення вистачало.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

- **Зі шлакобетону масово будували й індустріальні селища**.
- **У Києві він зустрічається** рідше – в основному **на Новій Дарниці та в мікрорайоні Аварійне селище на Чернігівській**. Останній складається з чотирьох кварталів, де є як будинки за типовими проєктами, так і ті, що зведені лише тут. Одна з особливостей місцевої архітектури – багатий декор вхідних груп.
- Варто сказати, що **типове малоповерхове будівництво – це дуже раціональна ідея для повоєнного відновлення міст: це економно, дозволяє обійтися без крупногабаритної дорогої техніки**, **а в результаті виходять комфортні квартири, будинки і житлові квартали людині з невисокою забудовою та приємним для перебування людини середовищем**.
- При цьому дуже важливо подбати **про якість та довговічність матеріалів** (наприклад, шлакобетон згодом став руйнуватися, що псувало вигляд усієї забудови, зокрема досі вцілілі об’єкти, особливо зі шлакобетону, знаходяться переважно в аварійному стані).

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

Київ.

Будинок в Аварійному селищі у Києві.

1.3. Досвід відбудови Києва після Другої світової війни

Київ.

Будинок в Аварійному селищі у Києві.

1.4. Висновки, які можна зробити, враховуючи вітчизняний досвід післявоєнної реконструкції.

Загалом, **досвід відновлення України дуже різноманітний і дає кілька уроків**:

1. **Чимало пошкоджених будинків можна повністю або частково відновити, якщо ставити перед собою завдання максимальної економії ресурсів.**
2. **Виникає можливість переосмислити вагомість та архітектурну цінність деяких постраждалих споруд та вирішити, чи здійснювати їх реконструкцію, або краще вдаватися до більш практичних і сучасних архітектурних стилів та будівельних технологій.**
3. **Воєнні руйнування дозволяють розв'язати проблеми перебудови вулиць і кварталів, які не розв'яжеш у звичайних умовах, а також створити нові, вже цілісні архітектурні ансамблі.**
4. **Типове малоповерхове будівництво – це дуже раціональна ідея для повоєнного відновлення невеликих міст, що дозволяє досягти високих показників економії при будівництві.**
5. **При застосуванні типового будівництва, економія ресурсів не має стати єдиним критерієм оцінки проєктних рішень та не повинна призвести до вибору недовговічних або не достатньо якісних будівельних матеріалів.**

2. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ ЖИТЛОВИХ ТА ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

- 2.1. Концептуальні питання відбудови після масових руйнувань.
- 2.2. Досвід відбудови Варшави.
- 2.3. Досвід відбудови Вроцлава.
- 2.4. Досвід відбудови Лондона.
- 2.5. Досвід відбудови Роттердама.
- 2.6. Досвід відбудови Берліна.
- 2.7. Досвід відбудови Дрездена.
- 2.8. Досвід відбудови Лісабона.
- 2.9. Досвід відбудови Хірасіми.
- 2.10. Досвід відбудови Бейрута.
- 2.11. Висновки з міжнародного досвіду реконструкції.

2.1. Концептуальні питання відбудови після масових руйнувань

- Після Першої та Другої світових війн, а також після багатьох інших катаклізмів та, техногенних катастроф і стихійних лих у європейських та інших країнах світу активно обговорювали питання архітектурної реконструкції будівель, споруд, а також цілих вулиць, районів та міст.
- Наприклад, руйнування, яких зазнали численні європейські міста під час Першої та Другої світових війн, **викликали фундаментальні запитання про те, як найкраще вчинити зі зруйнованими історичними будівлями та міськими спорудами**.
- Хоча подібні дебати відбувалися після Першої світової війни, **враховуючи безпрецедентні масштаби руйнувань у Другій світовій війні**, питання набуло нової гостроти, що знайшло відображення в професійному дискурсі та політичному ставленні до реконструкції. **Постало фундаментальне питання**:
  i. **Чи можлива і чи доцільна точна реконструкція – вірна оригіналу?**
  ii. **І головне, чи бажано це?**
  iii. **Або ж відбудова в сучасних формах та відповідно до сучасної архітектурної стилістики і технологій будівництва є найбільш правильною відповіддю на незворотність історії?**

2.1. Концептуальні питання відбудови після масових руйнувань

- Відповідей на питання про те, як бути зі зруйнованими будівлями, було і залишається багато. Вони мають **технічний, економічний, політичний, культурний і не в останню чергу моральний вимір** і залежать від різних факторів.
- Зокрема, **для політичної, культурної та моральної оцінки ідей реконструкції після Другої світової війни саме роль країни у війні мала вирішальне значення**. Це можна проілюструвати двома заявами з Польщі та Німеччини.
- Наприклад, побачивши зруйновані міста своєї країни, зокрема Варшаву, **генеральний консерватор Польщі** (Ян Захватович) у 1946 році в героїчному тоні свого часу пообіцяв: «Ми не погодимося на знищення наших пам'яток культури. Ми їх реконструюємо, ми відбудуємо їх із фундаменту, щоб передати наступним поколінням якщо не автентичну, то принаймні точну форму цих пам'яток, як вона жива в нашій пам'яті…». Захватович **підкреслив**, **що** «**декілька історичних будівель було знищено не випадково під час збройних боїв, а як свідомий акт нацистів з метою викорінення польських культурних досягнень**».

2.1. Концептуальні питання відбудови після масових руйнувань

Варшава

Варшава, ринкова площа старого міста після його руйнування у Другій світовій війні, фото близько 1945 р.

2.1. Концептуальні питання відбудови після масових руйнувань

- Однак у «країні-агресорі» (**у Німеччині**) **це твердження мало зовсім інший зміст і протилежні наслідки**. Найвидатнішим прикладом цього є заперечення проти запланованої реконструкції Будинку Гете у Франкфурті, висунуте публіцистом Вальтером Дірксом у 1947 році: «Існує зв'язок між духом Дому Гете та долею його знищення. Деякі з них відчутні: якби націю поетів і мислителів не покинув дух Гете, дух поміркованості й людяності, вона б не вступила в цю війну і не спровокувала руйнування цієї будівлі... Іншими словами, існує гірка логіка щодо того, чому Будинок Гете перетворився на руїни. Це не була помилка, яку слід було виправити, і не нещасний випадок, якого зазнала історія… **У будь-якому випадку ми повинні мати мужність розпрощатися з багатьма речами, а не тільки з домом Гете. Ідея можливості змусити щось, що було любим нам, але втраченим, повернеться до реальності, є або безсилим бунтом проти цього вердикту, або сентиментальним – і те й інше є сумнівним і небезпечним...**».
- Важливо розуміти, що **таку позицію найдоцільніше застосовувати по відношенню до будівель, які, хоч і можуть мати історичну й архітектурну цінність, але перед руйнацією уже перебували у незадовільному стані або їх подальша доля була не визначеною**.

2.1. Концептуальні питання відбудови після масових руйнувань

Будинок Гете після його знищення під час Другої світової війни, фотографія близько 1949 р.

Будинок Гете після реконструкції, фото 1957 р.

Франкфурт -на-Майні.

2.1. Концептуальні питання відбудови після масових руйнувань

- Ці дві заяви виявляють, якщо не правило, то принаймні тенденцію у ставленні до реконструкції у післявоєнний період:
- У країнах, які стали жертвами агресії, реконструкція широко вимагалася і більш-менш не ставилася під сумнів, тоді як у Німеччині, переможеному агресорі, це широко розглядалося як нелегітимна спроба повернути історію назад.
- В той же час, **вимоги громадськості, яка бажала повернення багатьох втрачених будівель, і, насамперед, традиційних міських пейзажів, часто перемагали погляди інтелектуалів, а також архітекторів-модерністів і представників авангарду містобудування й просторового планування.**
- Були незгодні щодо реконструкції як серед політиків, так і серед охоронців спадщини.
- Ще одним особливо цікавим поглядом на питання реконструкції стала точка зору Радянського Союзу. **Для радянської влади негайне усунення збитків шляхом реконструкції зруйнованих пам'яток було ефективним засобом пропаганди для демонстрації непереможності Радянського Союзу та тріумфу над нацистською Німеччиною**. Відтак, це є уроком того, що руйнування як принизливий **акт політично вмотивованої агресії може бути використаний для підтримки реконструкції, навіть якщо вона є зовсім необґрунтованою та економічно недоцільною**.

2.2. Досвід відбудови Варшави

- Польща дуже сильно постраждала від бомбардувань у часи Другої світової війни. Процес відбудови польської столиці зайняв не одне десятиліття, але зараз місту є чим похвалитися. **Найбільших руйнувань зазнав саме історичний центр Варшави, де зі 260 кам'яниць уціліло лише 6**.
- **Було вирішено відновити історичну частину міста, а також, зважаючи на зростаючий потік людей у Варшаву, будувати нові райони.**
- **Старе місто відбудували настільки вдало, що воно стало винятком і попри зміни потрапило до списку світової спадщини ЮНЕСКО.**
- **Варшавський приклад показує, як можна відбудувати житло за довоєнним зразком**. Відновлення вулиць відбувалось під керівництвом архітектора Яна Захватовича, а допомагали споруджувати будинки небайдужі громадяни на суботниках. Площу Ринок відновили аж 1953 року, але весь процес тривав дуже довго.

2.2. Досвід відбудови Варшави

Варшава

Варшава під час Другої світової війни.

2.2. Досвід відбудови Варшави

Варшава

Варшава після Другої світової війни.

2.2. Досвід відбудови Варшави

Варшава

Варшава після відновлення.

2.2. Досвід відбудови Варшави

Варшава

Варшава після відновлення.

2.3. Досвід відбудови Вроцлава

- Це місто називають польською Венецією – воно розташоване на п’яти річках, а його центр базується довкола острівця Тумського. Коли радянські війська штурмували Вроцлав, місто довгий час чинило опір, внаслідок чого дві третини будівель просто знищили.
- **Відновлення міста відбувалося в кілька етапів**. **Перший завершили ще 1951 року, але деякі архітектурні споруди завершили реставрувати аж після розпаду СРСР**. Частково реконструкції не сприяло масове вивезення цегли з руїн для відбудови столиці, тож західні території почали сприйматися як щось тимчасове, перехідне.
- **До 1960-х років у місті лише розчищали території, а вже згодом почали з’являтися цілі житлові райони**, зокрема шість хмарочосів на Грюнвальдській площі, в народі відомі як "бункери". **Наступні 20 років влада зосередилась на зведенні житлових масивів**, **і лише після 1989 року почалася планова реконструкція, зокрема й будівель у центрі, приведення до ладу пам’яток**.

2.3. Досвід відбудови Вроцлава

Вроцлав

Вроцлав після Другої світової війни.

2.3. Досвід відбудови Вроцлава

Вроцлав

Вроцлав після відновлення.

2.4. Досвід відбудови Лондона

- **У 1666 році середньовічний Лондон був повністю охоплений полум'ям, яке зруйнувало практично всі будівлі в місті**. **При відбудові архітектори побачили Велику пожежу як можливість повністю перепланувати Лондон**. Але жоден з п'яти запропонованих генеральних планів перетворити Лондон ледь не на другий Париж не був повністю реалізований, через брак коштів на помпезну забудову в стилі бароко.
- **Відбудова Лондона відбувалася фактично за старим плануванням вулиць, проте з суттєвим переглядом протипожежної безпеки: ширші вулиці, відкриті причали вздовж Темзи, менше будівель, що заважали доступу до річки, та головне – усі будинки зводилися з цегли та каменю, а не з деревини як раніше**. **Більшість визначних будівель, таких як собор Святого Павла, були відновлені в історичних місцях**. Над відновленням міста працювали такі відомі архітектори, як Крістофер Рен, капітан Валентайн Найт і Річард Ньюкорт. На загадку про Велику пожежу за ініціативи короля було встановлено 70-метровий монумент.
- **Лондон сьогодні – це справжня суміш шарів історичної та сучасної архітектури**.

2.4. Досвід відбудови Лондона

- Під час Другої світової війни Лондон також зазнав сильних пошкоджень внаслідок бомбардувань, тож перед британцями знову постало питання масштабної перебудови міста. **Під час реконструкції вирішили збалансувати всі потреби населення та споруджували не лише житло, а й промзони та відкриті простори**. Як наслідок, виникли житлові масиви Лансбері та Лафборо.
- **Особливу увагу приділяли зеленим зонам – паркам, сільськогосподарським угіддям та місцям відпочинку**. А **з 1949 року в місті почали будувати багатоповерхівки, щоб надати житло людям, які втратили його під час війни**. **Будували й громадські будівлі**, наприклад, Королівський фестивальний зал на Саутбенку відкрили 1951 року.
- **Пізніше у місті виникла інша новинка** – район Барбікан **на руїнах промислових будівель**. Це був унікальний **проєкт, в рамках якого споруджували не лише житло, а й офіси, музеї, школи**. Його розбудовували кількадесят років.

2.4. Досвід відбудови Лондона

Лондон

Лондон після Другої світової війни.

2.4. Досвід відбудови Лондона

Лондон

Лондон після відновлення.

2.4. Досвід відбудови Лондона

Лондон

Лондон сьогодні.

2.4. Досвід відбудови Лондона

Лондон

Лондон сьогодні.

2.4. Досвід відбудови Лондона

Лондон

Лондон сьогодні.

2.5. Досвід відбудови Роттердама

- Місто Роттердам у Нідерландах також зазнало жорстоких руйнувань у часи Другої світової війни, однак його вдалося розбудувати наново і зараз це один із приводів для гордощів у європейців. **Реконструкція міста розпочалася аж після звільнення 1945 року – на той час у місті лишилося лише кілька історичних будівель у центрі**.
- **Одним із прикладів радикальної, але якісної трансформації є територія Де Колк**. Тут розташована церква Grote of Sint-Laurenskerk, яка залишилась єдиним нагадуванням про історичний центр, де колись була міська водна артерія та низка будинків на березі**. Житло знесли й перебудували, а річку заклали уламками з розбомблених місць**. **Натомість тут спорудили Марктал – інноваційний ринковий зал з унікальним дизайном**. **Площа довкола – це зелена зона для відпочинку місцевих жителів**.
- **Знаковим місцем Роттердама є його головна гавань**, яка теж зазнала трансформацій. **Зараз це не просто логістичне ядро Нідерландів, а й технічно найбільший порт у Європі**. **Після закінчення війни та донині, завдяки порту, місто стало головним фінансовим центром Західної Європи**.

2.5. Досвід відбудови Роттердама

Роттердам

Роттердам під час Другої світової війни.

2.5. Досвід відбудови Роттердама

Роттердам

Роттердам до і після відновлення.

2.5. Досвід відбудови Роттердама

Роттердам

Роттердам до і після відновлення.

2.5. Досвід відбудови Роттердама

Роттердам

Роттердам до і після відновлення.

2.6. Досвід відбудови Берліна

- Під час Другої світової війни союзні війська бомбардували Берлін і знищили більш ніж половину його будівель. Після завершення війни на одного жителя Берліну припадало 30 м³ сміття та уламків. Для розчищення було залучено 60 тисяч жінок у віці від 16 до 65 років, які працювали фактично за їжу, отримуючи за роботу продуктові картки та трохи грошей.
- Відновлення столиці затягнулося до 1980-х років та проходило в кілька етапів. **Через поділ міста архітектура відбудованого Берліну помітно відрізняється: в Західній частині переважає сучасний стиль, тоді як Східна, яку окупувала радянська влада, одноманітно забудована в основному аналогами хрущовок, панельними будинками та будівлями в монументальному стилі, що був частиною радянської пропаганди**.
- **Відома будівля Рейхстагу в Берліні стала жертвою війни й довго залишилася в руїнах**. **Будівля Рейхстагу**, яка є будівлею німецького парламенту, **була відремонтована сером Норманом Фостером, якому вдалося зберегти оригінальний архітектурний стиль будівлі, але й додати сучасний великий скляний купол на дах**. Зараз Берлін є одним із найвідвідуваніших міст Німеччини, де розміщені численні підприємства та пам’ятки. **Відновлювальні роботи в місті тривають й по цей день**.

2.6. Досвід відбудови Берліна

Берлін

Берлін до Другої світової війни (будівля Рейхстагу).

2.6. Досвід відбудови Берліна

Берлін

Берлін після Другої світової війни (будівля Рейхстагу).

2.6. Досвід відбудови Берліна

Берлін

Берлін до Другої світової війни (будівля Рейхстагу).

2.6. Досвід відбудови Берліна

Берлін

Берлін до Другої світової війни (будівля Рейхстагу).

2.7. Досвід відбудови Дрездена

- Ще одним німецьким ветераном Другої світової війни є місто Дрезден. Протягом багатьох років воно було відоме як один із культурних центрів Німеччини з архітектурою в стилі бароко, садами та річкою Ельба.
- **Під час війни американські війська підірвали місто, знищивши все в цьому районі. Усі історичні, культурні та соціальні будівлі були вщент зруйновані.**
- **Після закінчення Другої світової війни місто було відбудоване, але зі збереженням довоєнного архітектурного стилю**.
- **Знакові будівлі**, такі як Оперний театр і палац Цвінглер, **були спроєктовані так, щоб зберегти довоєнний вигляд**.
- **Архітектурний вид деяких будівель**, як-от Військово-історичного музею від студії Studio Libeskind, **був розроблений так, щоб показати поєднання історичної та сучасної архітектури**.

2.7. Досвід відбудови Дрездена

Дрезден

Дрезден після Другої світової війни.

2.7. Досвід відбудови Дрездена

Дрезден

Дрезден після відбудови.

2.8. Досвід відбудови Лісабона

- Столиця Португалії – **Лісабон** – на відміну від інших європейських міст, не був пошкоджений під час війни, проте **зазнав значного понівечення в наслідок потужного землетрусу в середні 18 ст., який супроводжувався цунамі**.
- В наступні п’ять днів **місто охопили потужні пожежі, що дуже швидко поширювалися, знищуючи у полум’ї будинки, бібліотеки, палаци та церкви**. Тисячі містян стали жертвами цього природнього катаклізму, десятки тисяч втратили дах над головою.
- Згодом почалося відновлення міста. **Нові будинки будувалися з урахуванням стійкості до майбутніх землетрусів, але зберегли класичний вигляд**.
- **Змін також зазнали й вулиці міста: було повністю переглянуто планування й для забудови використовували перпендикулярну сітку забудови**.
- На згадку про відновлення міста на Площі Комерції спорудили величезну тріумфальну арку, що стала символом Лісабону.

2.8. Досвід відбудови Лісабона

Лісабон

Лісабон після потужного землетрусу в середні 18 ст. (ілюстрація).

2.8. Досвід відбудови Лісабона

Лісабон

Сучасний вигляд Лісабону.

2.8. Досвід відбудови Лісабона

Лісабон

Сучасний вигляд Лісабону.

2.9. Досвід відбудови Хіросіми

- Одним з найбільш зруйнованих міст в наслідок війни стало японське місто Хіросіма. **У 1945 році США скинули ядерну бомбу на центр міста**, **яка** розірвалися на висоті 600 м й миттєво забрала життя сотень тисяч людей й **майже зрівняла місто з землею**.
- Тогочасні науковці пророкували, що наступні 70-75 років тут не ростиме навіть трава.
- **Через кілька років руйнувань додав потужний циклон**.
- **Проте люди почали повертатися в місто й вже в 1949 році було прийняте рішення з відновлення Хіросіми як міста миру**.
- **Почалася відбудова інфраструктури та житлових кварталів міста**. **Деякі будинки були трансформовані в музеї та меморіали, що розповідають про історію Хіросіми та Японії під час Другої Світової війни**. На початку 1960-х років місто було майже відбудоване та розширене шляхом об’єднання з навколишніми населеними пунктами.
- **Не зважаючи на песимістичні прогнози науковців, дерева та рослинність в місті почали швидко відновлюватися**.

2.9. Досвід відбудови Хіросіми

Хіросіма

Хіросіма після атомного вибуху.

2.9. Досвід відбудови Хіросіми

Хіросіма

Хіросіма сьогодні. Будівля промислової палати колишньої, довоєнної Хіросіми - тепер символ миру.

2.10. Досвід відбудови Бейрута

- Ліванська столиця – місто Бейрут – вважається одним з найдавніших міст світу.
- Воно неодноразово зазнавало руйнування внаслідок воєн та природніх катаклізмів ледь не з самого свого моменту заснування. Проте щоразу Бейрут знаходив шляхи та сили для відновлення, заслуживши звання “Духу Феніксу”.
- **В кінці 20 століття**, Бейрут значною мірою постраждав внаслідок громадянської війни, яка тривала останні п’ятдесят років. **Місто, яке колись вважалось “Парижем Близького Сходу”, було вщент знищено в результаті бомбардувань**.
- **Після 1990-х років місто знов воскресло, було відбудоване по усім сучасним канонам та зберегло чимало культурних пам’яток**. **Проте** внаслідок нестабільної політичної ситуації в країні та єдиного бачення розбудови міста, **Бейрут залишився без розвиненої транспортної системи та метро**. Це вплинуло також і на планування міста: **спальні і комерційні райони змішані між собою, та іноді навіть з індустріальними об’єктами**.
- **Саме місто сьогодні поєднує в собі елементи західної, європейської і арабської архітектури**.

2.10. Досвід відбудови Бейрута

Бейрут

Бейрут після воєнних дій.

2.10. Досвід відбудови Бейрута

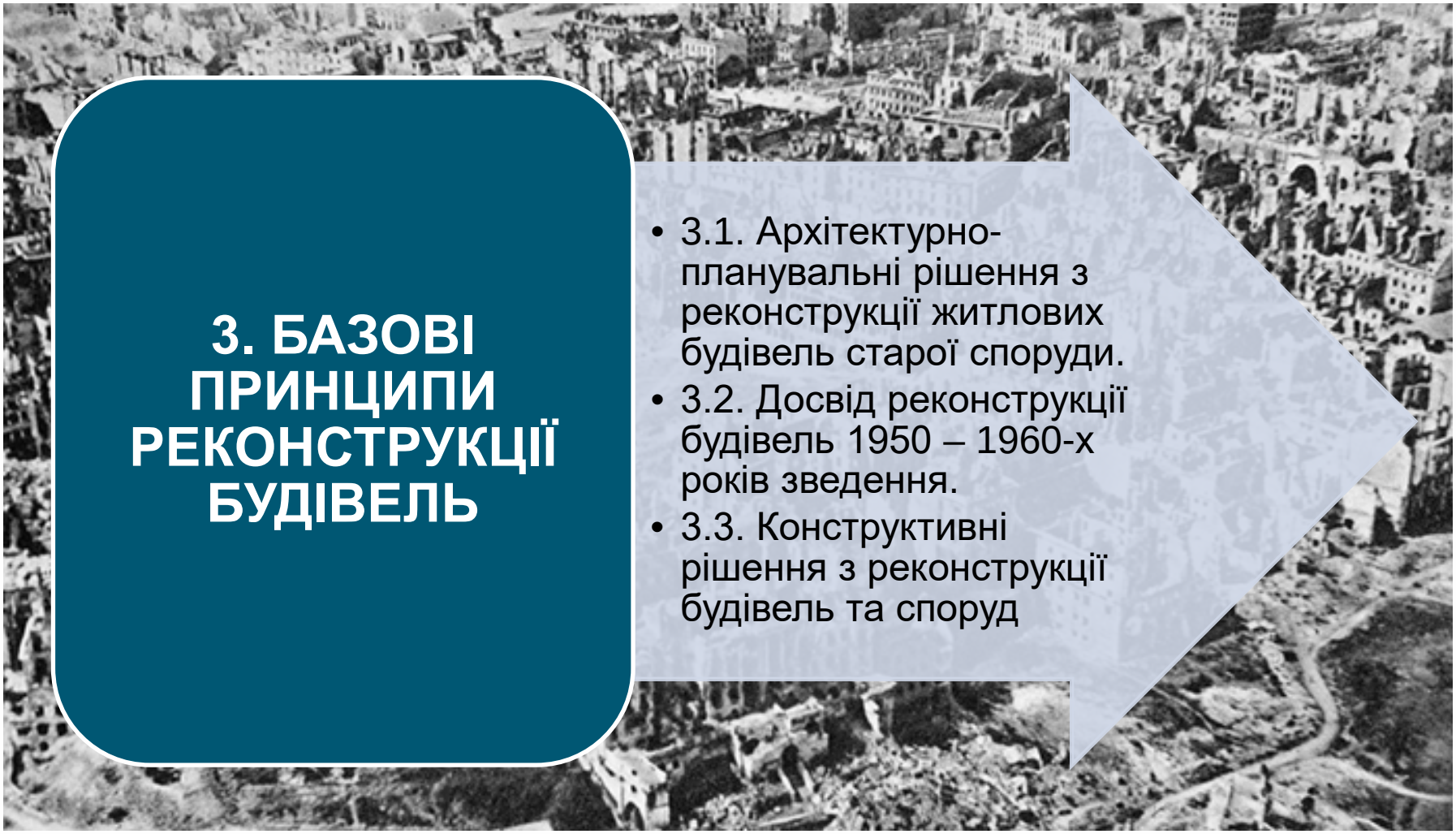
Бейрут

Відбудований Бейрут сьогодні.

2.11. Висновки з міжнародного досвіду реконструкції

Загалом досвід відбудови країн Європи та Азії може бути застосований і при післявоєнному відновленні України. Його основні висновки наступні:

1. **Поширеною у Європі була практика відбудови за картинами та особистими фотографіями.**
2. **Проводилися архітектурні конкурси, де талановиті фахівці могли проявити себе і запропонувати нові та прогресивні концептуальні рішення.**
3. **Спільна праця сприяла відновленню ідентичності населених пунктів.**
4. **Шляхи відновлення країн у повоєнний період були різними, пріоритети визначалися потребами та особливостями конкретних міст (зокрема, здійснювалися зміни цільового призначення будівель, вулиць та цілих районів).**
5. **Під час відновлення будівель і споруд, а також районів та цілих міст, застосовувалися новітні принципи проектування та будівництва (в тому числі із застосуванням нових і більш надійних матеріалів).**
6. **При реконструкції враховувалися помилки минулого, опираючись на висновки й досвід бойових дій, стихійних лих або специфіки руйнування типової забудови постраждалих міст (розширювалися вулиці, змінювалися конструктивні рішення будівель, виконувалося комплексне просторове перепланування рельєфу місцевості).**



3. БАЗОВІ ПРИНЦИПИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ

- 3.1. Архітектурно-планувальні рішення з реконструкції житлових будівель старої споруди.
- 3.2. Досвід реконструкції будівель 1950 – 1960-х років зведення.
- 3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

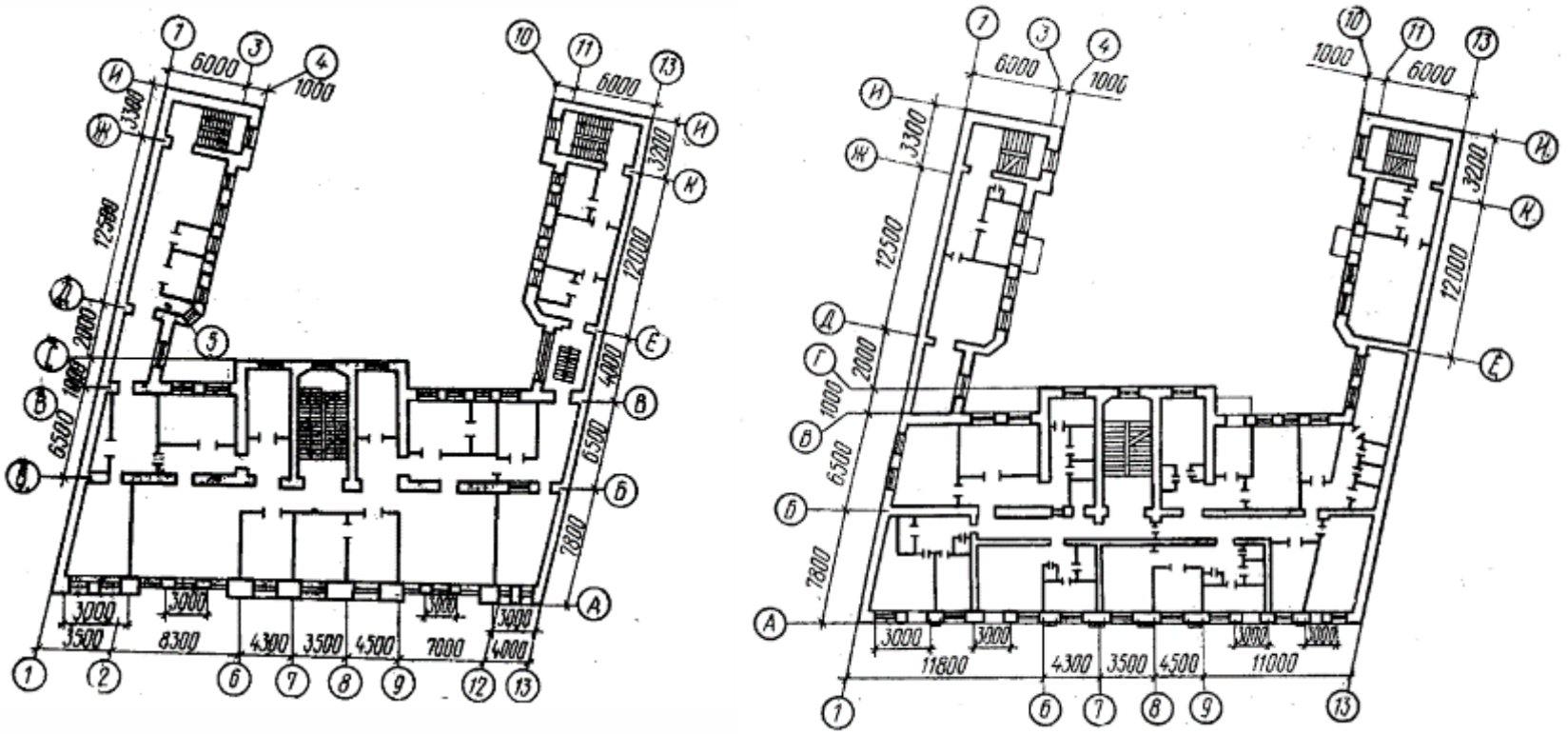
3.1. Архітектурно-планувальні рішення при реконструкції житлових будівель старої забудови

- Під **будинками старої забудови** тут маються на увазі **ті, що були збудовані не раніше 1918 р.**, та в переважній більшості **й до початку воєнних дій потребували реконструкції** у зв'язку із високим рівнем фізичного зносу й водночас історичною та/або архітектурною цінністю.
- **Старий житловий фонд унікальний за своїми технічними, містобудівними та художніми якостями, компактний, розташовується в основному в центральних районах міст і, як правило, має історичне значення**.
- Навіть без пошкоджень від бойових дій **збереження таких будівель неможливе без їхньої реконструкції та модернізації, що забезпечує доведення рівня благоустрою квартир до сучасних вимог**.
- Конструктивна схема старих будівель складається з комплексу усіх несучих і огороджувальних конструкцій, об'єднаних в єдину просторову систему.
- **Старий житловий фонд являє собою сукупність будівель, що істотно відрізняються один від одного і водночас близьких за низкою характеристик**.
- **Будівлі старої будівлі відрізняється капітальністю**. **Практично всі будівлі мають кам'яні стіни, у багатьох з них збереглися дерев'яні перекриття, більшість яких ще до війни перебували у незадовільному стані**.

3.1. Архітектурно-планувальні рішення при реконструкції житлових будівель старої забудови

- **Будинки старої забудови загалом мають досить високий рівень інженерного** благоустрою (**забезпечення**). Практично всі **вони електро- та газофіковані, обладнані каналізацією, водопроводом, центральним опаленням, проте гарячою водою забезпечено лише 80% старих будівель**, а тому гаряче водопостачання як правило індивідуальне поквартирне.
- **Також у будівлях старої забудови часто відсутні ліфти, пандуси та більшість інших заходів, що забезпечують умови інклюзивності**.
- **Квартири таких будівель часто різні за розмірами, складом приміщень і плануванням,** але, незважаючи на це, в старій забудові простежуються певні планувальні закономірності. Загалом **варіанти архітектурно-планувальної перебудови житлових будівель старої забудови можуть передбачати**:
  - ❑ **збереження будівлі без зміни її об'єму та композиції, але з перепланування приміщень;**
  - ❑ **збереження будівлі та її функцій з перепланування та включенням її до новоствореного комплексу забудови (архітектурного ансамблю);**
  - ❑ **збереження будівлі у вигляді самостійного об'єкта, але з обов'язковим розширенням чи надбудовою;**
  - ❑ **знесення будівлі та будівництво на її місті інших будівель чи споруд.**

3.1. Архітектурно-планувальні рішення при реконструкції житлових будівель старої забудови



Плани житлового будинку старої забудови до і після реконструкції (м. Харків)

3.1. Архітектурно-планувальні рішення при реконструкції житлових будівель старої забудови

У практиці робіт з реконструкції, що передбачає урахування пошкоджень та рівня фізичного зносу несучих конструкцій, використовуються два варіанти рішень: **без зміни та зі зміною конструктивних схем**.

1. **Перший варіант передбачає відновлення будівлі без зміни будівельного об'єму, але із заміною перекриттів, покрівельної частини та інших конструктивних елементів**; при цьому створюється нове планування, яке відповідає сучасним вимогам та запитам соціальних груп мешканців. Будівля, що реконструюється, повинна зберігати архітектурний вигляд фасадів, а її експлуатаційні характеристики повинні бути доведені до сучасних нормативних вимог.
2. **Другий варіант передбачає збільшення об’єму будівель за рахунок:**
   - ❑ **прибудови додаткових об’ємів, але без зміни його висоти;**
   - ❑ **надбудови без зміни габаритних розмірів у плані;**
   - ❑ **надбудови кількох поверхів, прибудови додаткових об’ємів із зміною габаритних розмірів будівлі у плані.**

- Така реконструкція супроводжується перепланування приміщень. Для підвищення комфортності проживання та експлуатації кожен із варіантів передбачає влаштування ліфтів, пандусів, тамбурів тощо.

3.1. Архітектурно-планувальні рішення при реконструкції житлових будівель старої забудови

Реконструкція житлових та громадських будівель може бути повною або частковою.

1. **При повній реконструкції зазвичай підвищується капітальність та благоустрій будівлі** (проводиться заміна старих перекриттів та деяких несучих елементів на більш міцні та вогнестійкі з подальшим повним внутрішнім перепланування).

- **Повна реконструкція найбільш вигідна при хорошому стані стін та фундаментів будівлі** (знос не більше 40%), причому **повна заміна перекриттів економічно виправдана у будинках, житлова площа яких перевищує 1200 м2**. Крім того, **хороший стан стін і фундаментів уможливлює включення в реконструкцію надбудови поверхів, прибудови та внутрішні вбудови**.
- **Збільшення житлової площі будівлі за рахунок надбудови чи вбудови найчастіше виявляється дешевшим, ніж будівництво аналогічного будинку**, і не потребує додаткових коштів на інженерне та транспортне забезпечення, побутове обслуговування. **Найбільш вигідними є надбудови**. У 3 - 4-поверхових будинках може бути здійснено надбудову одного поверху без посилення фундаментів, тільки за рахунок підвищення несучої здатності ґрунту основи, внаслідок його ущільнення вагою будівлі за час багаторічної експлуатації. **Якщо все ж таки необхідно посилити фундаменти або ґрунти основи, то в надбудові має бути не менше двох поверхів**.

3.1. Архітектурно-планувальні рішення при реконструкції житлових будівель старої забудови

2. **При частковій реконструкції будівлі перекриття у ньому не змінюються**. Часткова реконструкція проводиться, **коли стіни та перекриття перебувають у хорошому стані, а внутрішнє планування та благоустрій не відповідають сучасним вимогам**.

При реконструкції особливе місце приділяється адаптації прогресивних технологій в обмежених умовах міської забудови.

- На відміну від нового будівництва, реконструкція будівель потребує принципово іншого підходу. Так, внаслідок обмеженості площ дещо по-іншому вирішується проблема доставки та складування матеріалів та конструктивних елементів, розташування складських та побутових приміщень, підйомно-транспортного обладнання, засобів механізації, тимчасових та постійних мереж.
- **Стисненість будівельного майданчика накладає певні обмеження не тільки на формування будівельних генеральних планів, а й на методи та технології ведення робіт**. Так, при рішенні вбудованих систем **можливі варіанти монтажу з транспортних засобів, доставки будівельних конструкцій за погодинним графіком, також приоб'єктне виготовлення елементів**.

3.1. Архітектурно-планувальні рішення при реконструкції житлових будівель старої забудови

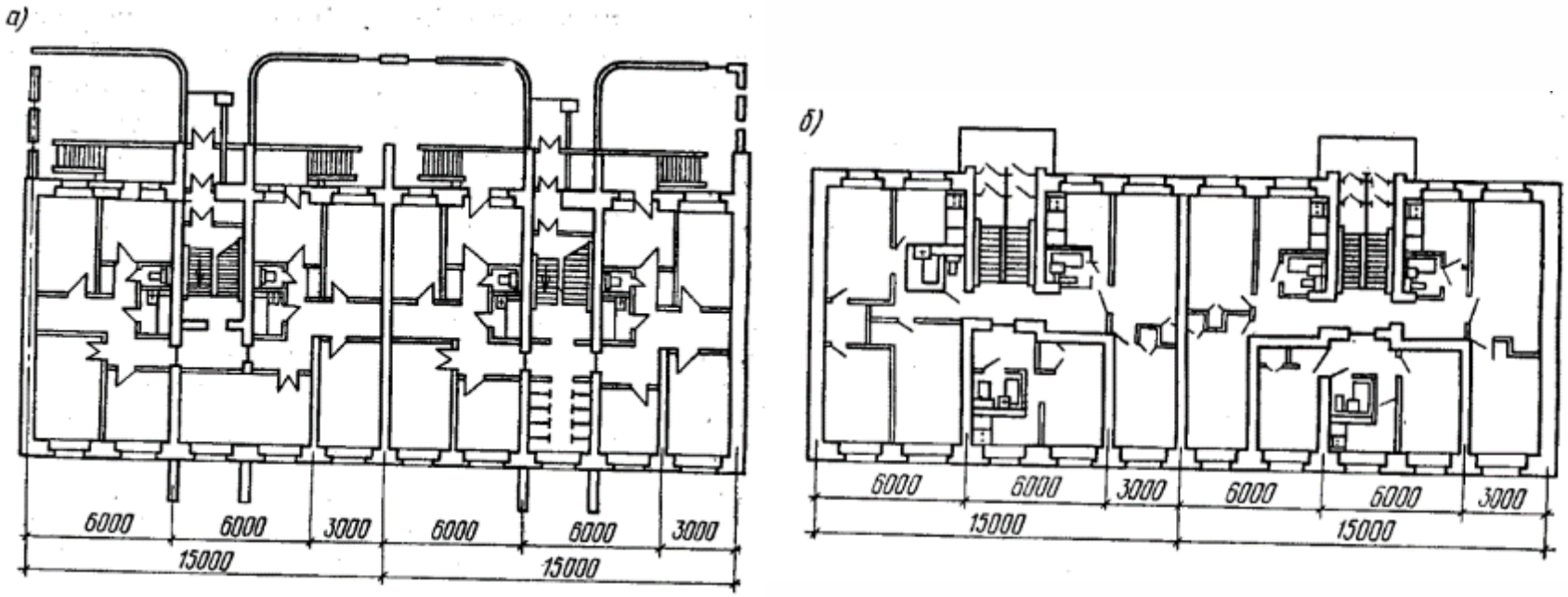
Розрахунки показують, що **при реконструкції цілих кварталів пошкодженої забудови доцільно створення внутрішньоквартальної виробничої бази**, **що забезпечує виготовлення збірних конструкцій, товарного бетону та арматурних виробів**. **Таке рішення дозволяє суттєво знизити транспортні витрати та собівартість робіт**.

- Умови будівельного майданчика у ряді випадків визначають і технології виконання робіт. Так, **неможливість використання баштових кранів необхідної вантажопідйомності призводить до застосування варіанта монолітних вбудованих систем та безкранових засобів подачі матеріалів та напівфабрикатів (зокрема бетонної суміші, арматури та інших будівельних матеріалів)**.
- **Стисненість майданчика сприяє** прийняттю рішення щодо **використання самохідних, приставних баштових, а також стаціонарних кранів, розташованих усередині об'єкта**, що реконструюється.

3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами

- **Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення малоповерхових будинків 1950 – 1960 років зведення** самі по собі переважно **не відповідають сучасним вимогам щодо рівня комфорту та благоустрою**. Квартири мають **прохідні кімнати, кухні площею менше ніж 5 м2, вузькі коридори, практично відсутні підсобні приміщення**.
- Коли мова йде про **панельні будинки**, збудовані за типовими проектами, то вони **мають ряд спільних недоліків**:
  - **стінові панелі зовнішніх стін вимагають додаткового утеплення,**
  - **сталеві зв'язки між панелями зазнали значної корозії,**
  - **внутрішні міжквартирні перегородки та міжповерхові перекриття вимагають підвищення звукоізоляції,**
  - **стики сполучення стін та перекриттів у ряді випадків потребують посилення та додаткової тепло- й повітроіоляції.**
- **Реконструкція житлової забудови масових серій має широкий діапазон рішень**: **від знесення цих будівель з подальшим будівництвом у їх межах нових будівель, що відповідають сучасним вимогам, до корінної зміни забудови шляхом перетворення п'ятиповерхівок на 7 – 9-поверхові будівлі сучасного планування**.

3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами



Проект реконструкції з перепланування крупнопанельного будинку (серії 1-468-2).

Плани типових поверхів:
а) до реконструкції;
б) після реконструкції.

3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами

- **Технічні рішення реконструкції** можуть включати широкий спектр заходів**: від модернізації житлових будівель шляхом архітектурно-планувального та інженерного переоснащення до комплексної реконструкції житлової забудови зі зміною її містобудівних, архітектурних, інженерних та соціальних завдань.**
- **Панельне домобудування здійснювалося** в основному **за чотирма конструктивними схемами:**
  - **з поздовжніми несучими стінами;**
  - **з поперечними несучими стінами, розташованими з малим кроком;**
  - **з поздовжньо-поперечними несучими стінами, розташованими зі змішаним кроком;**
  - **із неповним поперечним каркасом.**
- **Міцність і просторова жорсткість панельних будинків** (особливо перехресно-стінної системи) **значно вища, ніж будівель традиційних конструкцій.**

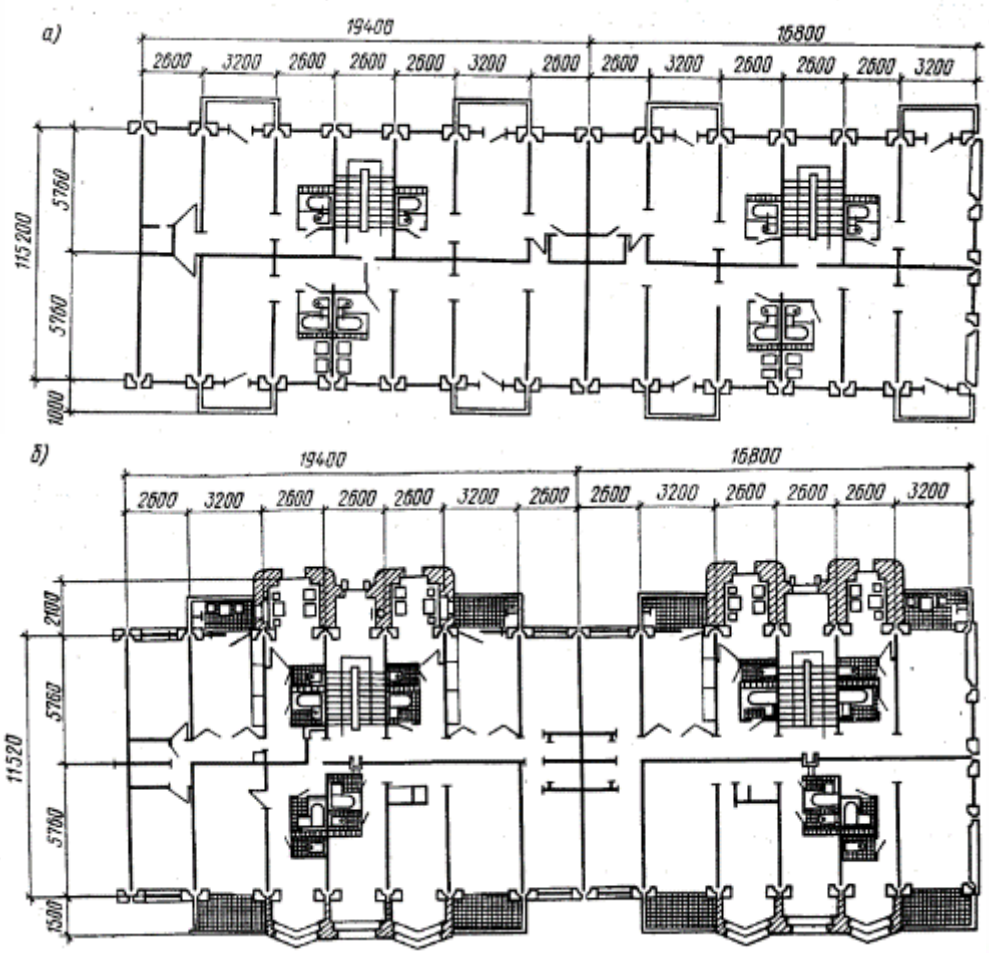
3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами

- **Роботи з реконструкції панельних будівель**, що постраждали від бойових дій, **мають включати заходи, пов'язані з поліпшенням їх ізоляційних якостей та підвищенням функціональних якостей** у випадках, коли це технічно здійсненно та економічно прийнятно.
- **Поряд із підвищенням експлуатаційних якостей передбачаються:**
  - **заходи щодо влаштування додаткових отворів у несучих стінах та перекриттях, які необхідні при перепланування будівель;**
  - **заходи щодо посилення несучих конструкцій при надбудові будівель;**
  - **забезпечення спільного осідання фундаментів основних будівель і добудованих фрагментів під час реконструкції**.
- Закордонний та вітчизняний досвід доводить, що **реконструкція житлового фонду обходиться дешевше за нове житлове будівництво**.
- Так, для 1 м2 **по відношенню до нового будівництва вартість**:
  - **капітального ремонту будівель становить – 30...50%;**
  - **виконання термомодернізації - 50 ... 55%;**
  - **реконструкції – 70%.**
- До того ж **реконструкція завдяки прибудовам та надбудовам**, наприклад, для п'ятиповерхових будинків на один-два поверхи, **здатні збільшити їхню загальну площу на 20...70% і дати додаткову кількість квартир**.

3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами

- **Найпростіший варіант реконструкції полягає у перепланування квартир**.
- **Перепланування типового поверху легше здійснювати в будинках каркасної системи, а також панельних будинках при схемі з поздовжніми несучими стінами**. У будинках з вузьким і змішаним кроком внутрішніх несучих стін змінити положення внутрішньоквартирних перегородок складно.
- **Поєднання прибудов із зведенням мансардних поверхів є найбільш ефективним та маловитратним способом реконструкції** за такими показниками:
  1) **як правило, несуча здатність будівлі має запас міцності, що забезпечує можливість такої реконструкції без підсилення фундаментів;**
  2) **надбудова з переходом від плоскої покрівлі на скатну з мансардним поверхом забезпечує збільшення площі до 20% за мінімальних витрат і може бути виконана без відселення мешканців;**
  3) **використання пілонів та еркерних прибудов різних розмірів та форми дозволяє окрім збільшення площ легко влаштовувати додаткове інженерне обладнання;**
  4) **за рахунок використання різних архітектурних форм мансардного поверху та еркерної частини змінюється фасад будинку, що може зробити його привабливішим.**

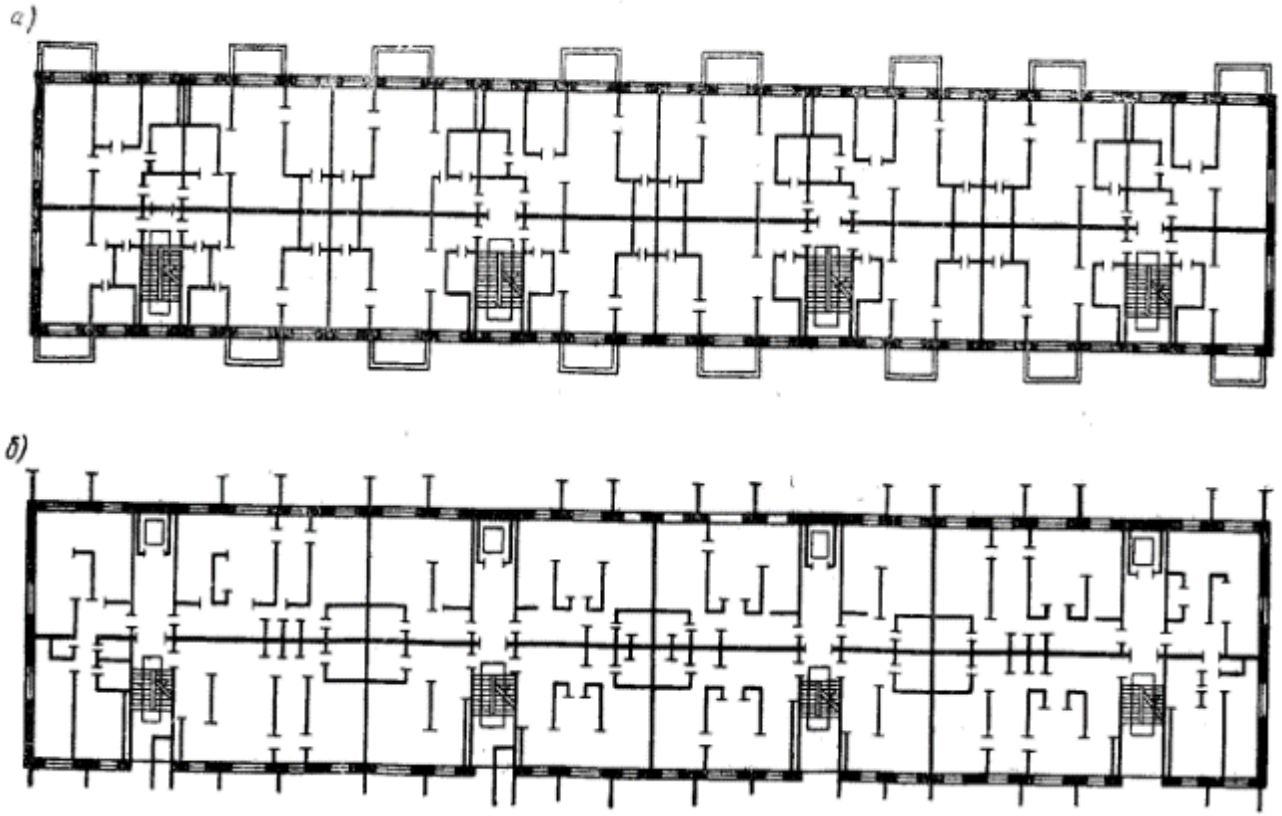
3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами



Проект реконструкції з перепланування крупнопанельного будинку (серії 1-464).

Плани типових поверхів:
а) до реконструкції;
б) після реконструкції.

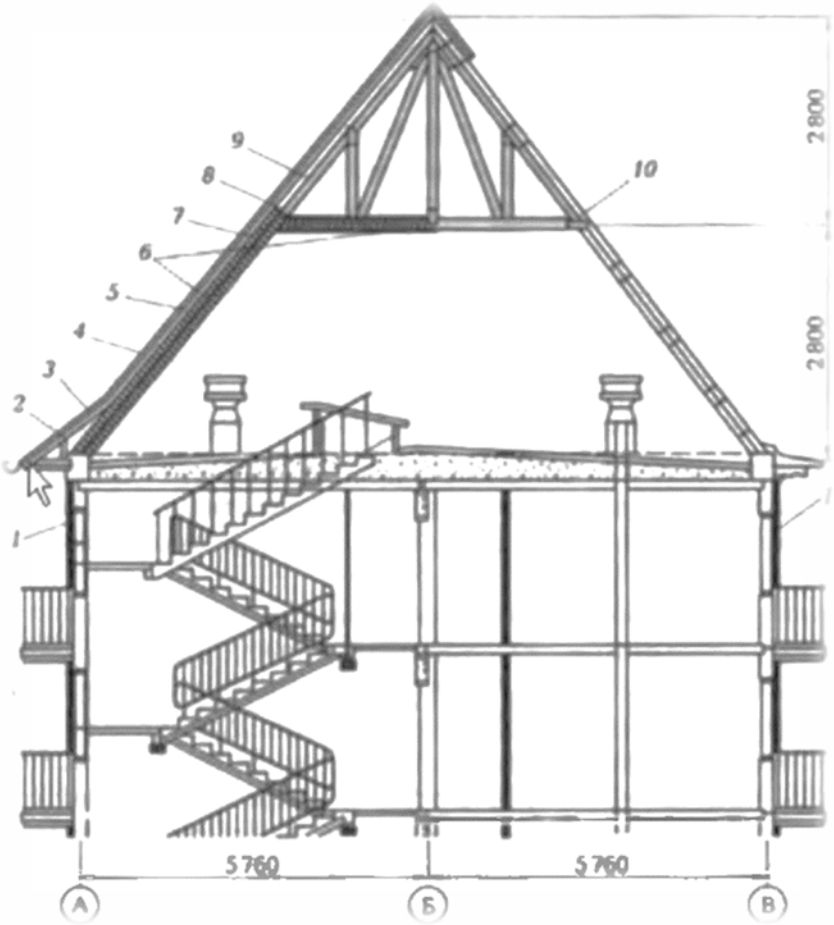
3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами



Проект реконструкції з перепланування м панельного будинку (серії 1-515).

Плани типових поверхів:
а) до реконструкції;
б) після реконструкції.

3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами



Конструктивні рішення мансардного поверху, формованого з дерев'яних рам:

1 - утеплення з облицюванням фасаду;
2 - обв'язувальний пояс;
3 -утеплювач;
4 - решетування;
5 - пароізоляція;
6 – внутрішня обшивка;
7, 8 - елементи покрівлі;
9 - рама нижнього ярусу;
10 - рама верхнього ярусу.

3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами

Загальний вид **виконання робіт при зведенні мансардного поверху без відселення мешканців**.

3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами

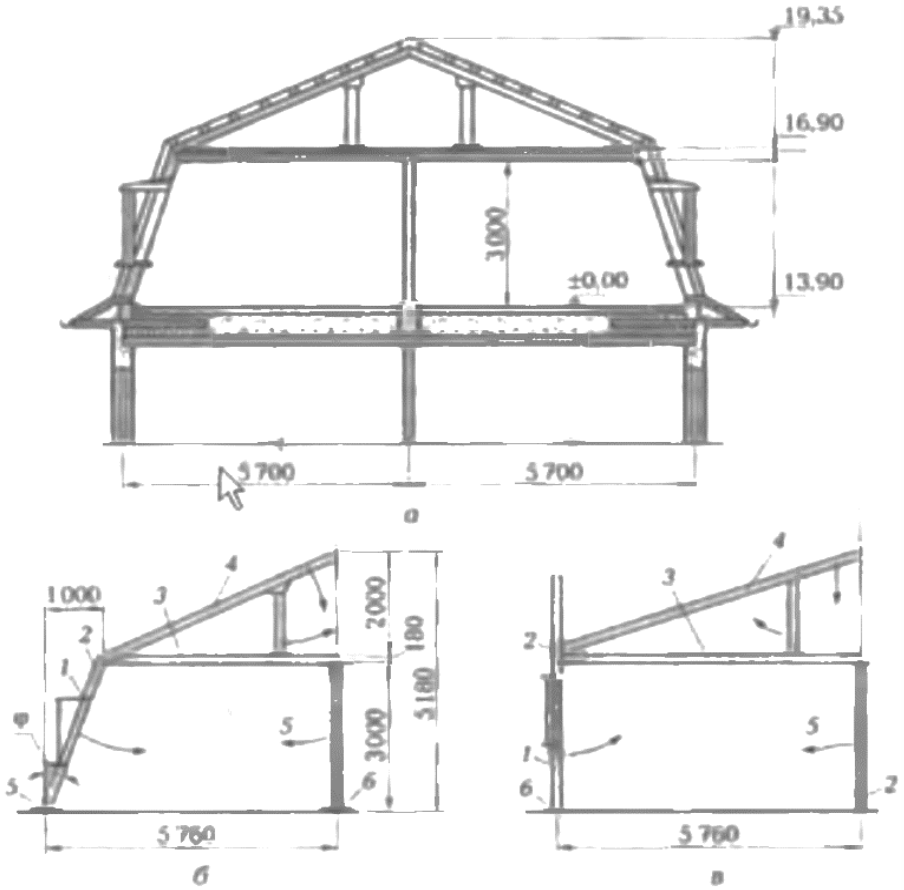
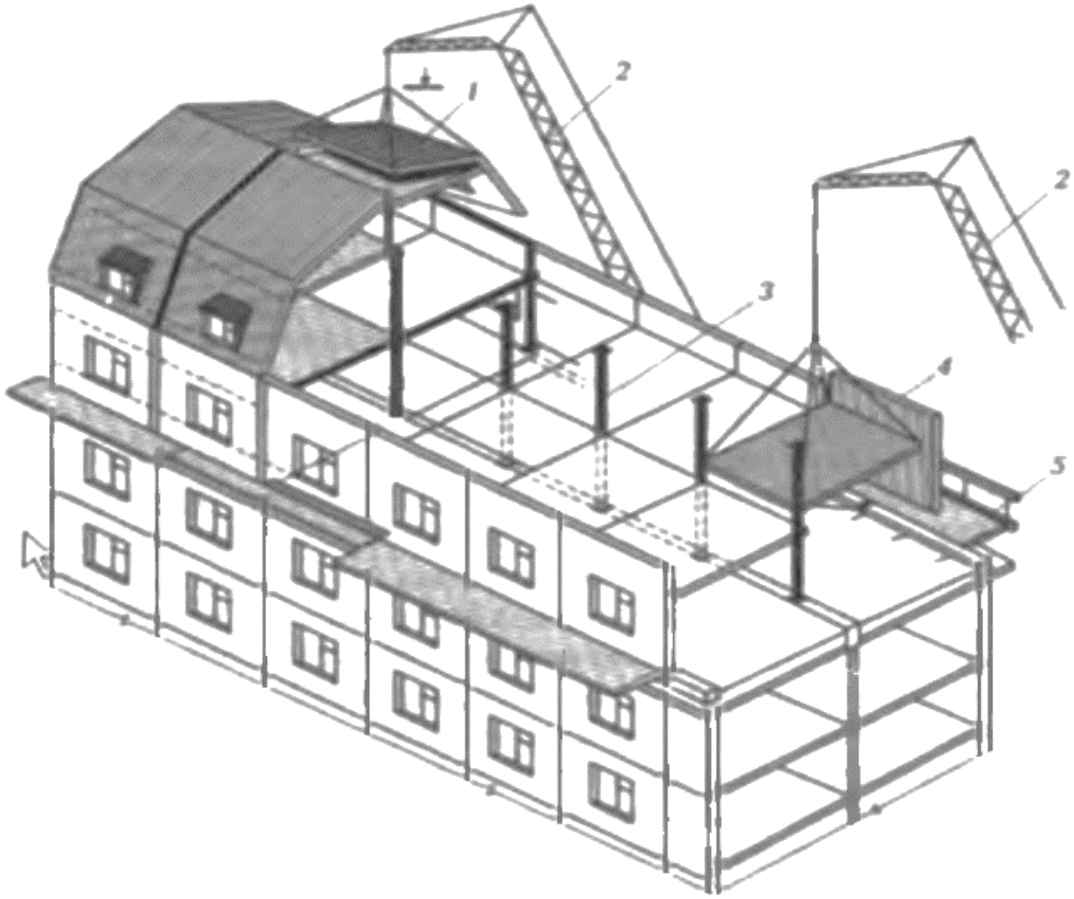


Схема влаштування мансардного поверху з об'ємних блоків:

а - конструктивна схема:
б, в - типи об'ємних блоків, що складаються;

1 - плоскі елементи стінового огородження;
2 - шарнірні з'єднання;
3 - перекриття;
4 - покриття;
5 -підтримуючі елементи у вигляді стійок;
6 – опори.

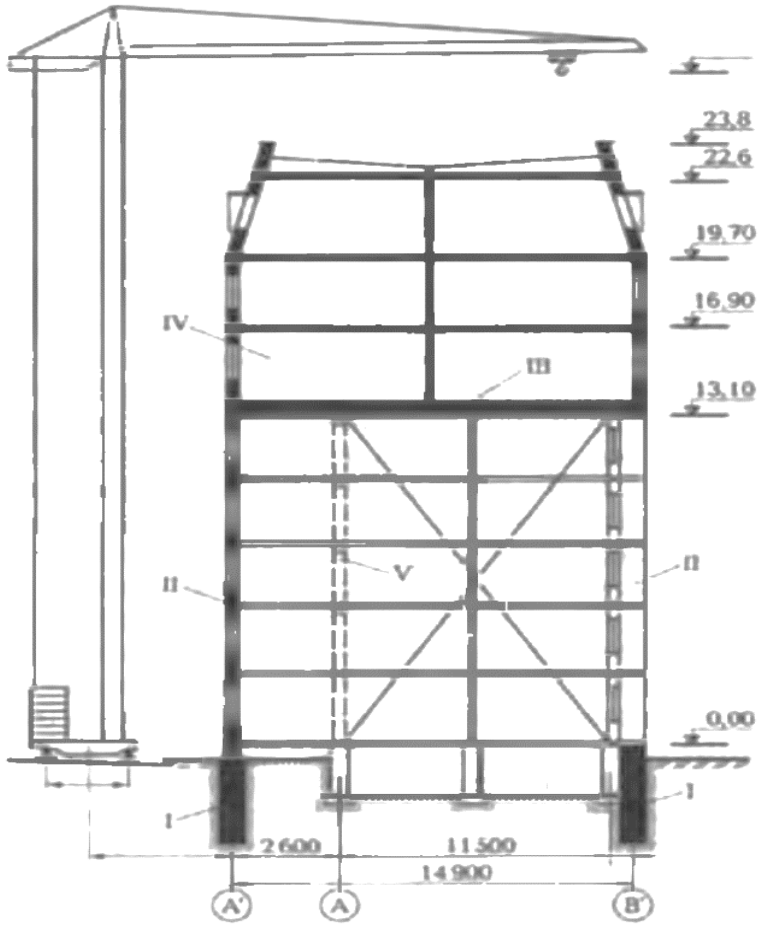
3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами



Зведення двоповерхової надбудови (один поверх – типовий, а другий – мансардний):

1 – установка елемента надбудовуваного поверху;
2 – монтажний кран;
3 – опорні стійки:
4 – установка мансардного блоку;
5 – огородження.

3.2. Досвід реконструкції будівель, зведених за типовими проектами



Конструктивно-технологічна схема розширення корпусу з надбудовою трьох поверхів у монолітному варіанті:

I…IV – технологічні етапи виробництва робіт з розширення та надбудови поверхів;
V – технопогічні етапи демонтажу зовнішніх стінових панелей.

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

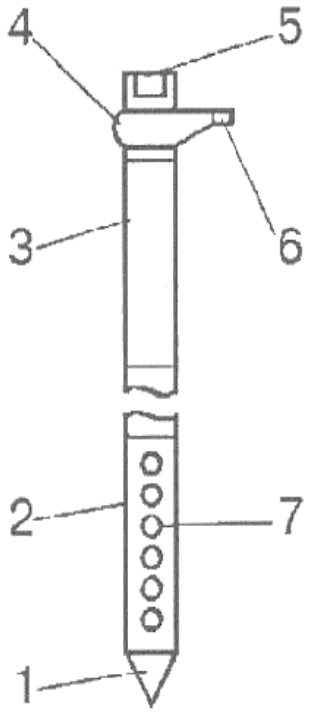
- У зв'язку з бойовими діями будівлі та споруди зазнають найрізноманітніших ушкоджень. Відтак, **втрата міцності та стійкості може відбутися практично з будь-якими конструкціями. До них відносяться**:
  - ❑ **Покрівлі, кроквяні конструкції й горищні перекриття.**
  - ❑ **Зовнішні та внутрішні несучі стінові конструкції й міжкімнатні перегородок.**
  - ❑ **Фасадні системи, вікна, двері та перемички над ними.**
  - ❑ **Елементи міжповерхових перекриттів (включаючи плити перекриття та балки).**
  - ❑ **Фундаменти.**
  - ❑ **Основи фундаментів.**
- Звісно, **інженерні системи та обладнання також можуть отримувати часткове пошкодження або зазнавати цілковитої руйнації, що призводить до відсутності опалення, водопостачання, водовідведення, електропостачання у будівлях**. Однак, як правило, реконструкція інженерних систем передбачає їх переоснащення з можернізацією до рівня сучасних вимог енергоефективності та належного рівня комфорту проживання. Такі рішення є досить індивідуальними та потребують комплексного аналізу.

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

Технології підсилення ґрунтів основ фундаментів

- **Підсилення будівельних конструкцій будівель і споруд виконується у разі виявлення на їх поверхнях пошкоджень і деформацій, які знижують міцність та експлуатаційні властивості об'єкта. Спосіб підсилення будівельних конструкцій обирають з урахуванням конкретних умов та особливостей ремонтно-відновлювальних робіт і самих будівель і споруд**. Відповідно до цього обирають також спосіб підсилення ґрунтів основ. Організаційно-технологічні рішення з підсилення базуються на попередньо виконаному розрахунковому визначенні несучої здатності підсилених і прилеглих масивів ґрунтів, як після підсилення, так і у процесі виконання будівельних.
- Перед виконанням робіт із підсилення ґрунтів основ визначають їх несучу здатність і гідрогеологічні характеристики. На підставі цих даних обирають ті чи інші методи підсилення (зміцнення) ґрунтів основ. **У практиці реконструкції найбільш поширеними є такі методи:**
  - **ін'єкції у товщу ґрунтів спеціальних (будівельних, хімічних) розчинів (силікатизація, смолізація, цементація, глинізація, полімерізація);**
  - **термічне закріплення;**
  - **механічне ущільнення;**
  - **влаштування ґрунтоцементних паль;**
  - **інші.**

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Ін'єктор для силікатизації ґрунтів основ:
1 - наконечник;
2 - перфорована частина;
3 - рядова ланка;
4 - розподільник;
5 - наголовник;
6 - підвідний патрубок;
7 - отвори

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

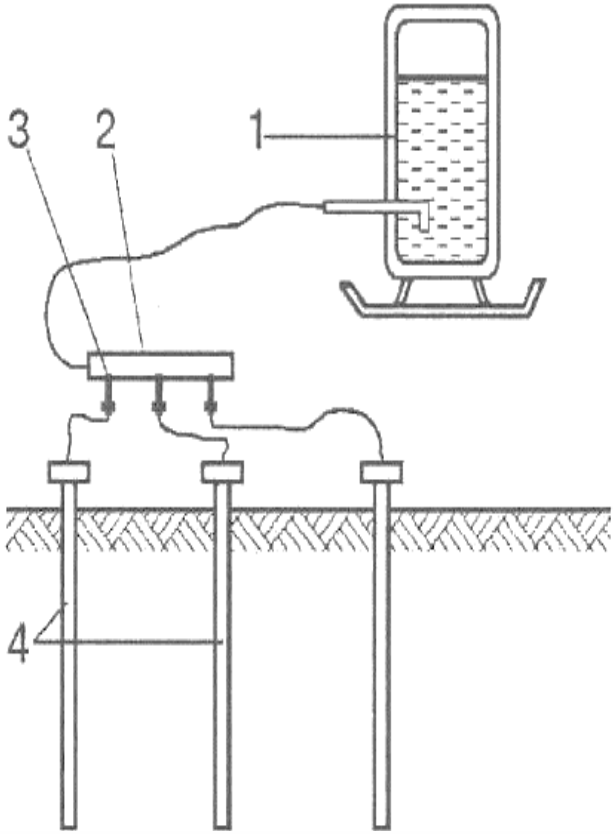
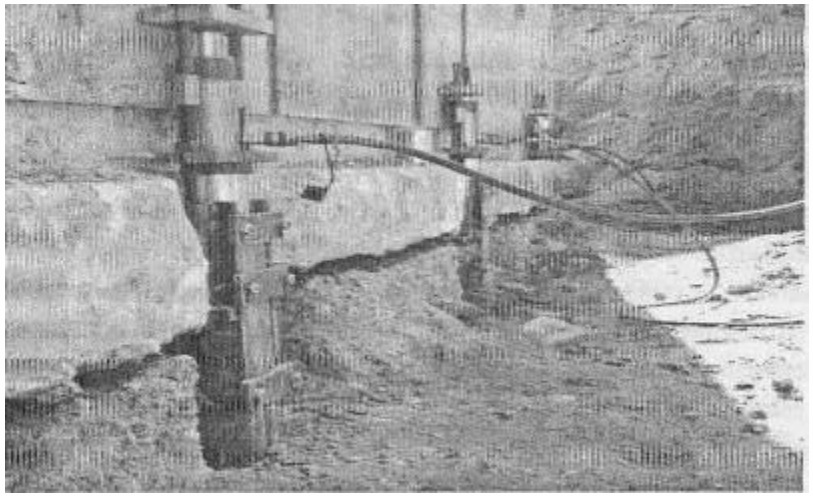


Схема підсилення ґрунтів основ методом однорозчинної силікатизації:

1 - ємність із розчином;
2 - розподільник;
3 - лічильник;
4 - ін'єктори



3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

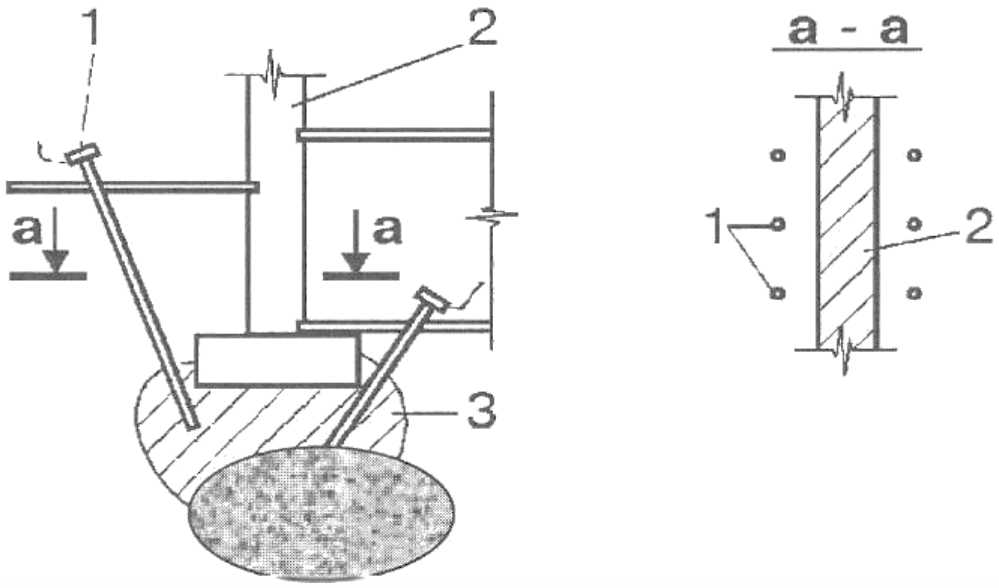


Схема розміщення ін'єкторів при підсиленні ґрунтів уздовж стіни:
1 - ін'єктор;
2 - наявні конструкції;
3 - зона закріпленого ґрунту

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

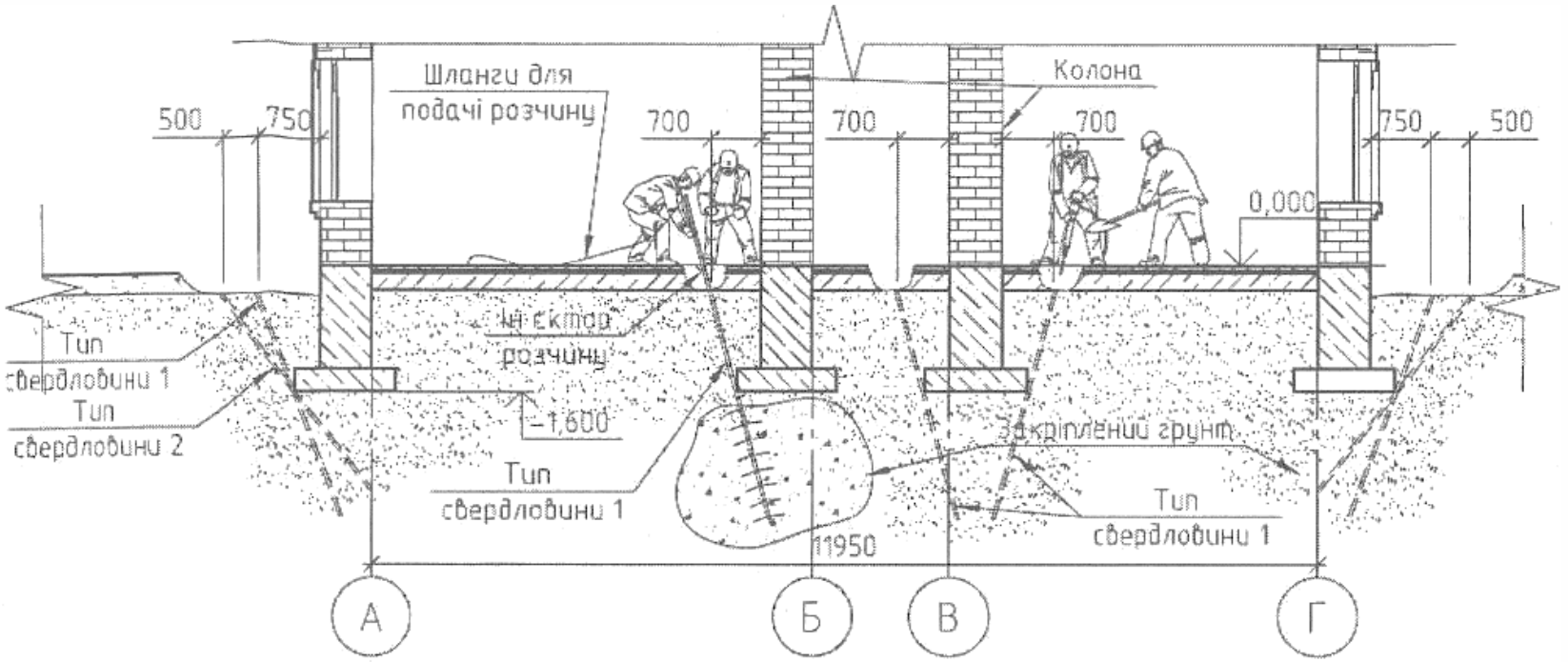


Схема розміщення ін'єкторів при підсиленні ґрунтів уздовж стіни

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

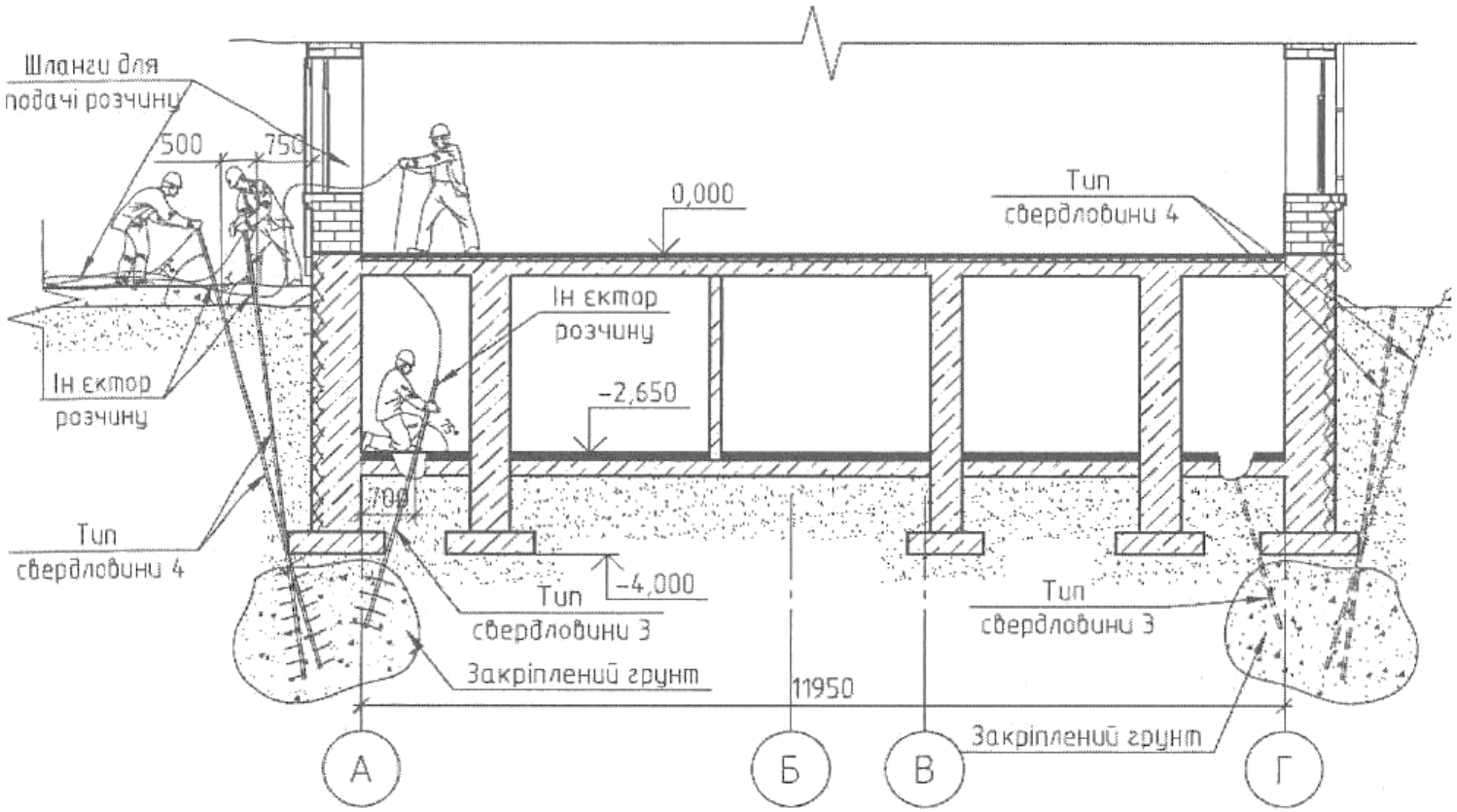


Схема розміщення ін'єкторів при підсиленні ґрунтів уздовж стіни

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

Підсилення ґрунтів під фундаментами

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

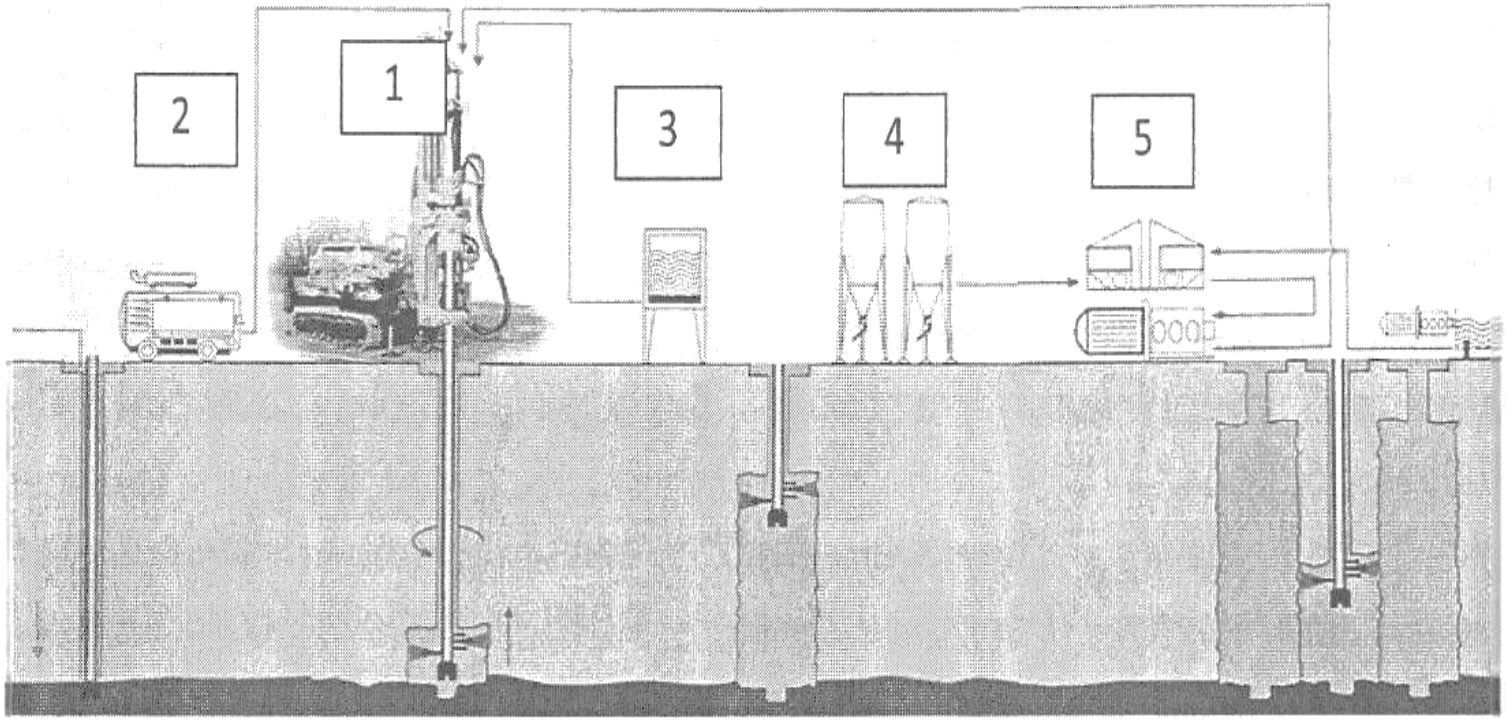
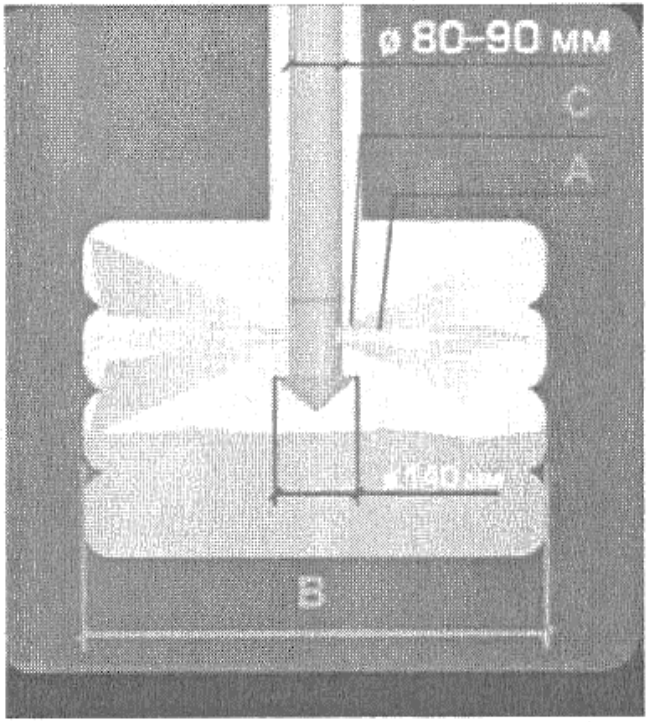
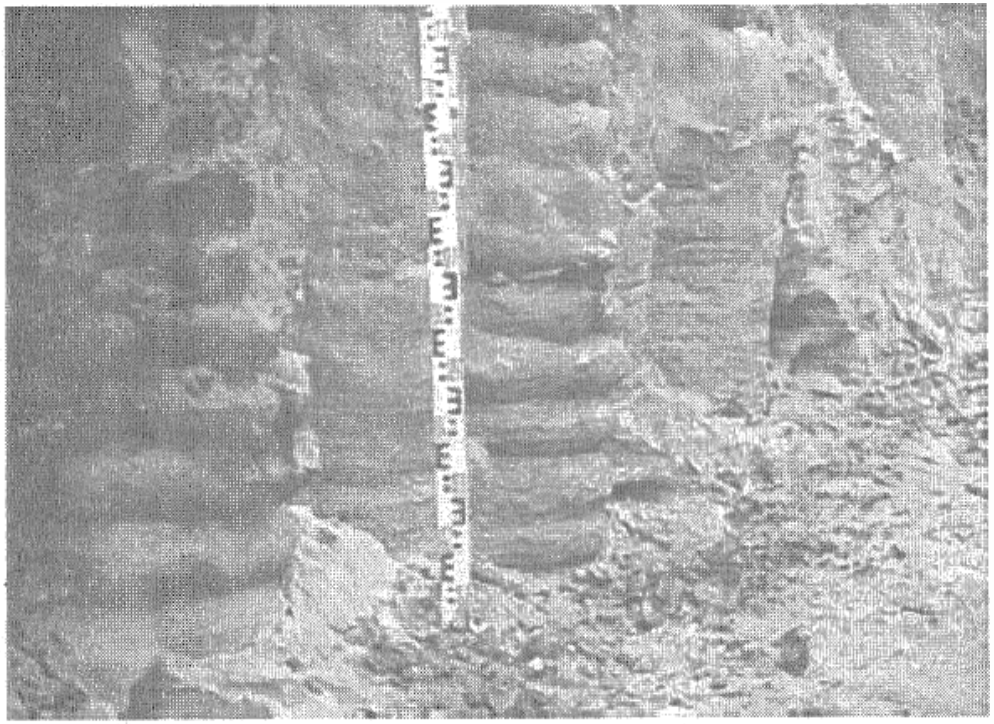


Схема виконання робіт із закріплення ґрунтів за допомогою ґрунтоцементних паль: 1 - установка для влаштування ґрунтоцементних паль; 2 - повітря; 3 - вода; 4 - цемент; 5 - змішувач (насос)

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

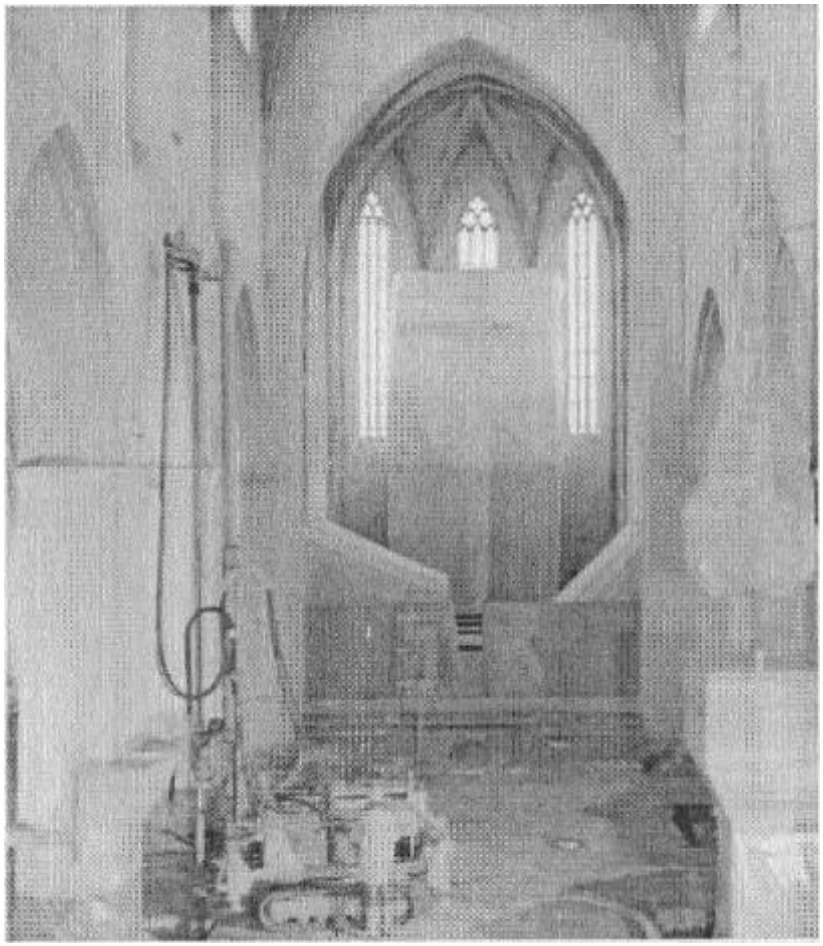


б)



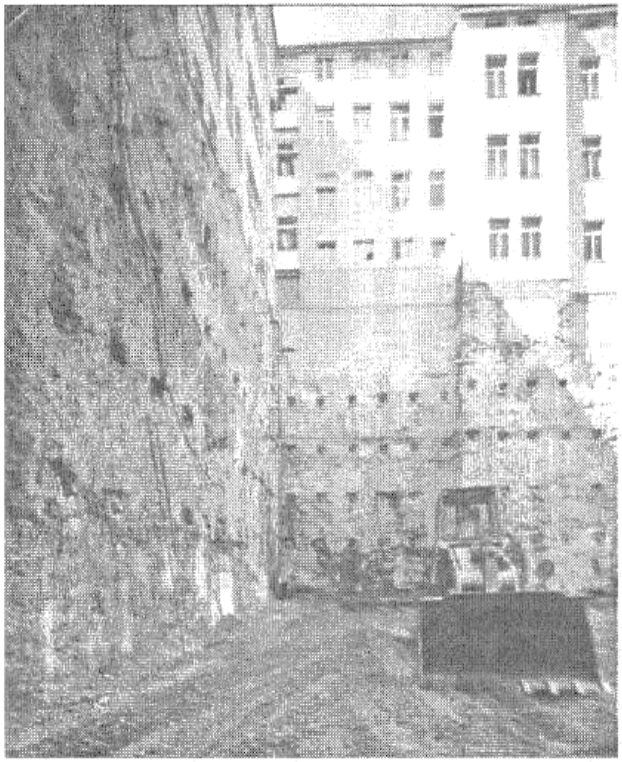
Ґрунтоцементні палі:
а - схема формування палі (А - повітря; С - цемент; В - діаметр палі);
б - готова паля

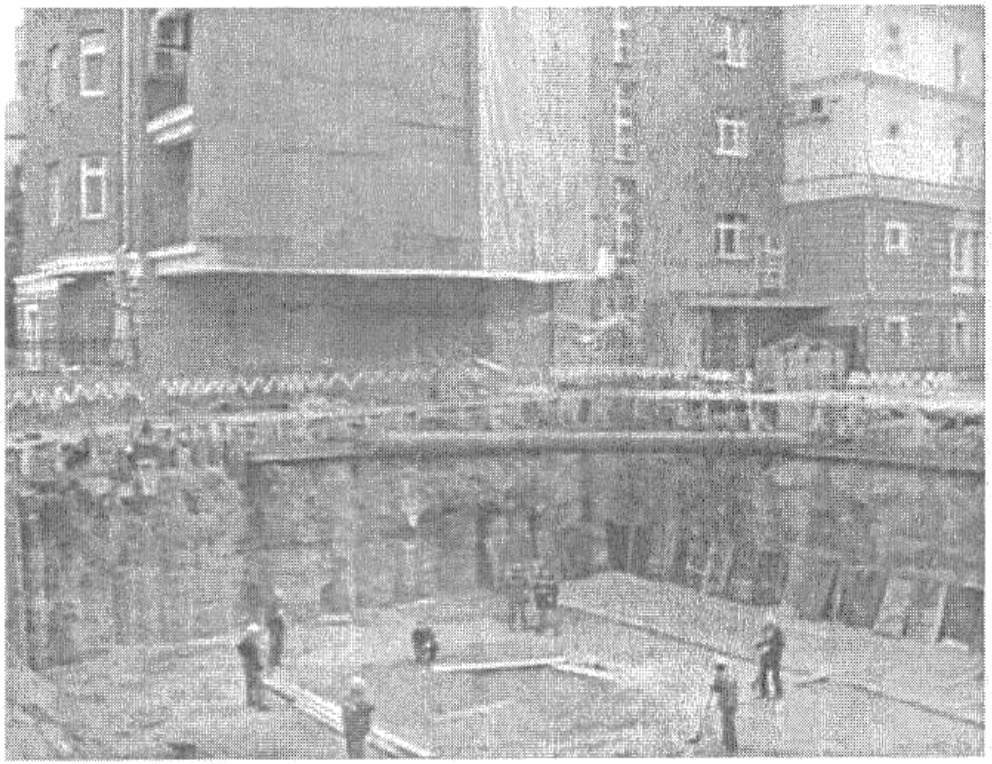
3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Закріплення ґрунтів із застосуванням струменевої технології та ґрунтоцементних паль

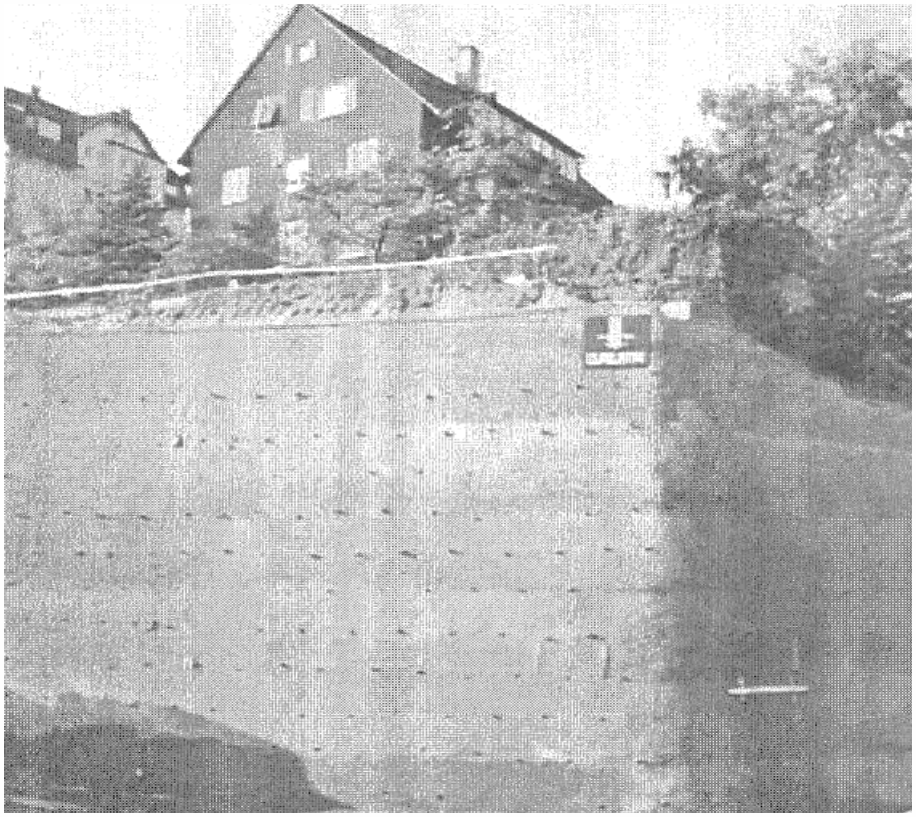
3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

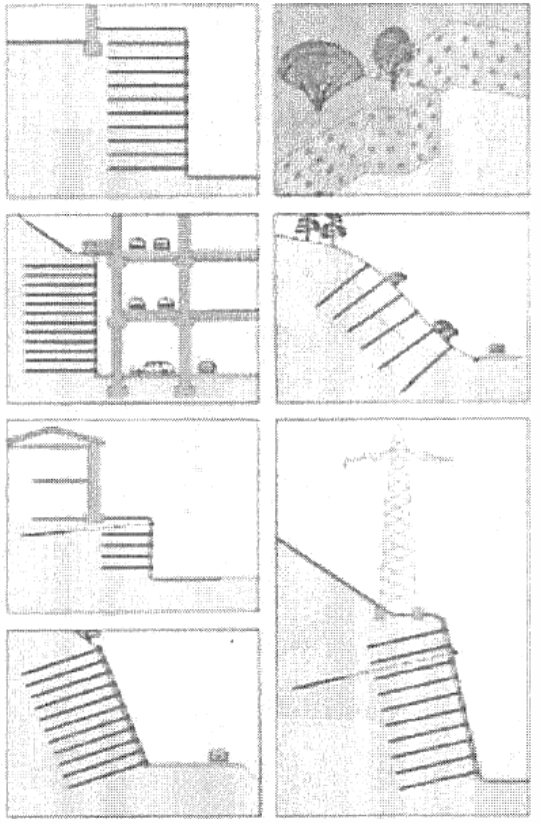




Стінки виїмок, закріплені за допомогою струменевої технології та ґрунтоцементних паль

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд





Застосування струменевої цементації для закріплення фунтів

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

Технології підсилення фундаментів

- У практиці реконструкції накопичено багатий арсенал конструктивних рішень із підсилення конструкцій фундаментів. Багато із них вже стали типовими. Вибір принципового рішення щодо підсилення фундаменту залежить від значення та характеру навантажень, інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов майданчика, а також від конструктивних особливостей фундаментів і всієї будівлі або споруди у цілому. Важливими для прийняття рішень є умови виконання робіт з урахуванням особливостей реконструкції, а також подальший режим експлуатації об'єктів і ряд інших чинників.
- **Підсилення фундаментів може здійснюватися такими групами способів зміцнення:**
  - ❑ **За допомогою різних ін'єкцій.**
  - ❑ **Шляхом збільшення опорної площі.**
  - ❑ **За рахунок передачі навантаження на нижні шари ґрунтів.**
  - ❑ **За допомогою підведення додаткових конструктивних елементів або повної їх заміни.**
  - ❑ **Шляхом зміни статичної схеми роботи конструкцій.**

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

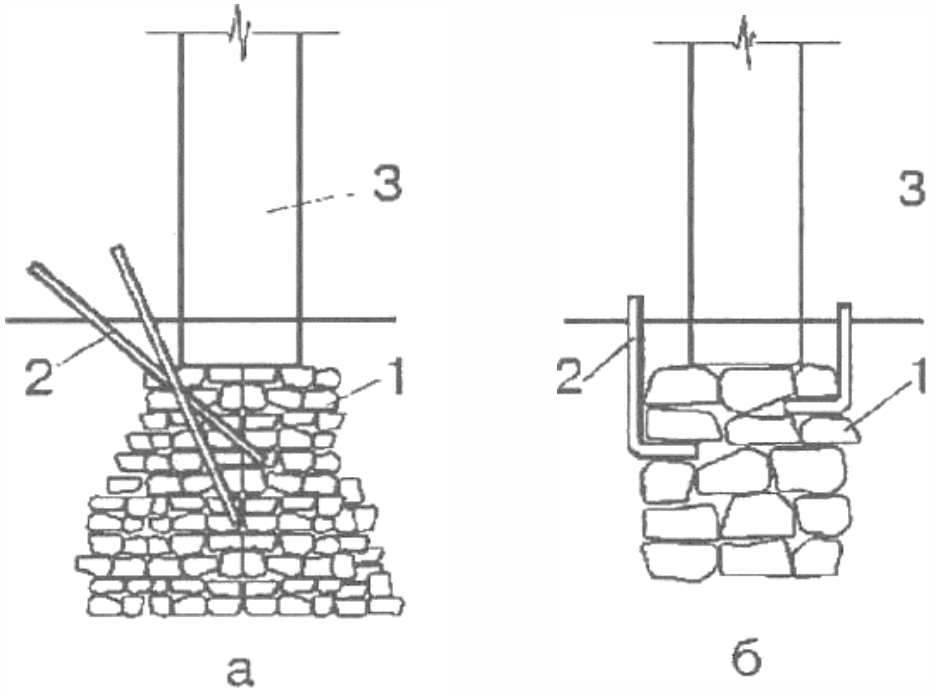


Схема підсилення фундаментів за допомогою ін'єкцій:
а - ін'єкторами; б - трубками; 1 - фундамент; 2 - ін'єктор (трубка); 3 – стіни

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

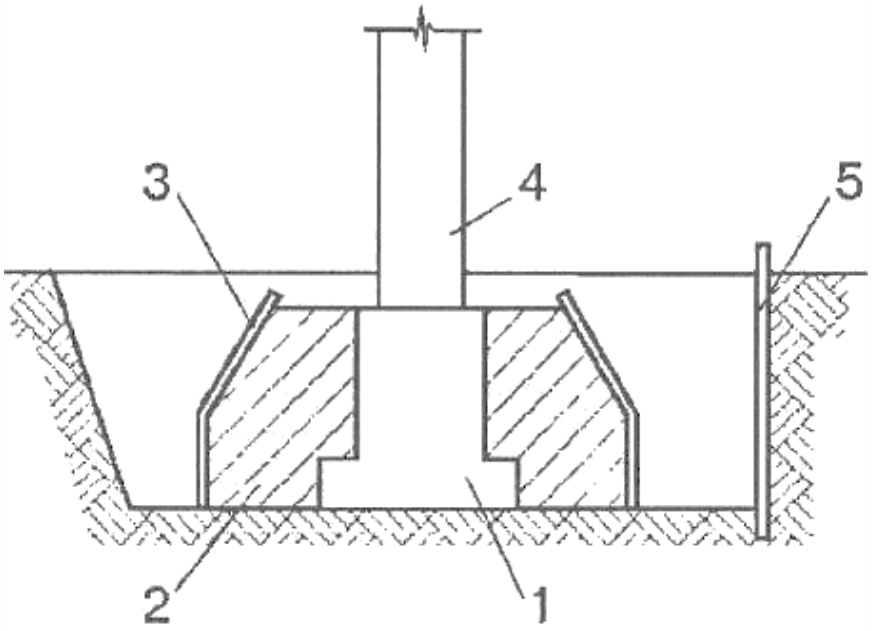
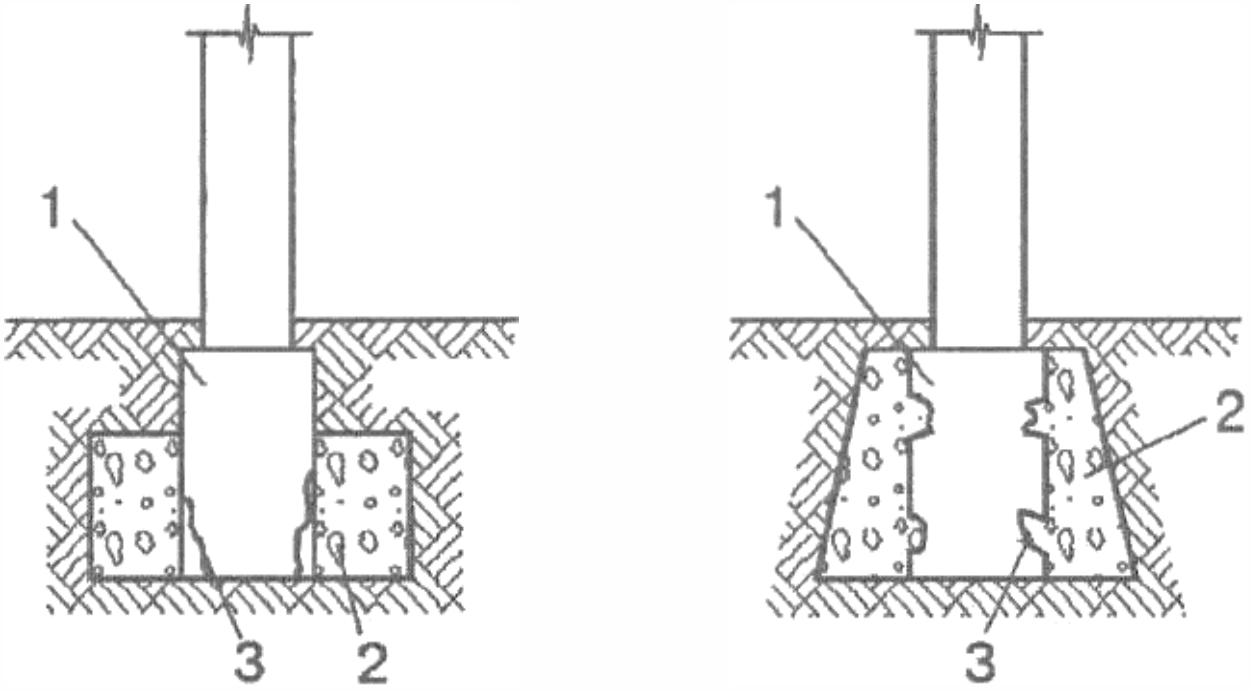


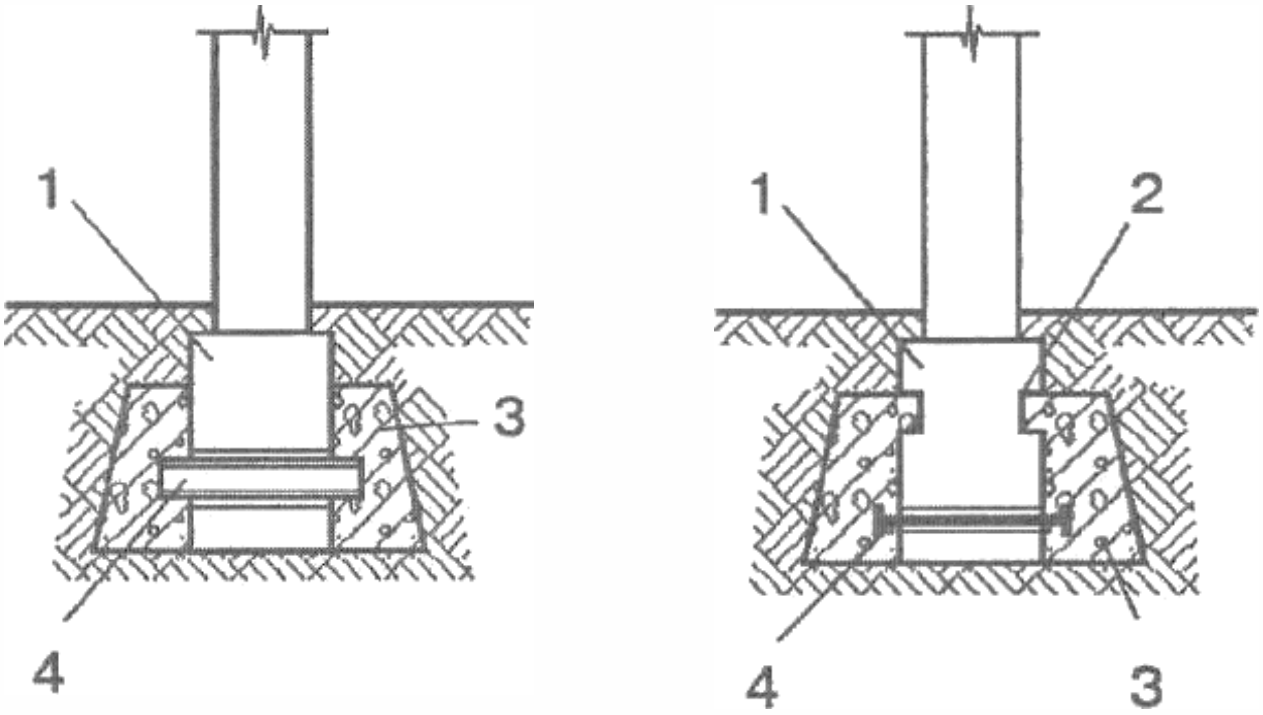
Схема підсилення стовпчастого фундаменту шляхом збільшення опорної площі: 1 - фундамент; 2 - залізобетонна конструкція; 3 - опалубка; 4 - стіна; 5 - шпунт

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Конструктивні схеми підсилення фундаментів за допомогою бетонних обойм:
1 - фундамент; 2 - бетонна обойма; 3 - штраби у фундаменті

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

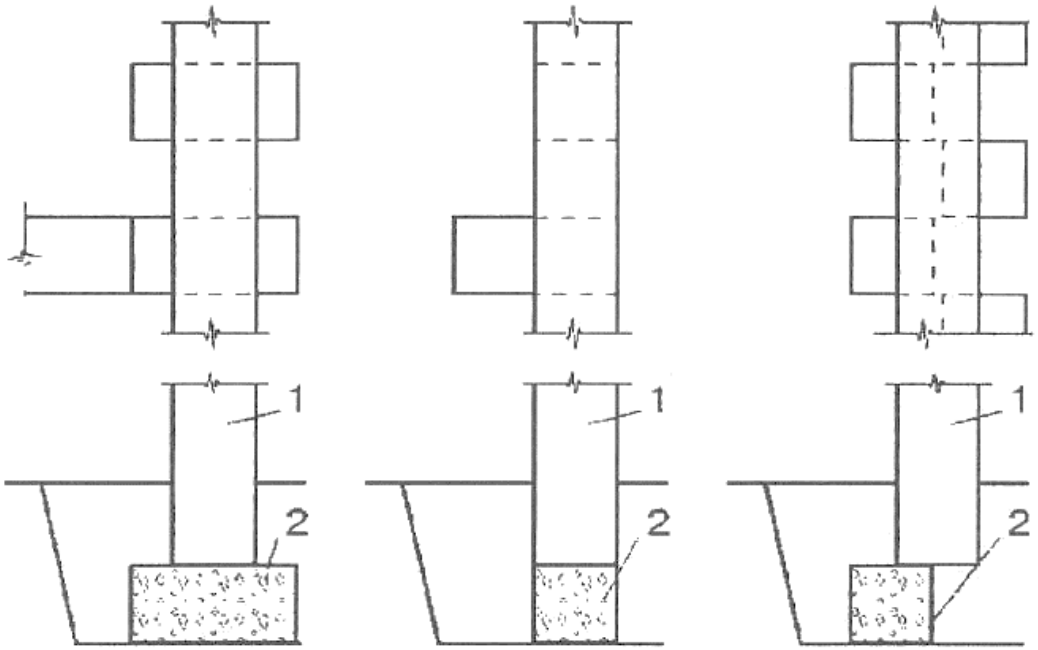


Конструктивні схеми підсилення фундаментів за допомогою залізобетонних обойм: 1 - фундамент; 2 - штраби у фундаменті; 3 - залізобетонна обойма; 4 - поперечна балка

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

Підсилення фундаменту шляхом збільшення опорної площі (установка арматури додаткової частини)

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Схеми підсилення фундаментів шляхом підведення під них додаткових елементів: 1 - наявний фундамент; 2 - підведені елементи

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

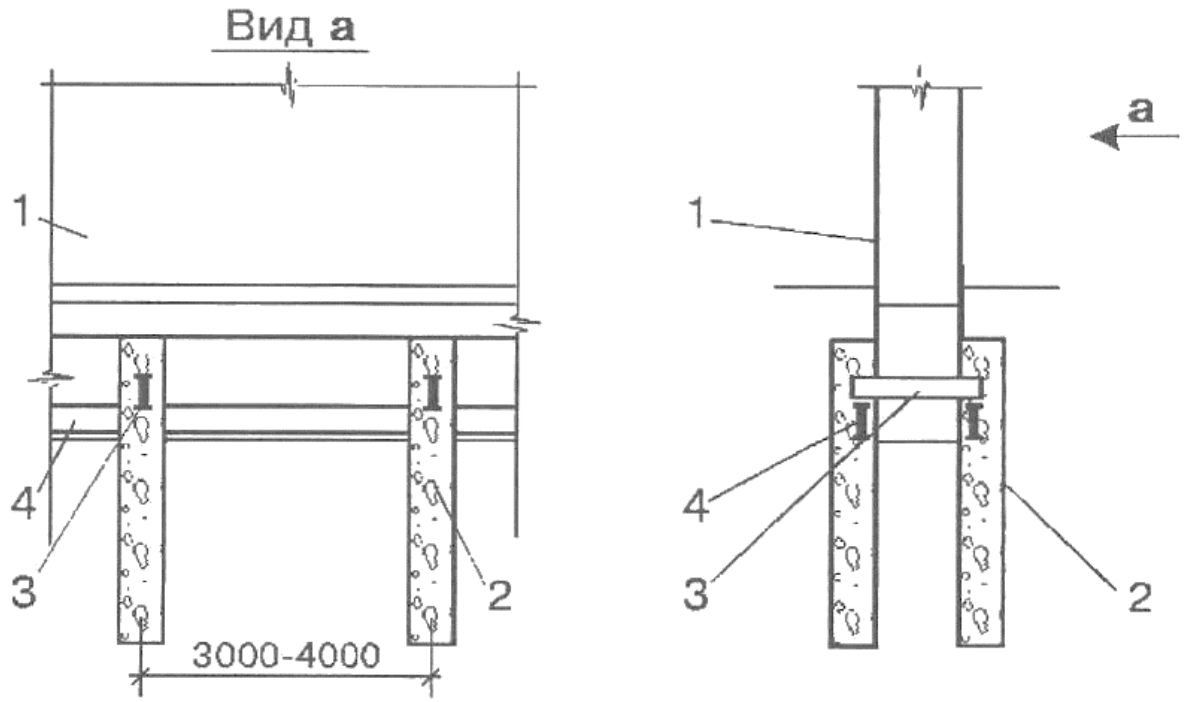


Схема підсилення фундаменту за допомогою виносних паль із поздовжніми балками: 1 - фундамент; 2 - набивні палі; 3 - поперечні балки; 4 - поздовжні балки

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

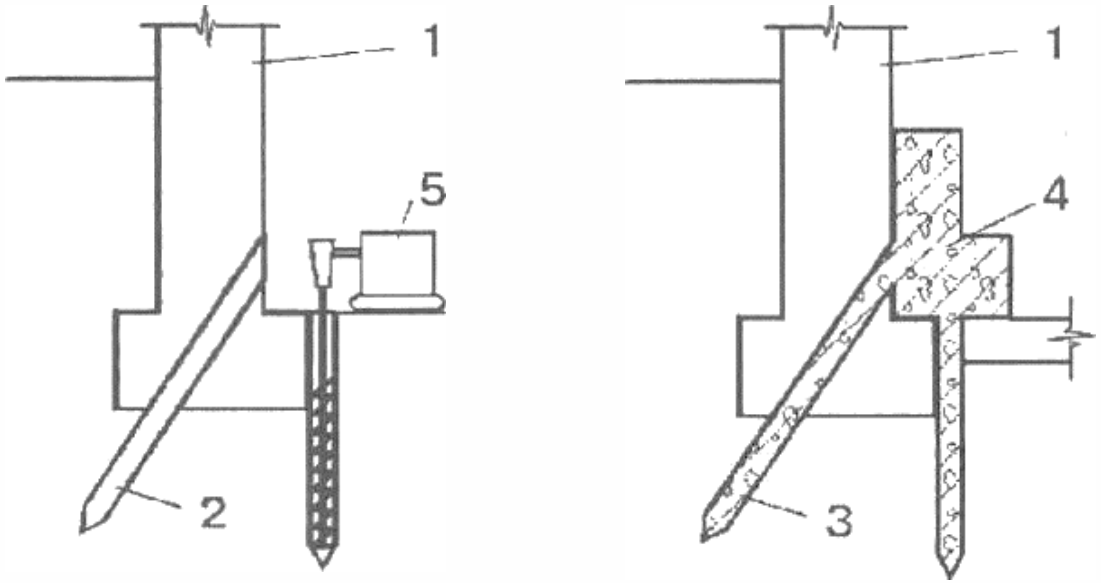


Схема підсилення фундаментів буронабивними палями: 1 - фундамент, 2 - свердловина; 3 - буронабивна паля; 4 - залізобетонний ростверк; 5 - бурова установка

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

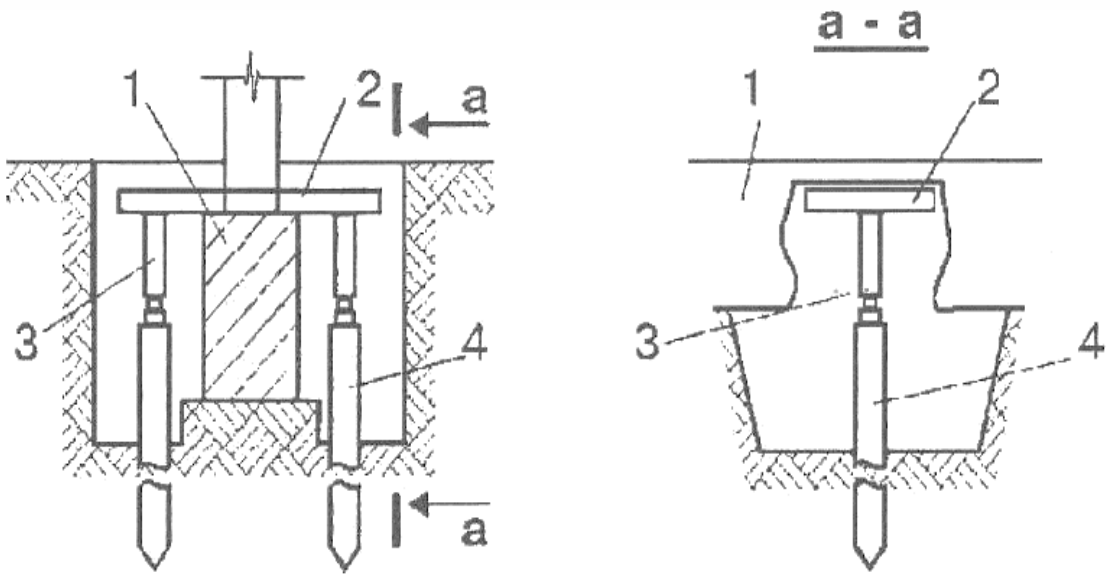


Схема підсилення фундаментів вдавлюваними палями: 1 - фундамент; 2 - поперечна балка; 3 - домкрат; 4 - трубчаста паля

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

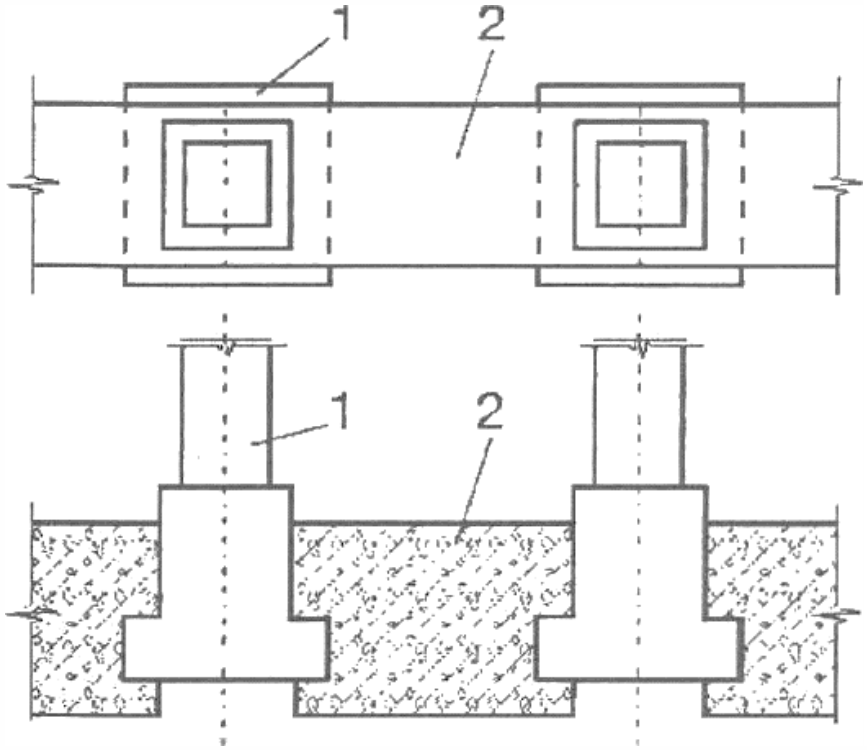


Схема підсилення стовпчастого фундаменту шляхом перебудови у стрічковий: 1 - підсилюваний фундамент; 2 - залізобетонний елемент (стрічка)

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

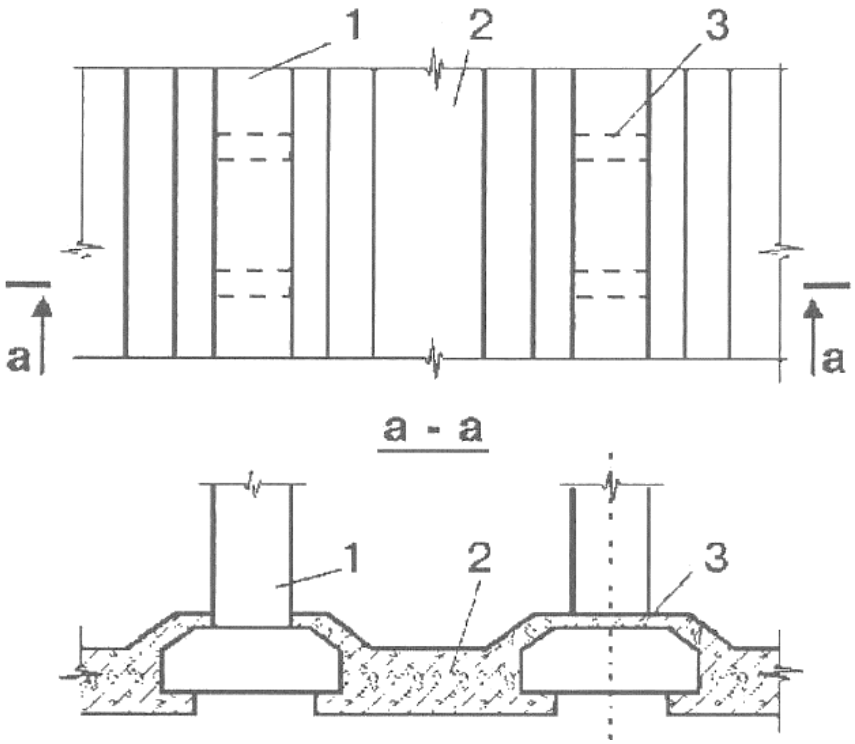


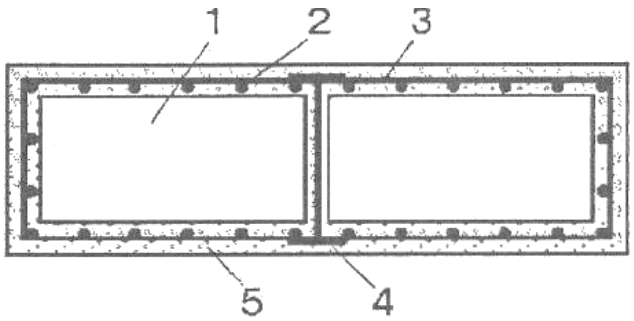
Схема перебудови стрічкового фундаменту на плитний: 1 - підсилюваний фундамент; 2 - залізобетонна плита; 3 - проріз для пропуску обойми

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

Технології підсилення кам'яних конструкцій (стін)

- У практиці **реконструкції застосовується спосіб збільшення поперечного перетину елементів, що передбачає влаштування армоцементних, армоцегляних, металевих, бетонних, залізобетонних, полімерних обойм**. При цьому обойми можуть охоплювати підсилювані конструкції з однієї, декількох сторін або бути замкнутими. Якість підсилення конструкцій залежить від ступеня зчеплення (обхвату) наявного елемента з елементом підсилення.
- **У разі виявлення на поверхні кам'яних конструкцій тріщин різної ширини підсилення може здійснюватися способом ін'єктування закріплюючих розчинів у їх товщу**. Внаслідок підсилення у такий спосіб відбувається заповнення шпарин кладки, відновлюється та підвищується її несуча здатність.
- Наприклад, **послідовність влаштування залізобетонних обойм** така:
  - ❑ арматурні сітки, каркаси, влаштовують з певним зазором між стіною (не менше 3-4 см);
  - ❑ установлюють опалубку з відступом від арматури (також не менше на 3-4 см);
  - ❑ виконують бетонування обойми бетоном на дрібнозернистому наповнювачі, або торкретування;
  - ❑ після досягнення бетоном достатньої міцності виконують розпалубку (не раніше ніж через 7 діб).

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Конструктивна схема підсилення цегельного простінка армоцементною обоймою:
1 - підсилюваний простінок; 2 - поздовжня арматура; 3 - поперечна арматура; 4 - стяжний болт; 5 - шар штукатурки

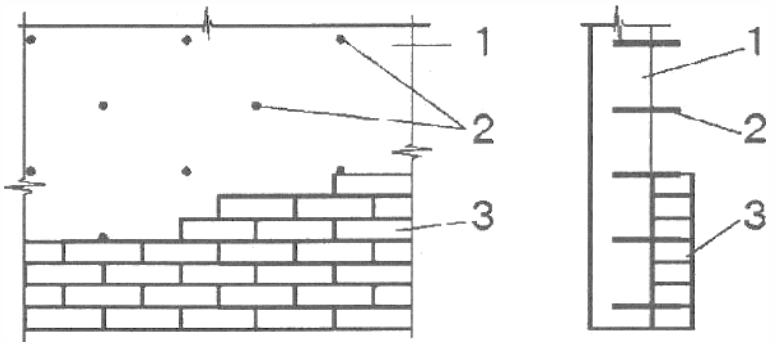
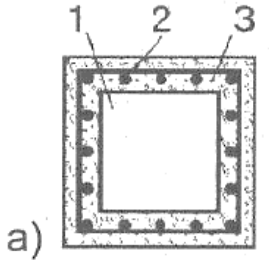
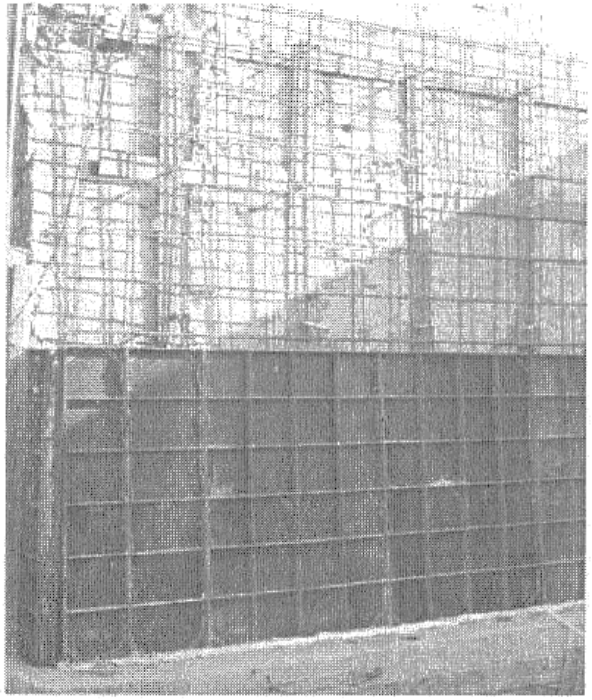


Схема підсилення стіни армоцегляною обоймою:
1 - підсилювана стіна; 2 - анкери; 3 - цегляна кладка

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд





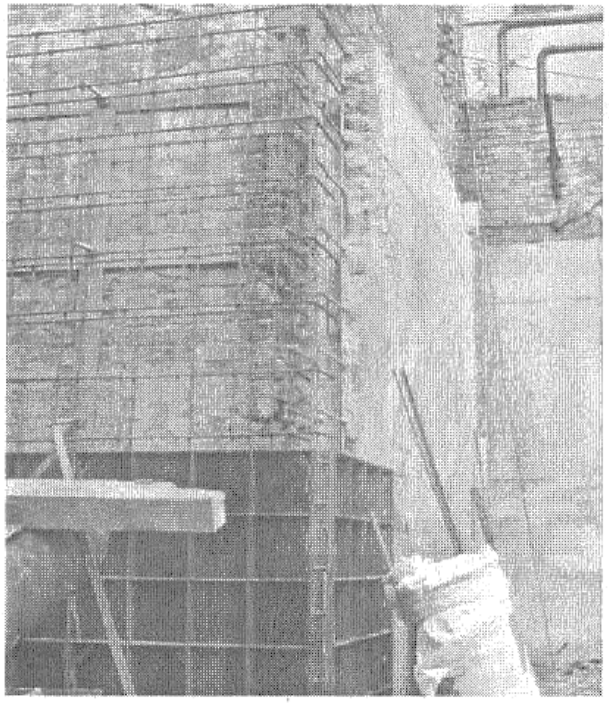


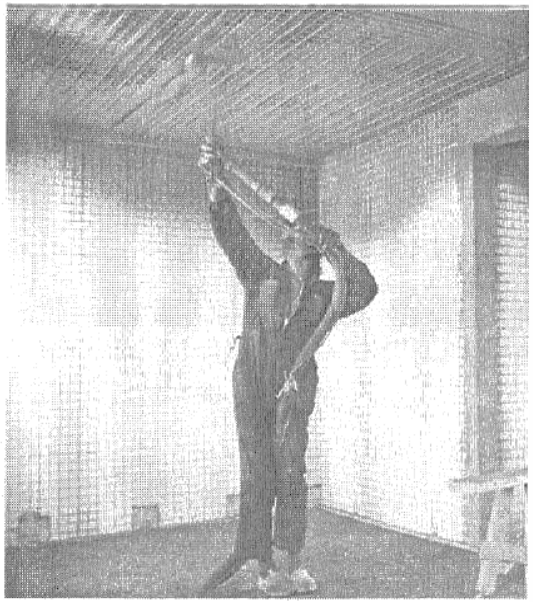
Схема підсилення колони залізобетонною обоймою: а - конструктивна схема; б, в - влаштування обойми 1 - колона; 2 - арматура; 3 - бетон

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

- **Торкретування здійснюється за допомогою спеціального насосного обладнання, спроможного із високою швидкістю викидати (набризкувати) на поверхню бетонну суміш**. Технологічний процес передбачає проведення підготовчих робіт, встановлення арматури, набризкування (торкретування) бетонної суміші. Влаштування залізобетонних обойм способом торкретування застосовується у разі неефективності установки опалубки.

а)

б)



Влаштування залізобетонної обойми торкретуванням:
а - стін; б - стелі

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

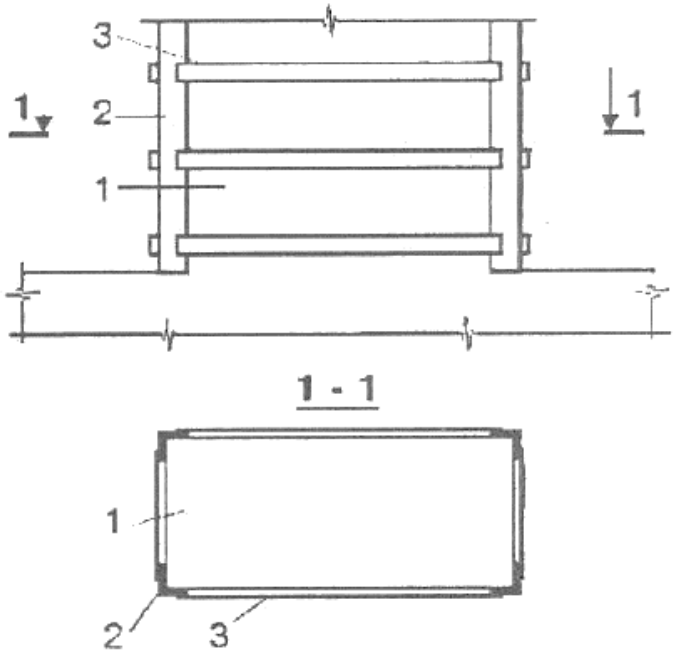
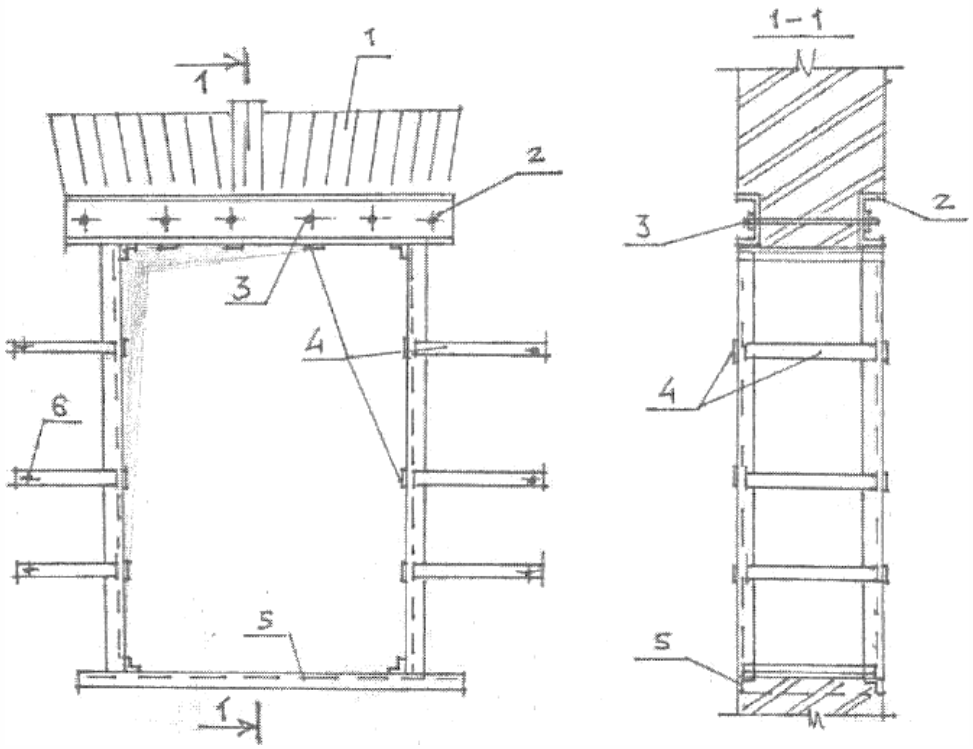


Схема підсилення цегельного простінка сталевою обоймою: 1 - підсилюваний простінок; 2 - кутники; 3 - з'єднувальні планки

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

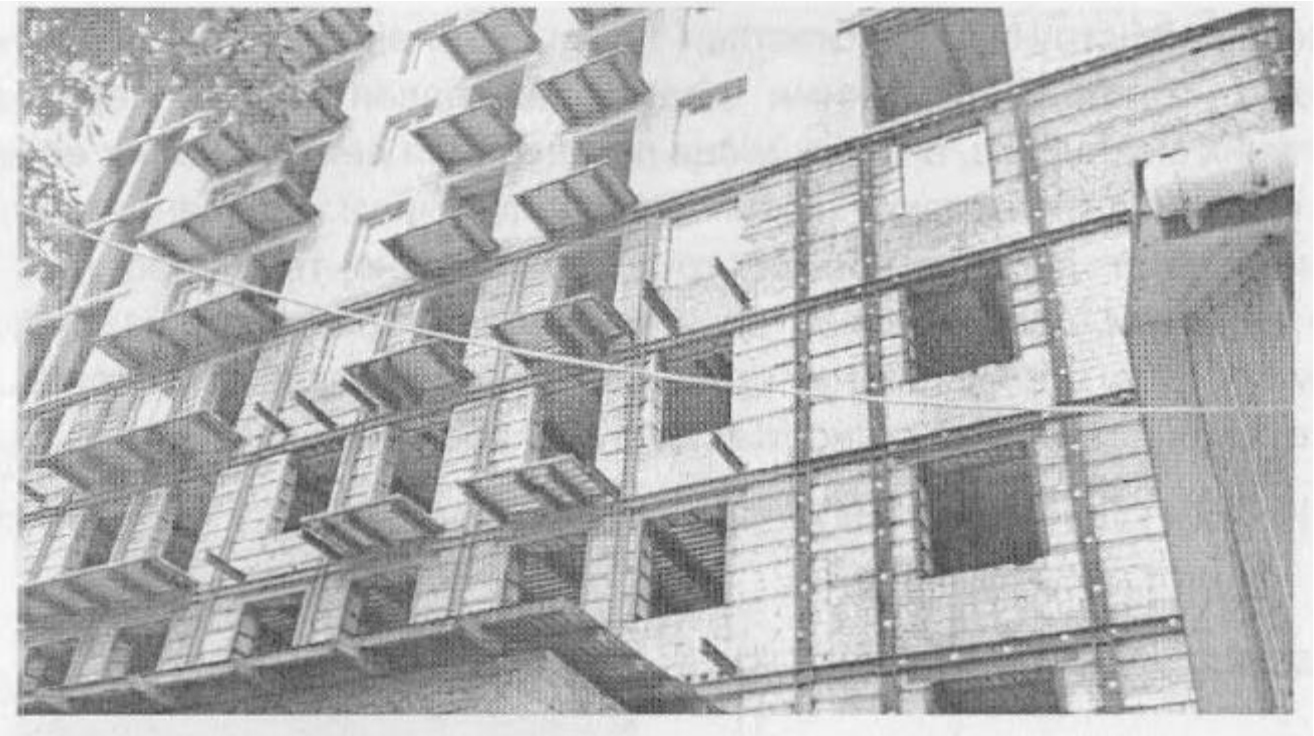
- **Металева обойма може мати вид рамної конструкції, що забезпечує просторову стійкість цілого конструктиву.** Прикладом є обойма підсилення цегляної клинчастої перемички та прилеглих ділянок стін



Конструктивна схема підсилення перемички та стін обоймою рамної конструкції: 1 - перемичка; 2 - сталевий швелер; 3 - стяжний болт; 4 - з'єднувальні планки; 5 - «зворотна» перемичка (кутники); 6 - анкер (стяжний болт)

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

Підсилення конструкцій стін може виконуватися шляхом установлення додаткового каркасу зі сталевих прокатних профілів. Конструкція додаткового каркасу визначається на підставі розрахунків.



Підсилення кам'яних стін додатковим сталевим каркасом

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

- Під час реконструкції цегляних будівель і споруд іноді виникає необхідність підвищити їх жорсткості та міцність у зв'язку з появою тріщин і деформації. **Досить ефективним є підсилення несучої здатності будівлі за допомогою об'ємного обтискання тяжами**

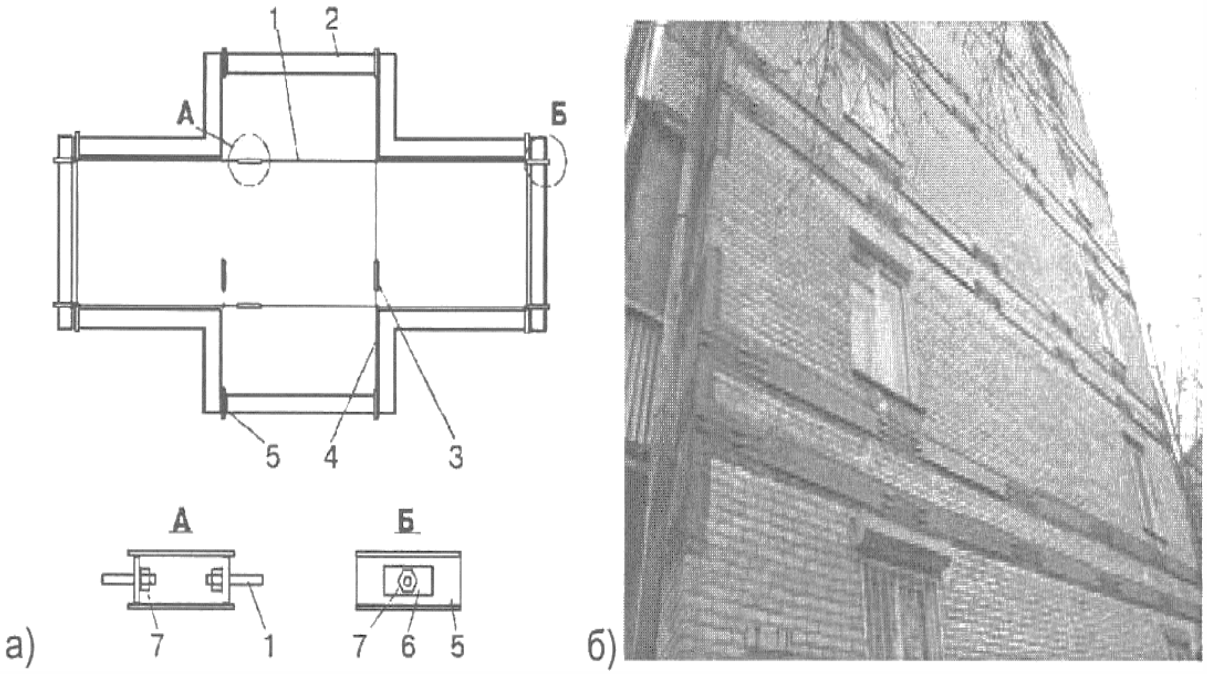


Схема підсилення будівлі об'ємним обтисканням:
а - конструктивна схема; б - влаштовані конструкції;
1 - поздовжні тяжі;
2 - стіни будівлі;
3 - натяжні муфти;
4 - поперечні тяжі;
5 - швелер;
6 - металева підкладка;
7 - гайка

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

У практиці реконструкції застосовують наступні **способи підсилення бетонних і залізобетонних будівельних конструкцій**:

1. **Зміна конструктивної схеми.**
2. **Збільшення поперечного перетину елементів.**
3. **Просочування закріплюючими розчинами.**
4. **Зовнішнє армування конструкцій.**

- **Перший спосіб передбачає підсилення конструкцій шляхом установлення додаткових жорстких і пружних опор**, що дає змогу збільшити первісну несучу здатність у 2-3 рази. Жорсткі опори зазвичай влаштовують у прольотах згинаючих конструкцій у виді окремо розташованих колон, стійок (металевих, залізобетонних, зрідка дерев'яних) або у виді підвісок. Влаштування підвісок особливо ефективно у разі їх розташування у площині стін, перегородок. Таке підсилення несучої здатності елементів (балок, ригелів тощо) здійснюється завдяки введенню різних затяжок.
- **Підсилення бетонних, залізобетонних і кам'яних конструкцій другим способом передбачає збільшення перетину елементів за рахунок влаштування металевих, бетонних, залізобетонних, полімерних обойм**. Якість підсилення конструкцій залежить від ступеня зчеплення (обхвату) наявного елемента з елементом підсилення.
- **Просочування конструкцій закріплюючими розчинами дозволяє зміцнити їх структурному матеріальному рівні.**
- **Підсилення конструкцій шляхом зовнішнього армування – це наклеювання ззовні конструкцій сталевих або вуглецевих чи полімерних елементів**, так званого «наклеюваного» армування.

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

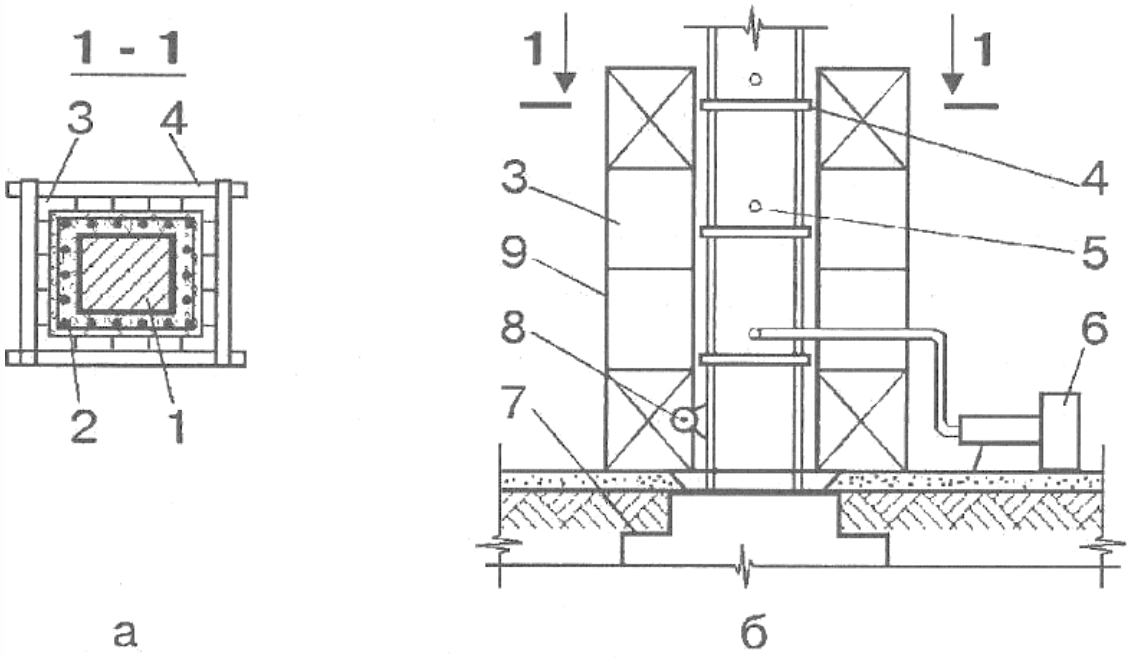


Схема підсилення колони за допомогою залізобетонної обойми: а - конструкція підсилення, б - ін'єкція бетонної суміші 1 - підсилювана колона; 2 - залізобетонна обойма; 3 - опалубка; 4 - металевий хомут; 5 - отвори; 6 - бетононасос; 7 - фундамент; 8 - зовнішній вібратор; 9 - інвентарні підмостки

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

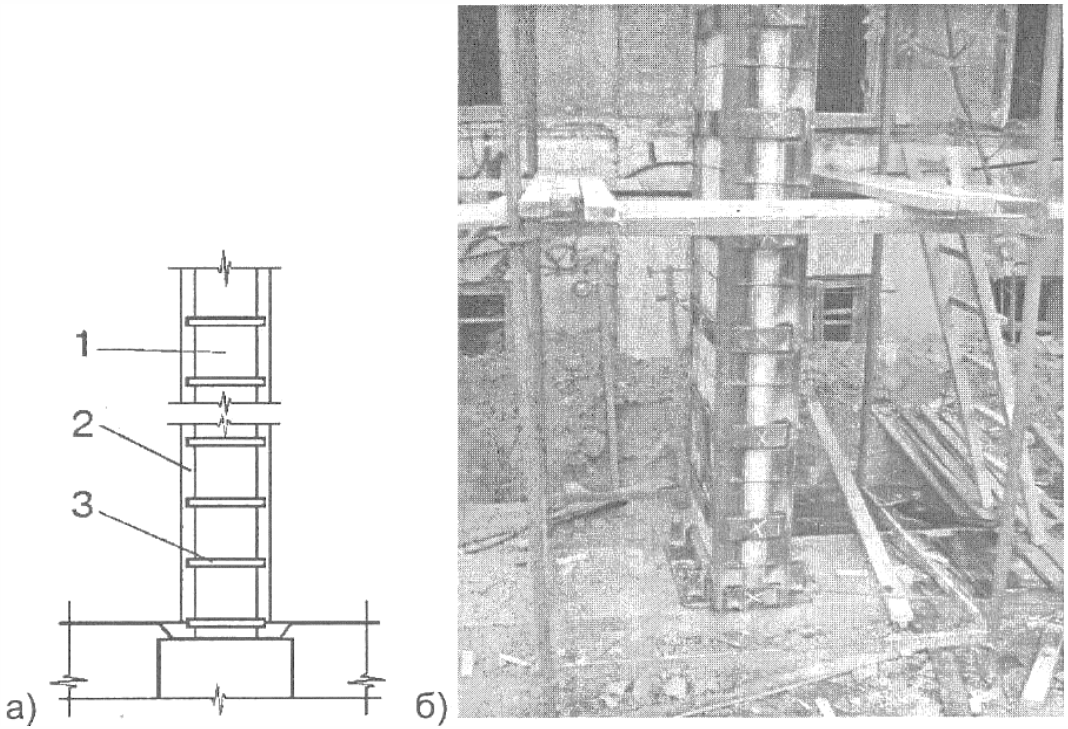
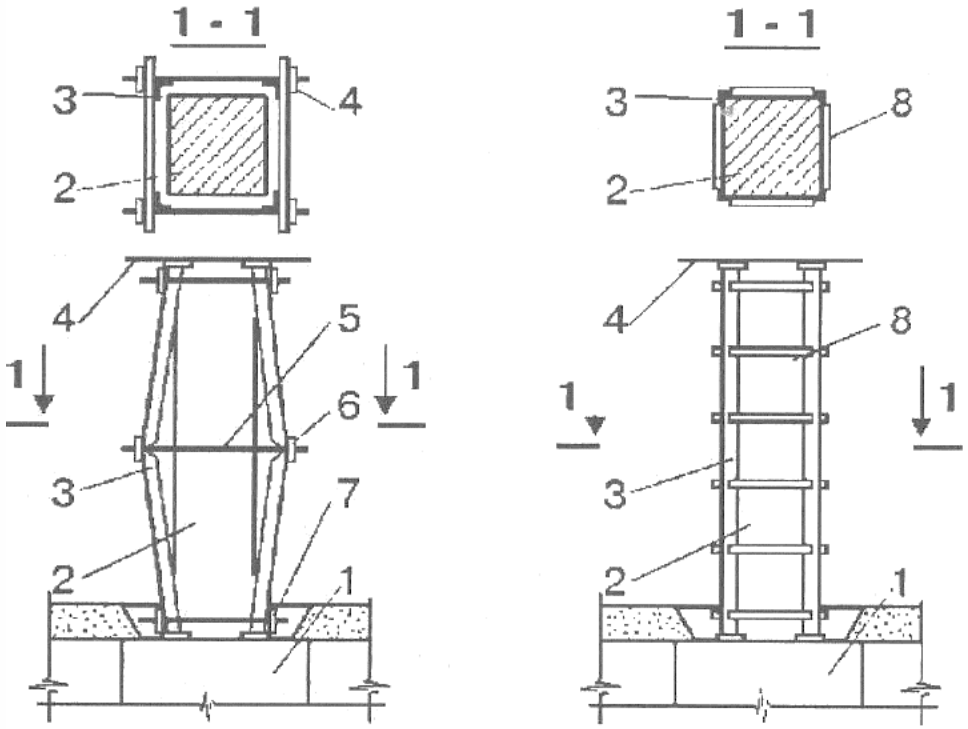


Схема підсилення колони за допомогою металевої обойми із попередньо напруженими планками: а - конструктивна схема; б - влаштування обойми; 1 - підсилювана колона; 2 - кутники; 3 – планки

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Конструктивна схема підсилення колони за допомогою металевої обойми із попередньо напруженими стійками: а - при монтажі, 6-у напруженому стані; 1 - фундамент; 2 - колона; 3 - кутники (стійки); 4 - вище розташовані конструкції; 5 - стяжні болти; 6 - вирізи; 7- опорні майданчики; 8 - планки

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

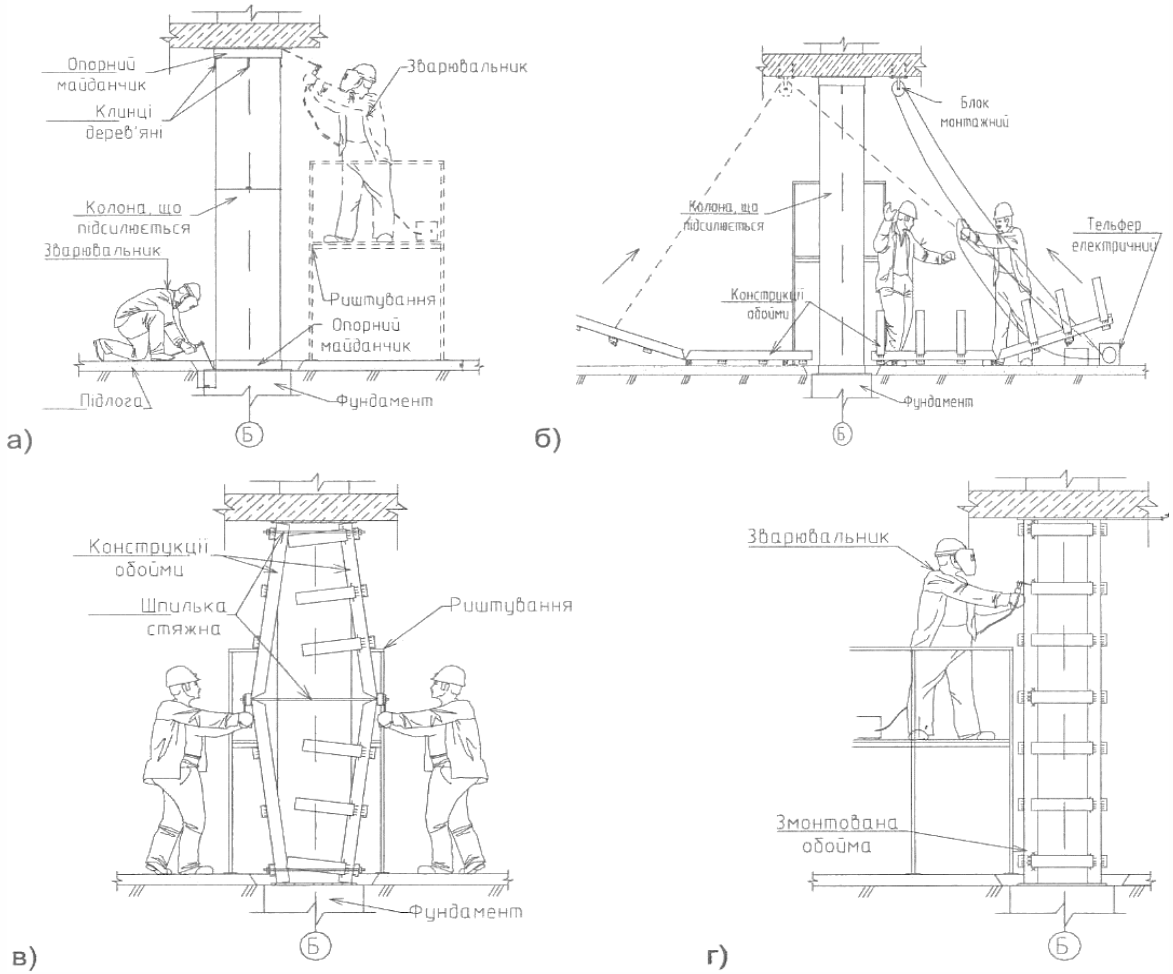
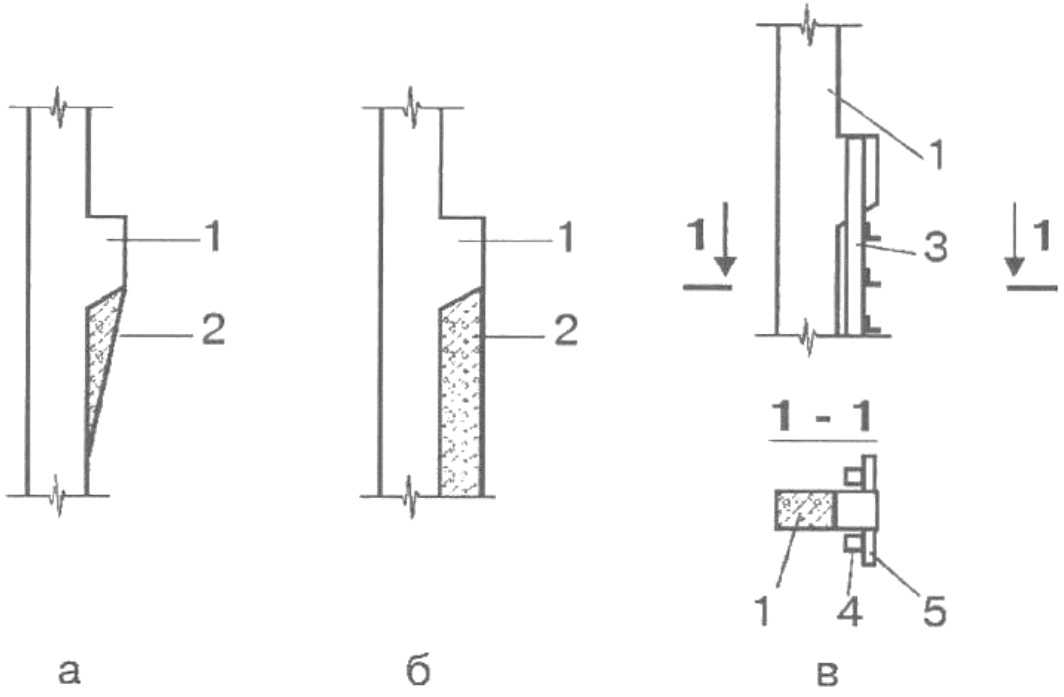


Схема виконання робіт із підсилення колони за допомогою металевої обойми із попередньо напруженими стійками: а - влаштування опорних майданчиків внизу та згори місця обпирання колони; б - підйом елементів обойми та установка у проектне положення; в - попереднє напруження стійок; г - приварювання з'єднувальних планок

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Схеми підсилення консолі колони: а - часткове бетонування підконсольної частини, б - бетонування підконсольної частини на всю висоту колони, в - установка додаткової опори; 1 - колона; 2 - бетонування; 3 - додаткова опора; 4 - металеві профілі; 5 - кутник

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

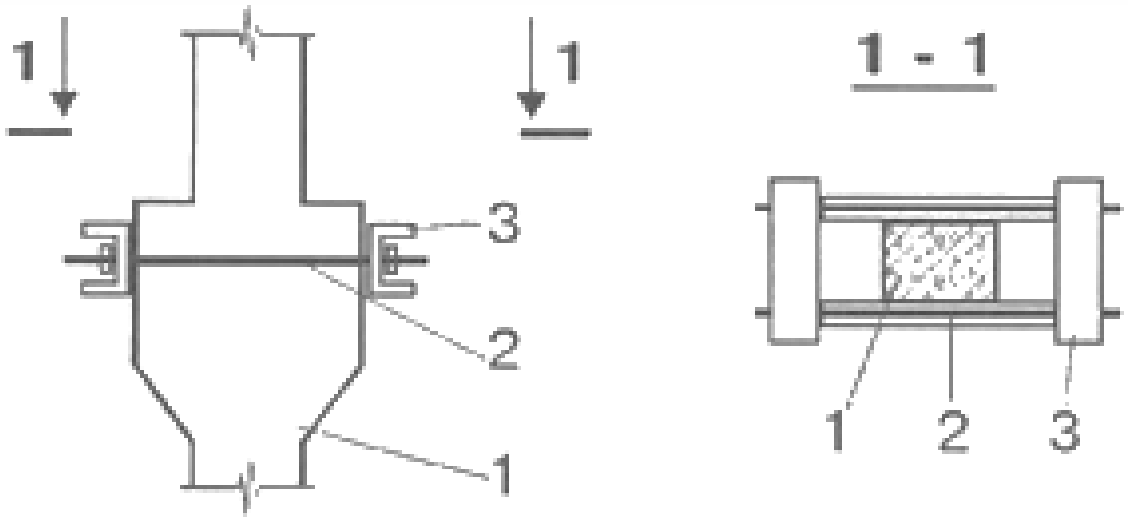


Схема підсилення консолі колони за допомогою тяжів: 1 - колона; 2 - тяжі; 3 - упори із швелерів

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

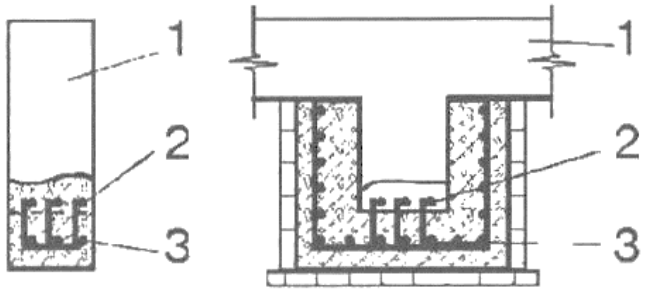
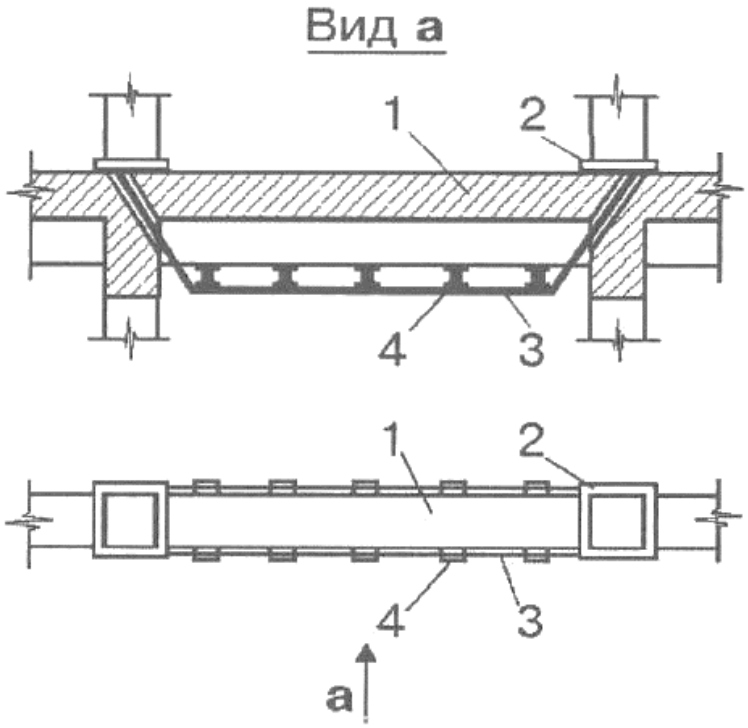


Схема підсилення балок бетонуванням: 1 - балка; 2 - наявна арматура; 3 - додаткова арматура; 4 - опалубка



Конструктивна схема підсилення залізобетонної балки затяжками: 1 - балка; 2 - опорні май- данчики; 3 - затяжка; 4 - поперечні балки

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

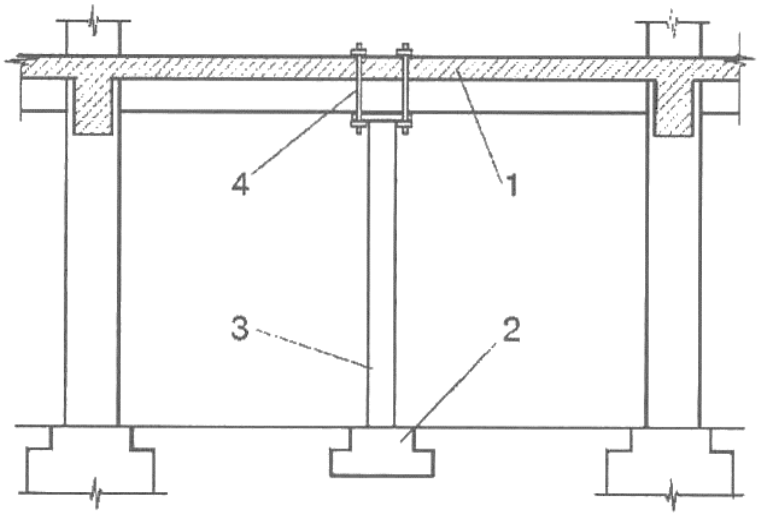
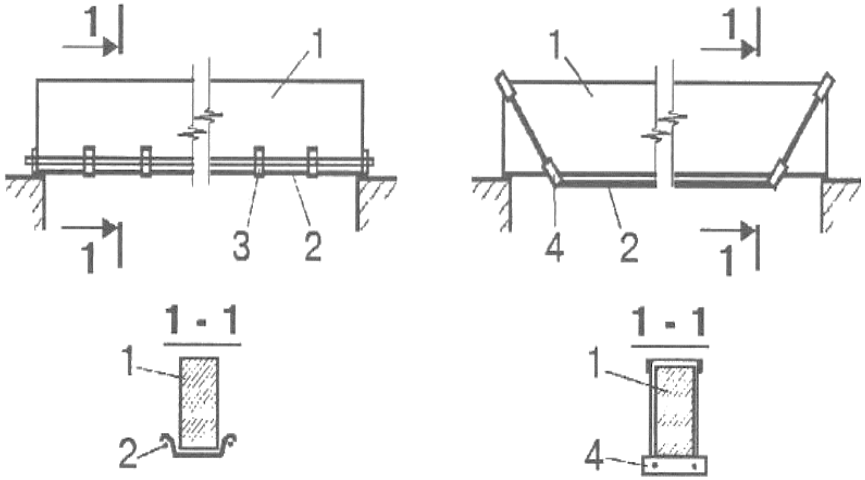


Схема підсилення балки підведенням додаткової опори:
1 - балка; 2 - фундамент;
3 - додаткова опора; 4 - вузол кріплення



Конструктивні схеми підсилення балок затяжками: а - лінійною, б - шпренгельною; 1 - балки; 2 - напружена арматура; 3 - з'єднувальні елементи; 4 - натяжний пристрій

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

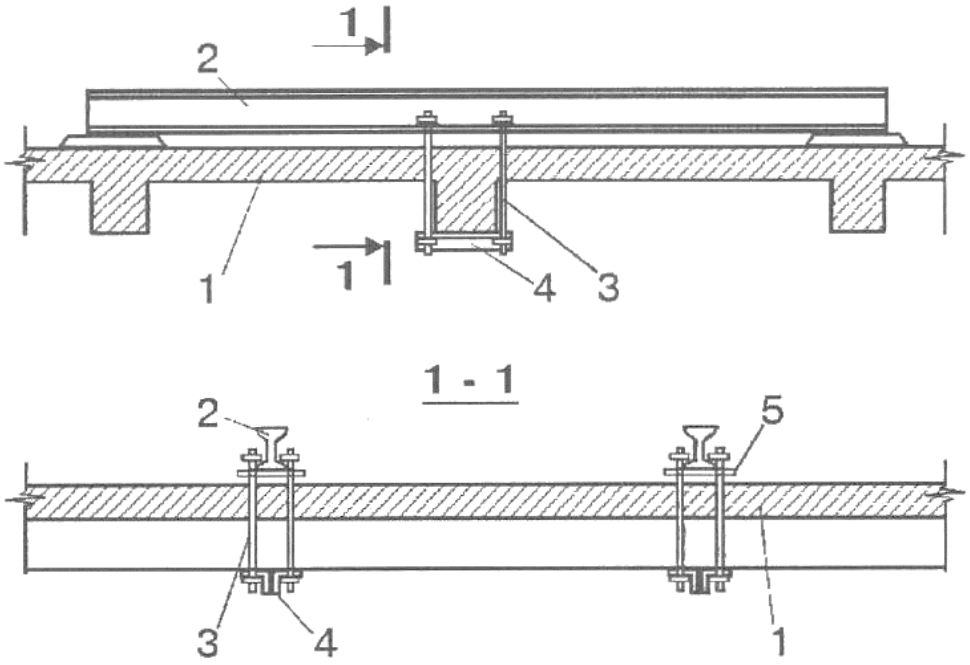
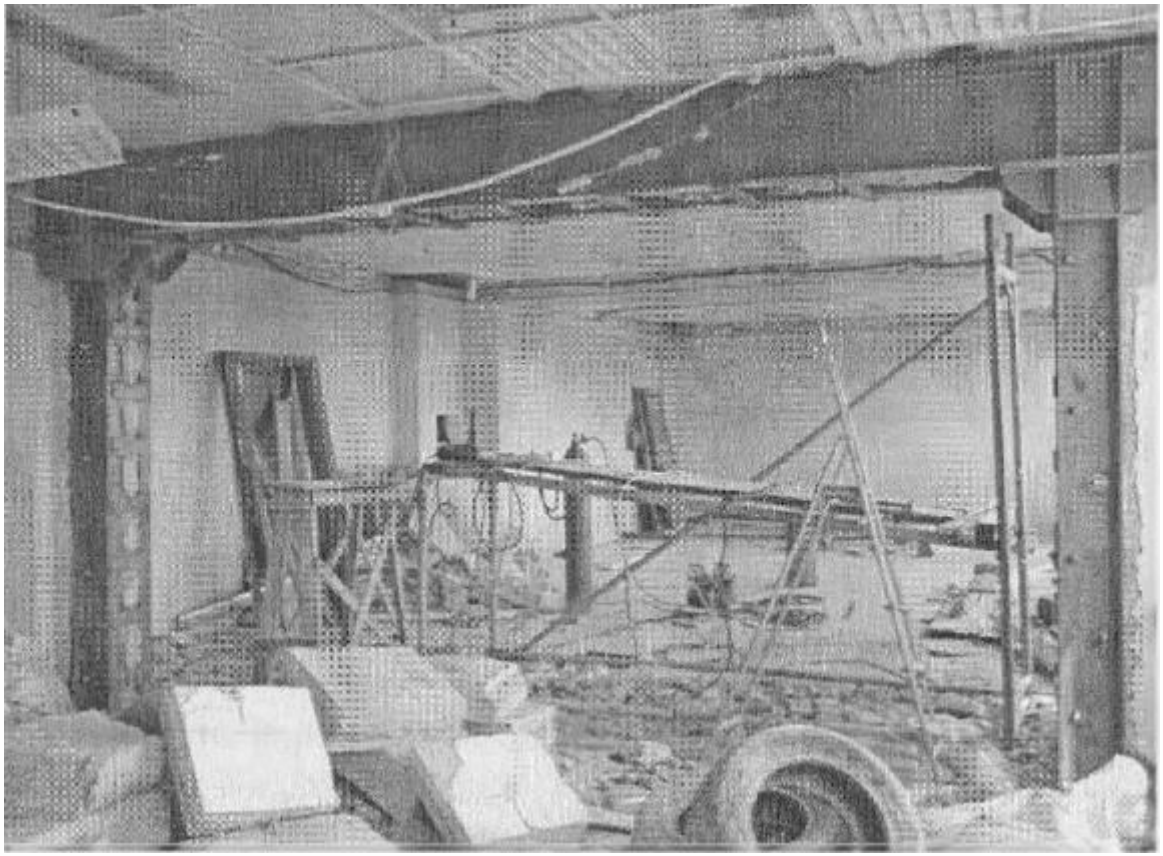


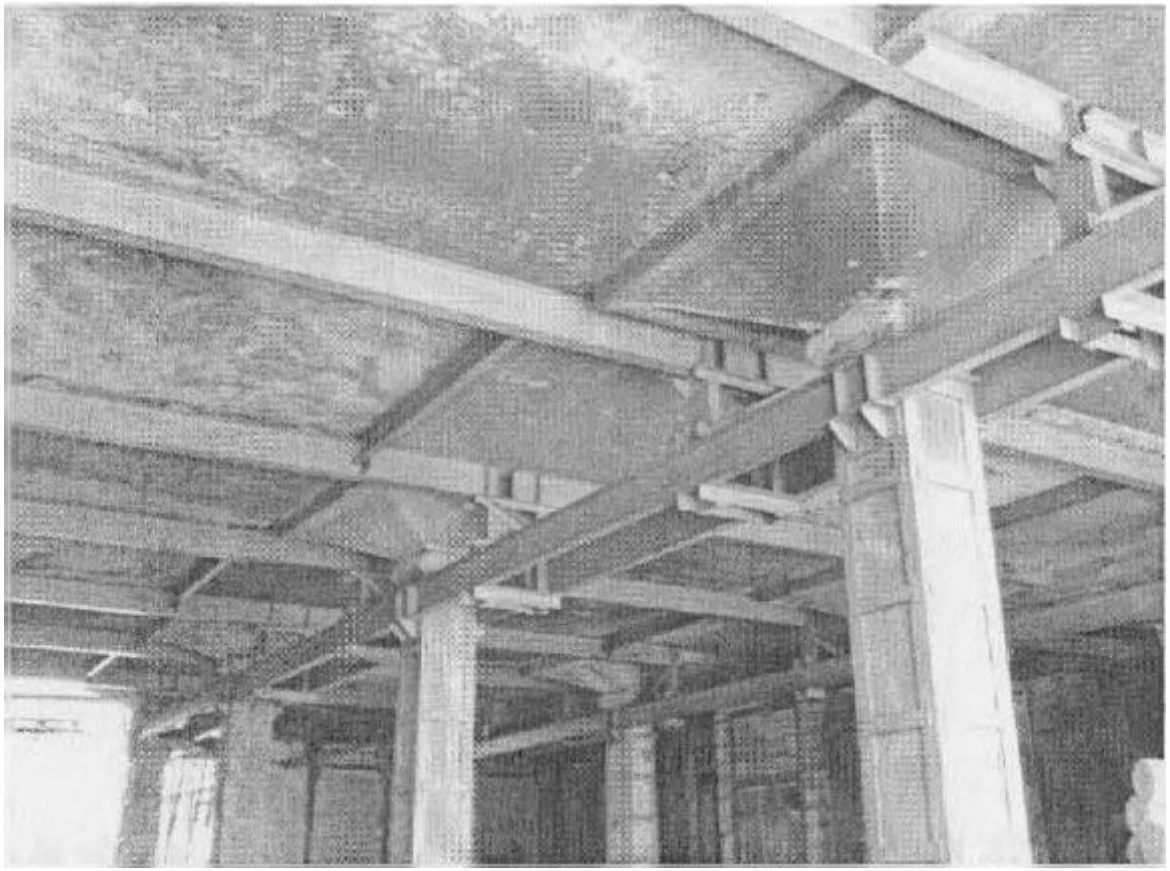
Схема підсилення балки перекриття розвантажувальними конструкціями: 1 - балка; 2 - металева розвантажувальна балка; 3 - тяжі; 4 - планки; 5 - опорні елементи

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



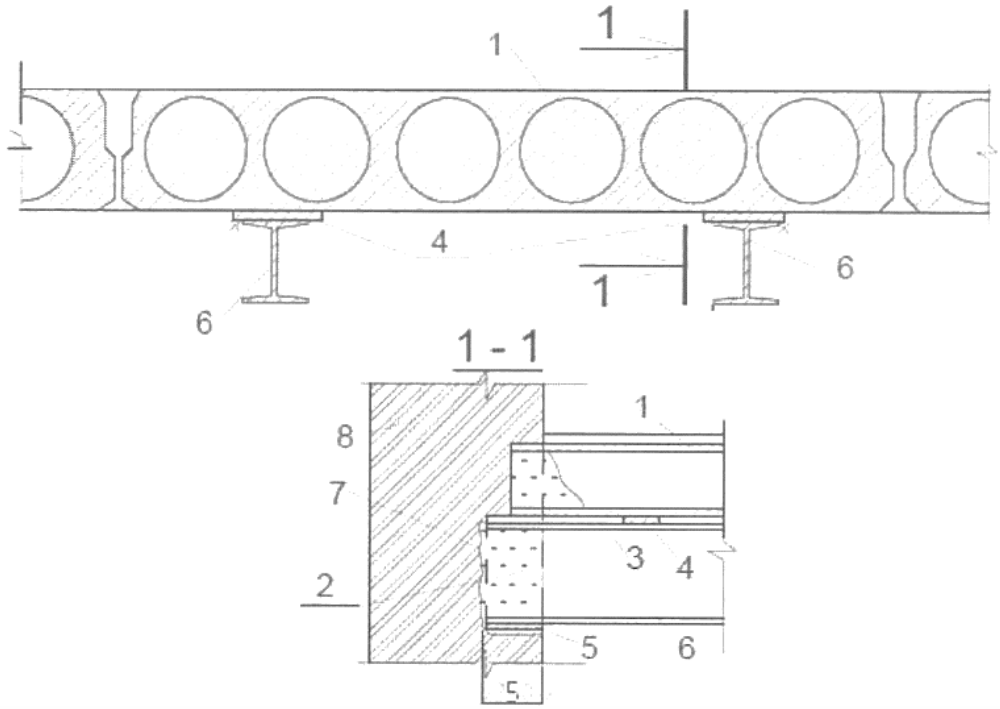
Улаштування сталевої обойми підсилення під час виконання прорізу в несучій залізобетонній стіні

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Підсилення конструкцій за допомогою додаткових балок із підсиленням колон металевими обоймами

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Конструктивна схема підсилення плит перекриттів за допомогою додаткових балок: 1 - підсилювана плита перекриття; 2 - бетон замонолічування ніш; 3 - зачеканювання швів розчином; 4 - металеві пластини-кпинці; 5 - опорні пластини, встановлені на розчин; 6 - додаткова несуча балка (двотавр); 7 - ніша у стіні для встановлення балки; 8 - цегляна стіна

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

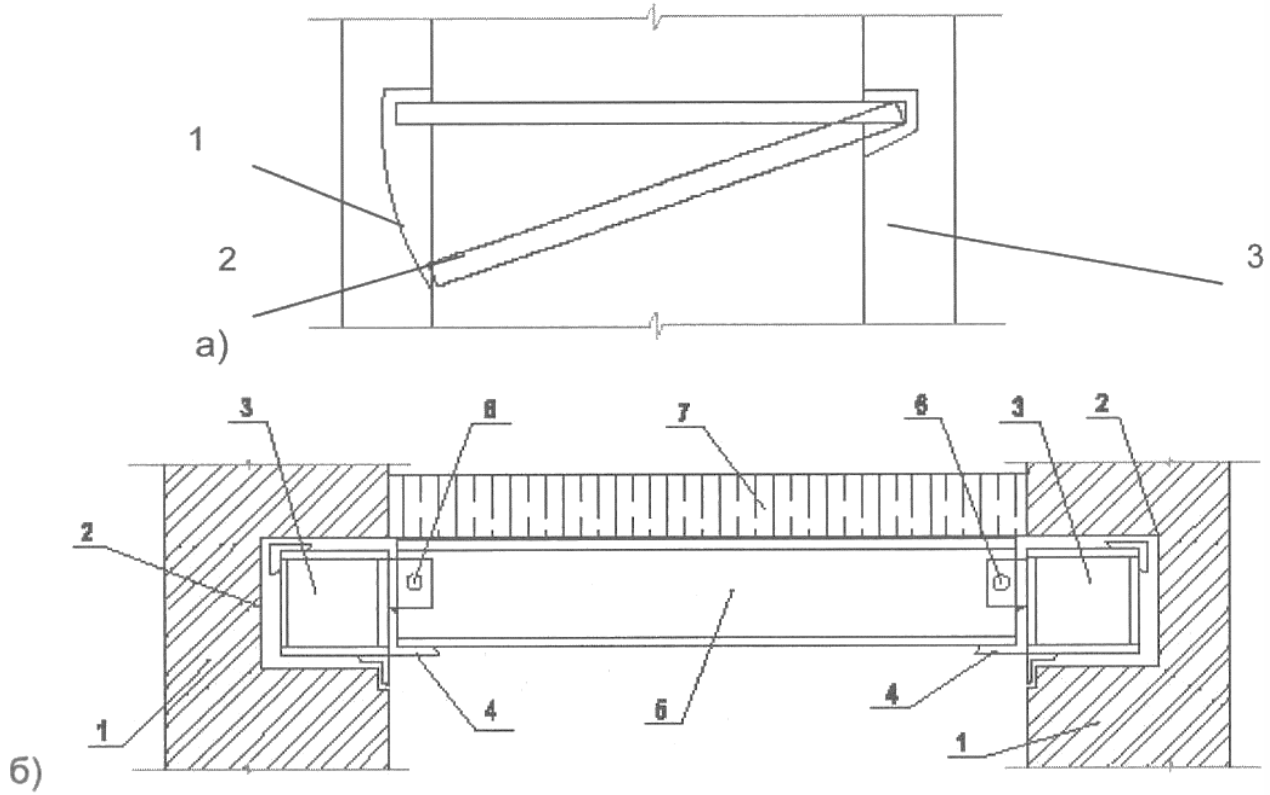
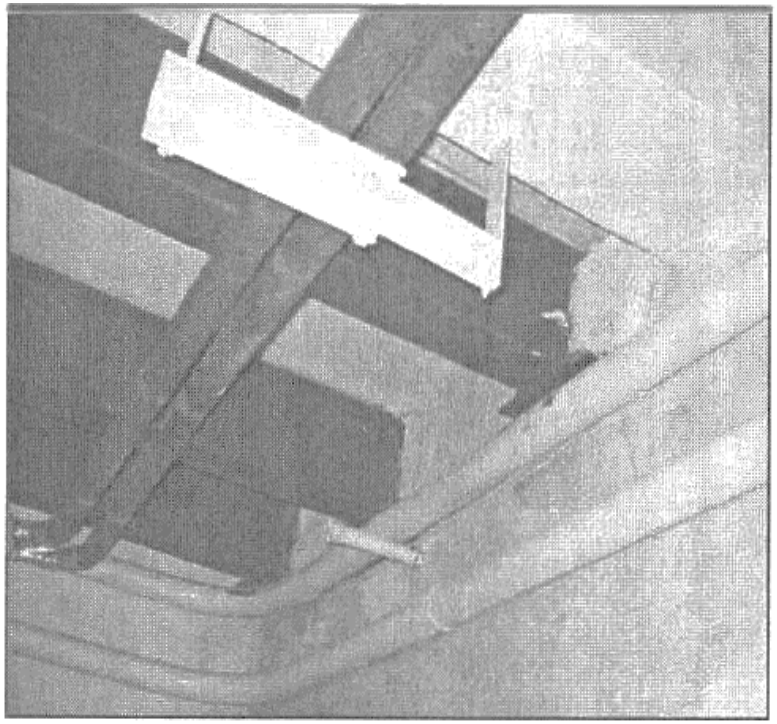


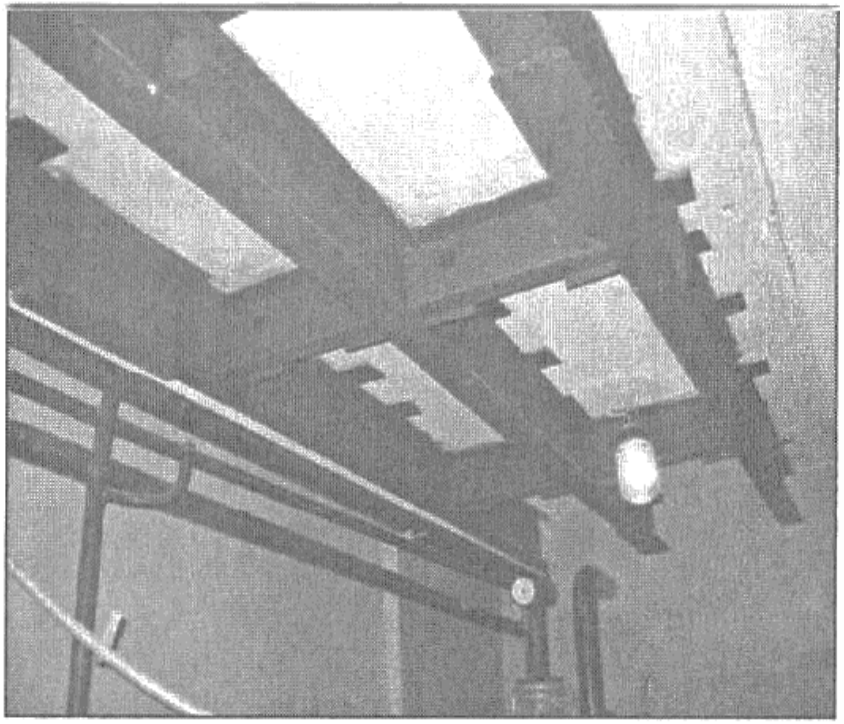
Схема установки балки підсилення: а - традиційний спосіб; б - спосіб «опори-балка»; 1 - стіна; 2 - ніша; 3 - опорний елемент; 4 - балка підсилення

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

а)

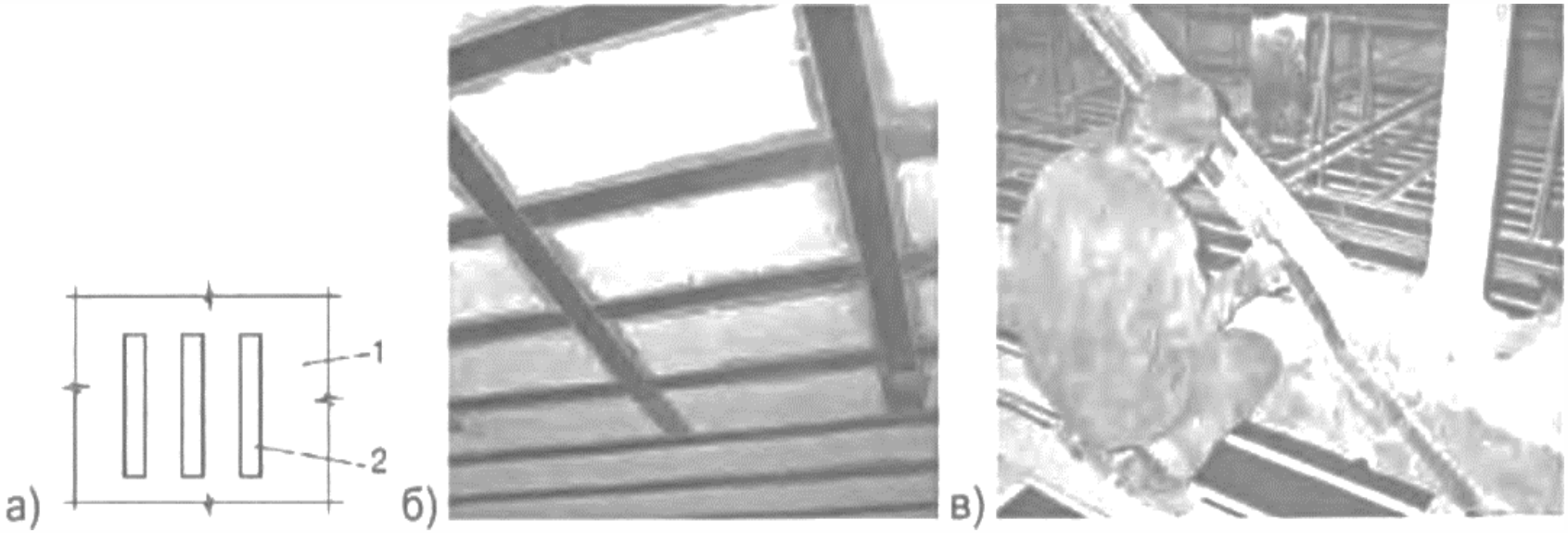


б)



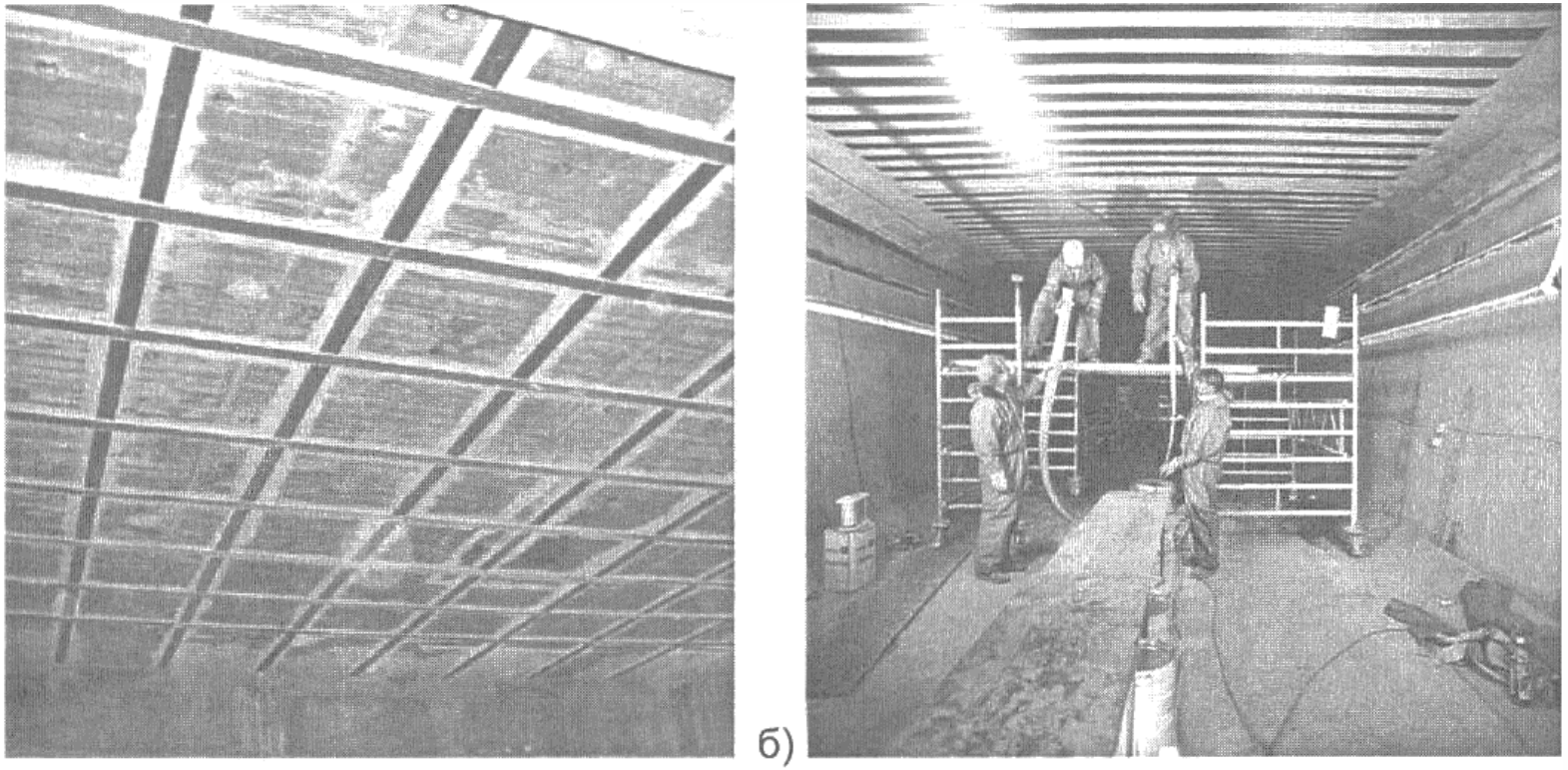
Балки підсилення, влаштовані способом «опори-балка»:
а - опорний елемент;
б - пролітна частина балки

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Підсилення будівельних конструкцій шляхом приклеювання зовнішньої арматури: а, б - залізобетонної плити; в - ферми; 1 - підсилювана конструкція; 2 - наклеювана арматура (сталеві смуги)

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

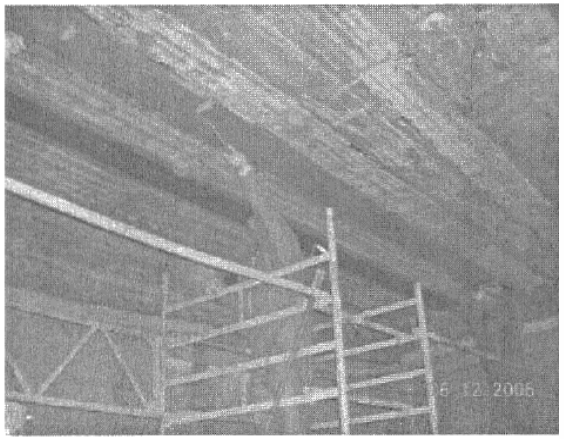


Підсилення залізобетонних конструкцій за допомогою наклеювання зовнішнього армування:
а - вид підсилених конструкцій; б - процес виконання робіт

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

а)

б)



в)

Наклеювання арматури на поверхню підсилюваної конструкції:
а - установка ламелі на поверхню;
б - прикатування роликом;
в - видалення надлишків

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

Технології підсилення металевих конструкцій

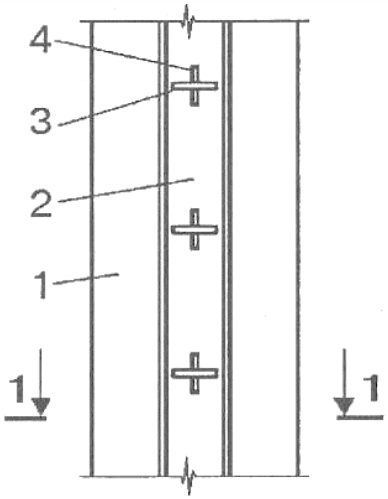
- **До найбільш загальних способів підсилення металевих конструкцій належать такі:**
  - **Збільшення перетину елементів.**
  - **Установка додаткових в'язів (ребер жорсткості, діафрагм, розпірок).**
  - **Зміна конструктивної схеми конструкцій.**
  - **Підсилення стикових та опорних елементів.**
  - **Збільшення просторової жорсткості.**
- **Виокремлюють місцеві прийоми підсилення** (застосовуються у місцях деформацій, послаблених, місцях передбачуваного зростання навантаження) **і загальні** (підсилюється вся конструкція).
- **Підсилення металевих конструкцій доцільно розглядати за видами конструктивних елементів: колони, перекриття, інші конструкції**.
- **Найбільш характерним прикладом підсилення колон, стійок є введення у підсилювану конструкцію додаткових ненапружених або напружених елементів**. Ці способи засновані на збільшенні перетину конструкцій за рахунок установлення додаткових елементів, що приймають на себе частину навантаження.

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

- **Підсилення колон ненапруженими елементами здійснюється у такій технологічній послідовності:**

1) **виконання обов'язкового комплексу підготовчих робіт для створення безпечних і раціональних' умов праці**. Підсилювану колону звільняють від наявних інженерних комунікацій, облаштовують риштованням або приставними сходами, закріплюють монтажні блоки (у вузлах, розташованих вище конструкцій), встановлюють лебідки. Потім максимально знімають можливі навантаження на колони (обмеження роботи мостового крана, звільнення від обладнання, покриття тощо);
2) **готують поверхні колони і приварюють до неї фіксатори для тимчасового закріплення та вивіряння елементів підсилення**. Крок фіксаторів має відповідати кроку вушок, отворів на елементах підсилення (рис. 9.1.1). Після цього встановлюють елементи підсилення у проектне положення, поєднуючи отвори з фіксаторами. Додатковий елемент тимчасово закріплюється клинами, що встановлюються у вушка фіксаторів;
3) **закріплюють постійно конструкції шляхом приварювання елемент з підсилення** (спочатку у кінців елементів, а потім по всій довжині);
4) **ретельно вкривають металеві поверхні антикорозійними сумішами**;
5) **знімають монтажні блоки і розбирають підмостки**.

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



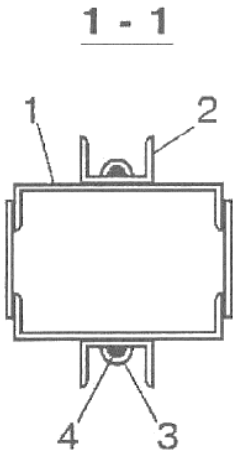
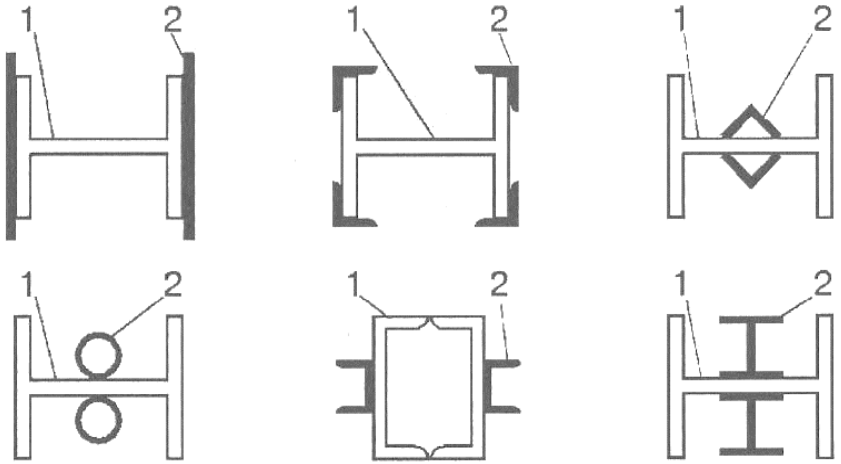


Схема підсилення колони ненапруженими елементами:
1 - підсилювана колона;
2 - елемент підсилення;
3 - фіксатор;
4 - клин



Конструктивні рішення підсилення колон шляхом збільшення поперечного перетину:
1 - підсилювана колона;
2 - елемент підсилення

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

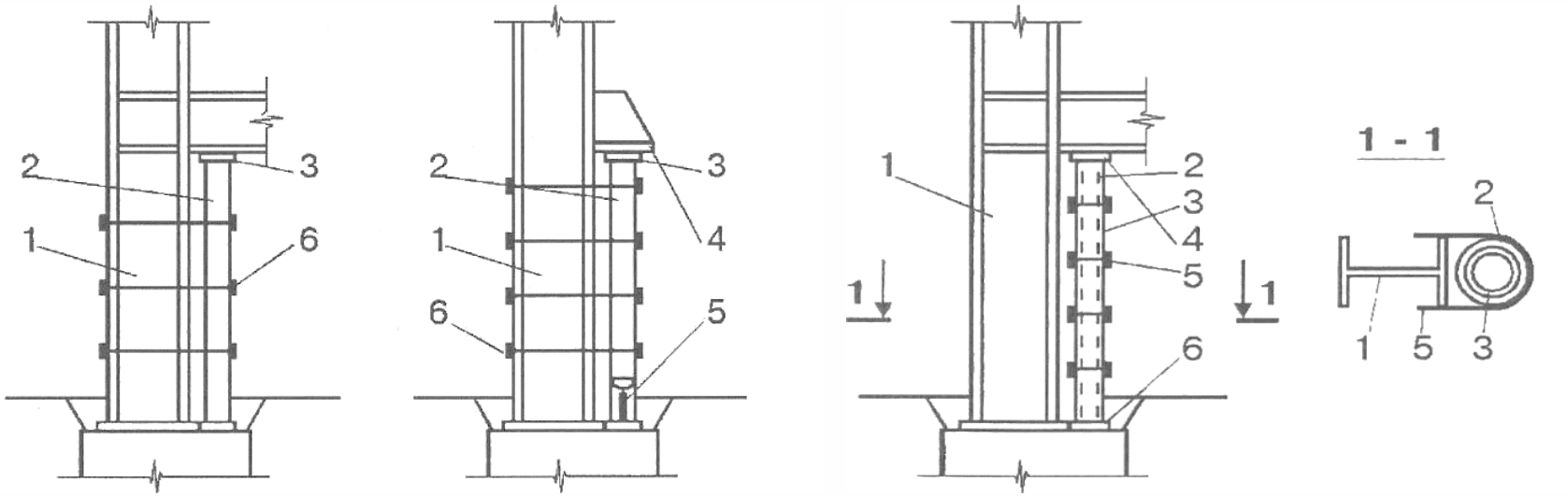


Схема підсилення колони за допомогою попередньо напружених стійок:
а - конструкції із жорстким ригелем;
б - конструкції без ригеля;
1 - підсилювана колона; 2 - елемент підсилення; 3 - підкладки з клинами;
4 - опорний столик; 5 - домкрати;
6 - стяжні хомути

Схема підсилення колони попередньо напруженими телескопічними стійками (трубами):
1 - підсилювана колона;
2 - напружена труба;
3 - внутрішня труба;
4 - клини;
5 - хомути;
6 - фланець (башмак)

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

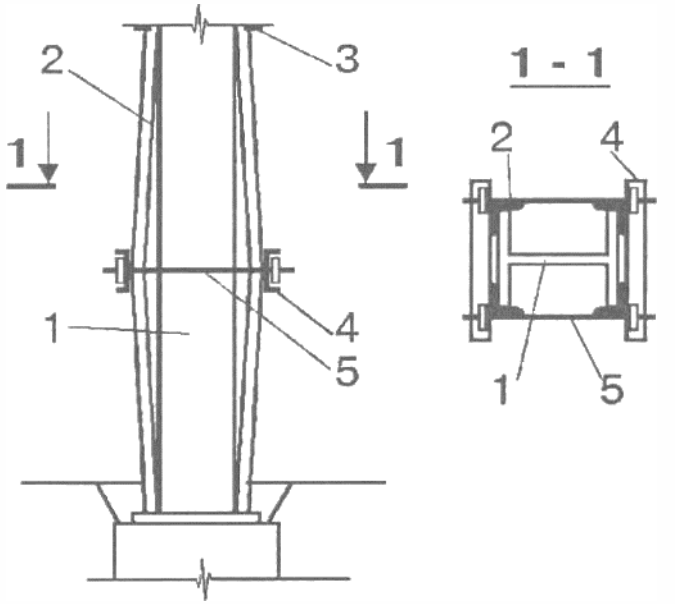
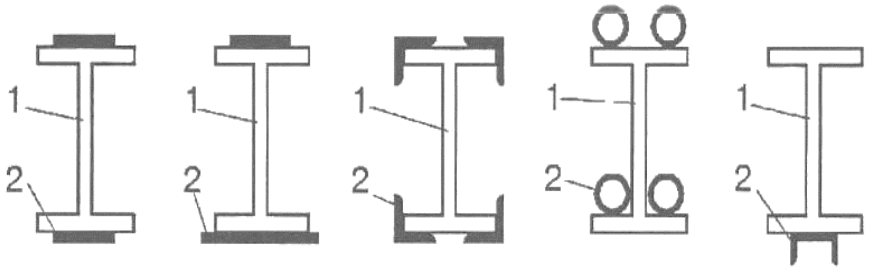


Схема підсилення колони жорсткими попередньо напруженими елементами:
1 - колона; 2 - елементи підсилення (розпірки); 3 - кутники;
4 - траверси; 5 - тяжі



Конструктивні рішення підсилення металевих балок:
1 - балка;
2 - елемент підсилення

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

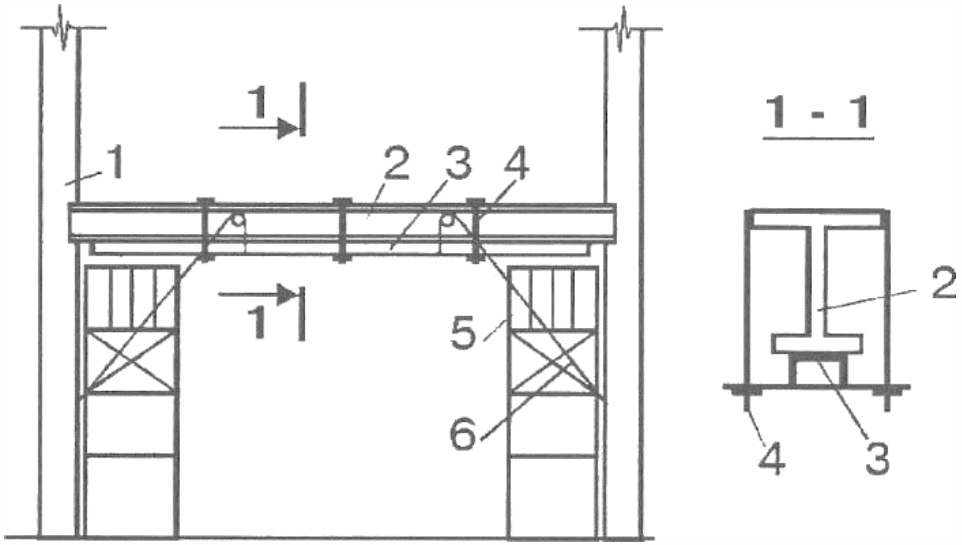


Схема виконання робіт із підсилення металевої балки накладкою:
1 - наявні конструкції; 2 - підсилювана балка; 3 - елемент підсилення (накладка);
4 - кронштейн (хомут); 5 - підмостки; 6 - блок з лебідкою

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

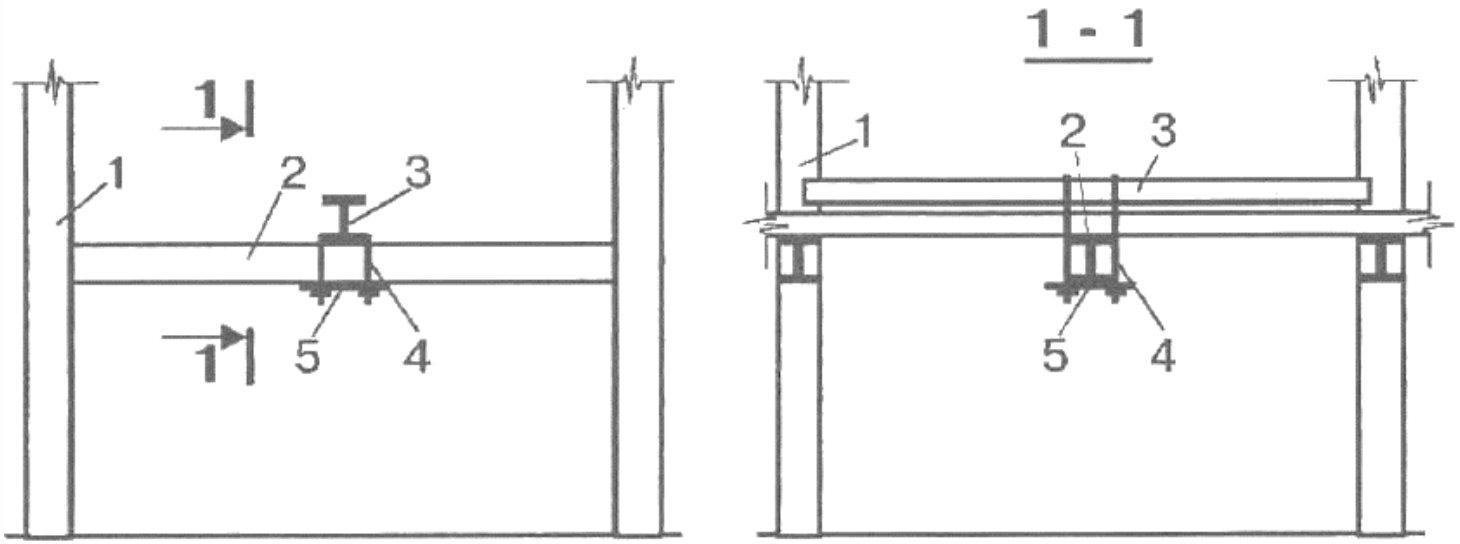
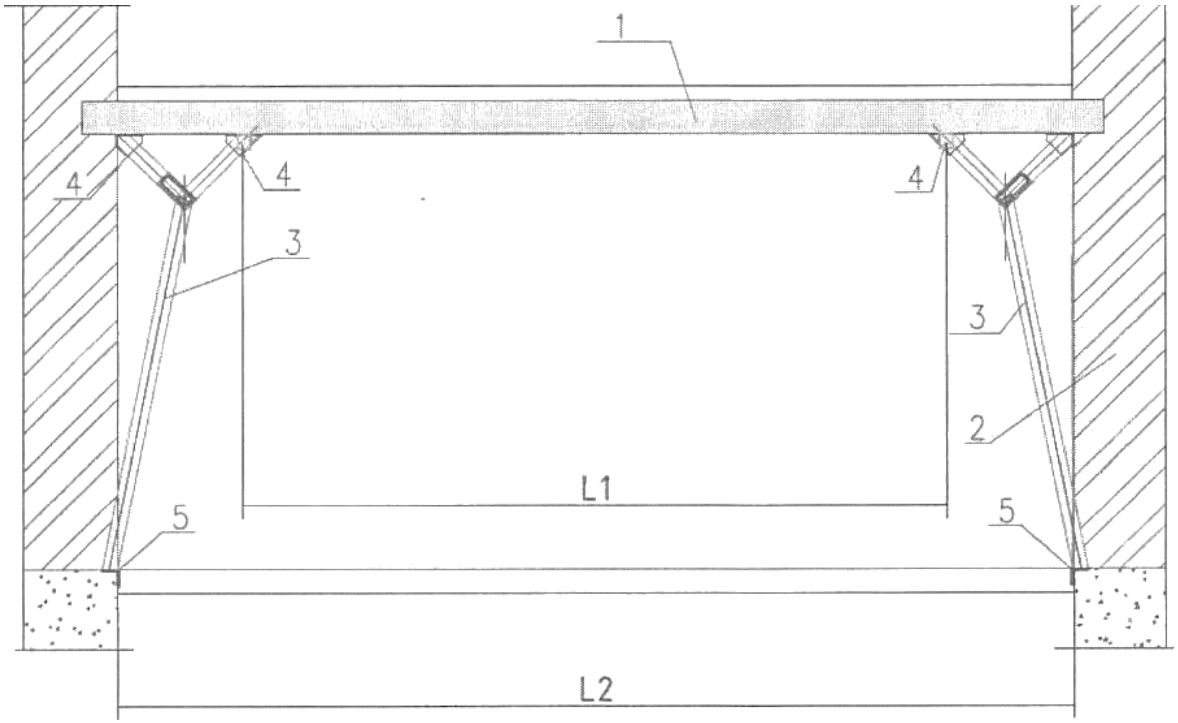


Схема виконання робіт із підсилення металевих балок шляхом передачі навантаження на інші конструкції:
1 - наявний каркас; 2 - підсилювана балка; 3 - елемент підсилення; 4 - тяжі (кріпильні елементи); 5 - опорний елемент

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Конструктивна схема підсилення балки перекриття шляхом зміни схеми роботи (установкою додаткових опор):

1 - підсилювана балка; 2 - несуча стіна; 3 - стійки підсилення; 4 - верхні опорні вузли; 5 - нижні опорні вузли; L1 - розрахунковий проліт балки після підсилення; L2 - те саме до підсилення

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

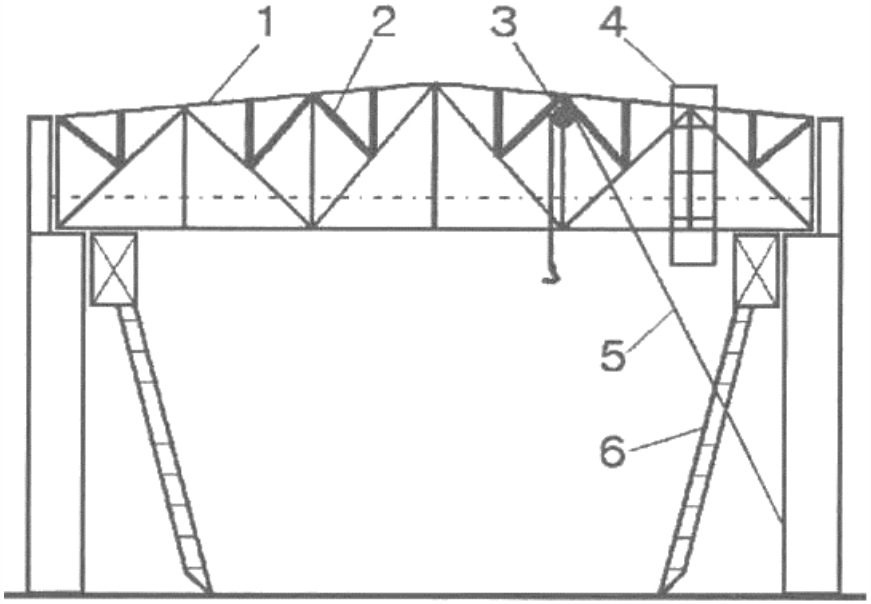


Схема підсилення металевої ферми за допомогою установки шпренгельних елементів:
1 - ферма; 2 - елемент підсилення (шпренгельний елемент); 3 - монтажний блок; 4 - навісна люлька; 5 - лебідка; 6 - приставна драбина

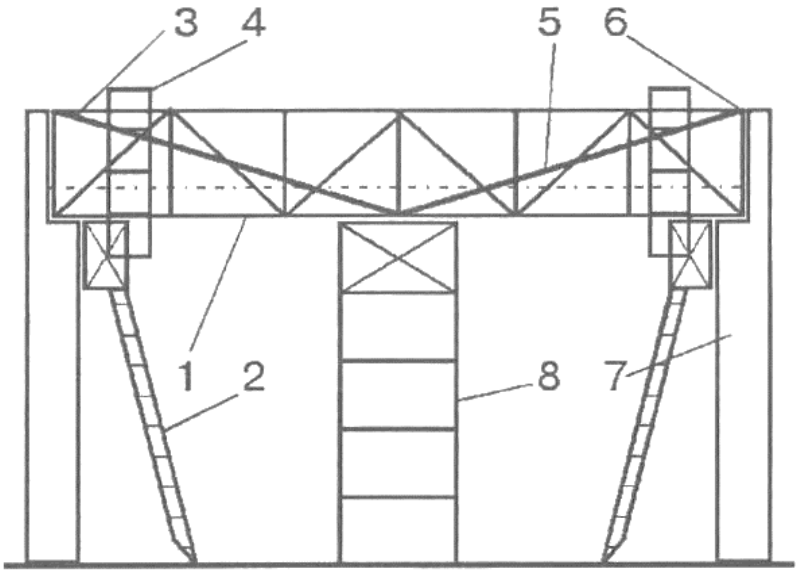
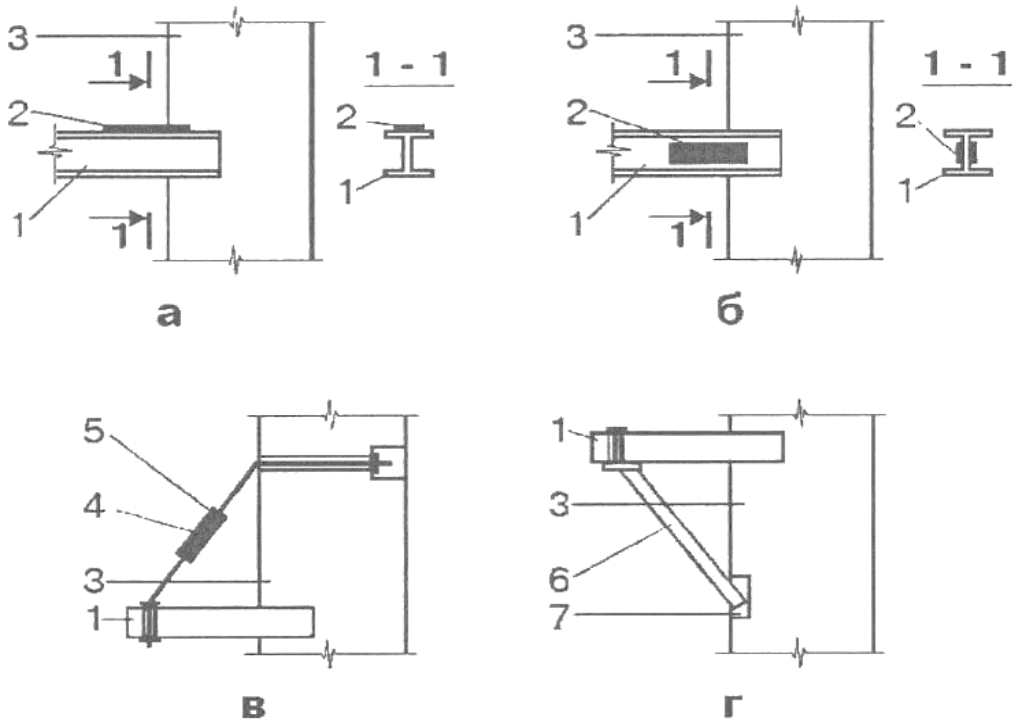


Схема підсилення металевої ферми за допомогою встановлення гнучкої затяжки:
1 - ферма; 2 - приставні драбини; 3 - натяжний пристрій; 4 - навісна люлька; 5 - затяжка; 6 - опорний елемент; 7 - наявний каркас; 8 - інвентарні підмостки

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Схеми підсилення металевих консольних балок балконів: а - накладками зверху; б - бічними накладками; в - підвіскою; г - підкосами: 1 - балка балкону; 2 - накладки (елементи підсилення); 3 - наявна стіна; 4 - підвіска; 5 - натяжна муфта; 6 - підкіс; 7 - опорний майданчик

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

Технології підсилення дерев'яних конструкцій

- Обсяг робіт із підсилення дерев'яних конструкцій дуже значний. Практично всі цивільні будівлі, зведені на початку минулого століття, мають дерев'яні перекриття, конструкції дахів, іноді сходів і перегородок. **Найбільш характерними слабкими місцями, що зазнають ушкодження при динамічному перевантаженні дерев'яних конструкцій, є місця контакту з іншими конструкціями, зокрема стіновими – це там, де є деструктивна гниль деревини**. Саме вона послаблює несучу здатність конструкцій з цього матеріалу.
- **Переважно пошкодження виявляються на опорах конструкцій**. Характерними є прогини дерев'яних конструкцій, що перевищують гранично допустимі значення, а також тріщини.
- **Способи підсилення дерев'яних конструкцій аналогічні наведеним для підсилення металевих конструкцій**. Виняток становлять лише деякі деталі, зумовлені специфікою деревини як матеріалу.
- **Місцеве підсилення дерев'яних перекриттів здійснюється шляхом влаштування різних дерев'яних, металевих, полімерних та інших накладок**.

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

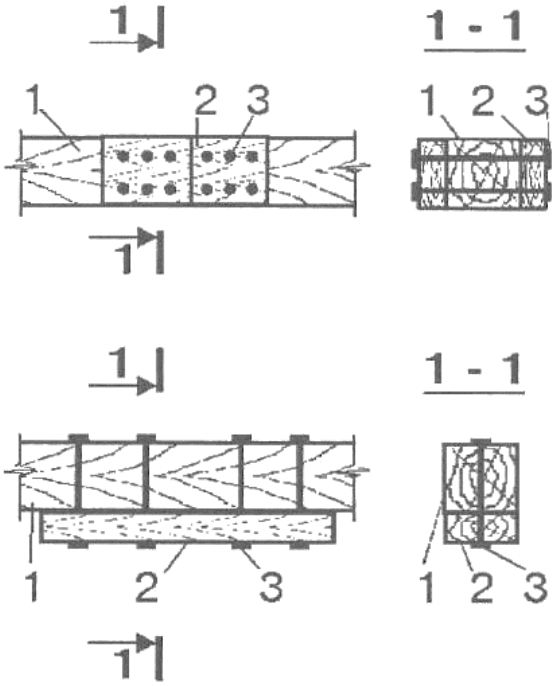


Схема підсилення дерев'яних балок за допомогою різних накладок:
а - установка накладок із двох сторін балки; б - те саме знизу;
1 - підсилювана балка; 2 - накладка (елемент підсилення); 3 - стяжний болт

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

- **Комплекс робіт із підсилення дерев'яних балок за допомогою накладок передбачає такі процеси:**
  1) виконання підготовчих робіт для створення раціональних і безпечних умов праці на виділеній ділянці, захватці;
  2) облаштування конструкцій засобами підмощування;
  3) установка тимчасових опор балок;
  4) розбирання конструкцій, пов'язаних із підсилюваною балкою (підшивка стелі, черепні бруски, накат, засипка тощо);
  5) вивішування підсилюваних конструкцій (за необхідності);
  6) установка і закріплення накладок;
  7) відновлення елементів конструктиву (черепні бруски, накат, утеплювач, підшивка стелі тощо);
  8) демонтаж тимчасових опор і засобів підмощування.

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

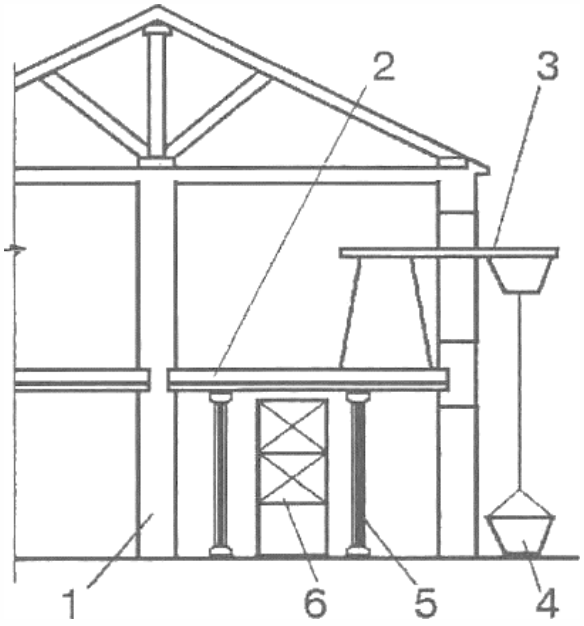
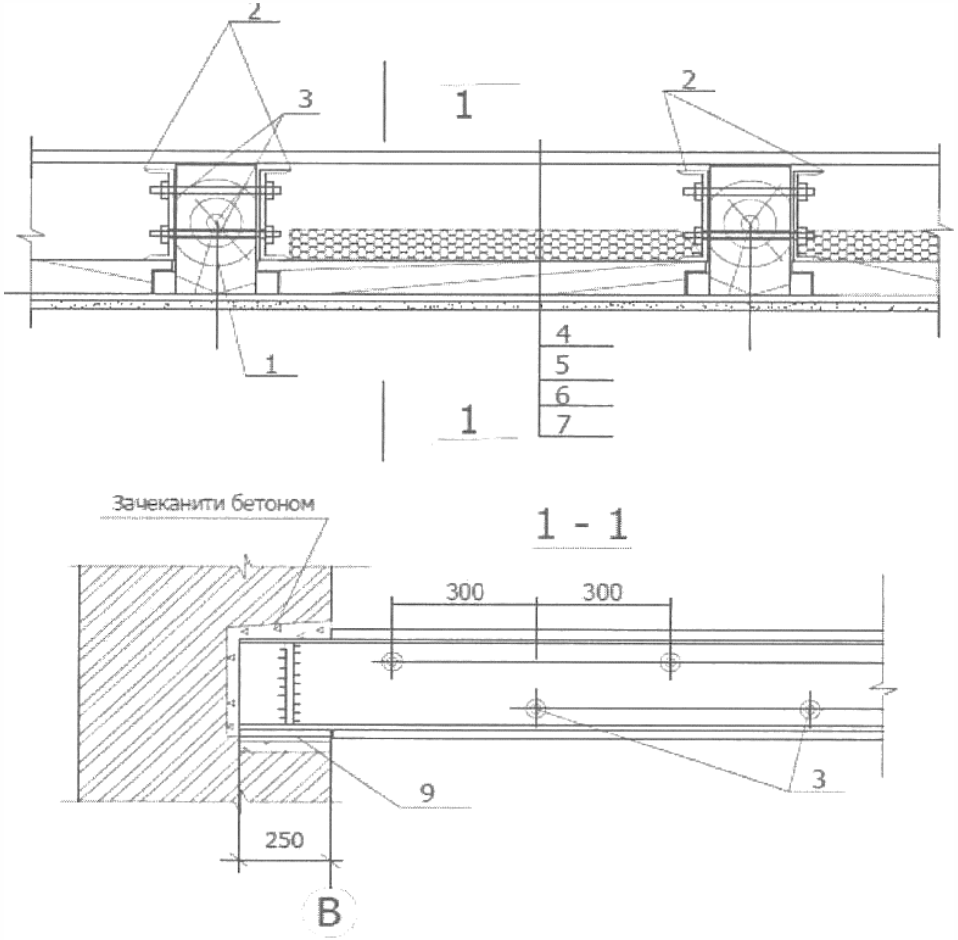


Схема виконання робіт із підсилення дерев'яних балок:
1 - будівля; 2 - підсилювана балка; 3 - кран «у вікно»; 4 - скриня; 5 - тимчасові опори; 6 - підмостки

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

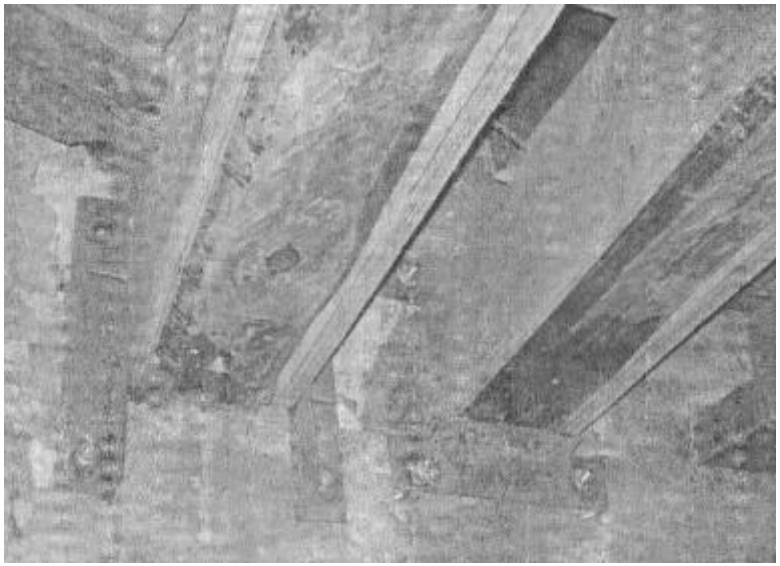
- **Підсилення дерев'яних балок за допомогою додаткових металевих балок часто є більш ефективним.** Цей спосіб полягає у встановленні паралельно із наявними балками нових сталевих із залученням їх у спільну роботу. Технологія робіт передбачає розбирання тільки покриття підлоги, а наявні балки застосовують як риштування для підсилення.
- **Підсилення дерев'яного перекриття за допомогою дерев'яних накладок можна виконати і знизу**. Для цього розбирають штукатурку та підшивку стелі та виконують влаштування накладок.
- **Схожим є спосіб підсилення фізично зношеного перекриття із влаштуванням додаткового несучого каркасу з металевих конструкцій**. Конструкції влаштовують знизу перекриття та обпирають на несучі стіни. Після установки такого каркасу виконують підклинювання наявного перекриття для його стабілізації.
- **Опорні елементи дерев'яних перекриттів підсилюють за допомогою установки кінцевих протезів із дерева, металу або полімерних матеріалів**.

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

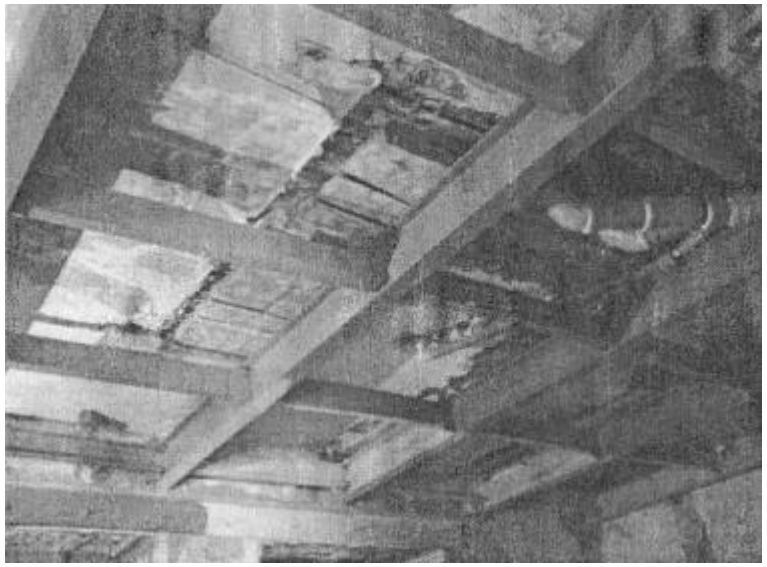


Конструктивна схема підсилення дерев'яних балок перекриття за допомогою додаткових металевих балок:
1 - підсилювана балка; 2 - металеві балки підсилення; 3 - стяжні болти; 4 - покриття підлоги (відновлене); 5 - теплоізоляційний шар; 6 - накат; 7 - підшивка стелі

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

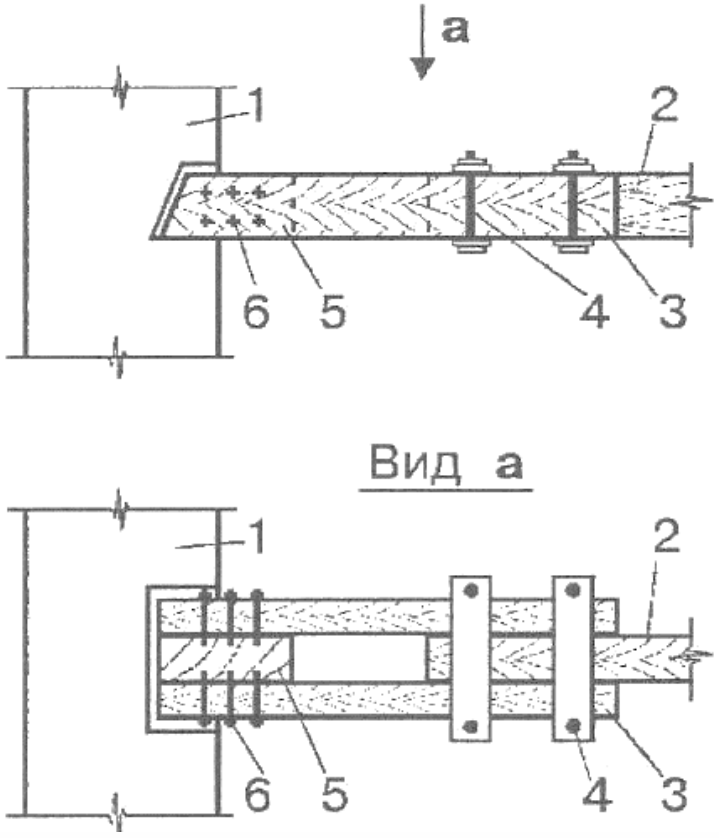


Підсилення дерев'яного перекриття шляхом установки накладок, що встановлюються знизу конструкції



Підсилення дерев'яного перекриття за допомогою додатково влаштованого металевого каркасу

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Конструктивна схема підсилення дерев'яної балки за допомогою дерев'яних кінцевих протезів:

1 - наявна стіна;
2 - підсилювана балка;
3 - накладки;
4 - з'єднувальний елемент;
5 - вкладиш;
6 - цвяхи

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

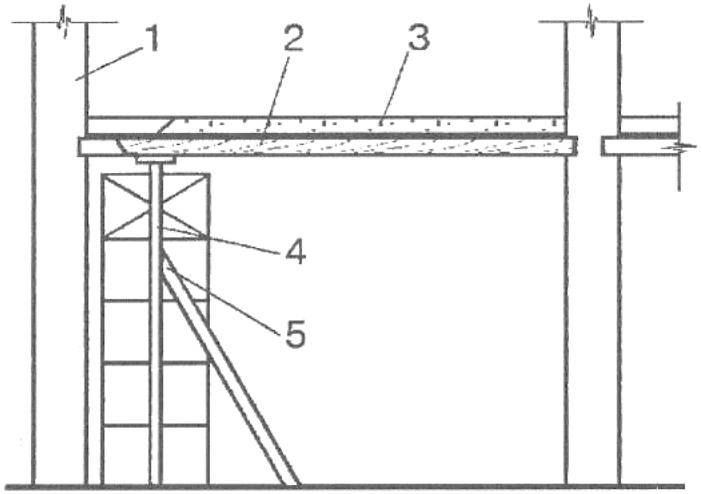


Схема виконання робіт із підсилення дерев'яних балок за допомогою кінцевих протезів:
1 - наявні стіни; 2 - підсилювана балка; 3 - конструкція перекриття; 4 - тимчасова опора; 5 - підмостки

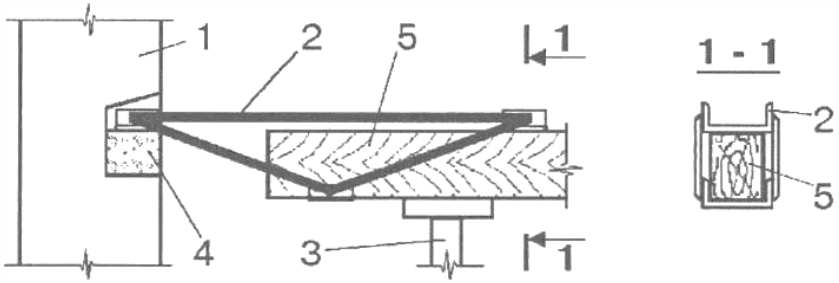


Схема підсилення дерев'яної балки за допомогою металевого кінцевого протеза: 1 - наявна стіна; 2 - металевий кінцевий протез; 3 - тимчасова опора; 4 - бетонна подушка для обпирання протеза; 5 - підсилювана балка

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

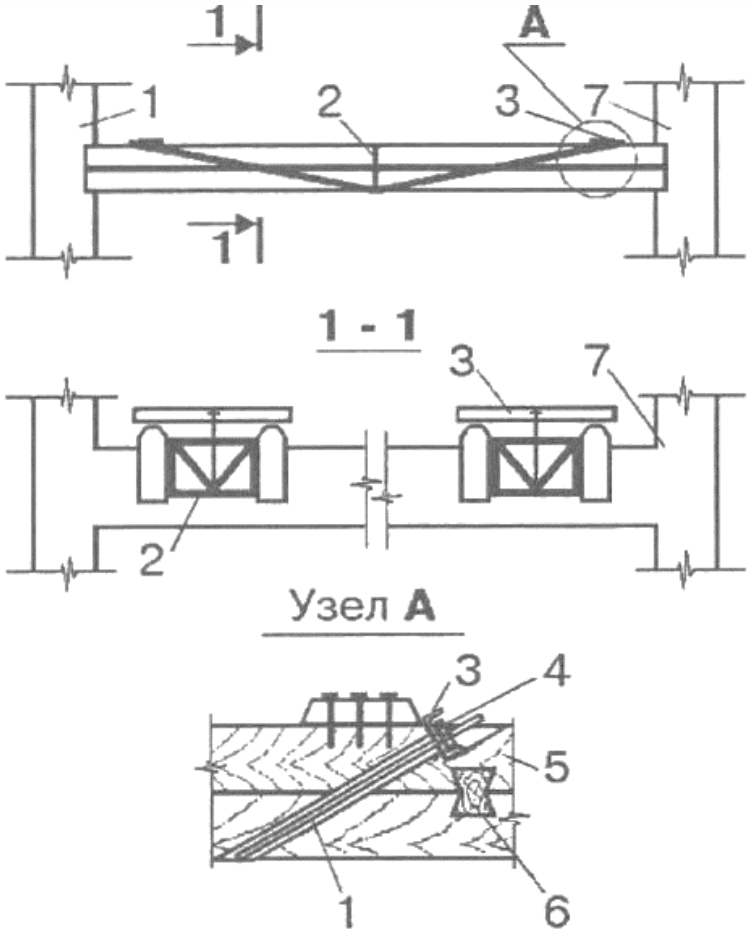


Схема підсилення дерев'яних балок шпренгельними затяжками:

1 - металева затяжка;
2 - металева рама;
3 - опорний майданчик;
4 - гайка;
5 - дерев'яна складова підсилювана балка;
6 - шпонка;
7 - наявні стіни

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

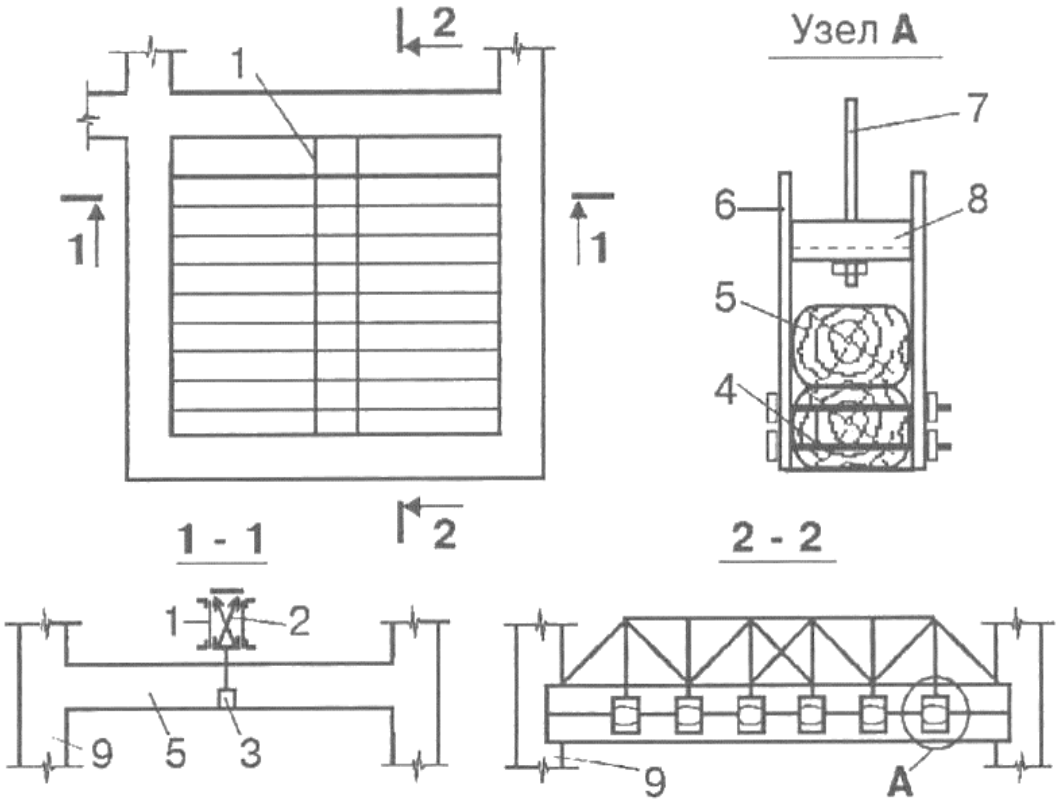


Схема підсилення дерев'яних балок шляхом зміни їх конструктивної схеми:

1 - металева ферма;
2 - хрестова в'язь;
3 - елемент підвіски балки (вузол А);
4 - стяжні болти;
5 - підсилювана балка;
6 - металевий тяж;
7 - металеві накладки;
8 - швелер;
9 - наявні стіни

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

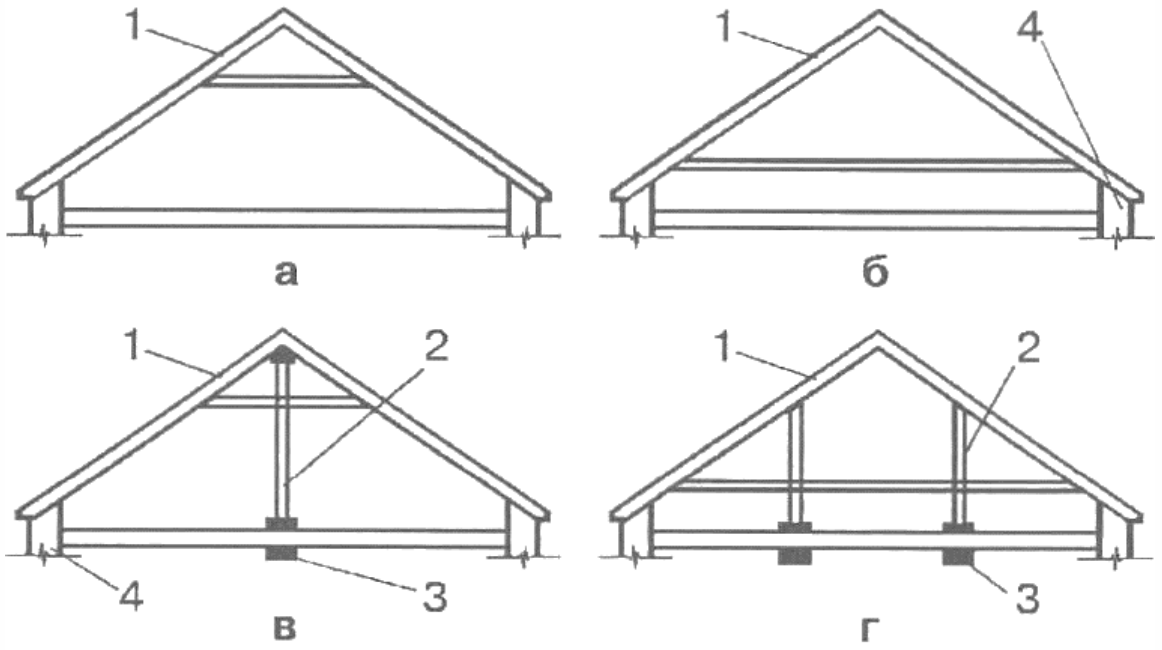


Схема підсилення конструкцій дерев'яних дахів:
1 - підсилювані кроквяні ноги; 2 - елементи підсилення; 3 - опорні елементи; 4 - наявні стіни

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

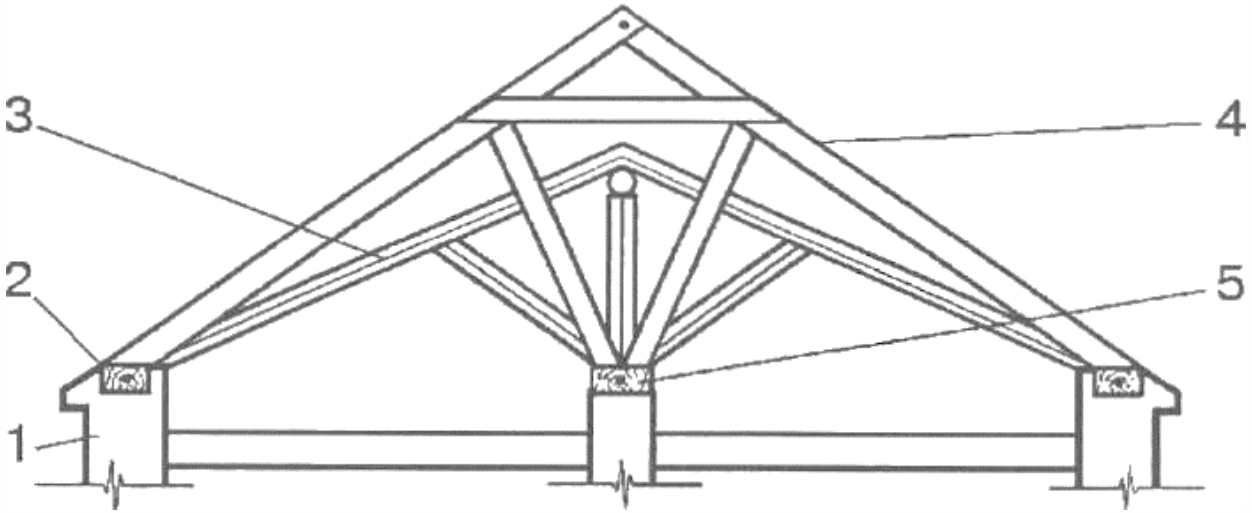
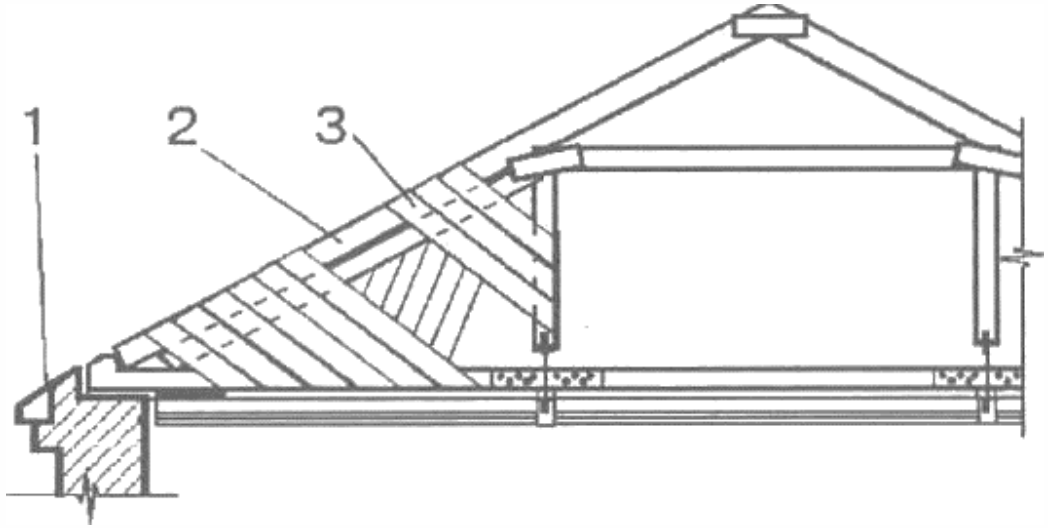


Схема зміни ухилу даху:
1 - наявна будівля;
2 - мауерлат;
3 - наявна кроквяна система;
4 - нововлаштована конструкція даху;
5 - центральний лежень

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Підсилення дерев'яної трикутної ферми нашивкою дощок:
1 - наявна будівля;
2 - підсилювана ферма;
3 - нашивка із дощок

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд

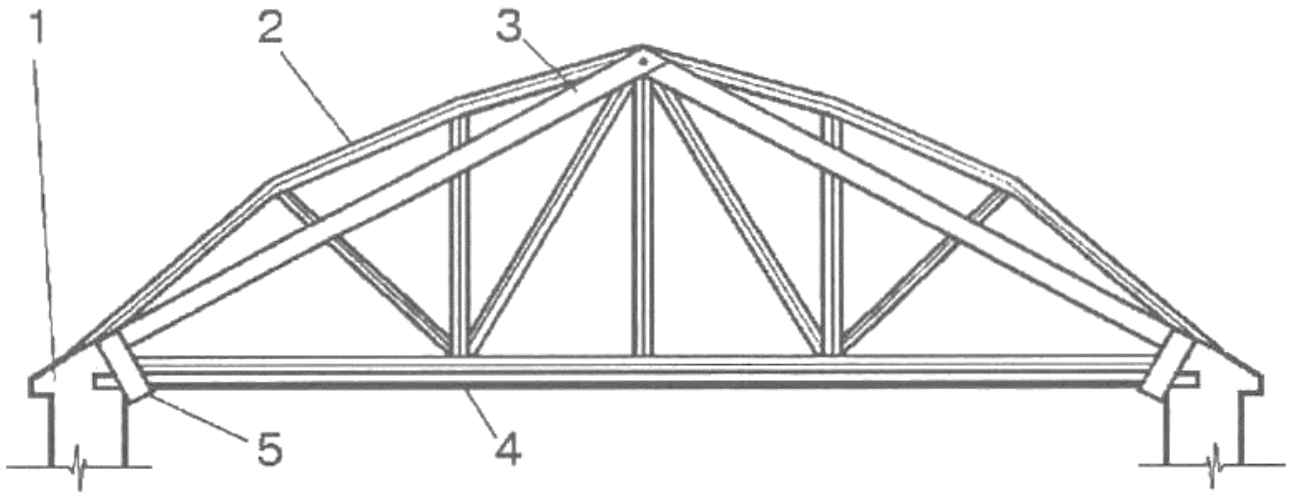
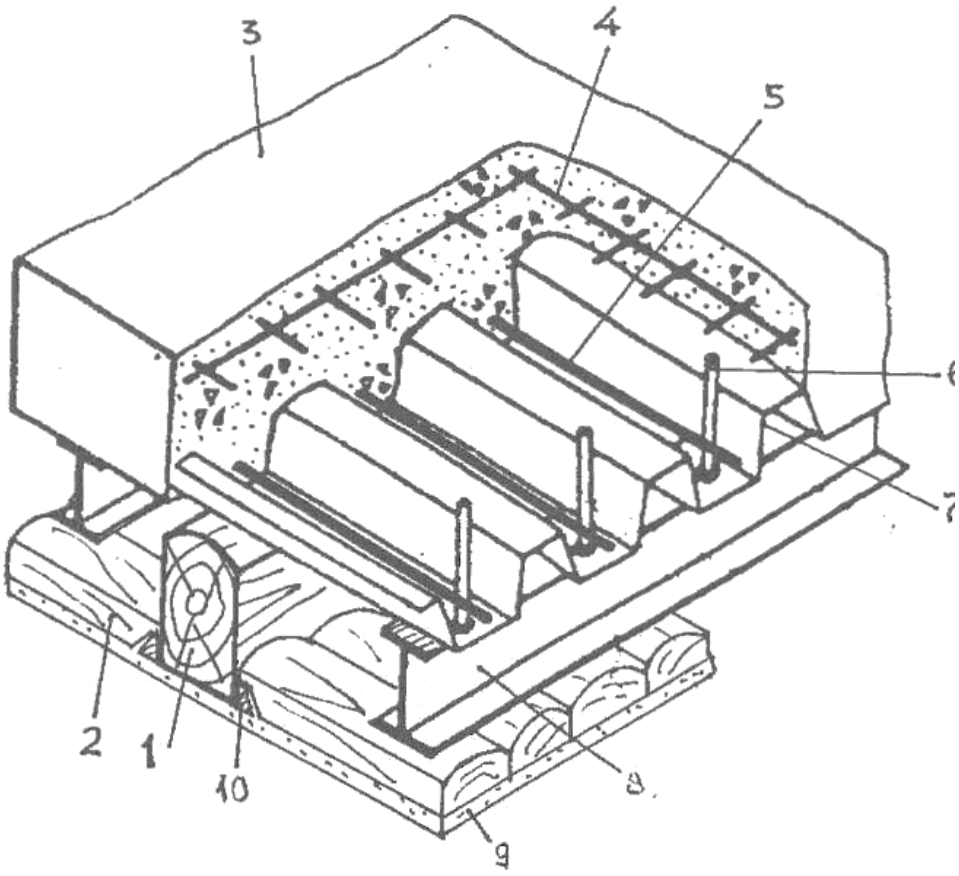


Схема підсилення дерев'яної ферми шляхом перетворення її на трьохшарнірну арку:

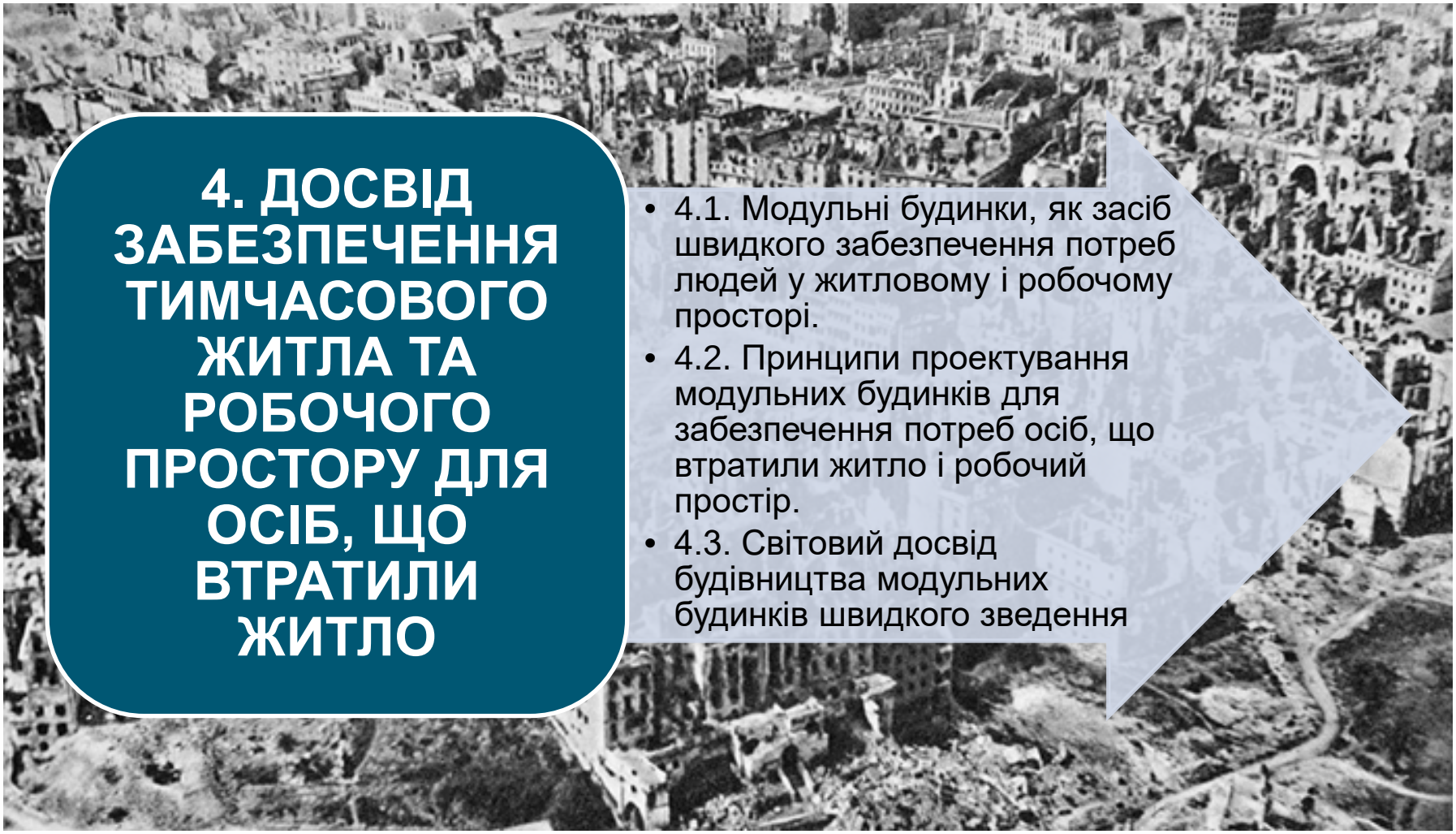
1 - наявні конструкції;
2 - підсилювана ферма;
3 - елемент арки підсилення;
4 - металева затяжка;
5 - накладка

3.3. Конструктивні рішення з реконструкції будівель та споруд



Конструктивне рішення підсилення дерев'яного перекриття шляхом улаштування монолітного залізобетонного перекриття по сталевих балках із незнімною опалубкою з профільованого сталевого листа, де:

1 - наявна дерев'яна балка; 2 - накат із пластин; 3 - монолітний бетон; 4 - арматурна сітка; 5 - робоча арматура; 6 - вертикальний анкер; 7 - сталевий профільований лист; 8 - сталева балка; 9 - штукатурка стелі; 10 - черепний брус



4. ДОСВІД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТИМЧАСОВОГО ЖИТЛА ТА РОБОЧОГО ПРОСТОРУ ДЛЯ ОСІБ, ЩО ВТРАТИЛИ ЖИТЛО

- 4.1. Модульні будинки, як засіб швидкого забезпечення потреб людей у житловому і робочому просторі.
- 4.2. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір.
- 4.3. Світовий досвід будівництва модульних будинків швидкого зведення

4.1. Модульні будинки, як засіб швидкого забезпечення потреб людей у житловому і робочому просторах

- Проведення робіт з відновлення або реконструкції житлових і громадських будівель та споруд можливе лише за умови повного припинення бойових дій на відповідних територіях. В той же час, у зв'язку з пошкодженням або повним руйнуванням будівель виникає ряд питань, пов'язаних із забезпеченням людей, що втратили житло та робочий простір, відповідними просторами.
- Ці питання мають як морально-етичний та територіальний характер, оскільки торкаються проблематики якості й місця розміщення житла та робочого простору, так і техніко-економічний, оскільки зачіпають питання технології, швидкості та вартості зведення відповідних будівель.
- Необхідно розуміти, що **внаслідок воєнного конфлікту виникає одразу кілька укрупнених груп населення, що потребують забезпечення тимчасовим житловим і робочим простором**:
  1. **Внутрішньо переміщені особи.**
  2. **Люди, які втратили житло, але повернулися до втрачених домівок.**
  3. **Будівельники, що залучаються до будівельно-монтажних робіт.**
- Для забезпечення житлом і робочим простором відповідних груп населення на час реконструкції або відновлення постраждалих будівель, **доцільно звернутися до концепції будівель швидкого зведення, зокрема модульних будинків**.

4.2. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

Для забезпечення оптимальності проектних рішень архітектори, інженери та конструктори мають дотримуватися наступних принципів проектування:

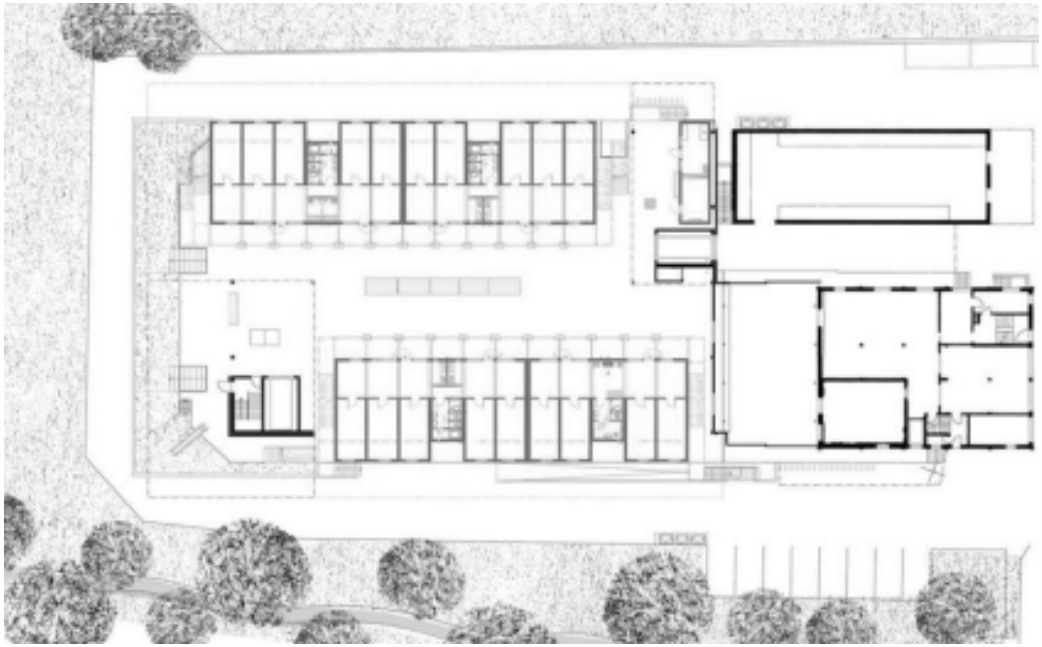
- **ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ**, що забезпечуватиметься модульністю, можливістю масштабування та варіативністю типології прийнятих проектних рішень.
- **КОМФОРМТ**, що забезпечуватиметься зручним побутом, повноцінними кухнями, санвузлами, зручними житловими кімнатами.
- **ПОВАГА ДО МАЙБУТНІХ МЕШКАНЦІВ**, яка проявлятиметься у збереженні достойного способу життя у всіх його аспектах, щоб люди, що втратили житло, відчували себе як вдома.
- **ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ**, що проявлятиметься у легкості монтажу модулів, швидкості зведення будівель у цілому, а також у оптимізованих під простоту експлуатації інженерних системах і обладнанні.
- **БЮДЖЕТНІСТЬ ТА ВИСОКИЙ РІВЕНЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ**, які забезпечать інвестиційну привабливість та скоротять витрати на опалення, кондиціонування, й енергозабезпечення модульних будівель у цілому.
- **БЕЗПЕКА**, яка в першу чергу проявляється у мобільності кожної з секцій модульних будівель і можливості їх передислокації із застосуванням вантажних транспортних засобів на інші території у разі виникнення загрози воєнної агресії.

4.3. Світовий досвід будівництва модульних будинків швидкого зведення

- Найбільш успішні проекти будівництва і експлуатації модульних будинків та містечок для забезпечення тимчасового і постійного проживання людей були реалізовані у країнах, до яких переселенці у великій кількості переміщувалися у зв'язку із воєнними діями або природними катаклізмами в їхніх рідних регіонах.
- **За конструктивними особливостями** модульні будинки можуть бути:
  1) на основі дерев'яного каркасу;
  2) на основі металевого каркасу;
  3) з інших будівельних матеріалів (бетон, залізобетон, полімери, тощо).
- **За принципом монтажу модульні будинки** можна умовно поділити на два типи:
  1) з високим ступенем індустріальності - ті, що монтуються на заводі та транспортуються на ділянку в зібраному стані, максимально готові до подальшої експлуатації;
  2) з низьким ступенем індустріальності - ті, що монтуються безпосередньо на ділянці.
- Проектні рішення модульних будинків, повинні передбачати якомога швидше зведення та встановлення на будь-якій місцевості, й водночас бути мобільними на випадок виникнення воєнної або іншої загрози у регіоні. **Рішення повинні бути інвестиційно привабливими за рахунок можливості їх збереження й евакуації будинків у разі потреби на інші території**.
- Окрім того**, ідеологія модульних будинків повинна опиралися на можливість масштабування проектних рішень за рахунок типізації та простоти конструювання** будинків різної поверховості та площі ділянки забудови.
- **Найцікавіші приклади** модульних будинків демонструють **Німеччина та Швейцарія**.

4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- Контейнерні будинки для біженців. Цюріх. Швейцарія.



4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

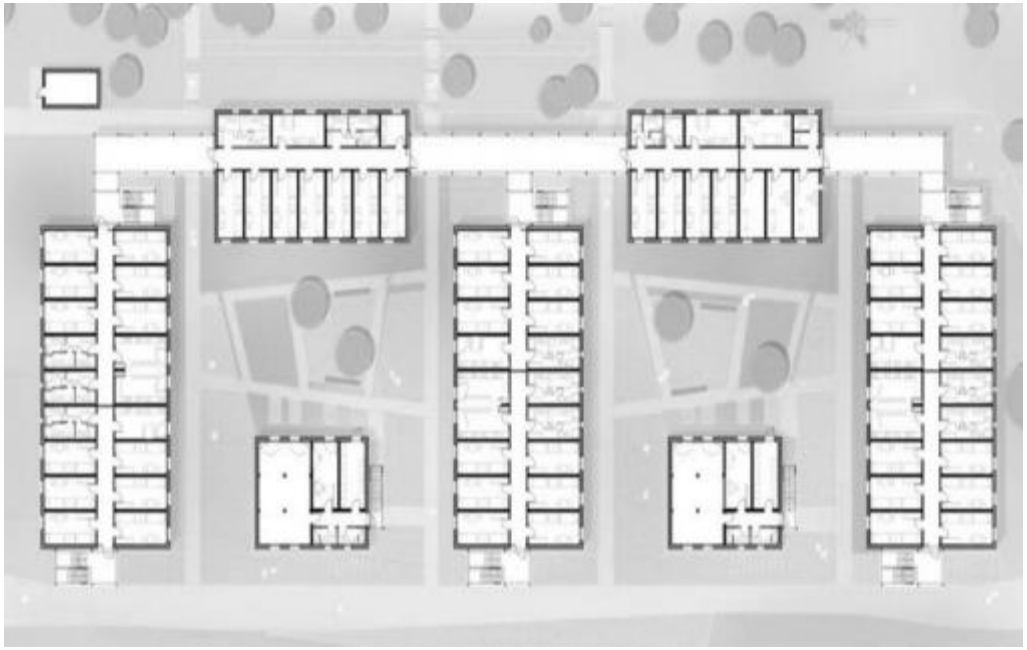
- Модульні будинки для біженців. Ганновер. Німеччина.

4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- Модульне містечко для переселенців. Ессен. Німеччина.

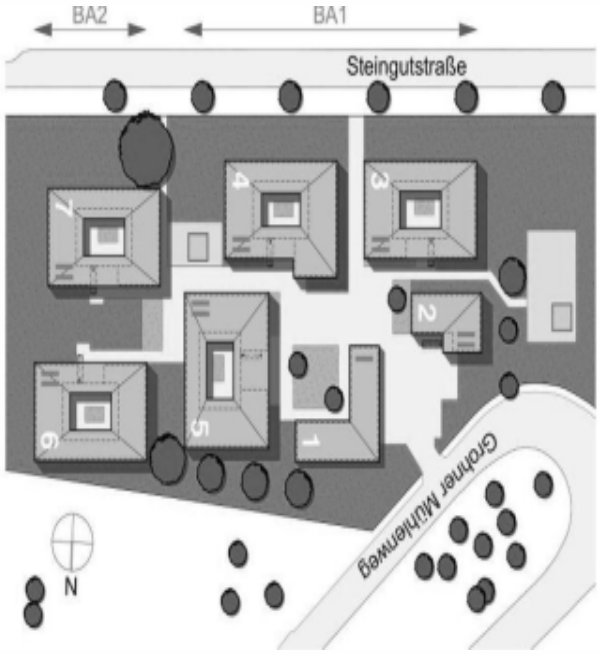
4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- Модульне житло для біженців. Фрайбург. Німеччина.



4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- Модульне поселення для переселенців. Бремен. Німеччина.



4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- **В Україні відбудова уже зараз потребує забезпечення тимчасовим житлом людей з найбільш постраждалих регіонів** (**в тому числі ВПО – внутрішньо переміщених осіб**).
- Одна з ініціатив, яка частково розв’язує це питання – це **відносно прості для втілення архітектурні проєкти, зокрема модульні будинки українських і закордонних виробників**.
- **Таке житло монтується за кілька годин та легко транспортується**, тож люди, які втратили домівки, зможуть там швидко поселитися.
- Кількасот модульних будинків уже звели у Львові. Київщина також отримала певну кількість відповідних модульних будинків завдяки приватним благодійним інвестиціям та міжнародним проектам гуманітарної підтримки.

4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- На сьогоднішній день в Україні розроблено кілька цікавих та ефективних концепцій модульних будинків, що відповідають усім вище переліченим вимогам.

4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- На сьогоднішній день в Україні розроблено кілька цікавих та ефективних концепцій модульних будинків, що відповідають усім вище переліченим вимогам.

4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- На сьогоднішній день в Україні розроблено кілька цікавих та ефективних концепцій модульних будинків, що відповідають усім вище переліченим вимогам.

4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

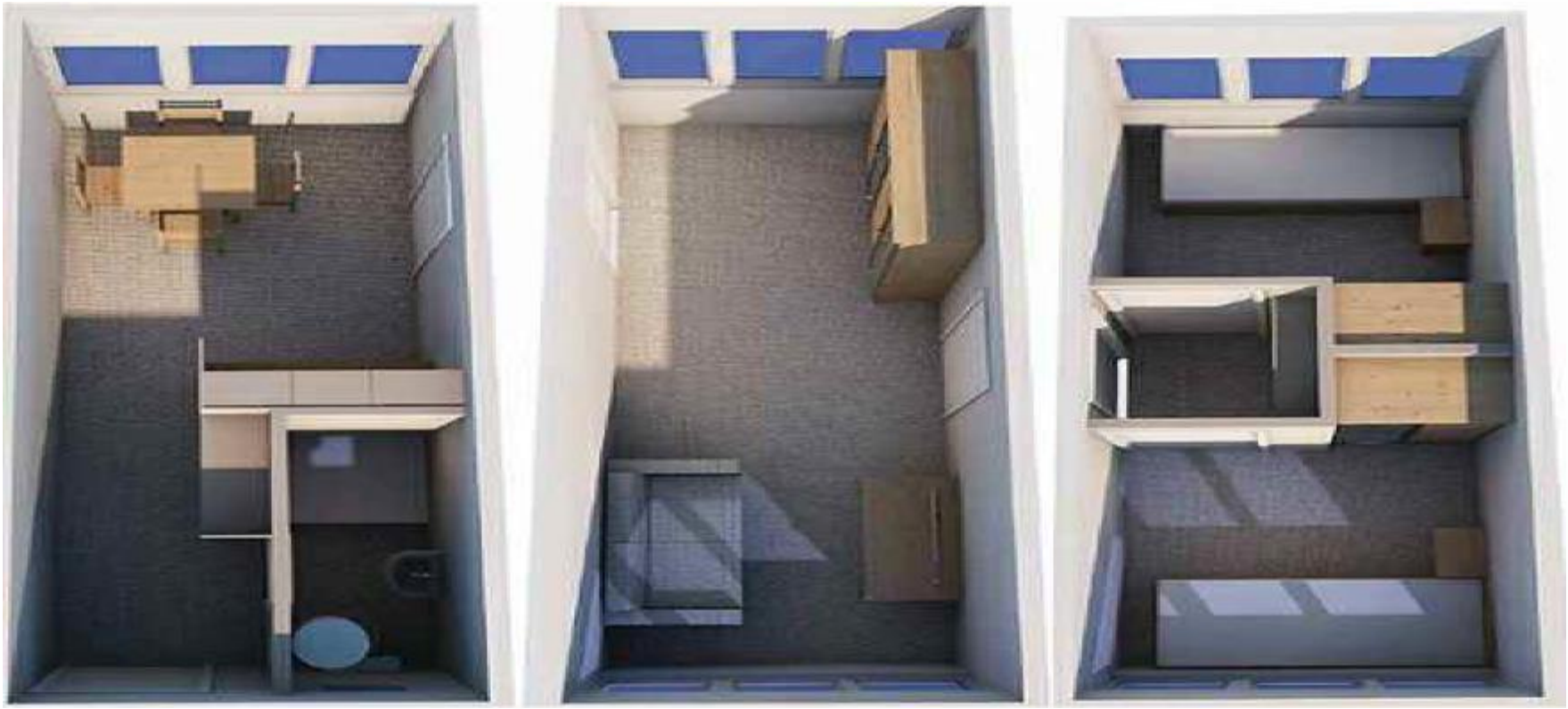
- На сьогоднішній день в Україні розроблено кілька цікавих та ефективних концепцій модульних будинків, що відповідають усім вище переліченим вимогам.

4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- На сьогоднішній день в Україні розроблено кілька цікавих та ефективних концепцій модульних будинків, що відповідають усім вище переліченим вимогам.

4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- На сьогоднішній день в Україні розроблено кілька цікавих та ефективних концепцій модульних будинків, що відповідають усім вище переліченим вимогам.

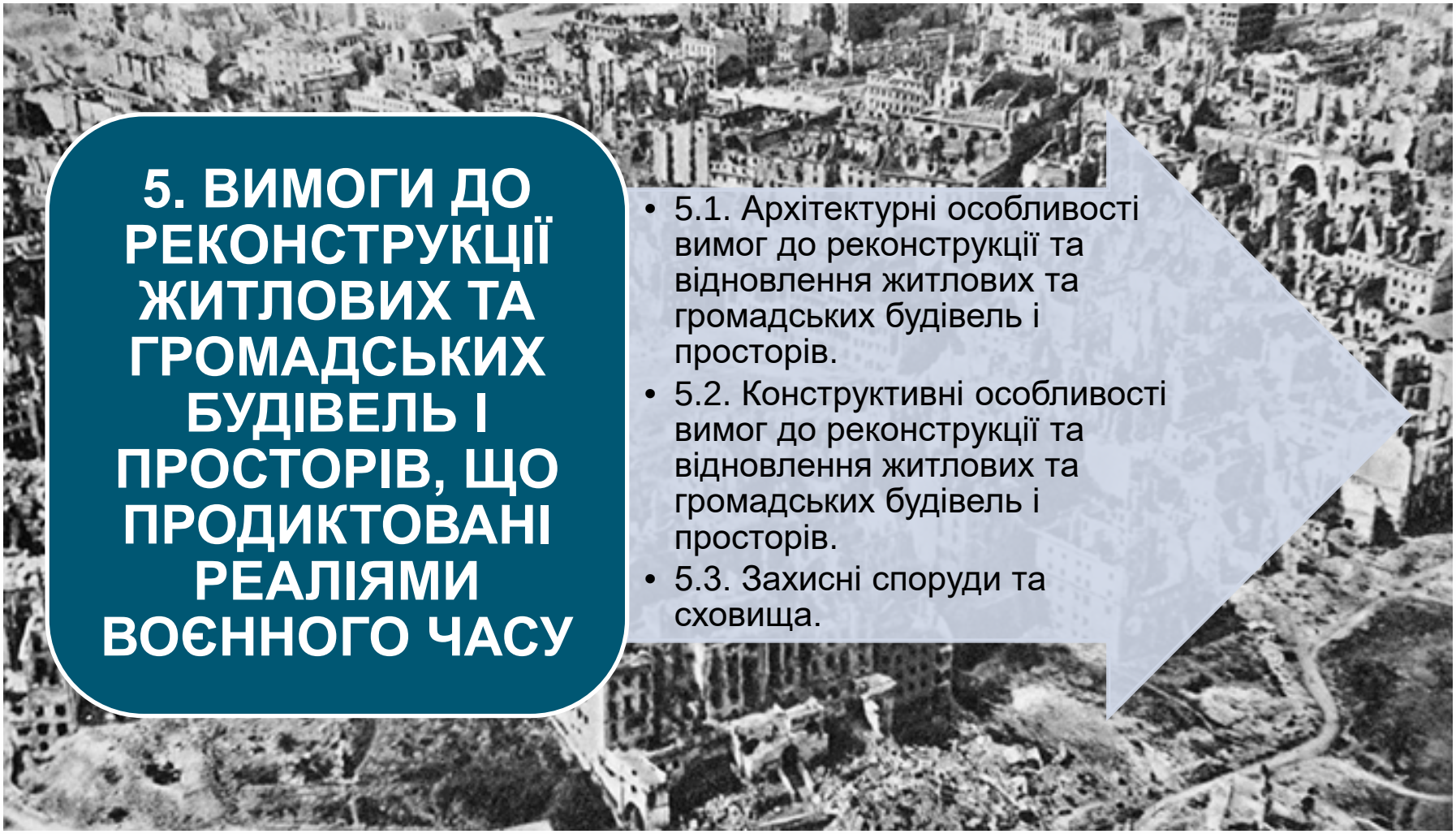


4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- Особливо цікавими є проекти, що передбачають багатоповерхову модульну забудову.

4.3. Принципи проектування модульних будинків для забезпечення потреб осіб, що втратили житло і робочий простір

- Особливо цікавими є проекти, що передбачають багатоповерхову модульну забудову.



5. ВИМОГИ ДО РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ ТА ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ І ПРОСТОРІВ, ЩО ПРОДИКТОВАНІ РЕАЛІЯМИ ВОЄННОГО ЧАСУ

- 5.1. Архітектурні особливості вимог до реконструкції та відновлення житлових та громадських будівель і просторів.
- 5.2. Конструктивні особливості вимог до реконструкції та відновлення житлових та громадських будівель і просторів.
- 5.3. Захисні споруди та сховища.

5.1. Архітектурні особливості вимог до реконструкції та відновлення житлових та громадських будівель і просторів

- **Головною особливістю будинків, а також громадських просторів для роботи й проведення дозвілля, що зводитимуться і формуватимуться у воєнні та повоєнні часи, має стати максимальна безпека** громадян та гостів нашої держави в будь-який час доби чи пору року.
- Відштовхуючись саме від цього параметра слід формувати об'ємно-планувальні архітектурні рішення житлових та громадських будівель. На цій же тезі мають базуватися концептуальні засади просторового планування та ландшафтного дизайну вулиць, скверів, спортивних майданчиків, парків тощо.
- **Виходячи** саме **з умов забезпечення максимальної безпеки** перебування, **можна сформувати перелік додаткових вимог**, які вже зараз активно обговорюються х колах проектувальників та будівельників:
  1. **Забезпечення виконання правил «двох стін» у кожній квартирі житлових будинків, а також у кожній функціональній зоні громадських будівель.**
  2. **Мінімізація довжин усіх евакуаційних шляхів у разі виникнення непередбачуваної загрози чи повітряної небезпеки.**
  3. **Підвищення вимог до пожежної безпеки житлових і громадських будинків.**
  4. **Наявність спеціальних укриттів (бомбосховищ) під будівлями або на прибудинковій території**
  5. **Підвищені вимоги щодо доступності й інклюзивності приміщень будівель та відкритих громадських просторів.**

5.1. Архітектурні особливості вимог до реконструкції та відновлення житлових та громадських будівель і просторів

- Окрім того, не лише війна має визначати функціональність та іншу специфіку оточуючого нас житлового та громадського простору. **Реконструкція і відновлення цілих територій** – це комплексний системний процес, що складатиметься з багатьох етапів. А тому він **має максимально охоплювати коротко-, середньо- та довгострокове планування**. Відтак, доцільно сформулювати **інші додаткові принципи післявоєнної відбудови, які б забезпечили сталий розвиток економіки та громад**:
  1. **Стійкі та системні рішення при проектуванні нових будівель, житлових кварталів, а також при просторовому плануванні вулиць, мікрорайонів, районів, міст та населених пунктів**.
  2. **Використання найкращих доступних інженерних й смарт-технологій і практик у будівництві, архітектурі, інженерії та містопланування.**
  3. **Декарбонізація та децентралізація енергетичного сектору.**
  4. **Всебічний розвиток та імплементація результатів передових наукових досліджень та найкращих практик у галузі енергозбереження та енергоресурсоефективності в будівництві і архітектурі.**
  5. **Забезпечення збереження екосистем і природних ресурсів України.**
  6. **Застосування виключно екологічно безпечних будівельних матеріалів та виробів.**
  7. **Сталий розвиток міст і регіонів (у тому числі використання принципів компактності та універсальності в містобудуванні, перехід міст на «зелену» енергетику, розробка системи моніторингу якості повітря тощо).**

5.2. Конструктивні особливості вимог до реконструкції та відновлення житлових та громадських будівель і просторів

- Підвищення конструктивних вимог до будівель та споруд, що зводитимуться у воєнний і повоєнний часи мають бути продиктовані необхідністю забезпечення вищих, ніж раніше показників міцності, надійності та стійкості конструктивних елементів і несучих конструктивних систем у цілому:
  1. **Забезпечення улаштування додаткових елементів просторової жорсткості та стійкості будівель при реконструкції або відновленні.**
  2. **Забезпечення додаткового запасу міцності при виникненні динамічних навантажень на випадок застосування агресором зброї масового ураження.**
  3. **Застосовування конструктивних рішень, що передбачатимуть наявність у будівлі якомога більшої кількості просторових ячейок в кожній квартирі чи функціональній зоні, які матимуть підвищені міцнісні характеристики (наприклад у санвузлах, коридорах тощо).**
  4. **Наявність більшої кількості несучих вертикальних елементів каркасу для монолітно-каркасного та більшої кількості внутрішніх несучих стін для стінової конструктивних систем будівель.**
  5. **Підвищення міцнісних характеристик підвальних перекриттів та підземних конструкцій з метою уможливлення їх використання у якості ефективного й надійного укриття при повітряній тривозі.**

5.3. Захисні споруди та сховища

- **Для будівель, які не мають спеціалізованих бомбосховищ та укриттів на випадок виникнення повітряної тривоги, а також для громадських просторів** (вулиць, парків, скверів, тощо) **пропонується зведення зовнішніх підземних або напівпідземних захисних споруд, що забезпечуватимуть можливість їх використання, як сховищ на добу і більше**.
- Захисні споруди цивільної оборони призначені для захисту в мирний час персоналу, який переховується від наслідків аварії, катастроф та стихійного лиха, які загрожують масовому ураженню людей, а також у воєнний час-від сучасної зброї масового ураження. В мирний час захисні споруди використовуються для господарських потреб. Розрахунок площ сховищ здійснюється відповідно до ДБН В.2.2-5-97 (Будинки та споруди. Захисні споруди цивільної оборони.).
- **Пропонується застосування модульних споруд, які швидко монтуються зі збірних залізобетонних універсальних елементів з мінімальним набором компонентів, що дає можливість пристосовувати їх під будь-яку конфігурацію ділянки та на відповідну площу, як окремо заглиблені так і прибудовані до існуючих будинків та споруд**.

5.3. Захисні споруди та сховища

- За основу може бути взято практично будь-який ґрунт, а у якості фундаметів – стрічкові, плитні або фундаменти стаканного типу, в які монтуються стіни та колони на які спираються плити перекриття.
- Плити розраховані таким чином, що можуть спиратися на колони без ригелів.
- **Вузли кріплення елементів розраховуються відповідного до навантажень та враховують вплив вибухової хвилі і передбачені комбінованими, тобто болтовими з'єднаннями, з послідуючим приварюванням між собою по закладних елементах**.
- **Каркас залізобетонних елементів сховищ має бути передбачено просторовим із застосуванням металевої арматури**.
- **Для підвищення надійності бетони для виготовлення вказаних елементів, планується багатошаровими із застосуванням металевої фібри**.
- Герметизація швів та гідроізоляція має бути прийнятою за європейськими стандартами.
- **Має бути передбачена обробка внутрішніх поверхонь для зменшення осколочного ефекту**.
- Інженерне забезпечення сховищ приймається і проєктується відповідно до ДБН В.2.2-5-97 (Будинки та споруди. Захисні споруди цивільної оборони.).

5.3. Захисні споруди та сховища

5.3. Захисні споруди та сховища

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

- Нині, формуючи план відбудови України, важливо враховувати економічні, геополітичні, соціальні, культурні особливості держави та вимоги сучасної урбаністики.
- Недостатньо відновити пошкоджене, адже ми маємо нагоду переосмислити свій простір. Проаналізувавши напрацювання інших країн, поради урбаністів та архітекторів, нові підходи до проєктування міст і воєнний досвід, ми зможемо побудувати наші простори безпечними, функціональними, інклюзивними та привабливими, якщо оберемо вдалу стратегію та раціонально використовуватимемо наявні ресурси (інвестиції, будівельні матеріали та енергетичні ресурси).
- При розробці проєктів реконструкції або відновлення слід застосовувати найновіші технології проектування і будівництва, дотримуючись високих вимог енергозбереження, енергоефективнсоті та екологічної безпеки.
- На сьогоднішній день відновлено може бути практично будь-яку будівлі. Проте, необхідно ретельно обмірковувати доцільність відбудови будівель у їх початковому вигляді, зважаючи на сучасні потреби людей та міст в цілому.
- Під час відновлення будівель і споруд слід застосовувати новітні і більш надійні будівельні матеріали та вироби, а також інженерне та технологічне обладнання.
- При реконструкції слід враховувати помилки минулого, опираючись на висновки й досвід бойових дій, стихійних лих або специфіки руйнування типової забудови постраждалих міст.

ДОБРІ СУСІДИ
ОДНА КРАЇНА

ІНСТИТУТ
МІСЦЕВОГО
РОЗВИТКУ

Дякуємо за увагу!