

Архітектура будівель і споруд

Сходи будівель



АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

СХОДИ І СХОДОВІ КЛІТКИ

Сходи призначені для забезпечення вертикального зв'язку між приміщеннями, що знаходяться на різних рівнях, і як аварійні шляхи евакуації.

Класифікація сходів

а) за призначенням:

- **основні** - для сполучення між поверхами й евакуації людей,
- **службові** - для службового сполучення між поверхами, пожежні, зовнішні евакуаційні сходи, сходи для виходу на горище або дах та ін.
- **аварійні** – зовнішні евакуаційні сходи, пожежні

б) за конструкцією залежно від конструктивної схеми будівлі:

- **із дрібнорозмірних елементів** - складаються з площадок, косоурів, балок та східців;
- **з окремих залізобетонних маршів і площадок** - при цьому площадки спираються на поперечні стіни, а марші – на площадки.
- **із залізобетонних маршів із напівплощадками** - у каркасних будівлях такий елемент спирають напівплощадками на ригелі

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

в) за матеріалом:

- дерев'яні;
- металеві;
- залізобетонні;

г) за умовами пожежної безпеки:

- не захищені від вогню та диму;
- захищені від вогню і диму - розміщені в ізольованих сходових клітках;
- сходи, що не задимляються - зв'язуються з приміщеннями багатоповерхових будівель через лоджію або балкон;

д) за кількістю маршів у межах поверху:

а, б – двомаршеві;

в – те ж з перехресними маршами;

г – те ж з парадним середнім маршем;

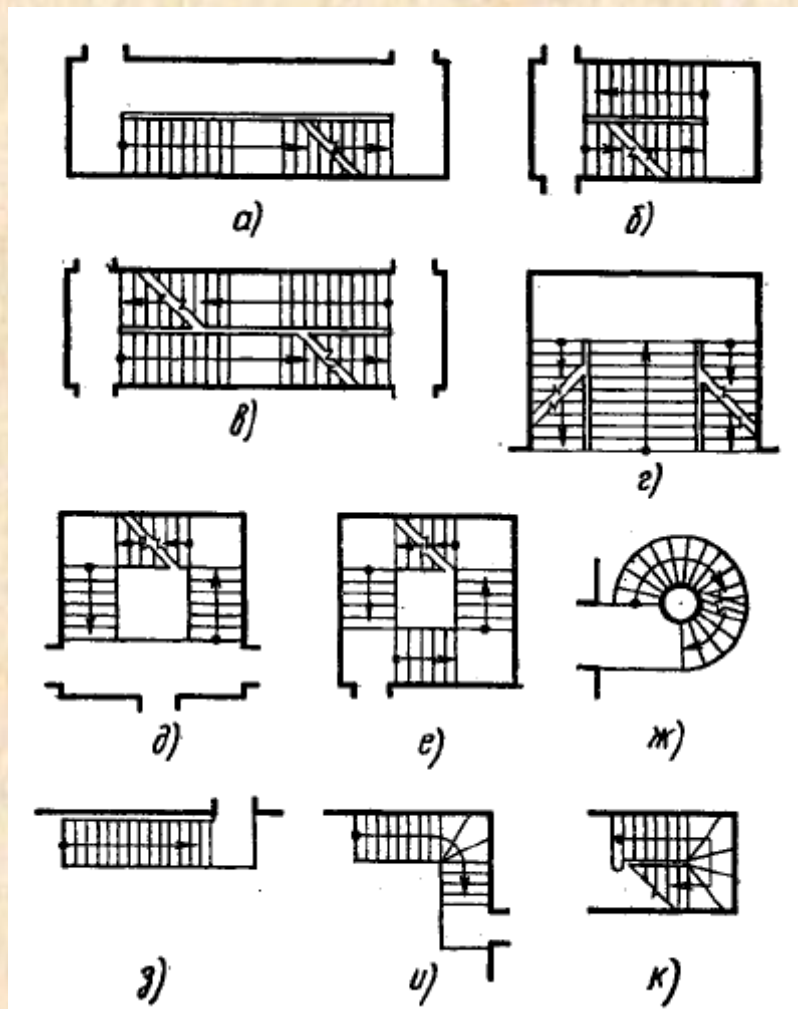
д – тримаршеві;

е – чотиримаршеві;

ж – гвинтові;

з – одномаршеві внутрішньо-квартирні;

и, к – двомаршеві внутрішньо-квартирні із забіжними сходами



АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Вимоги до сходів

Основні сходи виділяють в окрему об'ємно-планувальну структуру будівлі - **сходову клітку**. Стіни сходової клітки повинні бути капітальними і забезпечувати вогнестійкість, яка відповідає класу будівлі.

Ширина площадок повинна бути не менше від ширини маршу, але не менше ніж **1,2 м**, а перед входами в ліфт - не менше **1,6 м**.

Шириною маршу називають відстань від стіни до огорожі (поручнів) сходів або відстань між двома огорожами. Ширина маршу повинна забезпечити розрахункову пропускну здатність сходів при евакуації людей.

Ширина маршу повинна забезпечити розрахункову пропускну здатність сходів при евакуації людей.

Найменша ширина маршу в секційних, коридорних і галерейних будинках повинна бути не менше, ніж 1,2-1,35 м (раніше була 1,05 м).

Найбільший ухил маршів у секційних 2-поверхових житлових будинках становить **1:1,5**. У 3-поверхових і більше, а також коридорних і галерейних житлових будинках – **1:1,75**.

Марші сходів, що ведуть до підвальних та цокольних поверхів, які використовуються з технічною метою, допускається проектувати шириною 0,9 м, а їх ухил – не більше ніж **1:1,25**

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Між маршами сходової клітки - проміжок шириною не менше, ніж **50 мм**.

Кількість підйомів в одному марші повинна бути не менше ніж 3 і не більше від 18.

Висота проходу під виступаючою частиною міжповерхової площадки при виході із сходової клітки назовні - не менше, ніж **2,1 м**.

Сходова клітка повинна мати природне освітлення на кожному поверсі.

Відношення площі світлових прорізів до площі приміщення 1:8.

Віконні прорізи, які заповнюються склоблоками або склопрофілітом, повинні мати на кожному поверсі квартири площею не менше ніж $1,2 \text{ м}^2$, вхідні тамбури - освітлення через скління дверей або фрамуг.

Для безпеки й зручності руху сходові марші і площадки обладнують огороженнями з поручнями висотою 0,9 м.

У східців вертикальну грань називають **присхідцем**, а горизонтальну – **проступом**.

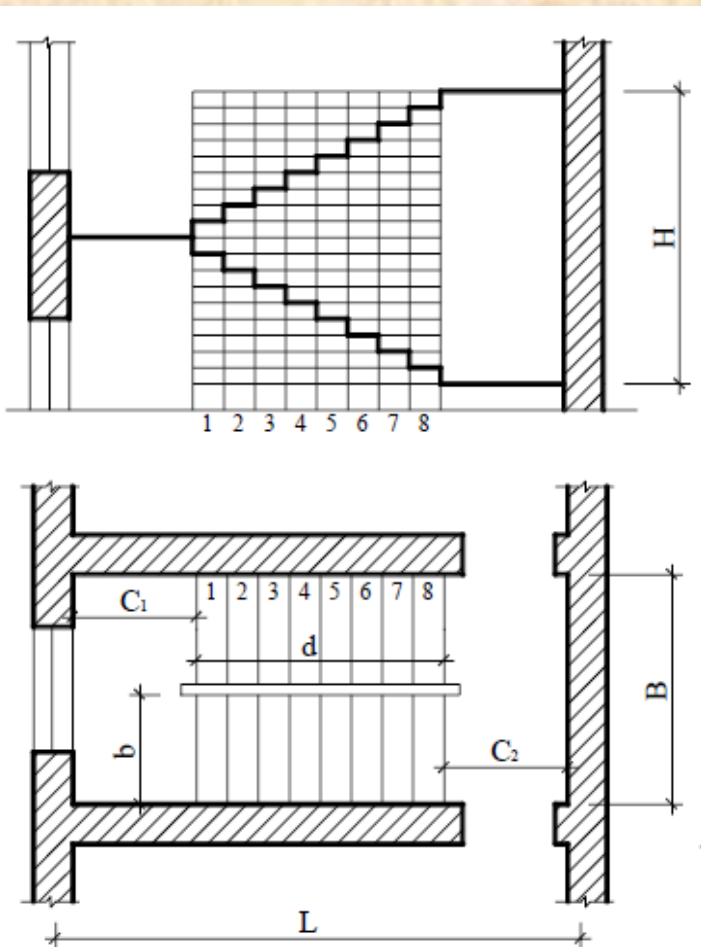
Висота і ширина східців призначаються таким чином, щоб була забезпечена зручність руху людей.

Розміри східців для цього повинні відповідати нормальному кроку людини (600...630 мм). Оскільки при підйомі крок зменшується, то звичайно дотримуються правила: ширина і висота східця у сумі = 450 мм (**висота 150...180 мм, ширина 300...270 мм**).

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Сходові клітки в плані має бути огорожена стінами товщиною не менше ніж 1,5 цеглини, а її розміри визначаються розрахунком.

Щоб визначити розміри сходів і сходової клітки, в якій вони будуть розміщені, треба знати висоту поверху і розміри східців



ПРИКЛАД РОЗРАХУНКУ СХОДОВОЇ КЛІТКИ:

Висота поверху - $H=2,8$ м. Ширина маршу $b=1,05$ м, ухил сходового маршу – 1:2 ... 1:1,75. Приймаємо розміри східців: проступ $d_1=300$ мм, присхідець $h=156$ мм.

Кількість присхідців на поверх - $H/h=2800/156=18$.

Для двомаршових сходів на один марш припадає

$n=18/2=9$ присхідців. Кількість проступів у марші на

одиницю менша від кількості присхідців через

включення верхнього фризного проступу в ширину

сходової площадки. Отже, кількість проступів –

$n-1=8$ шт. Довжина закладання сходового маршу –

$D=d_1(n-1)=300 \times 8=2400$ мм, де d_1 - розмір проступу.

Визначаємо габаритні розміри сходової клітки:

мінімальна ширина $B=2b+S=2 \times 1050+100=2200$ мм, де

$S=100$ (50) мм - розміри проміжку між сходовими

маршами; довжина $L=2c+D=2 \times 1200+2400=4800$ мм, де

$c=1200$ мм – мінімальна ширина сходової площадки.

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Конструкції сходів

Сходи з дрібнорозмірних елементів

Сходи складаються з похилих ступінчастих елементів (маршів) і горизонтальних елементів - сходових площадок, поверхових та міжповерхових.

Марш складається зі **східців** та **косоурів або тятив**, що їх підтримують. Вертикальна площина присхідця зверху закінчується валиком, який виступає від неї на 20–30 мм, або виконується похилою з утворенням такого ж виступу для зручності ходіння.

Співвідношення ширини й висоти східців визначають ухил маршу.

Найчастіше застосовують східці розмірами

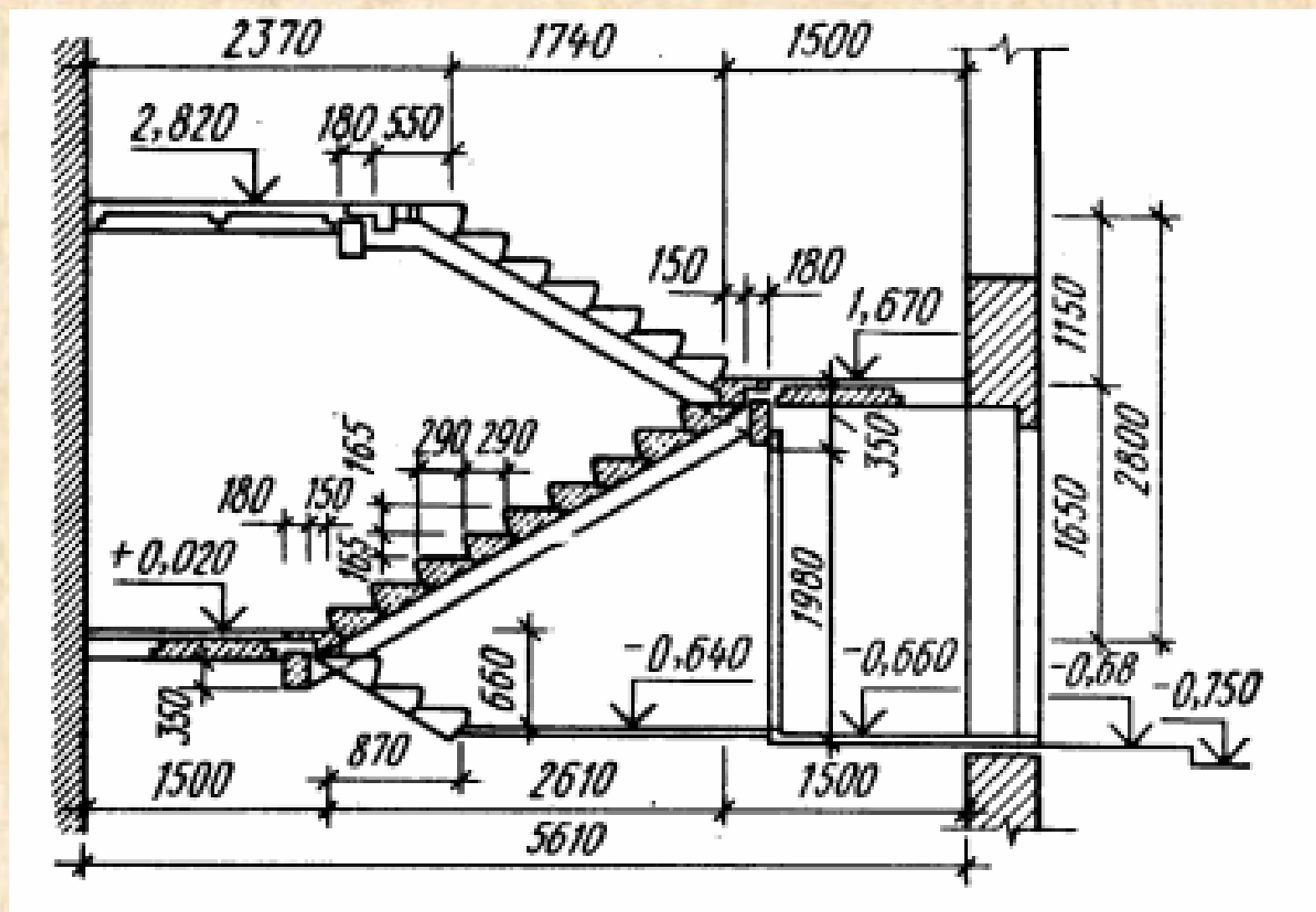
150x300 мм (при ухилі сходових маршів 1:2 або $\alpha = 26^\circ 40'$),

165x290 мм (при 1:1,75 або $\alpha = 29^\circ 45'$),

180x270 мм (при 1:1,5 або $\alpha = 33^\circ 45'$).

Залізобетонні та бетонні східці виготовляють згідно з
ДСТУ Б В.2.6-56:2008

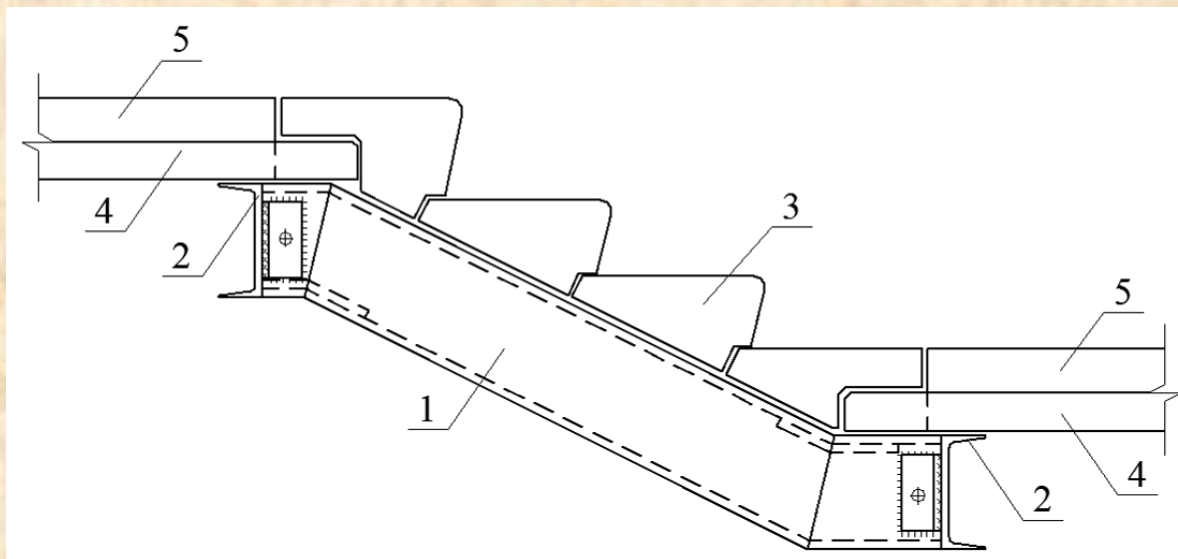
АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ



Розміри сходової клітки зі сходами
з дрібнорозмірних елементів

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Сходи по сталевих косоурах:

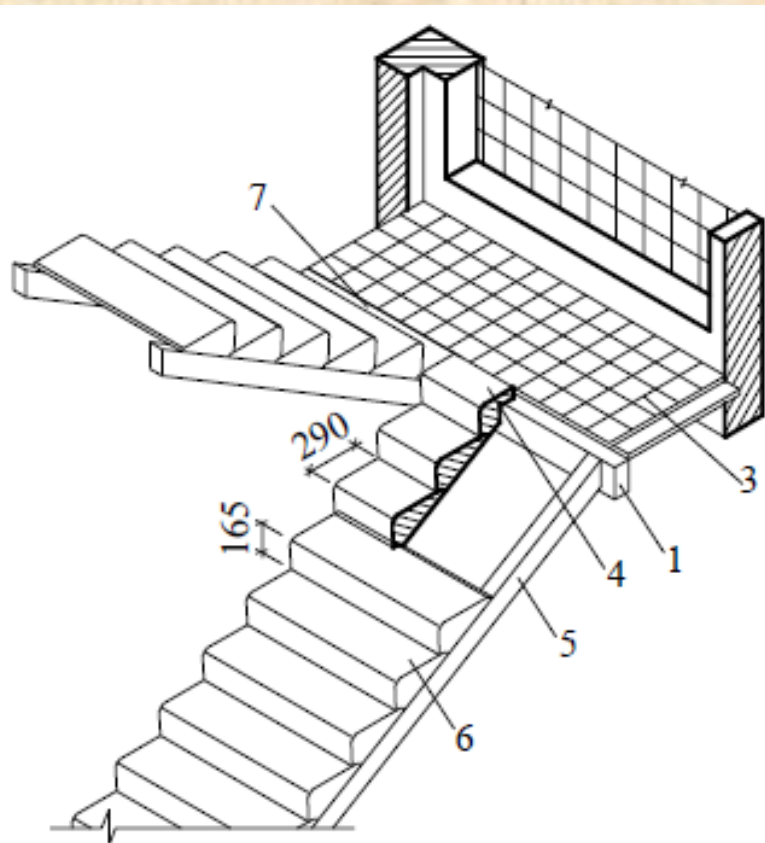


**1 – косоур; 2 – підкосоурна балка; 3 – східець; 4 – міжповерхова площадка;
5 – конструкція підлоги**

Несуча основа сходів по сталевих косоурах виконується зі швелерів або двотаврів (висота перерізу – 14–20 см), що розташовуються попарно в кожному марші та сходовій площадці. Пристінна балка для сходової площадки може бути відсутньою, а плити площадок у цьому місці спираються безпосередньо на цегляну стіну. З'єднання косоурів з підкосоурними балками виконують за допомогою болтів або зварювання. По косоурах вкладають залізобетонні східці, по плоских залізобетонних плитах площадок улаштовують підлоги. У місцях примикання сходового маршу до площадки вкладають спеціальні нижню та верхню фризіві східці

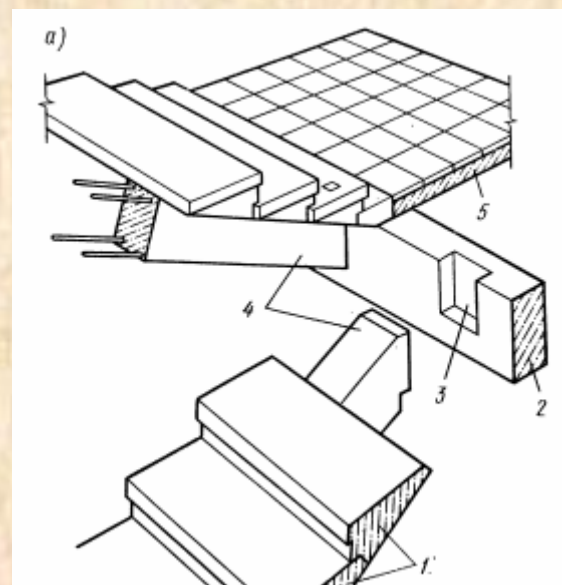
АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Сходи з малорозмірних елементів по залізобетонних косоурах складаються з окремо встановлюваних залізобетонних косоурів, східців, залізобетонних плит площадок і огорожень з поручнями. Для сполучення косоурів з площадковими балками в останніх передбачені гнізда, в які заводяться кінці косоурів. Зв'язок між елементами сходів досягається, як правило, зварюванням закладних деталей. Східці укладають по косоурах на цементному розчині. На площадкові балки спираються збірні залізобетонні площадкові плити.



1 – підкосоурна балка; 3 – міжповерхова площадка; 4 – верхній фризовий сходиць; 5 – залізобетонний косоур; 6 – рядовий сходиць; 7 – нижній фризовий сходиць

*1 – сходиць;
2 – підкосоурна балка; 3 – гніздо для кінця косоура
4 – косоур;
5 – плита міжповерхової площадки;*

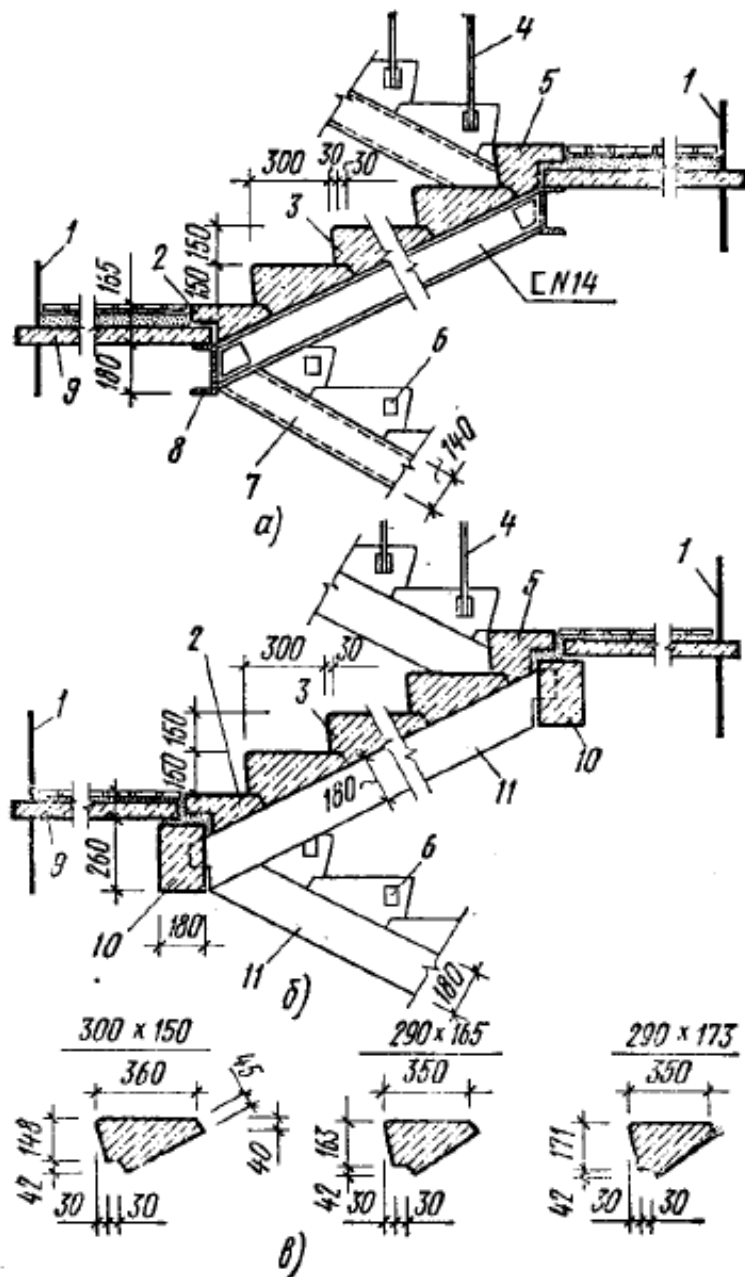


АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Сходи з дрібноблокових елементів:

- а і б – по металевих і збірних залізобетонних косоурах;
в – типи східців для різних ухилів;
1 – стіна сходової клітки;
2 – нижній фризовий східець;
3 – рядовий східець;
4 – стійка огороження;
5 – верхній фризовий східець;
6 – закладна деталь;
7 – металевий косоур;
8 – металева площадкова балка;
9 – площадкова залізобетонна плита;
10 – площадкова залізобетонна балка;
11 – залізобетонний косоур

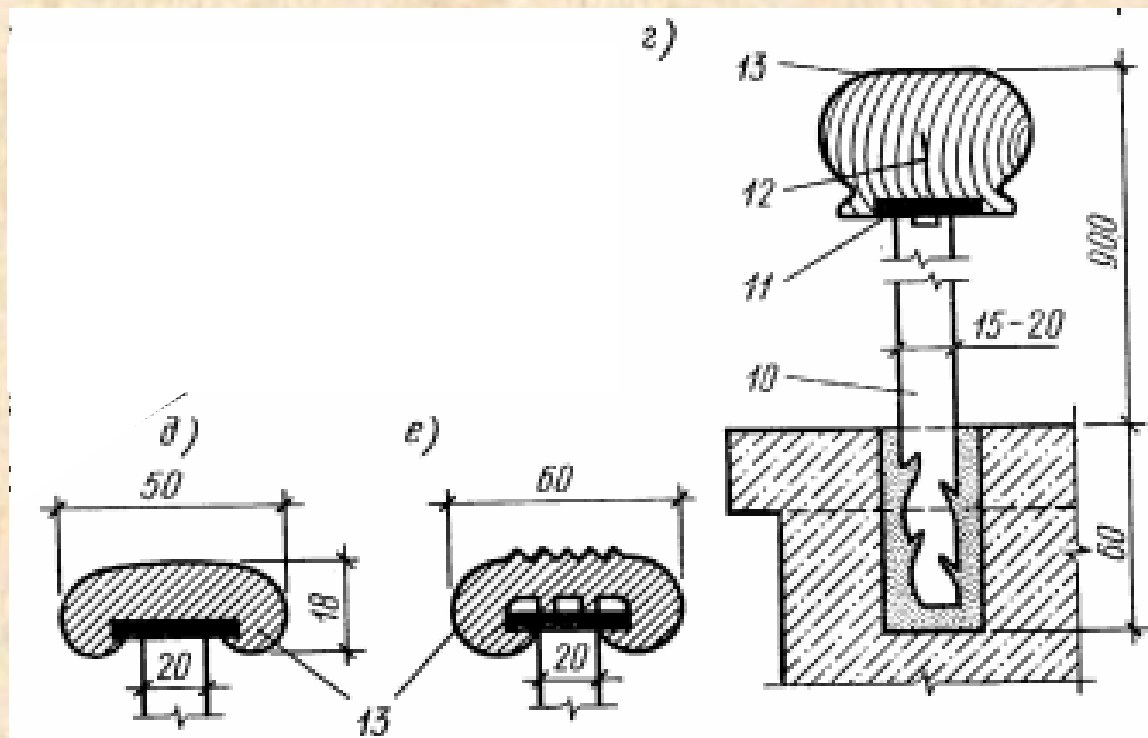
Для підвищення вогнестійкості металевих конструкцій їх необхідно оштукатурити по дротяній сітці.



АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Огородження на сходах влаштовують металеві з дерев'яними чи пластмасовими поручнями. Стояки огороження приварюють до закладних деталей або зашпаровують на цементно-піщаному розчині в гнізда в східцях

Сталеві огороження сходів виконують згідно з ДСТУ Б В.2.6-49:2008

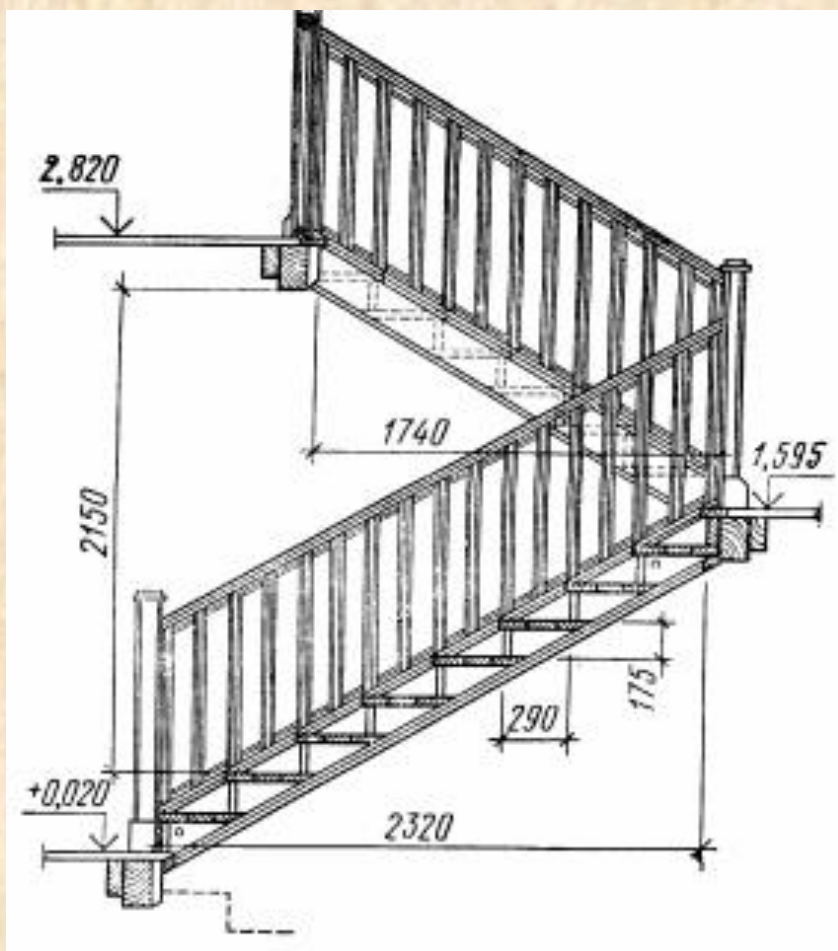


*г – закладення стояків і кріплення дерев'яного поручня;
д, е – кріплення пластмасових поручнів;
10 – стояк поручня;
11 – сталева смуга;
12 – шурупи;
13 – поручень*

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Дерев'яні сходи

Конструктивна схема дерев'яних сходів: несучу основу маршів утворюють похилі балки – тятиви, або косоури, які врізають у площадкові або в спеціальні підкосоурні балки. Проступи та присхідці виконують із окремих сполучених дощок або дерев'яних щитів.



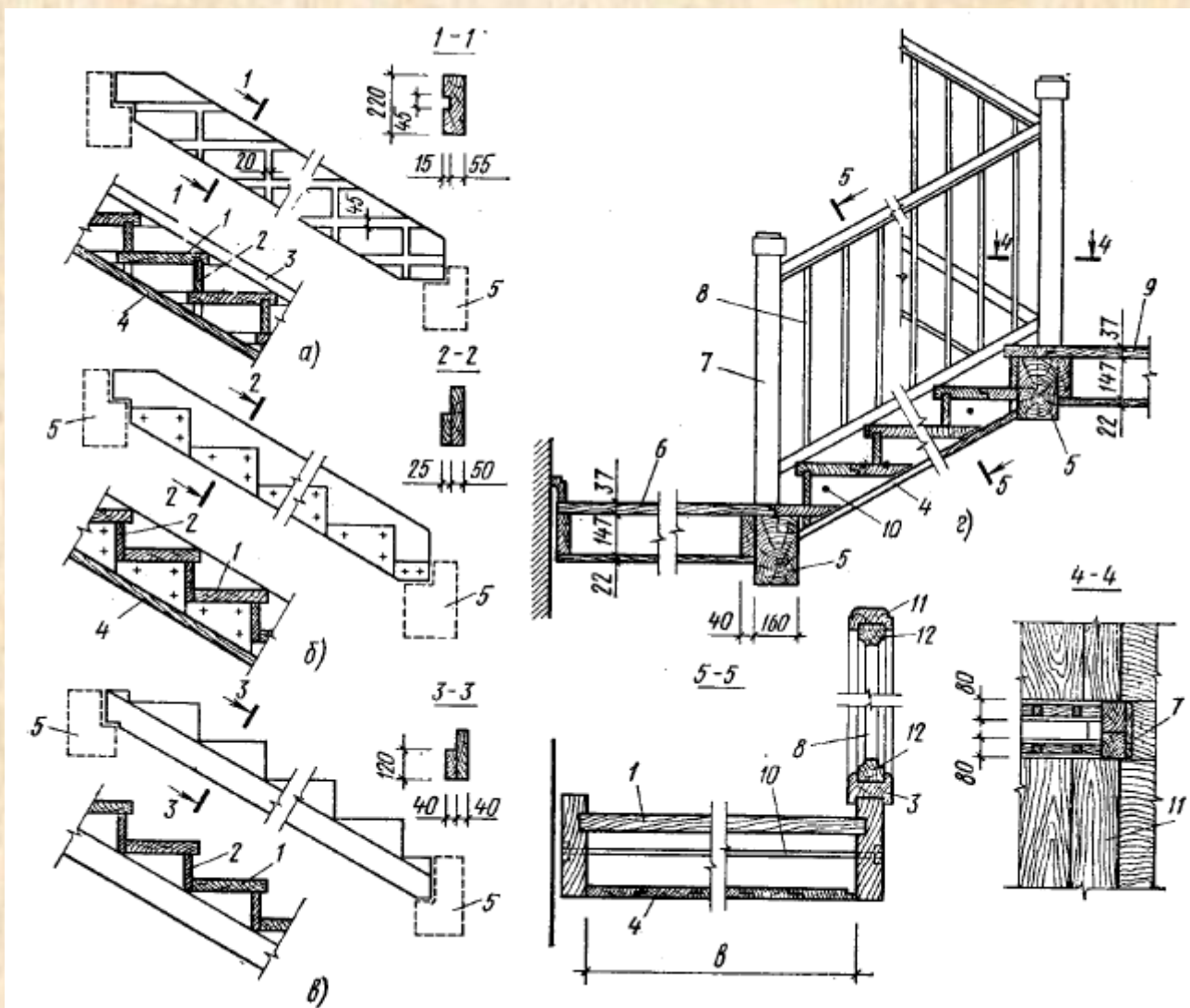
У дерев'яних сходах на тятивах для з'єднання проступів та присхідців з тятивами в їх бокових гранях виконують пази (пропили) глибиною 15х25 мм. Ширина пропилів залежить від товщини дощок, узятих для проступів та присхідців.

З'єднання виконують на клею або додатково торці елементів закріплюють цвяхами чи шурупами. Після встановлення тятиви таких сходів додатково стягуються двома або трьома металевими тяжами $\varnothing 8 \times 12$ мм.

Можливе закріплення сходинок до тятив на сталевих або алюмінієвих кутиках.

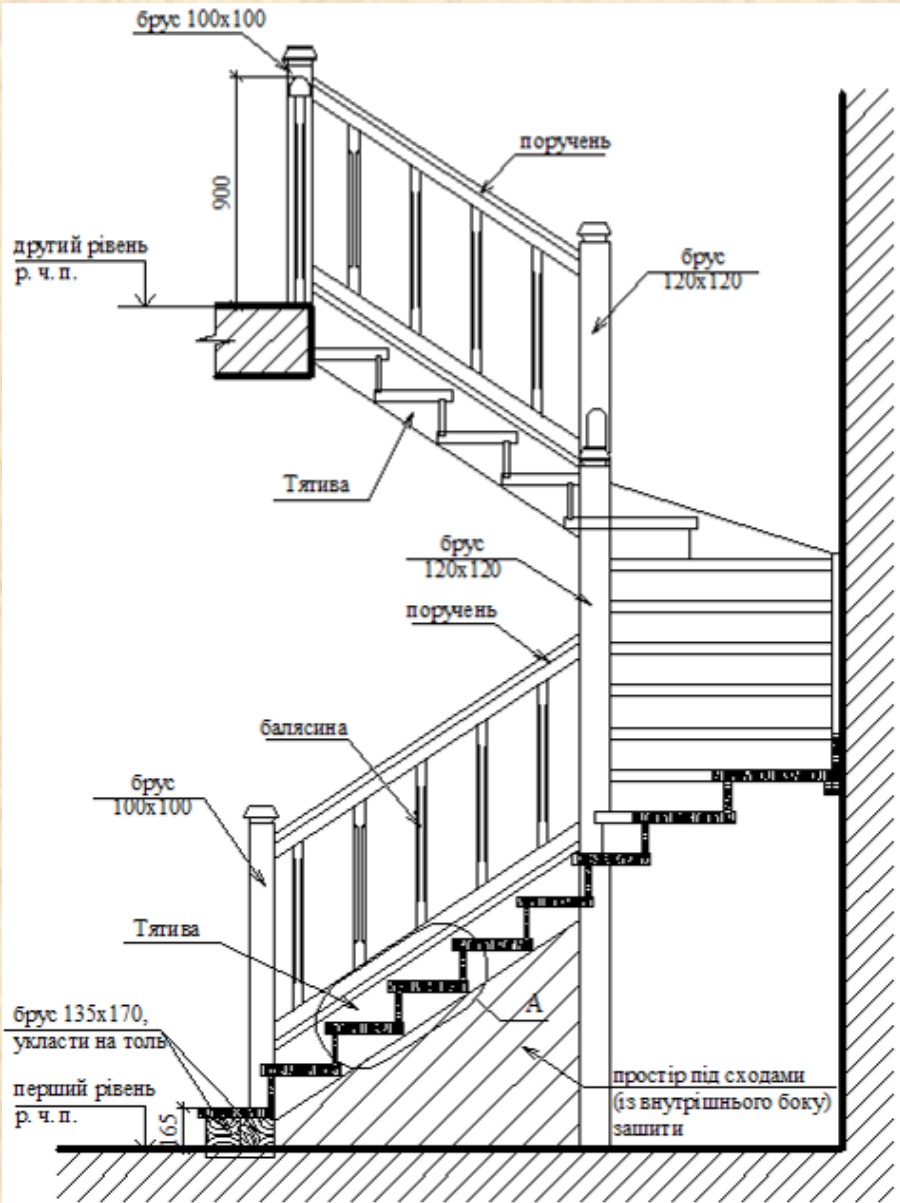
АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Конструкції дерев'яних сходів

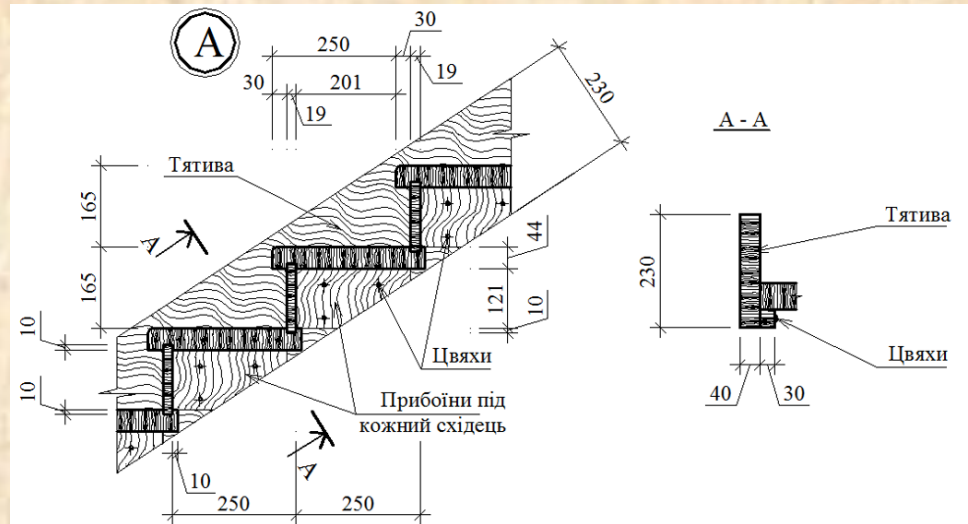


а – на тятивах з врізками; б – те ж з прибоїнами; в – на косоурах; г – розріз сходів на тятивах з врізками;
1 – проступ; 2 – присідець; 3 – обв'язка; 4 – підшивка; 5 – балка площадки; 6 – міжповерхова площадка;
7 – стійка огороження; 8 – балясина; 9 – поверхова площадка; 10 – стяжний болт; 11 – поручень;
12 - розкладка

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ



Дерев'яні сходи із забірними східцями



АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Гвинтові сходи

Гвинтові сходи складні у виготовленні, однак естетичні переваги та можливість використання в будь-якому інтер'єрі виправдовує своє застосування

Основою сходів є центральна стійка зі сталевोї труби, яка за допомогою фланців закріплена до підлоги та перекриття другого поверху.

Дерев'яні сходи зі шпунтованих дощок закріплені одним кінцем за допомогою шурупів до відрізків сталевих кутиків, приварених до центральної стійки. Інші кінці сходінок за допомогою дерев'яних планок або сталевих кутиків кріпляться безпосередньо до стін чи стійок огороження.

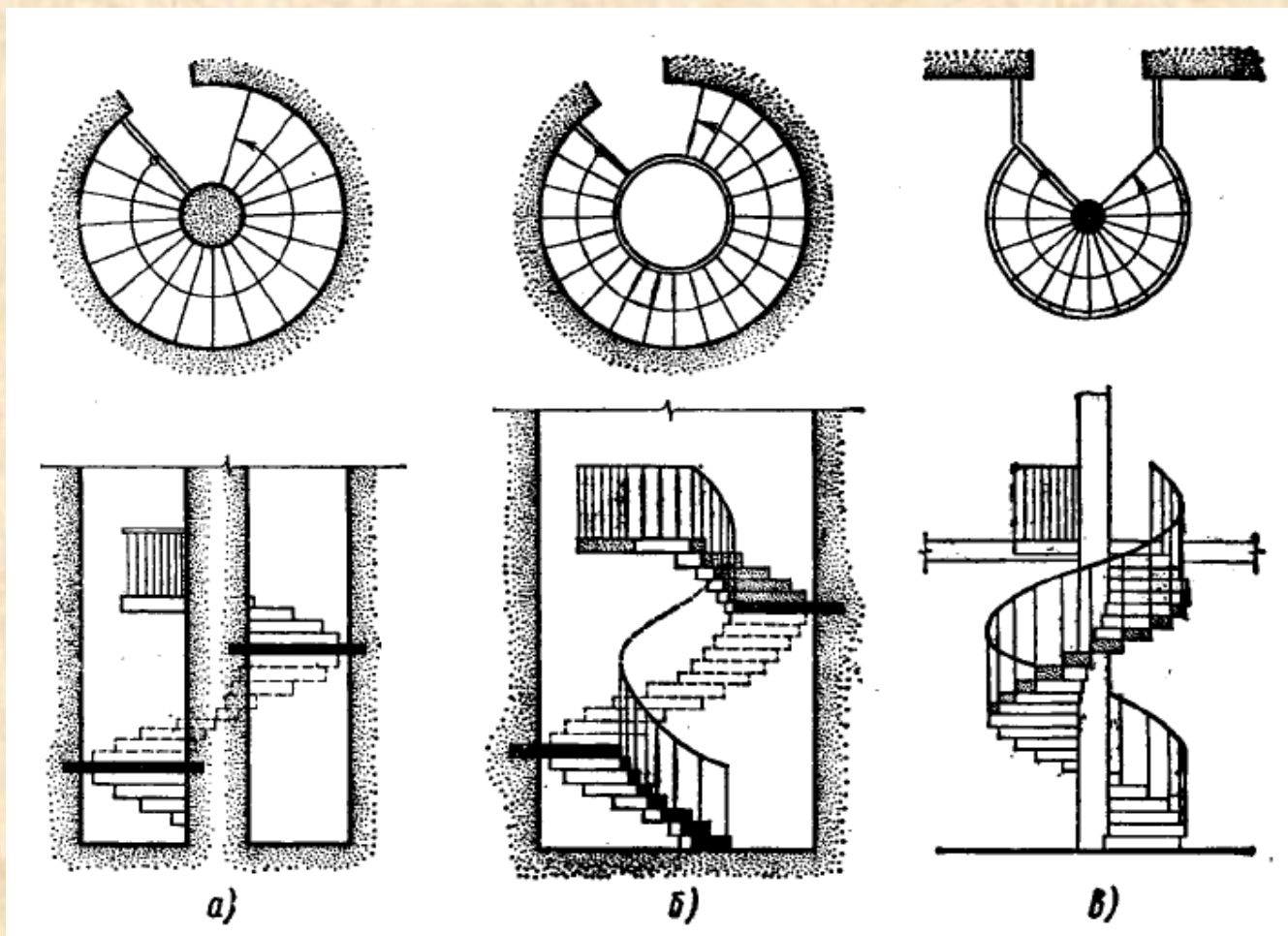
Поручні виконують із сталевोї труби або сталеві смуги.

Огороження сходів виконується індивідуально.

Найбільш зручними в експлуатації є сходи з діаметром 220 см. Висота сходінок гвинтових сходів звичайно не менша за 18 см, частіше всього –18-20 см.

Ширина сходінок не повинна бути меншою за 20 см.

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ



Гвинтові сходи

- а – з опиранням сходиців на стіни і центральний стовп*
- б – з консольним опиранням на стіни сходової клітки;*
- в – з консольним опиранням на центральний стовп;*

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

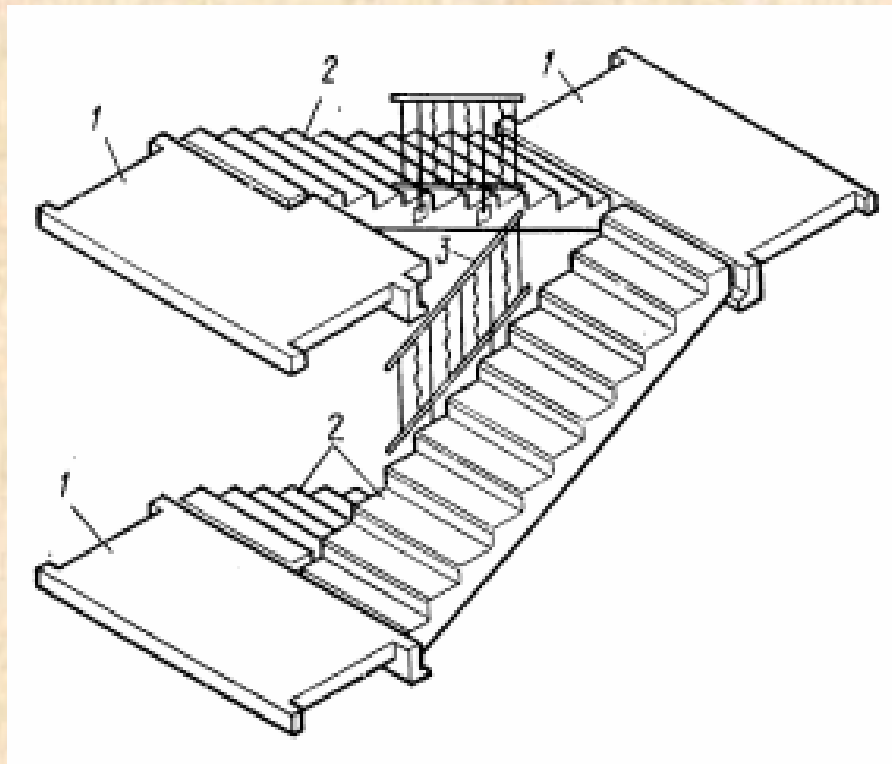
Гвинтові сходи всередині квартири



АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Сходи з великорозмірних елементів

Із точки зору терміну монтажу та економіки більш ефективними є великоелементні конструктивні вирішення сходових кліток



Сходи з великозбірних елементів

1 – сходові площадки

2 - залізобетонний марш;

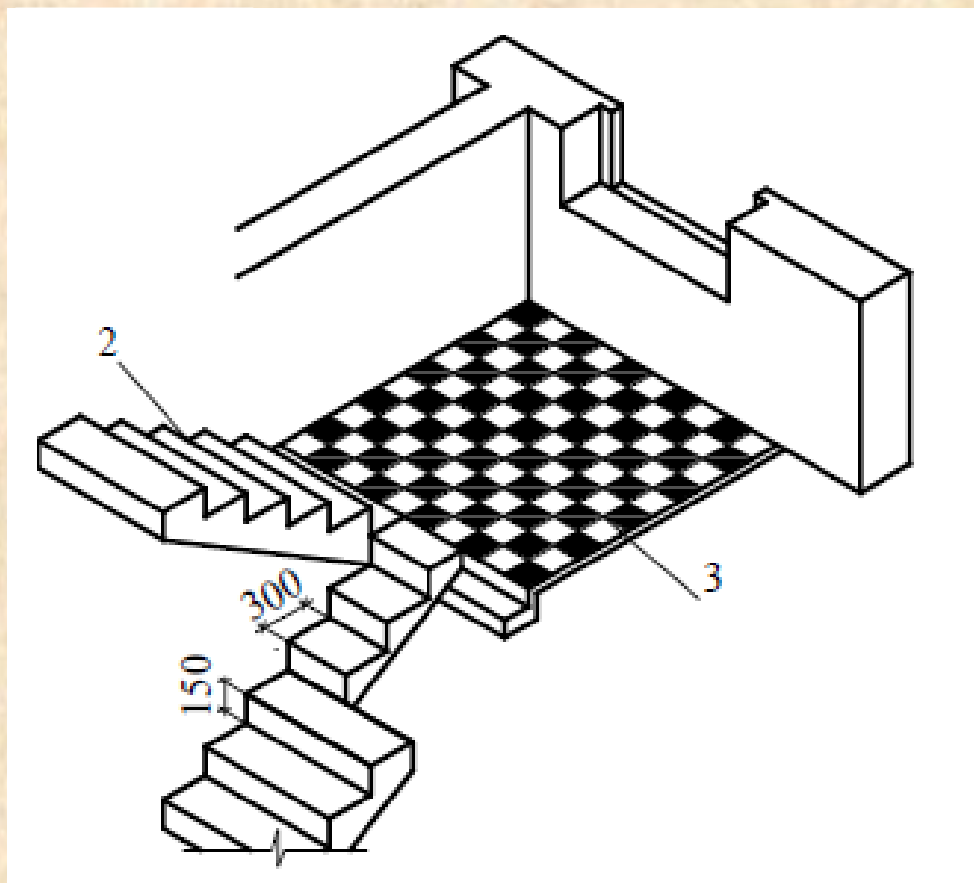
3 – фрагмент огородження;

Сходи безкаркасних будівель складаються з окремих маршів і площадок. На один поверх треба п'ять елементів - два марші й три площадки.

Збірні елементи встановлюють на місце кранами і кріплять за допомогою зварювання закладних деталей.

Сходові площадки своїми кінцями звичайно спираються на причалки сходової клітки, а у крупнопанельних будинках – на спеціальні металеві елементи (столики), які приварюють до закладних деталей у стінових панелях сходової клітки.

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ



Сходи з окремих залізобетонних маршів і площадок

2 - залізобетонний марш;

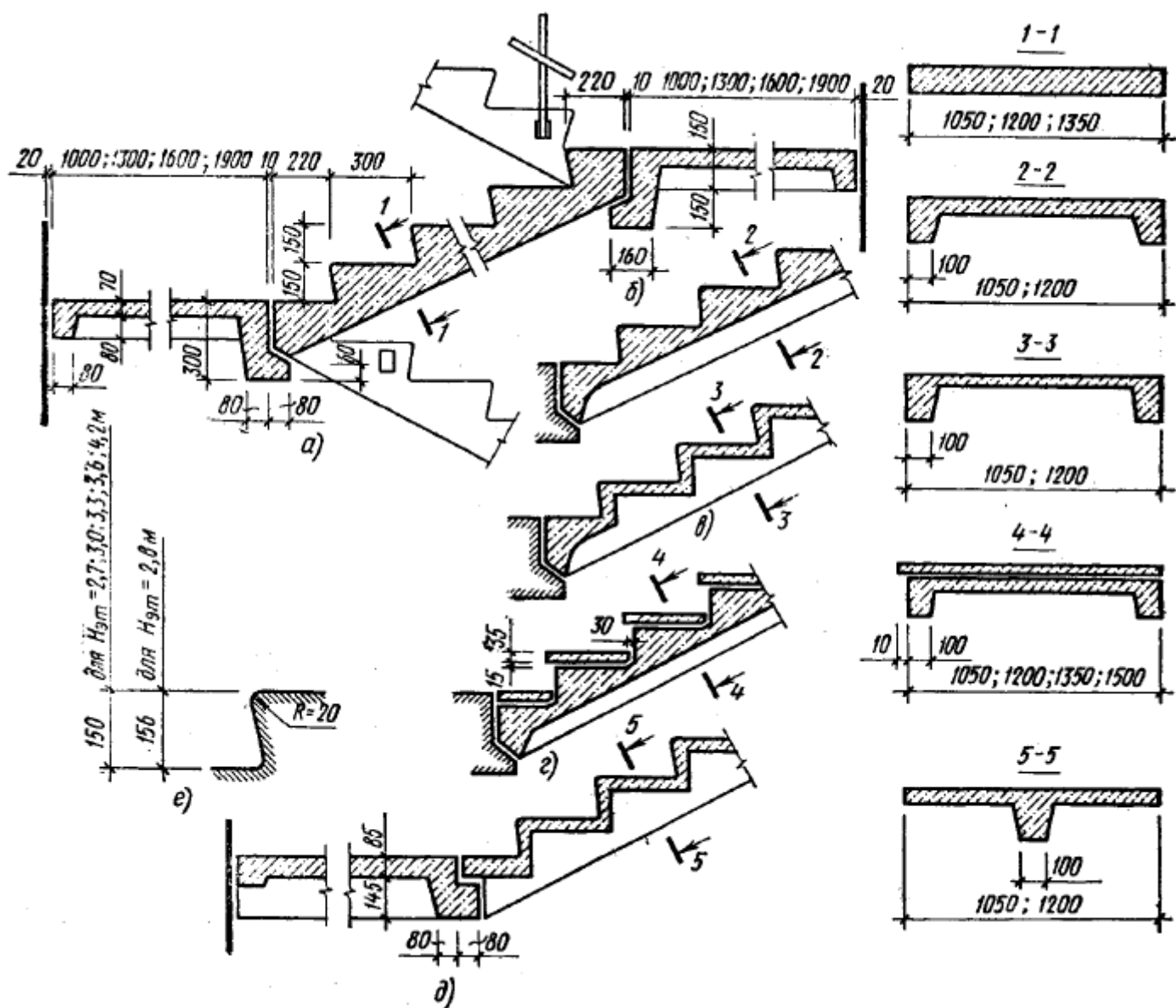
3 - міжповерхова площадка;

Сходові марші й площадки для житлових будинків виготовляють на заводі з чисто обробленими східцями і поверхнями.

У громадських будинках застосовують марші з накладними проступами, які укладаються після закінчення основних робіт з монтажу будинку. Дуже доцільно застосувати збірні марші зі східцями складчастого обрису, що дозволяє знизити витрату бетону на 15%.

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

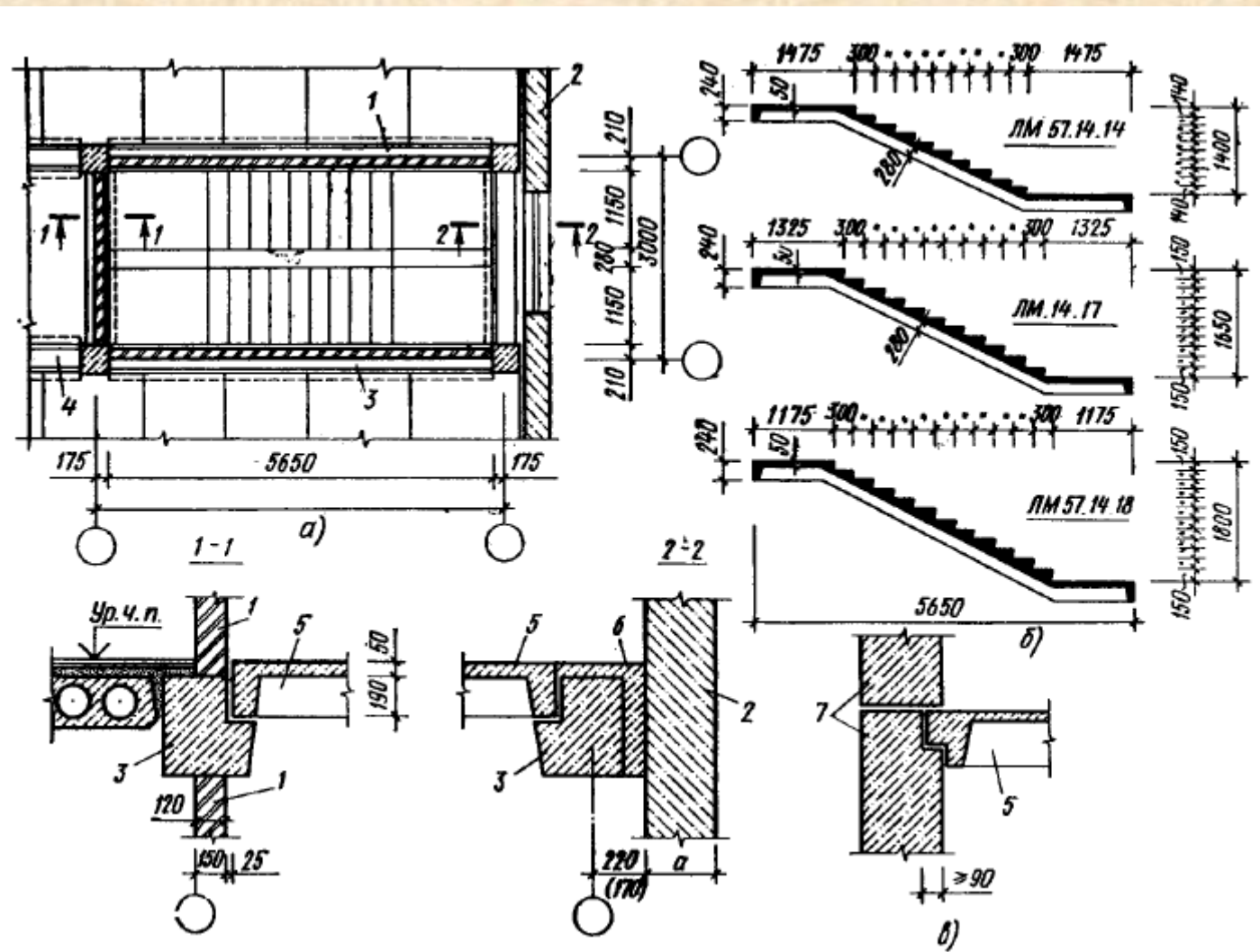
Конструкції великоблокових сходів з окремих залізобетонних маршів і площадок



- а) з безкосоурним маршем;
- б, в) з П-подібним маршем;
- г) те ж з накладними проступами;
- д) з Т-подібним маршем;
- е) розмір підсхідця для різних висот

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Конструкції великоблокових сходів із залізобетонних маршів з напівплощадками



Марш з напівплощадками спирається на торцеві стіни сходової клітки

а) план сходової клітки

б) типи сходових маршів для різних висот поверхів

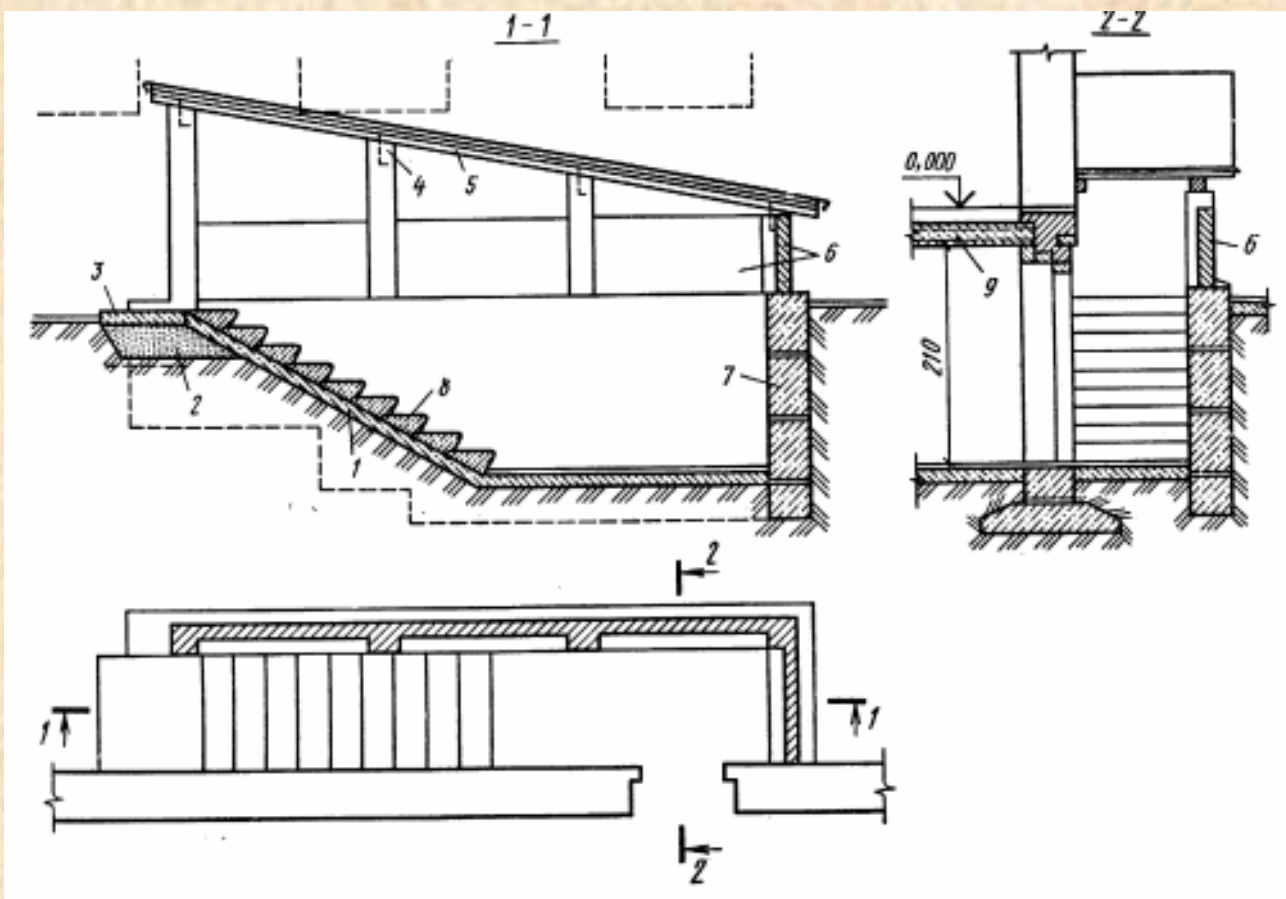
в) варіант спирання маршу у велико-панельному будинку

1 – цегляні стіни сходової клітки; 2 – стінова панель; 3 – ригель з однією полкою (РО);
4 – те ж з двома (РД); 5 – напівплощадка сходового маршу; 6 – бетон замонолічування;
7 – несучі стіни

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Зовнішні входи в підвал

виконують у вигляді одномаршових сходів, розташовуваних у прямках, що примикають до зовнішніх стін будинку й огорожених підпірними стінками. Над прямоком зводять прибудову зі стінами, дахом і входними дверима або обмежують влаштуванням парасолі і низької бортової стінки



- 1 – бетонна підготовка;
- 2 – ущільнена піщана подушка;
- 3 – залізобетонна плита;
- 4 – стовпи навісу;
- 5 – брус;
- 6 – цегляне огороження;
- 7 – підпірна стінка;
- 8 – сходи;
- 9 – перекриття підвалу

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Пандуси

Пандусом називають гладкий похилий евакуаційний шлях, що забезпечує сполучення приміщень, що знаходяться на різних рівнях.

Пандусам надають ухил від 5° до 12° (1:12-1:15). Пандуси складаються з похилих гладких елементів і площадок

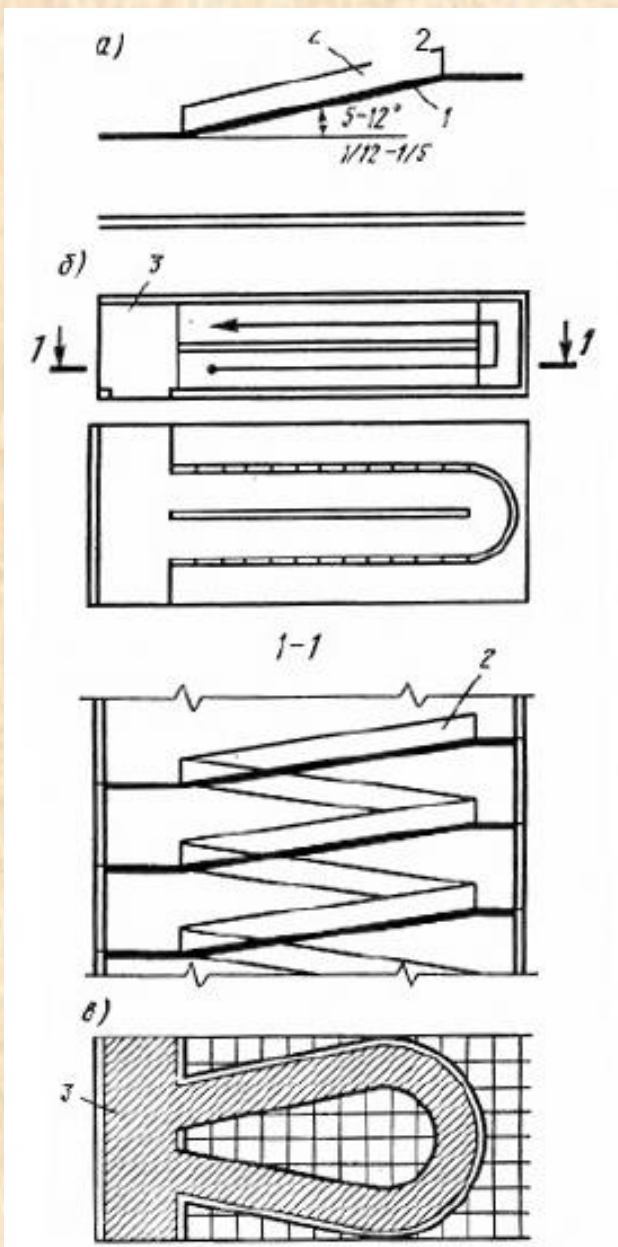
Одномаршові (а) прямолінійні пандуси утворюються похилими площинами, що спираються на площадки чи конструкції перекриттів.

Двомаршові (б) пандуси мають косоурні й майданчикові балки, по яких укладають збірні залізобетонні плити чи монолітний залізобетон. Криволінійні пандуси виконують з монолітного залізобетону.

Чиста підлога пандусів повинна мати неслизьку поверхню (асфальт, цемент, релін, килимова доріжка та ін.). Огородження пандусів виконують так само, як і для сходів.

Схеми влаштування пандусів:

1 – похилий елемент пандуса; 2 – огороження;
3 - площадка



АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

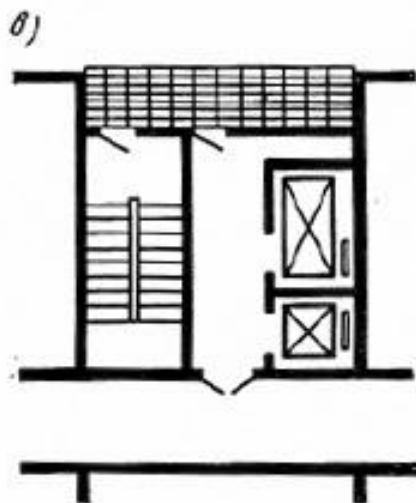
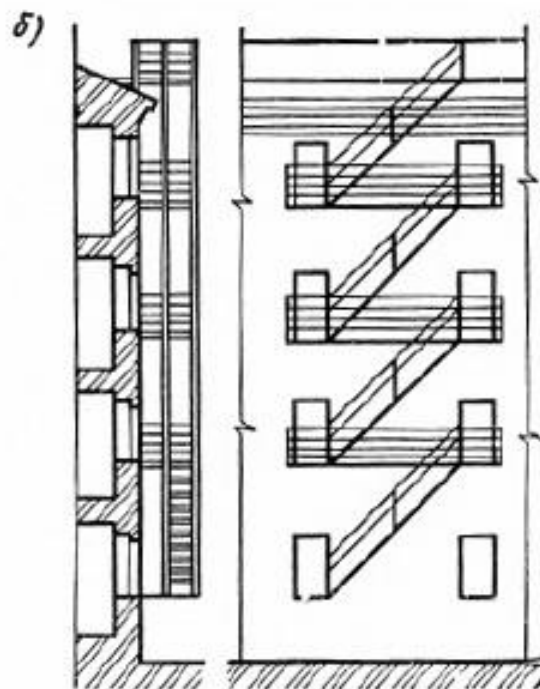
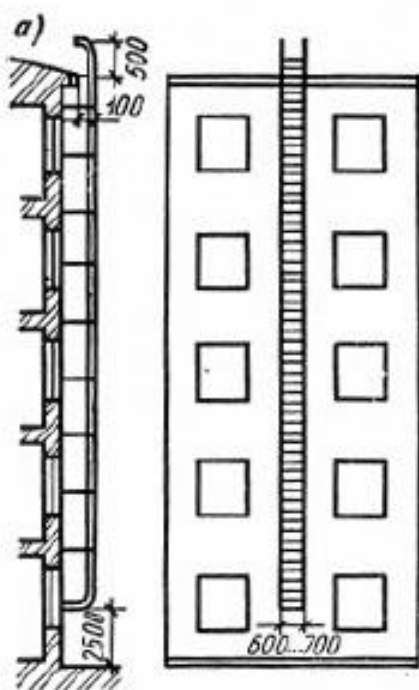
Спеціальні евакуаційні шляхи

Для житлових будинків у 10 поверхів і більше Будівельні норми й правила ставлять додаткові протипожежні вимоги. Для забезпечення нормальної евакуації людей у разі пожежі в таких будинках необхідно передбачати влаштування не менше двох евакуаційних шляхів чи так званих **«незадимлюваних сходів»**. Це забезпечується створенням при вході на сходову клітку відкритої повітряної зони (через балкон чи лоджію), що дозволяє запобігти поширенню диму з одного поверху на інший.

Влаштування незадимлюваних сходів дозволяє уникнути необхідності проектування додаткових виходів. В інших випадках передбачають зовнішні пожежні й аварійні сходи, які виносять назовні.

У будинках висотою більше 10 поверхів з горищами передбачають входи на горища зі сходових кліток по маршових сходах. При висоті будинку до 5-ти поверхів включно допускається влаштовувати входи на горища зі сходових кліток через люки по закріплених металевих драбинах. Кількість входів на горище повинна бути не менше двох. Входи на горище мають бути захищені протипожежними дверима, а люки розміром 0,6х0,8 м – кришками з межею вогнестійкості не менше 0,7 год.

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ



Евакуаційні сходи:
а) зовнішні металеві;
б) пожежні;
в) незадимлювані

Влаштування спеціальних сходів визначається протипожежними нормами. Пожежні сходи на дах роблять прямими і не доводять до рівня землі на 2,5 м. При висоті будинку більше 30 м пожежні сходи повинні мати проміжні площадки. Ширина сходів приймається не менше 0,6 м. Тятиви пожежних сходів виготовляють з кутиків чи швелерів, сходи – з круглої сталі діаметром 16-18 мм. Кут нахилу евакуаційних сходів не повинен бути більше 45°. На кожному поверсі передбачаються спеціальні площадки.

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Ліфти й ескалатори

відносяться до механічних пристроїв для організації сполучення між поверхами.

Ліфти бувають **періодичної і безупинної дії** (патерностери).

За призначенням ліфти бувають **пасажирські, вантажні й спеціальні**.

Вони відрізняються один від одного розмірами кабін і вантажопідйомністю.

Вантажні мають вантажопідйомність від 100 до 5000 кг,

пасажирські – від 320 до 500 кг.

Спеціальні – лікарняні та ін.

Ліфти застосовують у житлових (більше 5 поверхів) і громадських будинках.

Вони складаються з кабіни, підвішеної на сталевих канатах, перекинутих через шків піднімальної лебідки, що знаходиться в машинному відділенні. Шахта ліфта відгороджується з усіх боків на всю її висоту і внизу має приямок глибиною 1300 мм.

Машинне відділення може бути розташоване вгорі, над шахтою, чи внизу поряд з нею.

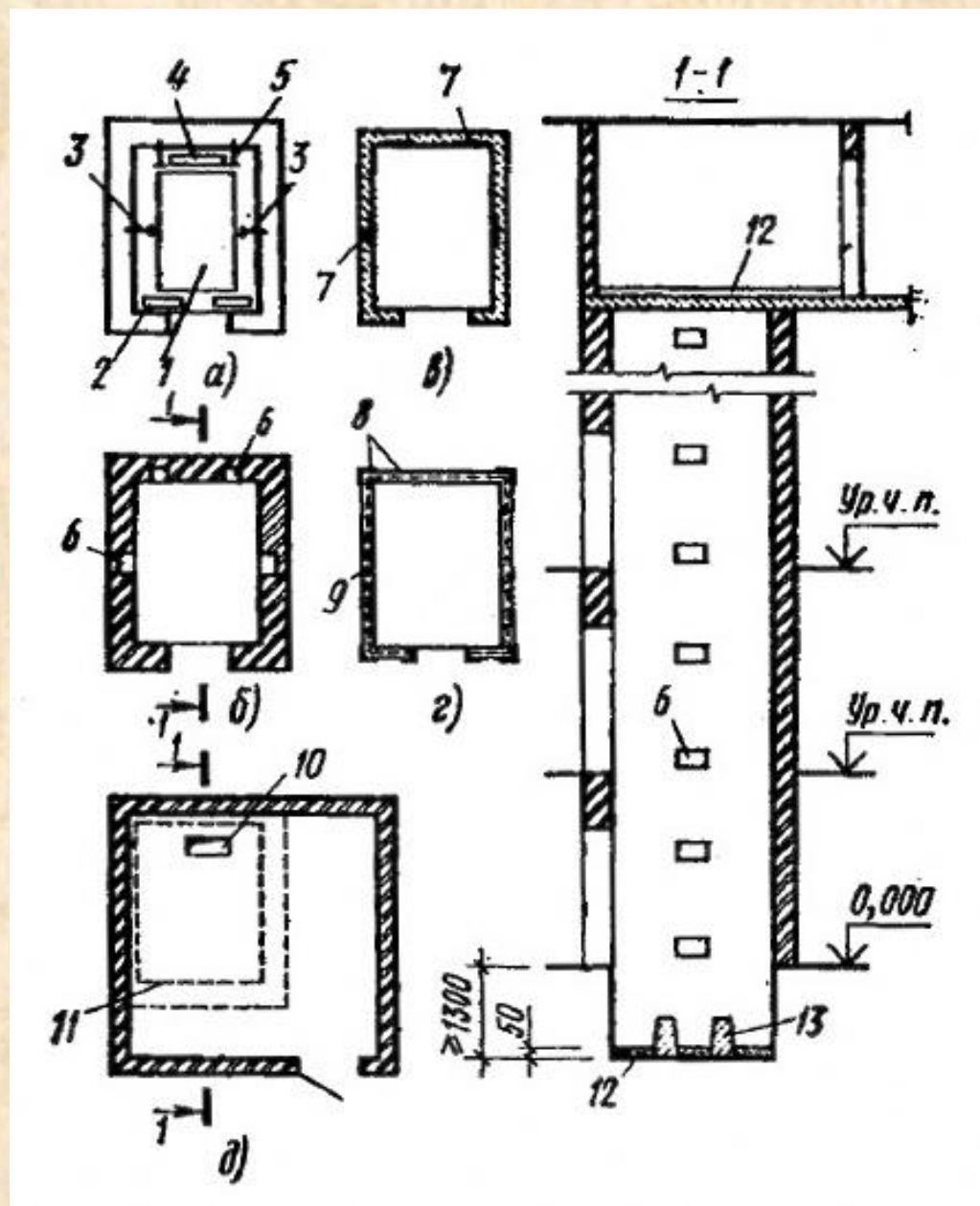
Сучасні ліфтові шахти виконують із залізобетонних елементів товщиною 120 мм з бетону марки 200 або 250 залежно від поверховості будинку.

Розміщують ліфти звичайно поблизу сходової клітки.

АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

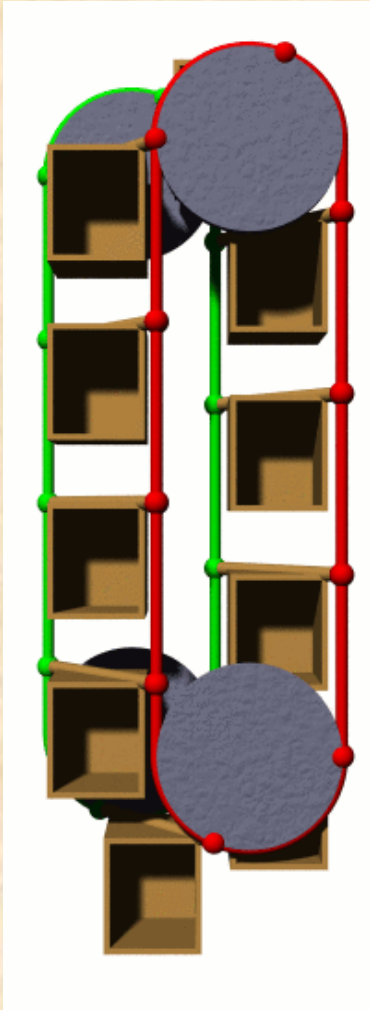
Шахта ліфта:

- а) розташування обладнання в шахті;
 - б) план цегляної шахти;
 - в) план залізобетонної шахти;
 - г) план сітчастої шахти;
 - д) план машинного відділення;
- 1 – кабіна;
2 – розсувні двері;
3 – анкери для направляючих кабіни;
4 – противага;
5 – анкери для направляючих противаги;
6 – ніші для анкерів;
7 – закладні деталі для кріплення анкерів;
8 – металевий каркас;
9 – металева сітка;
10 – отвір для тросів;
11 – контур шахти;
12 – цементна підлога;
13 – тумби для амортизаторів

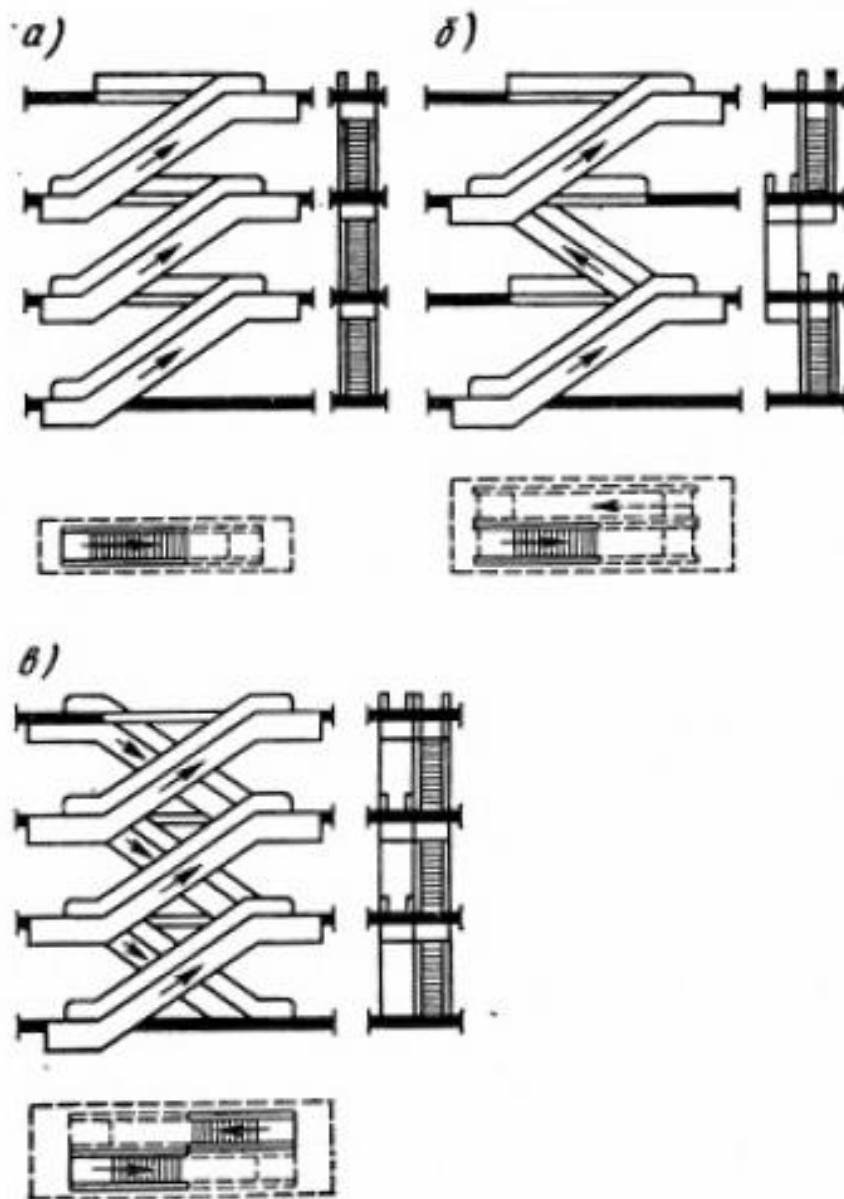


АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Патерностери



АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ



Ескалатор являє собою сходи, що рухаються, розташовані під кутом 30° і призначені для організації руху людей з одного рівня на інший. Їх застосовують у громадських будинках, де одночасно знаходиться велике число людей (універмаги, вокзали, театри та ін.).

Ескалатори мають високу пропускну здатність (близько 10 тис. чол./год.).

Швидкість руху полотна ескалатора приймається 0,5-0,75 м/с.

Ширина полотна ескалатора – від 0,5 до 1,2 м.

Схеми розташування ескалаторів:

- а) з рівнобіжними маршами;
- б) з послідовним розташуванням;
- в) з перехресним розташуванням