

Ю. С. Бікс  
А. М. Власенко

# КАМ'ЯНІ РОБОТИ



Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

**Ю. С. Бікс**  
**А. М. Власенко**

# **КАМ'ЯНІ РОБОТИ**

**Навчальний посібник**

Вінниця  
ВНТУ  
2017

УДК 658 (076)  
ББК 65.050.214я7  
Б25

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 12 від 28.04.2016 р.)

Рецензенти:

**М. Ф. Друкований**, доктор технічних наук, професор

**А. С. Моргун**, доктор технічних наук, професор

**В. Р. Сердюк**, доктор технічних наук, професор

**Бікс, Ю. С.**

Б25 Кам'яні роботи : навчальний посібник / Ю. С. Бікс, А. М. Власенко. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 115 с.

У навчальному посібнику наведені основні теоретичні положення та наглядно показані практичні прийоми щодо мурування різними кам'яними матеріалами. Наведені теоретичні відомості щодо фізико-механічних властивостей матеріалів для кам'яного мурування є прикладними для використання мулярами при виконанні мурувальних робіт з різними матеріалами. Основний акцент посібника зроблено на практичному використанні отриманих знань при кам'яному муруванні різноманітних конструктивних елементів будівельних конструкцій за різними способами ведення кладки.

Посібник містить також українсько-англійський глосарій основних понять та термінів.

Рекомендується студентам, учням профтехучилищ, майстрам виробничого навчання.

УДК 658 (076)  
ББК 65.050.214я7

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
<b>1 ОСНОВНІ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ КАМ'ЯНОГО МУРУВАННЯ.....</b>	<b>7</b>
1.1 Мінеральні в'язучі матеріали.....	7
1.1.1 Характеристика в'язучих матеріалів.....	7
1.1.2 Будівельне вапно.....	8
1.1.3 Гіпсові в'язучі.....	9
1.1.4 Цементи.....	9
Питання для самоконтролю.....	12
1.2 Визначення та вибір будівельних розчинів.....	12
1.2.1 Характеристика розчинів.....	12
1.2.2 Властивості будівельних розчинів.....	15
1.2.3 Вибір марки та складу розчину.....	16
Питання для самоконтролю.....	18
1.3 Визначення, вибір та використання бетонів.....	19
1.3.1 Загальні відомості.....	19
1.3.2 Заповнювачі для бетону.....	20
1.3.3 Бетонна суміш.....	22
Питання для самоконтролю.....	24
<b>2 ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО КАМ'ЯНЕ МУРУВАННЯ.....</b>	<b>25</b>
2.1 Загальні відомості про кам'яне мурування.....	25
Питання для самоконтролю.....	28
2.2 Механічні властивості кладки.....	28
Питання для самоконтролю.....	32
2.3 Елементи кладки.....	32
Питання для самоконтролю.....	36
2.4 Визначення інструментів та пристроїв для мурування.....	36
2.4.1 Малогабаритні ручні пристрої.....	38
2.4.2 Контрольно-вимірювальний інструмент.....	39
Питання для самоконтролю.....	40
2.5 Означення, вибір та використання порядовок.....	41
Питання для самоконтролю.....	43
2.6 Послідовність укладання рядів цегли.....	44
Питання для самоконтролю.....	47
2.7 Розкладання цегли на стіні.....	47
Питання для самоконтролю.....	50
2.8 Розкладання розчину під час мурування каменів.....	50
Питання для самоконтролю.....	52
2.9 Підготовка неповномірних цеглин.....	52
Питання для самоконтролю.....	55
2.10 Робоче місце каменяра.....	55
Питання для самоконтролю.....	58
2.11 Праця каменярів у ланці.....	58

2.11.1	Схема мурування стін ланкою каменярів «двійка».....	59
2.11.2	Послідовність мурування стін товщиною у 2 цеглини ланкою каменярів «трійка».....	60
2.11.3	Схема мурування стін ланкою каменярів «четвірка».....	61
2.11.4	Схема мурування стін ланкою «п'ятірка».....	61
	Питання для самоконтролю.....	62
2.12	Мурування керамічних та силікатних каменів.....	62
2.12.1	Мурування рогів стін.....	63
2.12.2	Мурування простінків.....	63
2.12.3	Мурування стіни.....	64
	Питання для самоконтролю.....	67
2.13	Розшивання кладки.....	67
	Питання для самоконтролю.....	70
2.14	Контроль якості кам'яної кладки.....	71
	Питання для самоконтролю.....	74
2.15	Ремонт цегляних стін.....	74
2.15.1	Ремонт простінків.....	76
2.15.2	Ремонт облицювання.....	76
	Питання для самоконтролю.....	77
2.16	Техніка безпеки при ремонті цегляних кладок.....	77
	Питання для самоконтролю.....	80
<b>3 ТЕХНІКА ВИКОНАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ КАМ'ЯНОГО МУРУВАННЯ.....</b>		<b>81</b>
3.1	Безпечні прийоми кам'яного мурування.....	81
3.1.1	Вимоги безпеки перед початком роботи.....	81
3.1.2	Вимоги безпеки під час роботи.....	83
3.1.3	Вимоги безпеки після закінчення роботи.....	85
	Питання для самоконтролю.....	85
3.2	Види та елементи кам'яних кладок.....	85
	Питання для самоконтролю.....	91
3.3	Прийоми та способи вкладання цегли.....	91
3.3.1	Вкладання цегли прийомом «вприсик».....	92
3.3.2	Вкладання цегли прийомом «вприсик з підрізкою розчину».....	93
3.3.3	Вкладання цегли прийомом «впрутул».....	94
3.3.4	Вкладання цегли способом «внапівприсик».....	98
	Питання для самоконтролю.....	98
3.4	Мурування стін з бетонних каменів з облицюванням цеглою.....	99
	Питання для самоконтролю.....	102
3.5	Мурування стін з каналами.....	102
	Питання для самоконтролю.....	105
3.6	Мурування бетонними пустотілими каменями.....	106
3.6.1	Мурування поперечикового ряду зовнішньої версти.....	106
3.6.2	Мурування ложкового ряду зовнішньої версти.....	107
3.6.3	Мурування ложкового ряду внутрішньої версти.....	108

Питання для самоперевірки .....	108
3.7 Мурування стін у 2 цеглини за ланцюговою системою перев'язування кладки.....	109
3.7.1 Мурування кутів стін.....	109
3.7.2 Вертикальне обмеження (рівний обріз стіни у вертикальній площині).....	111
3.7.3 Простінки (ділянки стін між отворами) .....	112
3.7.4 Приєднання стін в 1,5 цегли .....	112
Питання для самоперевірки .....	113
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....	113
Українсько-англійський словник основних термінів та понять .....	114

## ВСТУП

В даному навчальному посібнику наведені основні теоретичні положення та показані практичні прийоми з мурування кам'яними матеріалами різної природи. Наведені теоретичні відомості щодо фізико-механічних властивостей матеріалів для кам'яного мурування є прикладними для використання мулярами при виконанні мурувальних робіт з різними матеріалами. Дано основні характеристики різних видів кладок і умови застосування їх в конструкціях. Описані сучасні пристрої, інструменти та раціональна організація робіт і робочих місць, що забезпечують високу продуктивність праці і хорошу якість робіт. Основний акцент зроблено на практичне використання отриманих знань при кам'яному муруванні різноманітних конструктивних елементів будівельних конструкцій за різними способами ведення кладки.

Головною метою посібника є стисла передача основних теоретичних положень та основних практичних навичок та знань, які мають засвоїти студенти, що вивчають дисципліну «Технологія кам'яних робіт». При цьому слід зауважити, що більшість елементів кладки, виконання яких наведено у посібнику, потребує відповідної кваліфікації муляра (як правило, 3-го та 4-го розряду). Навчальний посібник містить відомості про правила безпечного виконання робіт на будівництві, а також інші відомості про організацію будівельного виробництва, які необхідно знати виконавцям цих робіт і майстрам.

З метою повнішого засвоєння навчального матеріалу посібника в кінці кожного підрозділу наведені основні питання для самоперевірки знань. Посібник містить українсько-англійський глосарій найбільш уживаних термінів та понять навчального матеріалу.

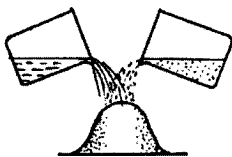
Матеріал, неведений у посібнику, буде корисним для студентів, що вивчають дисципліну «Технологія кам'яних робіт», майстрам та викладачам виробничого навчання. Автори широ вдячні рецензентам за корисні поради та зауваження, що сприяли покращенню змісту даного навчального посібника.

# 1 ОСНОВНІ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ КАМ'ЯНОГО МУРУВАННЯ

## 1.1 Мінеральні в'язучі матеріали

### 1.1.1 Характеристика в'язучих матеріалів

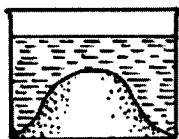
1. **Неорганічні (мінеральні) в'язучі речовини** – це тонкоподрібнені порошкоподібні матеріали, які під час змішування (розведення) водою утворюють пластичну масу (гісто), здатну тверднути та перетворюватись у каменеподібне тіло.



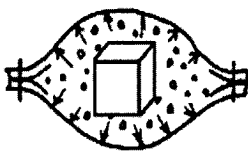
2. **Повітряні в'язучі** здатні тверднути та зберігати свою міцність тільки на повітрі. У вологих умовах вони втрачають свою міцність. До цієї групи належать гіпсові в'язучі та повітряне вапно.



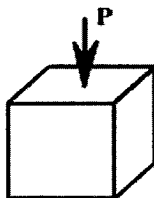
3. **Гідравлічні в'язучі** можуть тверднути та довго зберігати свою міцність як на повітрі, так і у вологих умовах. До цієї групи в'язучих належить гідравлічне вапно, портландцемент та його різновиди.



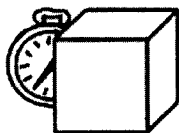
4. **В'язучі автоклавного тверднення** – це речовини, що здатні тверднути у автоклаві за умов підвищених температур і тиску насиченої пари. До них відносять вапняно-золяні та вапняно-шлакові цемента.



5. Основним показником якості в'язучих речовин є **міцність**, що набрана за певний час тверднення за певних умов, які встановлені стандартом. Цей показник називається **маркою в'язучого**.

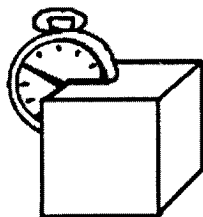


6. **Швидкість тверднення** – це час, протягом якого в'язуча речовина набирає заданої міцності.





7. **Тужавлення** – це процес втрати пластичності тістом, який характеризується початком тужавлення, тобто часом у хвилинах від розчинення в'язучого матеріалу водою до початку втрати ним пластичності, і кінцем тужавлення – часом від розчинення до повної втрати тістом пластичності. Найкоротшу тривалість тужавлення мають гіпсові в'язучі речовини (2–30 хв), найбільш тривале тужавлення має портландцемент (до 10 год).

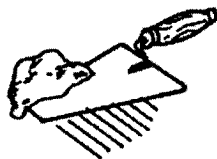


### 1.1.2 Будівельне вапно

8. Одержують **будівельне вапно** випалюванням кальцієвих та магnezіальних карбонатних порід (вапняків, крейди, доломіту, мергелистих вапняків) за температури 1000–1200 °С, не доводячи матеріал до спікання. Під час випалювання карбонатних порід відбувається їх декарбонізація, тобто видалення з них вуглекислого газу. Породини розкладаються з утворенням вуглекислого газу  $\text{CO}_2$ , який видаляється з печі разом з повітрям.



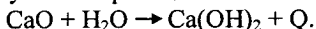
9. Використовують вапно для приготування розчинів та бетонів, в'язучих матеріалів і виготовлення будівельних виробів.



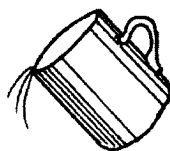
10. Будівельне вапно залежно від умов тверднення буває **повітряним** та **гідралічним**. Повітряне вапно буває **негашеним** та **гідратним (гашеним)**.



Під час гашення вапна, тобто під час обробки негашеного грудкового вапна водою, відбувається реакція:



11. Залежно від кількості води, яку взято для гашення, одержують **гідратне вапно**, **вапняне тісто** або **вапняне молоко**.

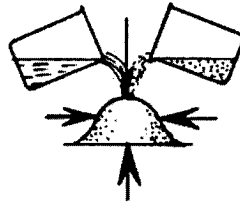


12. Будівельне гідравлічне вапно виготовляється у порошкоподібному вигляді та являє собою тонкоподрібнену випалену мергелисту карбонатну гірську породу. Розчини та бетони на гідравлічному вапні після тверднення на повітрі продовжують тверднути та зберігати свою міцність також і за вологих умов.



### 1.1.3 Гіпсові в'язучі

13. Гіпсові в'язучі – це порошкоподібний продукт, який під час змішування з водою утворює пластичну масу, що під дією фізико-хімічних процесів постійно твердне і переходить у каменеподібний стан.

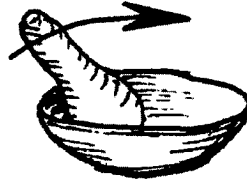


14. Гіпсові в'язучі одержують із осадових порід, що складаються із двоводного гіпсу, шляхом випалення та помелу (до або після випалення).

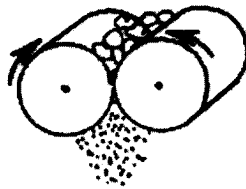


### 1.1.4 Цементи

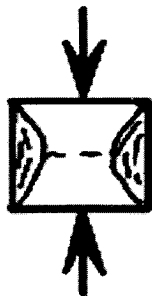
15. Портландцемент та його різновиди – основні в'язучі речовини, які використовуються під час виконання будівельних робіт. Портландцемент – гідравлічна в'язуча речовина, яку одержують під час спільного тонкого помелу портландцементного клінкеру та необхідної кількості гіпсу, що додається для регулювання термінів тужавлення.



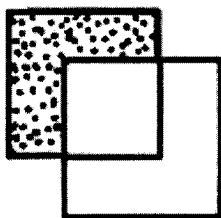
16. Технічний процес виготовлення портландцементу містить: видобування вапняку та глини; підготовку сировинних матеріалів та коректувальних домішок; підготовку з них однорідної шихти заданого складу; випалення суміші до спікання; помел клінкеру до тонкого порошку разом із гіпсовим каменем, а іноді з активними мінеральними домішками.



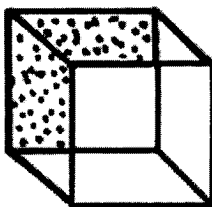
17. До нових технічних властивостей портландцементу відносять: щільність та наспіну щільність; тонкість помелу; терміни тужавлення; рівномірність зміни об'єму під час тверднення та міцність цементного каменя, що стверднув.



18. Прийнято розрізняти дві стадії у процесі тверднення в'язучої речовини: **тужавлення** та **власне тверднення**. Такий поділ процесу досить умовний:

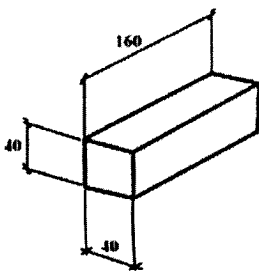


– коли в'язуче тісто починає загусати, тобто помітно втрачати пластичність, цей момент вважають початком тужавлення. Початок тужавлення портландцементу настає не раніше, ніж через 45 хвилин, а найчастіше через 3–4 години після розведення водою. За цей період на виробництві встигають виконати перемішування, транспортування та вкладання бетонних (розчинових) сумішей;



– коли в'язуче тісто повністю загусає і перетворюється у тверде тіло, але ще не має практично значної міцності, то такий момент вважають закінченням тужавлення. У портландцементі цей процес проходить не пізніше, ніж через 10 годин з моменту розчинення. З часом міцність стверднутого тіста зростає. У перші 3–7 діб цей процес проходить дуже швидко, а потім міцність зростає повільно.

19. Міцність портландцементу характеризується маркою, що визначається за межею міцності під час стиснення та згину зразків-балочок розміром  $40 \times 40 \times 160$  мм, які виготовлені із цементно-піщаного розчину складу 1:3 за масою та з водоцементним відношенням  $V/D = 0,4$  і таких, що тверднуть 28 діб за нормальних умов (першу добу у формах на повітрі і 27 діб у воді кімнатної температури). Портландцемент виготовляється марок 400, 500 та 600 з межею міцності під час стиснення відповідно 40, 50, 55 та 60, під час згину 5,5; 6,0; 6,2 та 6,5 МПа.



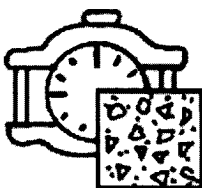
20. **Швидкотверднучий портландцемент** – це портландцемент, що відрізняється підвищеною міцністю через 3 доби тверднення. Його використовують під час ремонтних та відбудовних робіт, а також під час виконання робіт за зимових умов, коли необхідне швидке наростання міцності.



21. **Шлакопортландцемент** виготовляють шляхом спільного помелу портландцементного клінкеру з гранульованим доменним шлаком та природним гіпсом, які вводяться для регулювання строків тужавлення.



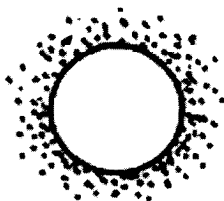
22. Тужавлення шлакопортландцементу відбувається повільніше, ніж портландцементу, звичайно воно починається через 3–4 години. Завдяки цьому розчинові та бетонні суміші на шлакопортландцементі можна виготовляти в централізованих розчинових вузлах та на бетонних заводах і постачати на робочі місця транспортом, не побоюючись передчасного тужавлення цементу.



23. **Шлакопортландцемент** використовують під час виготовлення залізобетонних конструкцій та споруд, а також для приготування мурувальних та штукатурних розчинів. Передчасне висихання негативно впливає на тверднення шлакопортландцементу, тому розчини на цьому цементі необхідно витримувати у вологому середовищі або систематично зволожувати. Під час зберігання шлакопортландцемент швидше втрачає міцність, ніж портландцемент.



24. **Білий портландцемент** одержують подрібненням білого малозалізного клінкеру, мінеральних домішок та гіпсового каменю.



**25. Кольоровий портландцемент** виготовляють спільним тонким подрібненням білого та кольорового портландцементного клінкеру, мінеральних та органічних барвників, гіпсового каменю та мінеральних домішок. Кольоровий портландцемент використовують для одержання кольорових бетонів та розчинів, оздоблювальних сумішей та цементних фарб. За кольором розрізняють червоний, жовтий, зелений, голубий, рожевий, коричневий та чорний портландцемент марок 300, 400 та 500.



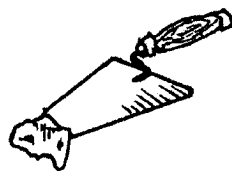
### Питання для самоконтролю

1. Як називається тонкоподрібнена порошкоподібна речовина, яка під час змішування з водою утворює пластичне тісто, яке здатне перетворюватися у каменеподібне тіло?
2. Як називається в'язуче, що здатне тверднути та зберігати свою міцність тільки на повітрі?
3. Який основний показник якості в'язучого?
4. Як одержують будівельне вапно?
5. Як називається процес втрати пластичності мінерального в'язучого?
6. Яка речовина видаляється під час випалення порід для одержання будівельного вапна?
7. Чим характеризується міцність портландцементу?
8. Скільки діб за нормальних умов повинен набирати міцності портландцемент під час визначення міцності?
9. Як називається в'язуче, що виготовлене шляхом спільного помелу портландцементного клінкеру з доменним шлаком?
10. Як називається портландцемент, який швидко втрачає міцність під час тривалого зберігання?

## 1.2 Визначення та вибір будівельних розчинів

### 1.2.1 Характеристика розчинів

1. Будівельний розчин – це суміш в'язучої речовини, дрібного заповнювача (піску), води та, у деяких випадках, спеціальних домішок, що здатні тужавіти після вкладання.



2. Будівельні розчини розрізняють залежно від щільності (у сухому стані) і поділяють на:

– важкі – щільністю  $1500 \text{ кг/м}^3$  та більше (для їх приготування використовують важкі кварцеві та інші піски);

– легкі – щільністю, меншою  $1500 \text{ кг/м}^3$  (заповнювачами у них є легкі пористі піски із пемзи, туфів, шлаків, керамзиту та ін.);

Легкі розчини отримують також за допомогою піноутворювальних домішок.

3. Будівельні розчини за видом в'язучого поділяються на:

– цементні (на портландцементі або його різновидах);

– вапняні (на повітряному або гідравлічному вапні);

– гіпсові (на основі гіпсових в'язучих);

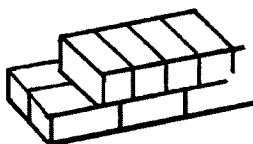
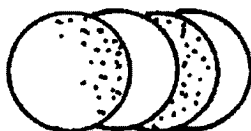
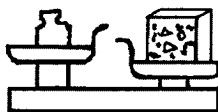
– змішані (на цементно-вапняному, цементно-глиняному, вапняно-гіпсовому в'язучому).

Розчини, що виготовлені на одному в'язучому, називаються простими, а на декількох в'язучих – змішаними (складними).

4. За призначенням будівельні розчини бувають:

– мурувальні (для кам'яного мурування, монтажу стін із великорозмірних елементів);

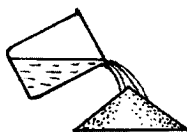
– оздоблювальні (для оштукатурювання приміщень, нанесення декоративних шарів на стінові панелі та блоки;



– спеціальні, що мають особливі властивості (гідроізоляційні, акустичні, рентгенозахисні).



5. Для приготування розчинів використовується вода, до складу якої не повинні входити домішки, що впливають на тужавлення в'язучої речовини. З цією метою придатна водопровідна вода.



6. До складу розчинів, призначених для використання в зимових умовах, вводять прискорювачі тверднення, а також домішки, що знижують температуру замерзання води (хлористий кальцій, хлористий натрій, поташ, нітрат натрію та ін.).



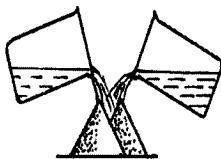
7. Характеристика розчинів, призначених для використання за умови мінусових температур, наведена у табл. 1.



Таблиця 1 – Характеристики розчину

Вид домішок	Вміст у воді, г/л	Температура замерзання розчину, °С
Хлорид натрію (NaCl)	0,084	-5,2
	0,154	-10,1
	0,217	-15,3
Хлорид кальцію (CaCl <sub>2</sub> )	0,108	-5,7
	0,222	-15,9
Нітрит натрію (NaNO <sub>2</sub> )	0,041	-1,8
	0,129	-5,8
Поташ (K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	0,158	-5,4
	0,266	-10,3

8. Склад будівельного розчину визначається кількістю (за масою або об'ємом) матеріалів на 1 куб. м розчину або відносним співвідношенням (за масою або об'ємом) початкових сухих матеріалів.

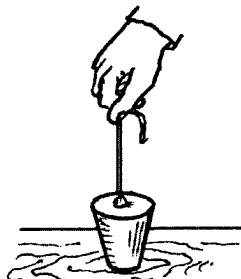


### 1.2.2 Властивості будівельних розчинів

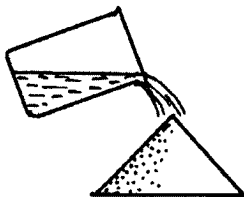
9. Легкоукладність – це здатність укладатися на основу тонким шаром із заповнення усіх його нерівностей без спеціального ущільнення.



10. Рухомість – це здатність розчинової суміші розтікатися під дією власної маси. Рухомість визначають (у см) глибиною занурення у розчинову суміш еталонного конусу масою 300 г з кутом у вершині 30 градусів та висотою 15 см. Конус занурюють у розчинову суміш вершиною: чим глибше він занурюється, тим розчинова суміш має більшу рухомість.

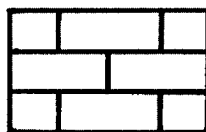


11. Ступінь рухомості суміші залежить від кількості води для розчинення, від складу та властивостей вихідних матеріалів. Для підвищення рухомості розчинових сумішей до їх складу вводять пластифікуювальні домішки.



12. Рухомість будівельних розчинів залежно від їх призначення та способу вкладання повинна бути такою, см:

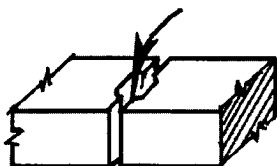
– мурування стін з цегли, з бетонних каменів, з каменів із легких гірських порід – 9–13;



– мурування стін із пустотілої цегли, керамічних каменів – 7–8:

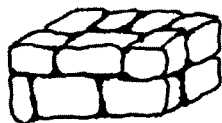


– заповнення горизонтальних швів під час монтажу стін із бетонних блоків та панелей – 5–7:





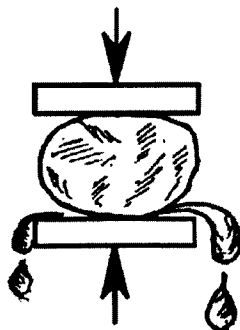
– бутова кладка – 4–6;



– заповнення пустот у бутовій кладці – 13–15.

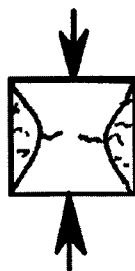


13. Водостримувальна здатність – це властивість розчинової суміші утримувати воду під час її вкладання на пористу основу і не відшаровуватися у процесі транспортування. У випадку, коли розчинова суміш має хорошу водостримувальну здатність, часткове відсмоктування води ущільнює розчинову суміш у кладці, що підвищує міцність розчину. Водостримувальна здатність залежить від співвідношення складових частин розчинової суміші. Вона підвищується, якщо: збільшуються витрати цементу; частину цементу замінують вапном, вводять високодисперсні домішки (золу, глину та ін.).



14. Міцність затужавілого розчину залежить від активності в'язучого, водоцементного відношення, тривалості та умов тужавлення (температури та вологості навколишнього середовища).

15. Міцність будівельного розчину характеризується його маркою. Марку розчину встановлюють за межею міцності під час стиснення зразків у вигляді кубів розмірами  $70,7 \times 70,7 \times 70,7$  мм, що виготовлені із розчинової суміші, після 28 діб їх тужавлення.



### 1.2.3 Вибір марки та складу розчину

16. Марку розчину вибирають залежно від виду та умов роботи конструкції, а також від ступеня довговічності будівель. Витрати цементу у розчинах залежать від його марки (табл. 2):

Таблиця 2 – Витрати цементу для різних марок розчину

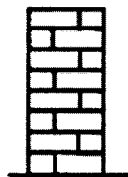
Марка цементу	Витрати цементу, кг, для розчину марки						
	200	150	100	75	50	25	10
500	410	330	245	195	–	–	–
400	490	400	300	240	175	–	–
300	–	510	385	310	225	135	–
200	–	–	–	415	325	190	–

17. Склад цементно-глиняного розчину (в частках за об'ємом) для кам'яного мурування наведено у табл. 3.

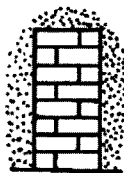
Таблиця 3 – Витрати цементу для різних марок цементно-глиняного розчину

Марка цементу	Марка розчину			
	100	75	50	25
600	1:0,4:4,5	1:0,7:6	–	–
500	1:0,3:4	1:0,5:5	1:1:8	–
400	1:0,2:3	1:0,3:4	1:0,7:8	1:1:11
300	–	1:0,2:3	1:0,4:4,5	1:1:9

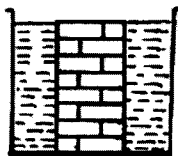
18. Надземні конструкції за відносної вологості повітря приміщень до 60% та підземні конструкції у малозволожених ґрунтах зводять на цементно-вапняних або цементно-глиняних розчинах, що мають відношення об'єму вапняного або глиняного тіста до об'єму цементу не більше 1,5:1.



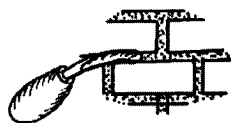
19. Надземні конструкції за відносної вологості повітря приміщень, більшої 60%, і у вологих ґрунтах це співвідношення не більше 1:1.



20. У розчинах для кам'яної кладки, що знаходиться нижче рівня ґрунтових вод, не допускається використання вапна та глини.



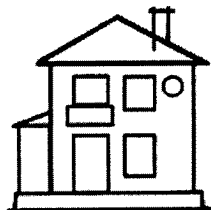
21. Для тонкостінних кам'яних склепінь товщиною у 1/4 цеглини, стін із великих блоків, а також для розшивання швів використовують розчин марки М50.



22. Для циліндричних склепінь товщиною у 1/2 цеглини, карнизів з виносом більшим половини товщини стіни використовують мурувальні розчини марки М25.



23. Цементно-вапняні та глиняні розчини використовують під час зведення малоповерхових (до трьох поверхів) будівель. За умови, що роботи виконуються в літніх умовах, не потрібні розчини високих марок.



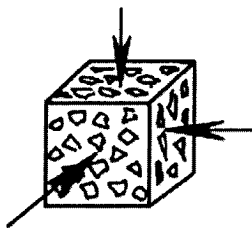
### Питання для самоконтролю

1. Чи дійсно будівельні розчини залежно від щільності поділяються на легкі та дуже легкі?
2. Чи можуть будівельні розчини за видом в'язучого називатись вапняними?
3. Чи дійсно, що будівельні розчини, які приготовлені на одному в'язучому, називаються складними?
4. Чи є правдою те, що для приготування розчинів використовується водопровідна вода?
5. Чи дійсно існує можливість знизити температуру замерзання розчину?
6. Чи є правдою те, що для кам'яної кладки використовують мурувальні розчини?
7. Чи дійсно, що для визначення марки розчину використовують еталонний конус?
8. Чи є правдою те, що для підвищення пластичності розчину вводять пластифікувальні домішки?
9. Чи є правдою те, що міцність будівельного розчину визначається після 3-х діб тужавлення?
10. Чи дійсно, що для кладки стін із цегли рухомість розчину повинна дорівнювати 9–13 см?
11. Що таке рухомість розчину та від чого вона залежить?
12. Що таке водостримувальна здатність розчину та від чого вона залежить?
13. Чим характеризується міцність розчину?
14. Що необхідно додавати у розчин для ведення кладки у зимовий період при мінусових температурах?

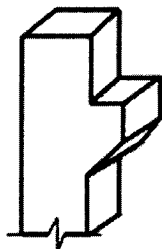
## 1.3 Визначення, вибір та використання бетонів

### 1.3.1 Загальні відомості

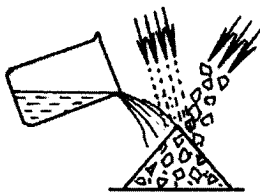
1. Бетон – штучний каменеподібний будівельний матеріал, що являє собою стужавилу суміш в'язучих, заповнювачів, розчинників та необхідних домішок. До застуднення вказану суміш називають бетонною сумішшю.



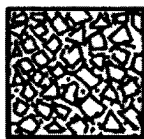
2. Бетон – один із основних будівельних матеріалів. З бетону виготовляють різноманітні за формою і розмірами бетонні та залізобетонні вироби і конструкції.



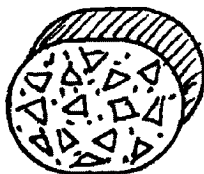
3. Як в'язуче використовують, головним чином, цемент. Дрібним заповнювачем слугує природний або штучний пісок, крупним – щебінь або гравій. Для розчинення бетону використовують питну водопровідну воду. Внаслідок хімічної взаємодії в'язучого та води утворюється клеєподібне тісто, яке обволікає тонким шаром зерна дрібного та крупного заповнювача, з часом твердне і зв'язує їх, перетворюючи бетонну суміш у міцний моноліт – бетон.



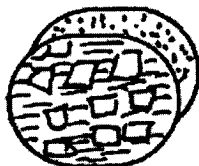
4. Заповнювачі (пісок, щебінь або гравій) займають до 80–85% об'єму бетону і утворюють його жорсткий каркас, що перешкоджає усадці.



5. Залежно від основного призначення бетони поділяють на конструкційні та спеціальні (жаростійкі, хімічностійкі, декоративні, радіаційно-захисні, теплоізоляційні).



6. За видом в'яжучого розрізняють бето-  
ни на основі неорганічних (цементний, вап-  
няний, шлакобетон, гіпсобетон, силікатний  
бетон) та органічних (пластобетон, асфаль-  
тобетон) в'яжучих.



7. Структура бетону може бути:

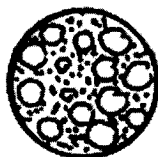
– щільною, у якій весь простір поміж зер-  
нами крупного та дрібного або тільки дрібного  
заповнювача заповнений стужавілим в'яжучим  
і порами утягненого повітря;



– поризованою, в якій весь простір між  
зернами крупного заповнювача заповнений  
стужавілим в'яжучим, поризованими  
піноутворювальними або газоутворювальними  
домішками;



– ніздрюватою, яка складається зі  
стужавілої суміші в'яжучого та керамзитобе-  
тонного компонента зі штучними рівномірно  
розподіленими порами у вигляді чарунок, що  
утворені газо- або піноутворювачами;



– великопористою, в якій простір між зер-  
нами крупного заповнювача не повністю  
заповнюється дрібними заповнювачами та  
стужавілим в'яжучим.



### 1.3.2 Заповнювачі для бетону

8. Якість заповнювачів значно впливає  
на склад та властивості бетону. Заповнювачі  
для бетонів класифікують за такими ознака-  
ми:



– за розмірами зерен – на дрібні (пісок) та  
крупні (щебінь, гравій і т. ін.);

– за вихідним матеріалом – на природні  
заповнювачі з гірських порід, штучні та з  
відходів промисловості;

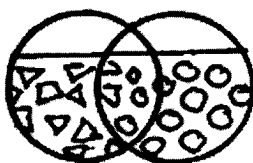


– за насипною щільністю у сухому стані – на заповнювачі для важкого бетону та пористі для легкого бетону.

9. Природні піски, що утворилися в результаті природного руйнування гірських порід, поділяються на гірські (або яристі) та річкові. Зерна гірських пісків менш круглясті. Дроблений пісок одержують здрибнюванням гірських порід. Форма зерен дробленого піску повинна наближатися до кубічної.



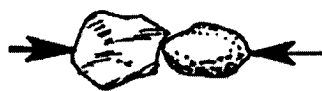
10. Крупні заповнювачі для важких бетонів виготовляють із гірських порід. Як крупний заповнювач використовують щебінь, щебінь із гравію, а також гравій. Залежно від крупності зерен щебінь класифікують за чотирма фракціями: 5...10, 10...20, 20...40 та 40...70 мм.



11. Міцність бетону на щебені приблизно на 10...15% вища, ніж міцність бетону такого самого складу на гравії. Це пояснюється кращим зчіплюванням щебеню з цементним каменем.



12. Пористі заповнювачі для легких бетонів поділяються за походженням на природні, штучні (спеціально виготовлені) та з відходів промисловості, випалу силікатних порід (глин, трепелу, сланців).



13. Природні заповнювачі одержують шляхом просіювання уламкових (сипких) гірських порід або часткового подрібнювання та просіювання. В основному, це місцеві матеріали. Природні пористі заповнювачі, а саме: керамзитовий гравій та пісок, гранульований доменний шлак, спучений доменний шлак, перліт та вермикуліт одержують із природної сировини та відходів промисловості шляхом обробки з подальшим просіюванням.



14. Керамзитовий гравій – штучний пористий матеріал, який одержано спучуванням глини в печах під час її випалу.



15. Керамзитовий пісок одержують здрібнюванням відходів виробництва керамзитового гравію або безпосередньо випалом у печах за спеціальним режимом.



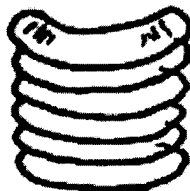
16. Перлітовий спучений пісок використовують для виготовлення легких бетонів, тепло- та звукоізоляційних матеріалів, штукатурних розчинів, а спучений перлітовий щебінь – як заповнювач легких бетонів.



17. Шлакову пемзу використовують як пористий заповнювач конструкційних, конструкційно-теплоізоляційних та теплоізоляційних легких бетонів.

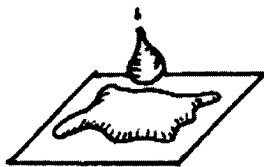


18. Спучений вермикуліт – сипкий зернистий матеріал лускоподібної будови, який одержують в результаті випалу природних гідратованих слюд. Спучування вермикуліту приводить до збільшення його об'єму у 15–20 разів. Завдяки легкості та високій температуростійкості спучений вермикуліт використовують як теплоізоляційну засипку за температури поверхонь, що ізолюються, 260–1100 °С.

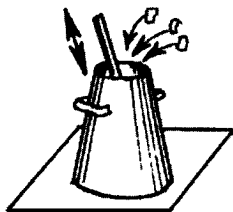


### 1.3.3 Бетонна суміш

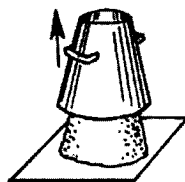
19. Рухомість бетонної суміші – здатність розтікатися під дією власної маси. Рухомість бетонної суміші оцінюють за осіданням (см) конуса, що сформований з бетонної суміші. Для цього використовують прилад із листової сталі у вигляді зрізаного конуса висотою 300 мм, з діаметром нижньої основи 200 та верхньої 100 мм.



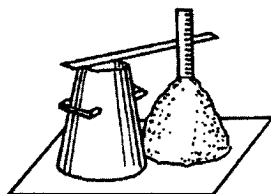
20. Для визначення рухомості внутрішню поверхню конуса попередньо змочують водою, потім його ставлять на горизонтальний металевий лист і заповнюють бетонною сумішшю, вкладаючи її послідовно трьома шарами однакової висоти. До цього ж кожний шар ущільнюють штикуванням 25 разів металевим стержнем, діаметром 16 та довжиною 650 мм.



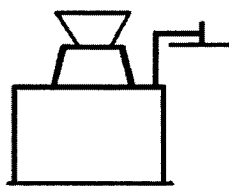
21. Після наповнення конуса бетонною сумішшю надлишок суміші зрізують лінійкою врівень з краями приладу, після цього строго вертикально, без перекосів піднімають його і ставлять поряд із сформованим бетонним конусом.



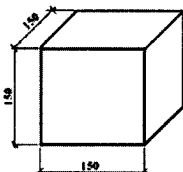
22. Осідання бетонної суміші визначають, поклавши лінійку горизонтально на верхню основу приладу та вимірявши відстань від лінійки до верху бетонної суміші.



23. Жорсткістю характеризуються бетонні суміші, які не дають осідання конуса. Жорсткі бетонні суміші не розтікаються під дією власної маси, осідання конуса їх дорівнює нулю. Жорсткість бетонної суміші визначається тривалістю вібрації (с), яка необхідна для вирівнювання та ущільнення попередньо сформованого конуса бетонної суміші у приладі для визначення жорсткості.

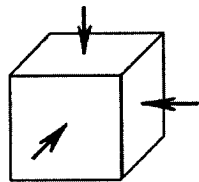


24. Показником міцності бетону слугує його клас (марка), котрий установлюється за межею міцності під час стиску зразків-кубів розміром 150×150×150 мм, що виготовлені з робочої бетонної суміші і тверднуть протягом 28 діб за нормальних умов.





25. Міцність бетону на стиск залежить від активності цементу, водоцементного відношення (В/Ц), якості заповнювачів, ступеня ущільнення бетонної суміші та умов тверднення.



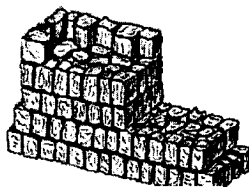
### Питання для самоконтролю

1. Що таке бетон та які основні його складові?
2. Типи заповнювачів бетону за походженням, розміром.
3. Насипна щільність заповнювачів. Дати означення.
4. Що таке міцність бетону на стиск, згин?
5. Рухливість бетонної суміші. Дати означення, пояснити для чого вона та як визначається.
6. Що таке жорсткі бетони?
7. Який термін тверднення бетонного зразка за природних умов для визначення його міцності?
8. Яка найдрібніша фракція крупного заповнювача бетону?
9. Що є показником міцності бетону?

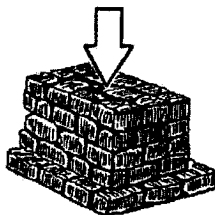
## 2 ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО КАМ'ЯНЕ МУРУВАННЯ

### 2.1 Загальні відомості про кам'яне мурування

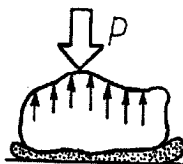
1. Кам'яна кладка – це конструкція, що складається з каменів, укладених на будівельному розчині в певному порядку.



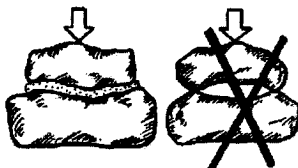
2. Кладка сприймає навантаження від власної маси та від інших конструктивних елементів, що спираються на кладку, і прикладених до них навантажень.



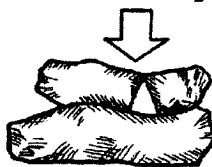
3. Проти сил, які діють на кладку, опір чинить, головним чином, сам камінь, оскільки розчин у кладці не такий міцний, як зв'язані з ним камені. При цьому камені добре чинять опір тільки проти стискальних зусиль.



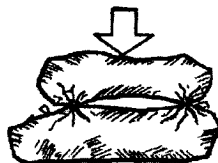
4. Для того, щоб уникнути згинання і сколювання, камені викладаються один на один так, щоб вони прилягали якомога більшою площею – найбільшими гранями.



5. Так, якщо один камінь при укладанні на інший камінь спирається тільки в двох точках, то під впливом зовнішнього навантаження він може прогнутися і навіть зламатися.

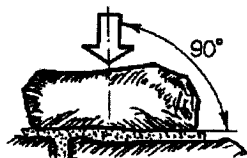


6. Камінь може і не зламатися, але оскільки тиск від нього передається тільки в двох точках, то саме в них камені можуть роздробитися.



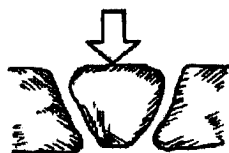
7. Таким чином, для рівномірної передачі тиску від одного каменя до іншого потрібно, щоб кожен із них спирався на той, який лежить нижче, не в окремих точках, а всією поверхнею граней, яка називається постіллю каменів.

8. При цьому, якщо їхня поверхня стикування перпендикулярна до діючого на камінь зусилля, то камені працюватимуть тільки на стиск.



9. Із цього випливає **перше правило** розрізування кладки: постелі каменів повинні бути перпендикулярними до сил, які діють на кладку, а камені в кладці повинні розташовуватись рядами (шарами).

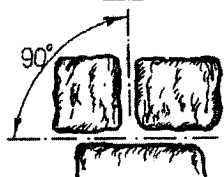
10. Якщо бокові поверхні каменів мають нахил до горизонту, то такі камені в кладці є клинами.



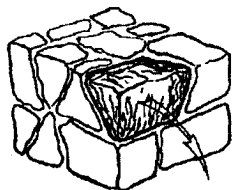
11. Клиноподібні камені намагаються розсунути сусідні камені.



12. Щоб уникнути розсовування, потрібно, щоб площини, які розмежують одні камені від інших, були перпендикулярними до постелі.



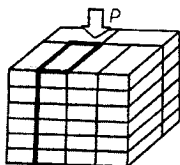
13. Разом з тим, якщо дві бокові площини, які розмежують камені, не будуть перпендикулярними до зовнішніх поверхонь стін, а дві інші бокові площини – до перших, то камені, наприклад, які мають гострі кути в зовнішній поверхні, можуть випасти з ряду й порушити цілісність кладки.



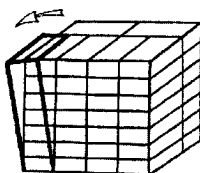
14. Звідси впливає **друге правило** розрізування: масив кладки повинен розчле-

новуватись вертикальними площинами, (швами), паралельними зовнішній поверхні кладки (поздовжніми швами), і площинами, перпендикулярними до зовнішньої поверхні (поперечними швами).

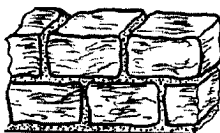
15. Вертикальні поздовжні і поперечні шви у кладці не повинні бути наскрізними по висоті конструкції, оскільки при цьому вся кладка виявиться розчленованою на окремі стовпи.



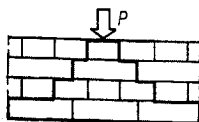
16. Кожен такий стовп дуже нестійкий, тому шви у кладці під впливом вертикального навантаження можуть розширитись, а сама кладка зруйнуватись.



17. Щоб цього не сталося, поздовжні і поперечні шви в суміжних горизонтальних рядах кладки треба перев'язувати каменями верхнього ряду, зсуваючи їх на чверть або половину довжини відносно каменів нижнього ряду.



18. Тоді напруження в кладці, що виникають під впливом будь-якого навантаження, передаватимуться не на окремий стовп перерізом в один камінь, а на всю кладку.



19. Звідси третє правило розрізування: площини вертикального розрізування кожного ряду кладки мають бути зсунуті відносно площини суміжних із ним рядів, тобто під кожним вертикальним швом ряду кладки повинні бути не шви, а камені.

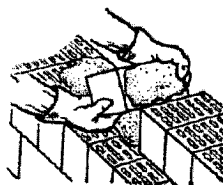
## Питання для самоконтролю

1. Що таке кам'яна кладка?
2. Які зовнішні навантаження сприймаються кладкою?
3. Три правила розрізання кладки. Дати означення.
4. Які камені у кладці називають клинами?
5. Що таке постіль каменя?
6. Чи правильно, для уникнення згинання чи сколювання каменів їх потрібно викладати так, щоб вони прилягали один до одного якомога меншою площею?
7. Чи дійсно постелі каменів повинні бути перпендикулярними до сил, які діють на кладку?
8. Чи дійсно, що камені в кладці повинні розташовуватись рядами?
9. Чи дійсно, що камені в кладці, в яких поверхні паралельні горизонту, клини?
10. Чи правильно, для уникнення розсовування каменів потрібно розмежовувати їх площинами, перпендикулярними до постелей?
11. Чи дійсно вертикальні шви при кладці не повинні бути наскрізними по висоті конструкції?
12. Чи дійсно, що площини вертикального розрізування повинні бути зсунуті відносно площин суміжних з ним рядів?
13. Чи правда, що під кожним вертикальним швом ряду кладки повинен бути шов попереднього ряду?

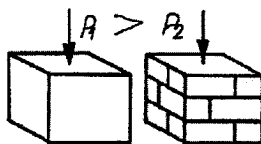
## 2.2 Механічні властивості кладки

**Нагадуємо!** Міцністю називається здатність матеріалів витримувати навантаження, не руйнуючись і не змінюючи форми під дією прикладених сил.

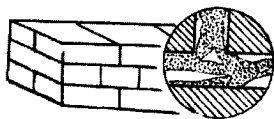
1. Міцність кладки залежить від властивостей цегли або каменя, з якого зведена кладка, розчину та якості мурування кам'яних конструкцій.



2. Границя міцності при стиску, наприклад, цегляної кладки, виконаної навіть на дуже міцному розчині, при звичайних методах зведення становить не більше 40...50% від границі міцності цегли.



3. Така велика різниця між міцністю кладки і цегли пояснюється, головним чином, тим, що поверхні цеглини і шва кладки не ідеально плоскі, а щільність і товщина шару розчину в горизонтальних швах не скрізь однакові.



4. Внаслідок цього тиск у кладці нерівномірно розподіляється по поверхні цеглини і спричиняє в ній напруження:

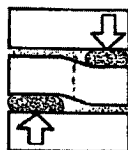
– стиску;



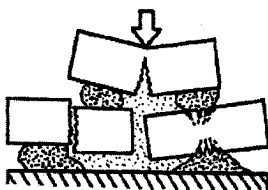
– згину;



– зрізу.



5. Оскільки кам'яні матеріали мають малий опір згину, то вони руйнуються в кладці раніше, ніж стискальні напруження в них досягнуть границі міцності при стиску.



**Зверніть увагу!** Цеглина має в 4...6 раз меншу границю міцності при згинанні, ніж при стиску.

6. Якщо поступово збільшувати навантаження на кладку до величини, яка перевищує її границю міцності, то в окремих цеглинах утворяться вертикальні тріщини,



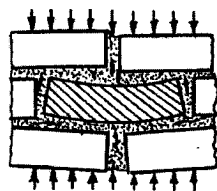
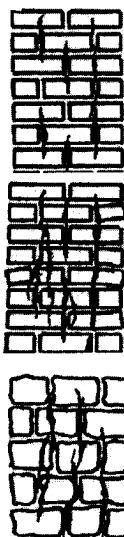
переважно під вертикальними швами, там де концентруються напруження розтягу і згину.

7. При зростанні навантаження тріщини збільшаться, розділяючи кладку на стовпи.

8. Остаточне руйнування кладки настає внаслідок випучування цих стовпів в результаті втрати ними стійкості.

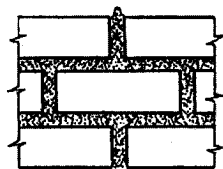
9. Напружений стан при осьовому сти-ску кладок з інших кам'яних матеріалів аналогічний напруженому стану цегляної кладки.

10. Відомо, що чим менша міцність розчину в кладці, тим він легше стискується і, отже, тим більше виникає загальних деформацій кладки, а в кожній цеглині – напруження згину і зрізу.



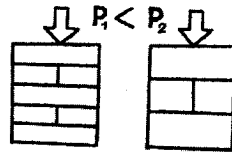
**Запам'ятайте! Щоб кладка була міцнішою, застосовуйте розчин вищої марки.**

11. Однак підвищення міцності (марки) розчину тільки трохи збільшує міцність кладки. Пластичні ж розчини краще розстелюються на постелі цеглини, забезпечують рівномірну товщину і щільність шва, що підвищує міцність кладки, оскільки сприяє зменшенню напруження згину і зрізу в окремих цеглинах.



**Запам'ятайте!** Чим більша пластичність розчину, тим міцніша кладка.

12. Зі збільшенням висоти каменя зменшується кількість горизонтальних швів у кладці і збільшується пропорційно квадрату висоти каменя опір його проти згинання.



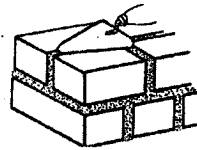
**Запам'ятайте!** При однаковій міцності каменів міцнішою виявляється кладка, виконана з каменів більшої висоти.

13. На зниження міцності бутової кладки, наприклад, впливає, головним чином, те, що неправильна форма каменів забезпечує їх стикання тільки через окремі ділянки, не створює доброго перев'язування кладки, значну частину якої доводиться заповнювати розчином.

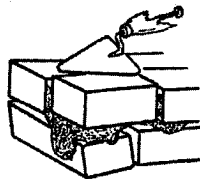


**Запам'ятайте!** Чим правильніша форма каменів, тим краще й рівномірніше заповнюються розчином шви у кладці, краще передається навантаження від каменя до каменя, краще перев'язується кладка і вищою стає її міцність.

14. Рівномірне заповнення і ущільнення швів, правильне перев'язування забезпечує високу міцність кладки.



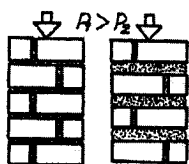
15. Низька якість мурування, застосування розчинів, які не відповідають нормам, можуть стати причиною руйнування кладки.



**Запам'ятайте!** Однією з основних умов підвищення міцності кладки є старанне її виконання.



16. Чим товстіший шов, тим важче досягти рівномірності його щільності і тим більше цегла працює в кладці на згин і зріз. Коли шви товсті, збільшується деформація і знижується міцність кладки.



**Запам'ятайте!** Для кожного виду кладки встановлена певна товщина швів, збільшення якої знижує міцність конструкцій.

17. Наскільки якість кладки залежить від рівномірності заповнення розчином й ущільнення горизонтальних швів видно, якщо порівняти кладки з однієї і тієї самої цегли й однакового розчину, виконані висококваліфікованим каменярем і каменярем низької кваліфікації. Границя міцності першої кладки буде приблизно в два рази більшою ніж другої.

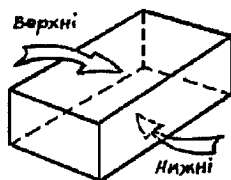


### Питання для самоконтролю

1. Чи дійсно міцність цегляної кладки при стиску становить біля половини від границі міцності цегли?
2. Чи дійсно границя міцності цеглини на згин в 4...6 раз більша, ніж на стиск?
3. Чи збільшує міцність кладки пластичність розчину?
4. Чи дійсно зі збільшенням висоти каменя збільшується міцність кладки?
5. Чи дійсно, що чим правильніша форма каменя, тим менша міцність кладки?
6. Чи дійсно старанне виконання кладки підвищує її міцність?
7. Чи дійсно збільшення товщини швів веде до зменшення міцності кладки?
8. Якщо кладка двох однакових елементів виконана на розчині однакової марки, але з двох типів каменів, які відрізняються лише висотою, в якому випадку міцність кладки буде більшою?

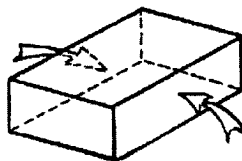
### 2.3 Елементи кладки

1. Цегла і камінь прямокутної форми мають по шість граней. Дві протилежні (найбільші) грані, якими цеглину (камінь)

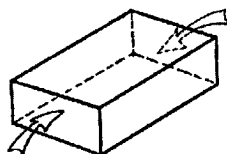


кладете на розчин, називаються **постелями** (нижні і верхні).

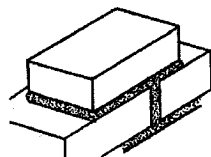
2. Дві довгі бокові грані цеглини (каменя) називаються **ложками**.



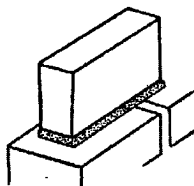
3. Дві короткі бокові грані цегли (каменя) називаються **поперечиками**.



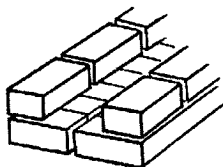
4. Мурування ведіть горизонтальними рядами, укладаючи цеглу (камені) **плиском**, тобто на постіль.



5. В окремих випадках, наприклад, при муруванні тонких перегородок, цегла укладається **на ребро**, тобто на бокову ложкову грань.



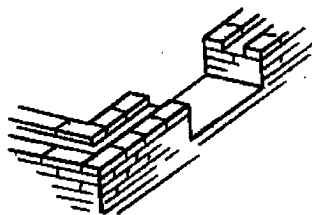
6. Крайні ряди цеглин або каменів у ряду кладки, які утворюють поверхню кладки, називаються **верстами**.



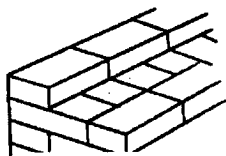
7. Версти бувають:

– зовнішні, розташовані з боку фасаду будівлі;

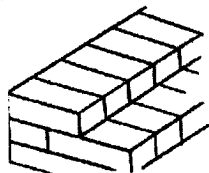
– внутрішні, розташовані з внутрішнього боку приміщення.



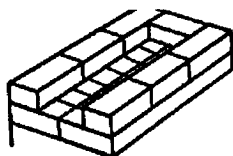
8. Ряд кладки з цегли, повернутої до зовнішньої поверхні стіни довгою боковою гранню, називається **ложковим**.



9. Ряд кладки з цегли, повернутої до зовнішньої поверхні стіни короткою гранню, – **поперечиковим**.



10. Цеглини або камені, укладені між зовнішньою і внутрішньою верстами, називаються **забутувальними**.



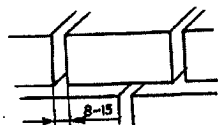
11. Висота ряду кладки складається з висоти каменя (цеглини) і товщини горизонтальних швів.



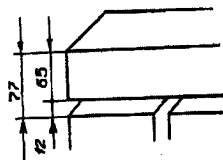
12. Товщина горизонтальних швів допускається в межах 10...15 мм, а середня – в межах поверху 12 мм.



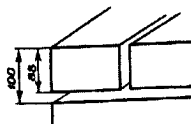
13. Товщина окремих вертикальних швів допускається 8...15 мм, а середня не повинна перевищувати 10 мм.



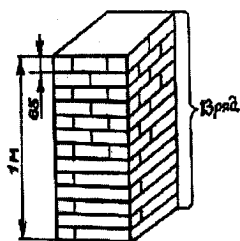
14. Висота рядів кладки з урахуванням середньої товщини шва (12 мм) для кладки з цегли товщиною 65 мм повинна становити у середньому 77 мм.



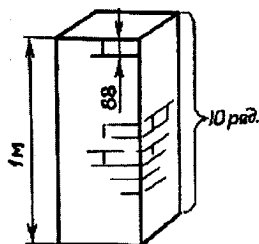
15. Висота рядів кладки з урахуванням середньої товщини шва (12 мм) для кладки з потовщеної цегли товщиною 88 мм повинна становити у середньому 100 мм.



16. Із цегли товщиною 65 мм на 1 м кладки по висоті припадає 13 рядів.

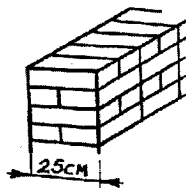


17. Із цегли товщиною 88 мм на 1 м кладки по висоті припадає 10 рядів.

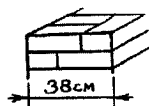


18. Ширину кладки стін, яку називають звичайно товщиною, робить кратною 1/2 цеглини або каменя:

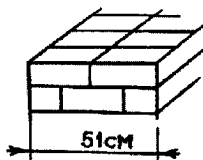
– в 1 цеглини (25 см);



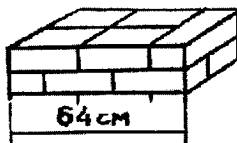
– у півтори цеглини (38 см);



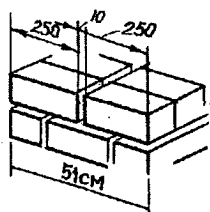
– у 2 цеглини (51 см);



– у дві з половиною цеглини (64 см) і т. д.

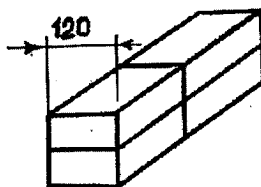


19. Товщину стін у сантиметрах призначають з урахуванням товщини вертикальних швів у кладці.

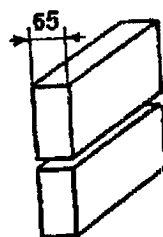


20. Перегородки в будівлях мають товщину:

– 1/2 цеглини, тобто 12 см;



– або 1/4 цеглини, тобто 6,5 см.

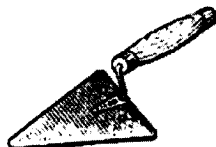


### Питання для самоконтролю

1. Назвіть як називаються робочі грані каменів для ведення кладки?
2. Як називаються найбільші грані каменів, якими вони кладуться на розчин?
3. Що таке верста? Які версти бувають?
4. Що таке забування? Які матеріали можуть використовуватись для цього?
5. Яка допустима товщина швів в межах поверху?
6. Яка середня висота ряду кладки для потовщеної та звичайної цегли?
7. Якому розміру цеглини має бути кратна ширина стін, що викладаються?
8. Чому дорівнює товщина вертикальних швів?

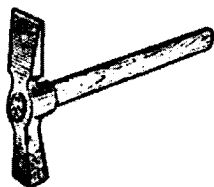
### 2.4 Визначення інструментів та пристроїв для мурування

1. Кельма – це лопатка з тонколистового сталевого полотна з вигнутою ручкою з деревини твердих порід. Вона використовується для розрівнювання розчи-

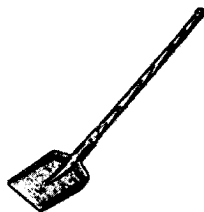


ну, заповнення вертикальних швів та підрізування залишків розчину.

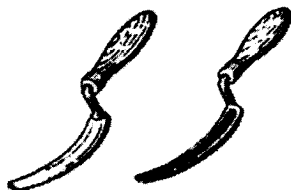
2. Молоток-кирочка вагою 0,55 кг з дерев'яною ручкою довжиною до 300 мм використовується для рубання або тесання цегли, керамічного каменя. В цей час лезо молотка має бути під прямим кутом до поверхні ребра цегли.



3. Лопата для розчину має полотно з листової сталі товщиною 1,6 мм, круглий металевий стержень довжиною 320 мм запобігає зносу дерев'яного держака. Лопата використовується для подавання та розрівнювання розчину, а також для перемішування його у ящику.



4. Розшивки мають робочу частину у формі розрізаної вздовж сталеві трубки з ручкою з деревини твердих порід. Обробку та ущільнення швів кладки виконують сталевими розшивками, які мають поверхню:

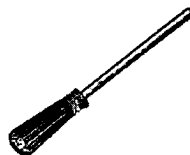


- угнуту;
- випуклу.

5. Волосяна щітка з подовженою ручкою для нанесення ґрунтувальних сумішей, бітумних мастик та виконання фарбувальної ізоляції.



6. Прядив'яна щітка для нанесення та розрівнювання мастик під час наклеювання.



7. Сталева гребінка з ручкою для розрівнювання шару мастики на горизонтальній поверхні під час наклеювання рулонної гідроізоляції.



8. Дротяна щітка для очищення рулонних матеріалів від захисної засипки.



9. Шпатель – скребок з листової сталі для очищення кромки полотнища та обробки стиків під час здійснення обклеювальної гідроізоляції.



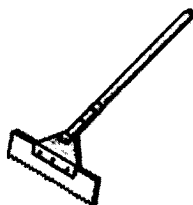
10. Ніж для різання руберойду та інших рулонних матеріалів.



11. Гребок з дерев'яною ручкою для розрівнювання розчинної або асфальтової суміші.



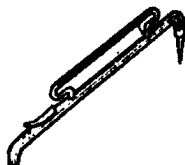
12. Дерев'яна терка для затирання вкладеної гідроізоляційної стяжки.



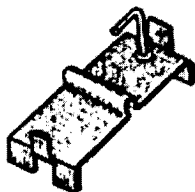
#### 2.4.1 Малогабаритні ручні пристрої

13. Причальні скоби:

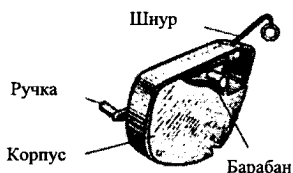
– П-подібної форми закріплюють у швах кладки;



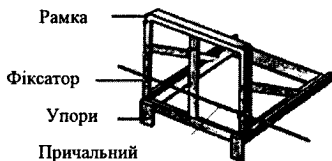
– з листової сталі накладають на цеглу (камін), яка покладена пліском.



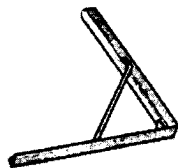
14. Причальний шнур товщиною 1,5...3 мм натягують вздовж стіни, яка зводиться. Він призначений для дотримання горизонтальності рядів, які викладаються.



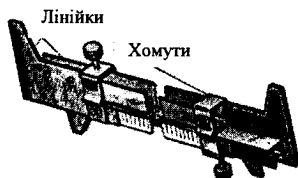
15. Проміжні маяки у вигляді прямокутного корпуса або зварної рамки фіксують натягнутий шнур у вертикальній та горизонтальній площинах.



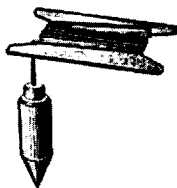
16. Шаблон у формі металевого кутника слугує для розмічування та перевірки прямих кутів кам'яних стін.



17. Шаблон для двох лінійок, які з'єднані хомутами з притискними гвинтами, призначений для розмічання віконних та дверних отворів під час робіт з мурування каменем.



18. Висок вагою 1,2...1 кг, який складається зі сталевого конусоподібного корпуса, крученого шнура та алюмінієвої планки, призначений для перевірки вертикальності кутів та поверхні кладки.



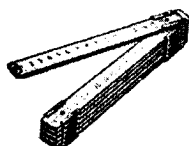
19. Правіло з відфугованого дерев'яного бруска або дюралюмінієвого профілю довжиною 1,2...2 м призначене для контролю поверхні стін, які зводяться.



20. Кляймер у вигляді пружинного затискача з пружного дроту слугує для тимчасового закріплення деталей, які монтуються.

2.4.2 Контрольно-вимірювальний інструмент

21. Складаний метр слугує для лінійних вимірювань під час виконання кладки.

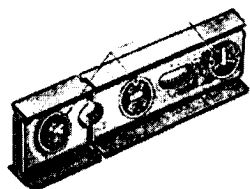




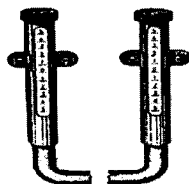
22. Рулетка довжиною 2...20 м слугує для лінійних вимірювань.



23. Рівень в металевому корпусі довжиною 750 мм використовується для перевірки вертикальності та горизонтальності кладки.



24. Водний рівень має гумову трубку, яка заповнена рідиною; на кінцях рівня – візирні трубки з поділками. Такий рівень використовують для перевірки горизонтальності та вимірювання різниці рівня будівельних конструкцій.



25. Металева лінійка використовується під час лінійних вимірювань при розмічанні.



26. Олівець використовується для нанесення рисок під час розмічання.



27. Кутник слугує для розмічання прямих кутів.



### Питання для самоконтролю

1. Як називається інструмент, який призначений для розрівнювання вертикальних швів та підрізання лишнього розчину?

2. Як називається інструмент муляра, який має форму розрізаної вздовж сталевий трубки з ручкою?

3. Як називається інструмент, який призначається для перевірки вертикальності кутів кладки?

4. Для чого використовують кляймер?

5. Вкажіть для чого використовується водний рівень?

6. Яке призначення молотка-кирочки?

## 2.5 Означення, вибір та використання порядовок

1. Порядовками називають пристрої з кутників, труб або рейок з поділками, які відповідають товщині горизонтальних рядів кладки. Вони призначені для закріплення причального шнура і забезпечення вертикальності та горизонтальності рядів стін, які зводяться. Порядовки поділяються на:

. За матеріалом:

- металеві,
- дерев'яні;

. За місцем виконання:

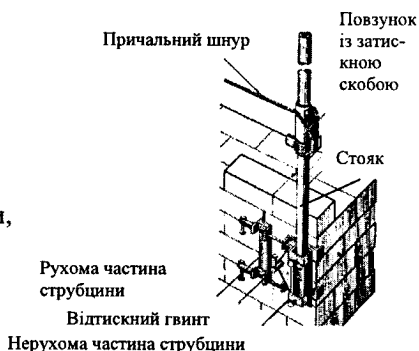
- кутові,
- проміжні;

. За висотою:

- до 1,8 м на один ярус кладки,
- до 3 м на один поверх;

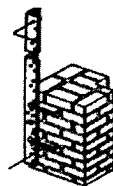
. За способом кріплення:

- гвинтовими затискачами,
- гаками,
- скобами та клинами.



2. Кутові металеві порядовки виконують роль шаблону, який за умови правильного встановлення та жорсткого закріплення забезпечує вертикальність кладки.

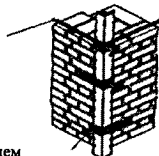
Отвори для закріплення причального шнура



Гаки-тримачі

Закріплюють порядовки скобами з гвинтовим затискачем;

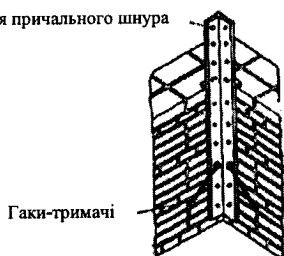
Причальний шнур



Скоба з гвинтовим затискачем

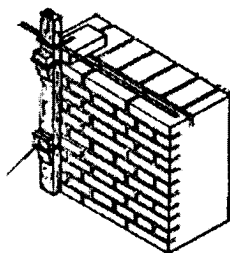
Закріплюють порядовки гаками. Причальний шнур кріплять за пересувний хомутик або за отвори у порядовці. Для того, щоб зняти порядовку, використовують рейку-правило з отворами на кінці.

Отвори для закріплення причального шнура



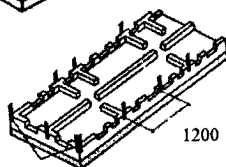
Гаки-тримачі

3. Проміжні дерев'яні порядовки затискають П-подібними скобами, які вставляють через 6–8 рядів у шви кладки і закріплюють клинами.



Дерев'яний клин

4. Порядовки встановлюють до початку мурування на кутах будинку, в місцях примикання стін, а на протяжних ділянках – через кожні 12 м.



Кутові порядовки

5. Спочатку у вертикальному шві кладки закріплюють одну струбцину, а через 3–4 ряди – другу. Потім між струбцинами, які встановлені, встановлюють порядовку і гвинтовим затискачем притискають її до кладки. Гвинтами на нижньому кінці порядовки регулюють її вертикальне положення. Правильність встановлення контролюють виском. Після вивірення між порядовками натягують причальний шнур.



Висок

Пересувний хомут з причалкою

Гвинтовий затискач

Струбцина для закріплення

Гвинти регульовальні

6. Мурування зовнішньої версти ведуть вздовж натягнутого для кожного ряду шнура-причалки. Для того, щоб причальний шнур не провисав, під нього підкладають проміжний маяк.



7. Для мурування внутрішньої версти шнур-причалку натягують не рідше, ніж через 2–3 ряди і закріплюють скобами або цвяхами.

8. Знімають порядовки за допомогою правила, надітого на коловорот гвинтового затискача струбцини. Обертанням коловорота струбцину послабляють і виймають зі шва. Для того, щоб струбцини не падали вниз, їх кріплять тросиком до порядовки.



9. Використання порядовок скорочує час на перевірку правильності кладки, забезпечує вертикальність кутів і необхідну товщину горизонтальних швів.

### Питання для самоконтролю

1. Чи дійсно порядовки – це пристрої з кутика, труби або дерев'яної рейки з поділками відповідно до товщини горизонтальних рядів кладки?

2. Чи дійсно порядковки використовуються для обробки та ущільнення швів?

3. Чи дійсно порядковки виставляють до початку мурування?

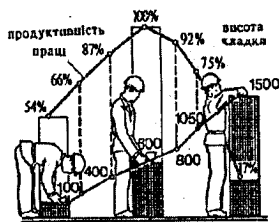
4. Чи можна знімати порядковки за допомогою правила?

5. Чи дійсно використання порядковок скорочує тривалість перевірки правильності кладки?

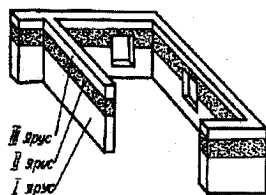
6. Чи можна за допомогою порядковки виконати розширення швів кладки?

## 2.6 Послідовність укладання рядів цегли

1. Залежно від висоти кладки продуктивність праці каменярів змінюється таким чином: із збільшенням висоти кладки від 0 до 60 см продуктивність підвищується до найбільшої, а при висоті кладки 1,4 м – знижується до 20%.

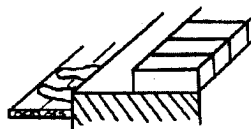


2. Рекомендована висота кладки лежить у межах від 0 до 1,1...1,2 м. З урахуванням цього мурування по висоті поділяйте на яруси, використовуючи засоби підмоцнення, а в межах яруса застосовуйте раціональну послідовність мурування: рядове, ступінчасте чи змішане.



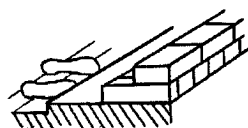
**Порядковий спосіб.** Цей спосіб застосовуйте переважно при однорядній системі перев'язування.

3. Укладіть ряд поперечикових цеглин зовнішньої версти.

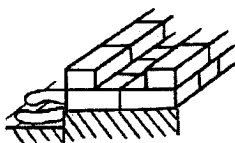


**Запам'ятайте!** Мурування будь-яких конструкцій та їх елементів (стін, стовпів, обрізів, напусків), а також укладання цегли під опорними частинами конструкцій, незалежно від системи перев'язування, починайте і закінчуйте **поперечиковим** рядом.

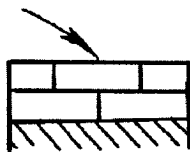
4. Укладіть ложкові цеглини другого ряду зовнішньої версти.



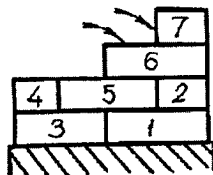
5. Потім укладіть поперечкові і ложкові цеглини внутрішньої версти.



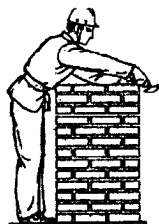
6. Після цього проводьте забутування поперечками.



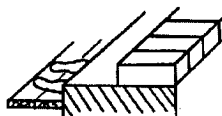
7. Знову починайте мурування ряду стін з укладання поперечкових цеглин зовнішньої версти і продовжуйте послідовно за пунктами 1...4. Послідовність укладання цеглин можна показати на схемі цифрами.



8. Порядовий спосіб простий, але трудомісткий; укладання кожного наступного ряду починають після укладання верст і забутування попереднього. Додержуючи такої послідовності ви будете весь час переходити із зовнішніх верст на внутрішні. В цьому разі ускладнюється укладання верхніх рядів зовнішніх верст, особливо при товщині стін 2 цеглини і більше.

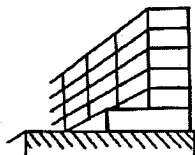


**Ступінчастий спосіб.** Цей спосіб рекомендується при багаторядному перев'язуванні швів.

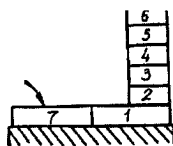


9. Спочатку викладіть поперечкову зовнішню версту першого ряду.

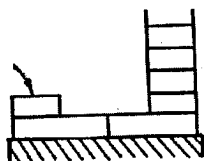
10. Потім на поперечковому ряду викладіть зовнішні ложкові версти від другого ряду до шостого.



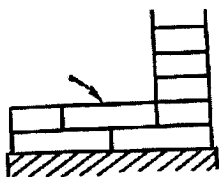
11. Після цього викладіть поперечкову версту першого ряду.



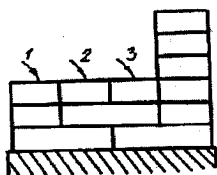
12. На поперечиковому ряду викладіть один ряд цеглин внутрішньої ложкової версти.



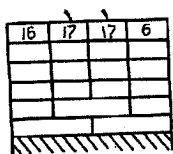
13. Потім забувайте один ряд забутки.



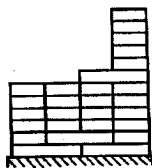
14. Тепер укладайте порядово чотири ряди цеглин ложком, спочатку внутрішню версту, а потім забутовку.



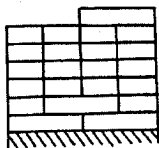
15. При цьому забутовку кладіть ложками, укладаючи одночасно по дві цеглини. (На схемі ці цеглини позначені однією цифрою).



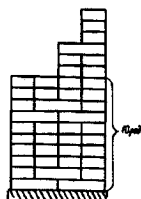
16. Після цього починайте мурування ряду стіни з укладання поперечикових цеглин зовнішньої версти і продовжуйте послідовно, як і в пунктах 6...11.



**Змішаний спосіб.** Цим способом викладайте стіни при багаторядному перев'язуванні.

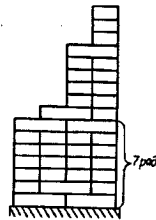


17. Перші 10 рядів кладки виконуйте порядово.



18. При висоті кладки 0,6...0,8 м, починаючи з 8-го ряду, застосовуйте ступінчастий спосіб мурування, оскільки продовжувати мурування порядковим способом, особливо при товщині стіни 2 цеглини і більше, важко.

20. Продовжуйте мурування, як викладено в пунктах 15,16, тільки починаючи з 7-го ряду застосовуйте ступінчастий спосіб.



21. При муруванні змішаним способом, викладаючи верхні ряди зовнішніх верст, можна спиратись на нижні ступені кладки, що значно полегшує працю порівняно з муруванням при однорядному перев'язуванні.

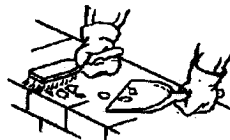


### Питання для самоконтролю

1. Чому дорівнює рекомендована висота кладки?
2. З якого ряду цеглин починається мурування будь-яких конструкцій?
3. Як називається спосіб укладання цегли, коли до укладання кожного наступного ряду приступають після укладання верст і забутування попереднього?
4. З якої версти починають класти цеглу від другого ряду до шостого при ступінчастому способі?
5. При муруванні яким способом не можна спиратись на нижні ступені кладки?
6. При якій висоті кладки від місця знаходження каменяра продуктивність найбільша?

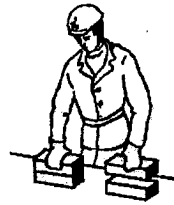
### 2.7 Розкладання цегли на стіні

1. Підготуйте споруджувану стіну для розкладання цегли і розстелення розчину, для цього зметіть і зберіть відходи розчину/цегли.

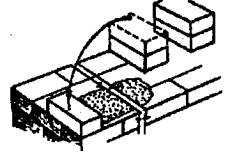




2. Розкладайте цеглу на споруджуваній стіні купками по дві цеглини і якомога ближче до місця укладання. До фасаду будівлі цеглу повертайте боком, що не має пошкоджень і відпалів.

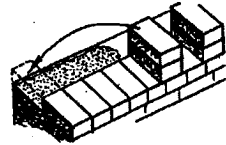


3. При муруванні стін товщиною від двох цеглин і більше цеглини для поперечкових зовнішніх верст розмістіть на обрізі стіни біля внутрішнього краю. Купки по дві цеглини розміщайте перпендикулярно до осі стіни з відстанню між купками півцеглини.

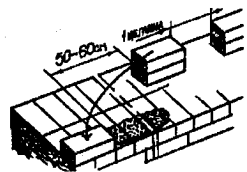


**Примітка!** Щоб цеглини зручно було розкласти і брати, їх можна укладати під кутом  $45^\circ$  до осі стіни. Розкладайте цеглу так, щоб відстань між останнім укладеним у зовнішню версту каменем і першим наверханим була не менше 50 ... 60 см.

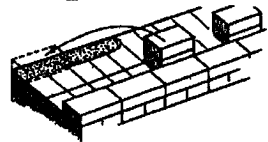
4. При муруванні стіни товщиною від двох цеглин і більше цеглини для поперечкових внутрішніх верст розташовуйте на зовнішній стороні стіни перпендикулярно до осі стіни з відстанню між купками у півцеглини або під кутом  $45$  градусів до осі стіни.



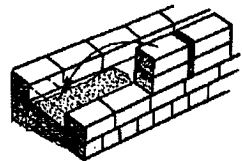
5. Продовжуючи мурування стіни в дві цеглини, при муруванні ложкових зовнішніх верст розміщайте цеглу на внутрішній половині стіни паралельно осі стіни з відстанню між купками в одну цеглину.



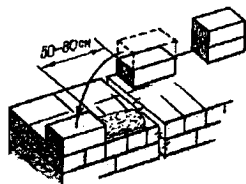
6. При муруванні ложкової внутрішньої версти цеглу розміщайте посередині стіни паралельно осі стіни з відстанню між купками в одну цеглину.



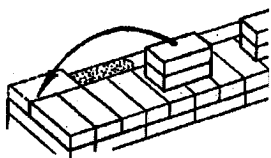
7. Для мурування забутовки цеглу розкладайте паралельно стіні на зовнішній її частині купками на відстані 5...6 см одну від одной. При цьому постіль, призначена для укладання забутовки, не повинна бути зайнята цеглою.



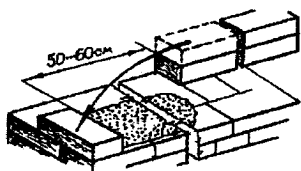
8. При муруванні стіни товщиною в 1,5 цеглини для ложкових зовнішніх верст розкладайте цеглу паралельно стіні з відстанню між купками в одну цеглину. Цеглу на стіні кладіть на відстані 50...60 см від останньої цеглини версти, що укладається, щоб залишилося місце для розстилання розчину.



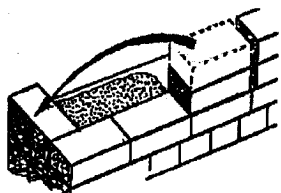
9. Для мурування поперечиків внутрішньої версти в стіні в 1,5 цеглини розкладайте цеглу на зовнішній стороні стіни паралельно останній з відстанню одна від одної 5...6 см.



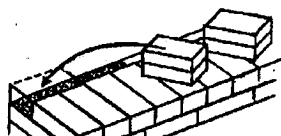
10. Для мурування поперечиків зовнішньої версти в стіні в 1,5 цеглини розкладайте на вільній від розчину внутрішній стороні так, як і в пункті 9, на відстані 50...60 см від останньої, укладеної на розчин цеглини. В цьому разі розкладена цегла не заважатиме розрівнювати розчин на постелі.



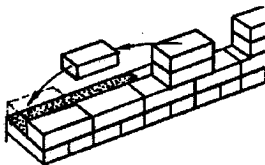
11. Продовжуючи мурування стіни в півцеглини, для укладання ложкового ряду внутрішньої версти цеглу розміщайте на зовнішній стороні стіни паралельно стіні і купками з відстанню в одну цеглину одна від одної.



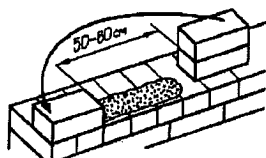
12. Щоб цеглу зручно було розкласти в купки, її можна укласти під кутом 45 градусів.



13. При муруванні стіни товщиною в одну цеглину для поперечикового ряду розкладайте купками по дві цеглини перпендикулярно до осі стіни з відстанню між купками півцеглини. Цеглу розкладайте так, щоб залишилося місце для розстилання розчину.

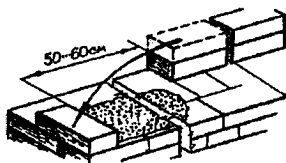


14. Для мурування ложкової зовнішньої версти розкладайте цеглу паралельно стіні з відстанню між купками в одну цеглину. Розкладайте цеглу так, щоб було зручно роз-

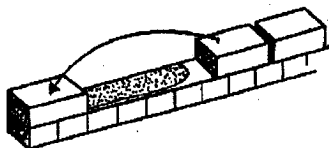


стілати і розрівнювати розчин на постелі, а укладання потребує меншої кількості рухів.

15. Для мурування ложкової внутрішньої версти цеглу розкладайте на зовнішній частині стіни і якомога ближче до місця укладання. Розкладайте теж купками по дві цеглини паралельно стіні з відстанню між купками в одну цеглину.



16. Для стін і перегородок товщиною в півцеглини цеглу розкладайте паралельно осі стіни по одній, одна за одною. Цегла на стіні повинна бути на відстані 50...60 см від останньої цеглини укладуваної версти, щоб залишилося місце для розстилання розчину.

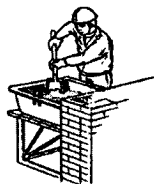


### Питання для самоконтролю

1. Як розташовується цегла для мурування стіни завтовшки у дві цеглини для поперечикового ряду?
2. Яка мінімально допустима відстань між укладеною та наверханою цеглиною при муруванні стін?
3. Як розкладається цегла для мурування забутовки?
4. Чи можна викладати цеглу для ведення мурування під кутом у 45 градусів до осі стіни?

### 2.8 Розкладання розчину під час мурування каменів

1. Безпосередньо перед подаванням на стіну розчин перемішайте для того, щоб він став однорідним, тому що поки він лежить у ящику, важкі частинки (пісок) осідають, і розчин розшарується.

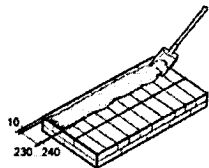


2. Подайте порцію розчину за допомогою лопати для розчину і розстеліть суцільним рівним шаром у вигляді грядки так, щоб під час укладання каменів (цегли) не було потреби розрівнювати його кельмою.

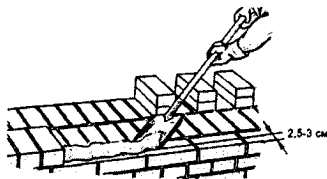


**Запам'ятайте!** Виробіток муляра та міцність кладки залежать від правильного приготування розчинної постелі.

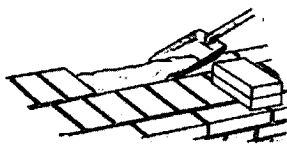
3. Під час мурування поперечикових рядів зовнішньої версти розчин розстелить переднім краєм лопати грядкою, яка відступатиме від краю стіни на 1 см (якщо необхідне повне заповнення швів в лицьовій поверхні кладки).



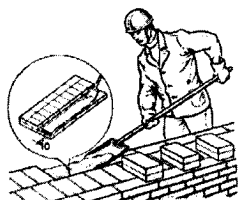
4. Якщо після мурування стіни будуть оштукатурюватись, то розчин під час мурування поперечикових рядів зовнішньої версти розстелить грядкою, відступаючи від краю стіни на 2,5...3 см.



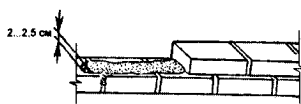
5. Для утворення рівномірної товщини грядки розчину розрівняйте розчин переднім ребром лопати.



6. Під час мурування поперечикових рядів внутрішньої версти розчин розстелить так само, як і для зовнішньої версти, відступивши 1 см від внутрішнього краю стіни.



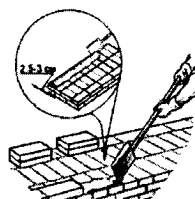
7. Товщина грядки розчину, який викладений на стіну, в середньому повинна дорівнювати 20...25 мм. Це забезпечує під час укладання цегли (каменя) товщину шва 10...12 мм. Остаточню муляр розрівнює розчинну постіль кельмою в процесі мурування.



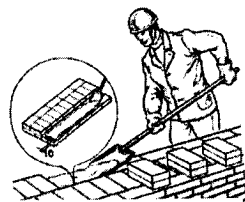
8. Під час мурування ложкових рядів зовнішньої версти розстелить розчин через бокову грань лопати грядкою шириною на 2...3 см вужче каменя (цегли) і товщиною 2...2,5 см на відстані 1 см від зовнішньої грані стіни (під час мурування під розшиття).



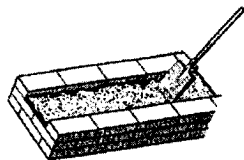
9. Під час мурування впустошовку розчин розстелить такою ж самою грядкою, як і в попередньому пункті, тільки на відстані 2,5...3 см від зовнішньої грані стіни.



10. Під час мурування ложкових рядів внутрішньої версти розчин розстелить так само, як і для зовнішньої версти, відступивши на 1...2,5 см від внутрішньої грані стіни.



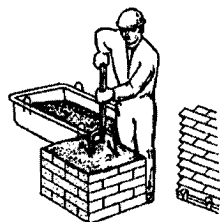
11. Під час мурування забутовки накидайте розчин в простір між зовнішньою і внутрішньою верстами та розрівняйте його передньою гранню лопати.



12. Під час мурування стовпів розчин подайте на середину стовпа лопатою.



13. Розрівняйте кельмою розчин, який подано на середину стовпа, дотримуючись товщини шару до 1 см і відступивши від краю стовпа на 1,5...2 см.

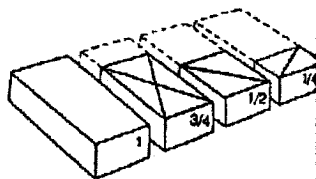


### Питання для самоконтролю

1. Для чого розчин перемішують безпосередньо перед подаванням на стіну?
2. Чи залежить продуктивність праці муляра від правильного приготування розчинної постелі?
3. Як розстелюють розчин на поверхні зовнішньої версти, якщо необхідне повне заповнення швів в лицьовій поверхні кладки?
4. Яка має бути середня товщина грядки розчину, який викладений на стіну, для забезпечення товщини шва 10...12 мм?

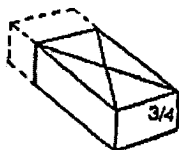
### 2.9 Підготовка неповномірних цеглин

1. Для перев'язування швів кладки вертикальних обмежень, місць примикання і перехрещення стін, при викладенні стовпів і простінків потрібна неповномірна цегла.

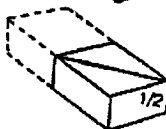


2. На схемах і кресленнях неповномірна цегла умовно позначається лініями зверху. Неповномірна цегла може бути:

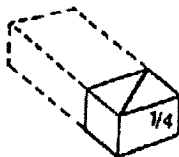
– тричвертка ( $3/4$ );



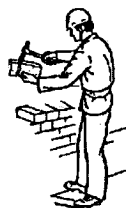
– половинка ( $1/2$ );



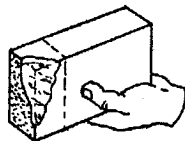
– чвертка ( $1/4$ ).



3. Неповномірні цеглини готуйте безпосередньо у процесі мурування за допомогою молотка-кирочки або кельми.



4. Для чверток, тричверток і половинок з метою економії використовуйте цеглини з відбитими кутами чи іншими дефектами.

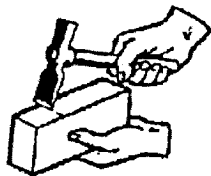


**Запам'ятайте!** При неточних розмірах неповномірних цеглин порушується перев'язування швів, збільшується витрата розчину, а це знижує міцність кладки.

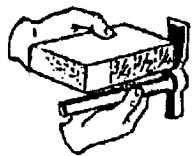
5. Відміряйте від леза молотка-кирочки до ручки довжину тричвертки і половинки цеглини.



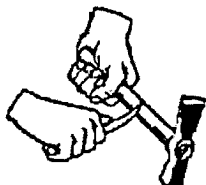
6. Зробіть зарубки на ручці молотка, які відповідатимуть довжинам частин цеглини.



7. Для перевірки довжини частин неповномірної цеглини зробіть зарубки на ручці молотка з іншого боку, відклавши довжину вздовж ручки від площини кирочки.

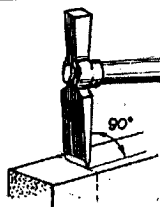


8. Відмітьте лезом молотка-кирочки лінію обрубання цеглини, взявши її в ліву руку і тримаючи в повітрі.

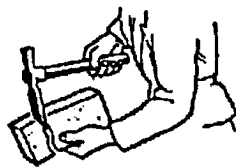


**Примітка!** На рисунках руки каменяра показані умовно без рукавиць, щоб краще було видно прийоми рубання.

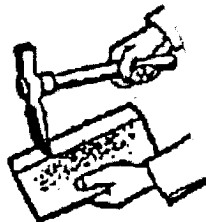
9. Зробіть насічку ударом молотка-кирочки спочатку по ложку однієї сторони, потім по ложку другої сторони.



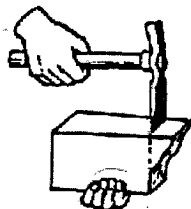
10. Потім сильним ударом перерубайте цеглину по наміченій лінії.



11. При рубанні цеглини удар молотка повинен бути спрямований перпендикулярно до ложка, в протилежному випадку лінія обрубання може виявитись неправильною, а цеглина неповномірною зі зкисним торцем.



12. При отриманні неповномірної цеглини неправильної форми в сторону збільшення розміру її ще можна врятувати, обтесавши. Для цього потрібно розвернути цеглину



виступом догори і зробити насічку ударом молотка.

13. Якщо цеглину треба розколоти уздовж, то спочатку нанесіть легкі удари по чотирьох її площинах.



14. Потім сильним і коротким ударом молотка по лінії обрубубання на торці цеглини розколеть її на потрібні частини.



15. Робити насічку і розколювати цеглину для отримання неповномірної цеглини можна і ребром кельми.

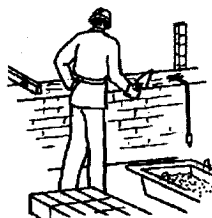


### Питання для самоконтролю

1. Як позначаються на кресленнях неповномірні цеглини?
2. За допомогою якого інструмента необхідно готувати неповномірні цеглини?
3. Як потрібно використовувати пошкоджену цеглу або цеглу з дефектами?
4. Як правильно виконувати відрубубання цегли потрібного розміру?
5. Чи можна використовувати кельму для розрубубання цеглини?

### 2.10 Робоче місце каменяра

1. Робоче місце каменяра при муруванні стін містить ділянку споруджуваної стіни і частину прилеглої до неї площі, в межах якої розміщуються матеріали, пристрої, інструмент і пересувається сам каменяр.

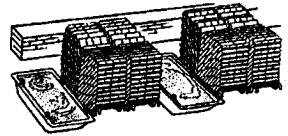


2. Організація робочого місця повинна бути такою, щоб Вам було зручно працювати і щоб Ви робили найменше непродуктивних рухів, коли Вам треба взяти матеріал або виробити, взяти або покласти інструмент тощо.





3. При муруванні цегляних стін матеріал розміщуйте уздовж фронту робіт у такому порядку: цегла на піддонах, розчин у ящику і потім знову цегла на піддонах і т. д.

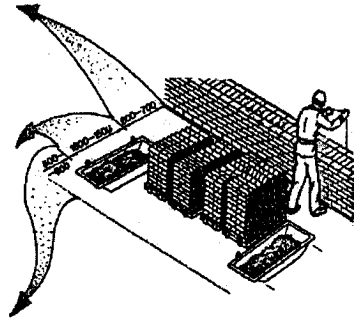


4. Робоче місце каменяря складається з таких зон:

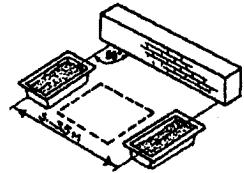
– робочої – вільної смуги уздовж кладки, на якій працюють каменярі. Ширина зони 0,6...0,7 м;

– матеріалів – смуги, на якій розміщуєте цеглу, розчин і деталі, що закладаються в кладку, в міру її зведення. Ширина зони 1,3...1,5 м;

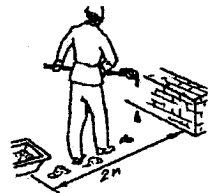
– транспортної – у цій зоні працюють таке-лажники, які забезпечують каменярів матеріалами і закладними деталями. Ширина зони 0,5...0,6 м.



5. Щоб зручно було подавати розчин на стіну, відстань між сусідніми ящиками з розчином не повинна перевищувати 3...3,5 м, а розміщувати їх треба довгим боком перпендикулярно до стіни.



6. Розставляти ящики з розчином далі 2 м від місця укладання розчину в конструкцію не слід, оскільки при цьому підвищується фізичне навантаження на робітника і збільшується втрата розчину.



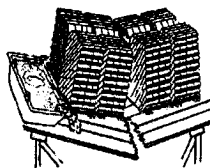
7. Запас цегли або каменю на робочому місці повинен відповідати 2...4-годинній потребі в них.



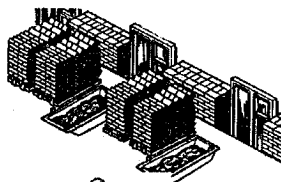
8. Розчин завантажуйте у ящики безпосередньо перед початком роботи.



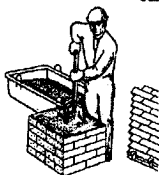
9. Не слід закидати робочі місця зайвою кількістю матеріалів і перевантажувати помости і риштування.



10. Для мурування простінків піддони з цеглою ставте напроти простінків, а ящики з розчином – напроти прорізів.



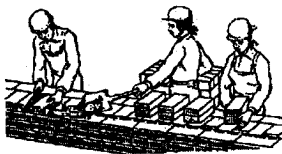
11. Для мурування стовпів цеглу розміщайте ліворуч, а розчин – праворуч.



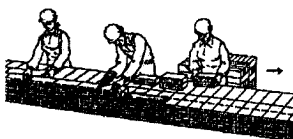
12. При муруванні стін з одночасним облицюванням керамічними каменями або плитами матеріали встановлюйте у два ряди і в першому ряду розміщуйте цеглу, а в другому – облицювальний матеріал.



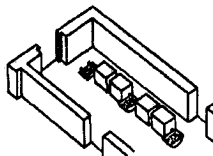
13. Процес мурування, що складається з багатьох робочих операцій, здійснюється не одним каменярем, а ланкою від двох до шести чоловік.



14. Кожній ланці відводиться окрема ділянка роботи, причому розміри ділянки визначаються з умови завантаження, на ній ланки працюють протягом зміни без переходів на інші ділянки і без перекладання помостів або інших пристроїв.



15. Захватка – частина споруджуваного об'єкта або будівлі, призначена для поточкового виконання протягом певного часу одно-

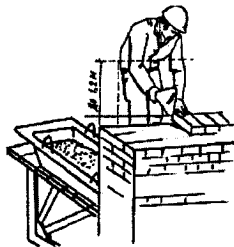


го будівельного процесу, наприклад кам'яного мурування.

16. Цегляне мурування починається після зведення фундаментів або підвальної частини будівлі, тому перше робоче місце каменяря міститься на рівні землі або настилу перекриття.



17. Такими засобами при виконанні кам'яних робіт є помости і будівельні риштування та інші інвентарні пристрої.

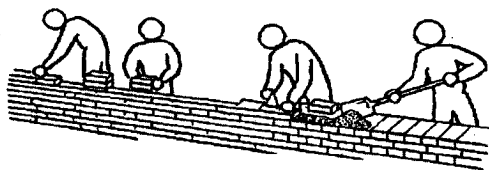


### Питання для самоконтролю

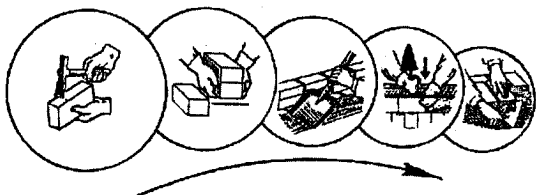
1. Як називається ділянка споруджуваної стіни, в межах якої розміщуються матеріали та пристрої, інструмент і сам каменярь?
2. Як називається вільна смужка уздовж кладки, на якій працюють каменярі?
3. Якої ширини повинна бути зона матеріалів?
4. Чому дорівнює відстань між сусідніми ящиками з розчином?
5. На скільки годин роботи муляра повинен бути запас цегли?
6. Де потрібно ставити піддон з цеглою для мурування простінків?
7. При якій висоті кладки продуктивність праці найвища?
8. З яких умовних зон складається робоче місце муляра?
9. Яка оптимальна відстань для ящика з розчином від місця укладання розчину в конструкцію?
10. Що таке захватка?
11. Які інвентарні пристрої необхідно застосовувати для ефективного ведення мурування по висоті?

### 2.11 Праця каменярів у ланці

1. Процес мурування, що складається з багатьох робочих операцій, здійснюється не одним каменярем, а ланкою від двох до шести осіб. Ланки каменярів залежно від кількісного складу називаються, відповідно «двійкою», «трійкою», «четвіркою» і т. д. Виконання роботи у ланках дає змогу продуктивніше використовувати працю висококваліфікованих каменярів.



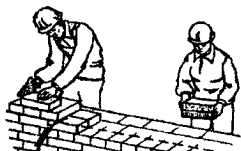
2. Цегляне мурування ведеться операційно-розчленованим методом, тобто розчленовуючи процес на окремі операції, що виконуються певними робітниками. Кожен із них, спеціалізуючись на одних і тих самих операціях, досконально опановує раціональні прийоми, що сприяє підвищенню продуктивності праці і поліпшенню якості роботи.



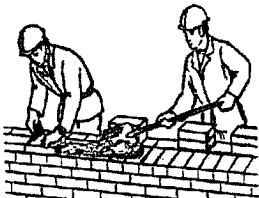
### 2.11.1 Схема мурування стін ланкою каменярів «двійка»

**Примітка!** Ланкою «двійка» доцільно вести цегляне мурування стін з великою кількістю архітектурних деталей, мурування стовпів, стін товщиною 1...1,5 цеглини і перегородок.

3. Поки Ви викладаєте маяки у вигляді убіжної штаби та укріплюєте шнур-причалку для зовнішньої версти, якщо Ви каменяр вищої кваліфікації, каменяр нижчої кваліфікації подає на стіну і розкладає на ній цеглу для мурування зовнішньої версти.



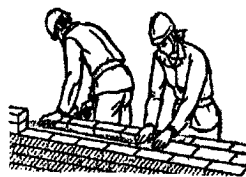
4. Рухаючись слідом за каменярем низької кваліфікації, що подає розчин і розкладає цеглу, ви, як провідний каменяр, викладаєте зовнішній ряд версти.



5. Коли зовнішня верста викладена до кінця ділянки, переставивши шнур-причалку, укладайте цеглу наступного ряду зовнішньої версти. У цей час каменяр 2-го розряду розстеляє розчин і розкладає цеглу.



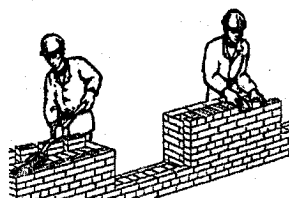
6. Потім, рухаючись у зворотному напрямі уздовж фронту робіт, у такому ж порядку виконуйте мурування внутрішньої версти. У цей час каменяр нижчої кваліфікації частково викладає забутовку.



7. Після закінчення мурування внутрішньої версти на кінці ділянки переставляєте шнур-причалку для нового ряду і перевіряєте якість кладки. Каменяр 2-го розряду за цей час розкладає цеглу, подає і розстилає розчин під зовнішню версту і далі в тому ж порядку ведеться мурування.



8. При муруванні простінків ланка працює одночасно на всій ділянці. На одному із простінків каменяр 2-го розряду наверхує цеглу і накидає розчин, а Ви на другому простінку ведете мурування. Потім Ви міняєтесь місцями і продовжуєте роботу.



#### 2.11.2 Послідовність мурування стін товщиною у 2 цеглини ланкою каменярів «трійка»

**Примітка!** Ланкою «трійка» зручно вести цегляне мурування стін товщиною у 2 цеглини, а при ланцюговій системі перев'язування – 1,5 цеглини і більше.

9. Перший каменяр нижчої кваліфікації подає і розкладає цеглу, а також розстелеє розчин для мурування верстових рядів. Ви, як каменяр четвертого розряду, рухаючись слідом фронтом робіт, укладаєте подані матеріали у верстові ряди. Другий каменяр 2-го розряду викладає забутовку і допомагає першому каменяреві.



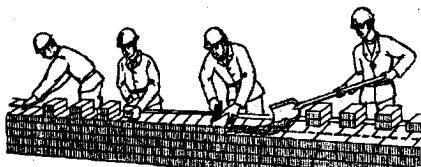
10. Потім, рухаючись у зворотному напрямі, у такому ж порядку виконуйте мурування зовнішньої версти.

### 2.11.3 Схема мурування стін ланкою каменярів «четвірка»

**Примітка!** Ланкою «четвірка» доцільно вести цегляне мурування стін товщиною 2...2,5 цеглини з одночасним облицюванням її облицювальною цеглою.

11. Ланка «четвірка» складається з двох мулярів 4-го і 3-го розрядів і двох мулярів-підсобників 2-го розряду. Обов'язки у ланці розподіляються так:

- Ви, як муляр 4-го розряду, викладаєте зовнішню версту, а Вам допомагає підсобник 2-го розряду, розкладаючи цеглу і розстилаючи розчин;
- муляр 3-го розряду викладає внутрішню версту, працюючи разом з підсобником, який подає розчин і цеглу;
- темп роботи ланки задає муляр, який викладає зовнішню версту.



### 2.11.4 Схема мурування стін ланкою «п'ятірка»

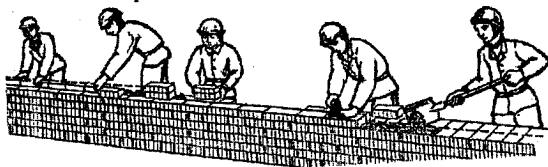
**Примітка!** Ланкою «п'ятірка» переважно зводяться стіни товщиною понад 2 цеглини з невеликою кількістю прорізів, без архітектурних деталей та облицювання.

12. Разом з першим каменярем 2-го розряду встановіть шнур-причалку для зовнішньої версти і перевірте правильність раніше викладеної кладки.



13. Потім разом як у ланці «двійка» (див пункти 3,4), викладіть зовнішню версту. За Вами на відстані 2...3 м працюють: другий каменярь

2-го розряду і каменяря 3-го розряду, які, виконуючи ті самі операції, зводять внутрішню версту. Слідом за ними на відстані 2...3 м третій каменяря 2-го розряду допомагає першим двом підготувати матеріали.



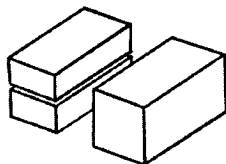
Залежно від складності та виду стін ці ланки можна об'єднувати і поділяти на «двійку» і «трійку».

### Питання для самоконтролю

1. Чи дійсно ланкою «двійка» доцільно вести мурування стін з великою кількістю архітектурних деталей?
2. Чи дійсно робота в ланці дає змогу продуктивніше використовувати працю висококваліфікованого каменяря?
3. Чи дійсно ланка, яка складається з трьох чоловік, називається «п'ятірка»?
4. Чи дійсно робочі в ланці спеціалізуються на одних і тих самих операціях?
5. Чи дійсно ланкою «трійка» зручно вести цегляну кладку стін в 1/2 цеглини?
6. Чи дійсно ланкою «чотвірка» доцільно вести кладку стін товщиною 2...2,5 цеглини з одночасним облицюванням?
7. Чи можна ланку «п'ятірка», залежно від складності робіт, ділити на «двійку» і «трійку»?
8. Що таке операційно-розчленований метод мурування?

### 2.12 Мурування керамічних та силікатних каменів

1. Керамічні і силікатні камені розміром  $250 \times 120 \times 138$  мм, що відповідає об'єму двох цеглин, які викладені пліском, з урахуванням товщини шва між ними. Використовуються ці камені для мурування зовнішніх стін будинків. Суцільні і несучільні пустоти каменів підвищують теплозахисні властивості кладки.



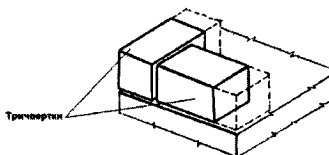
2. Мурування починайте з поперечикового ряду зовнішньої версти і ведіть за ланковою системою перев'язки швів, вико-

ристовуючи порядковки і причалки. (Товщина горизонтальних і вертикальних швів така сама, як для цегляної кладки.)

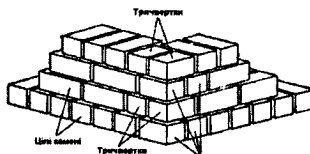
**Примітка!** Якщо пустоти розташовані вертикально, то мурування ведуть на розчинах рухомістю 7...8 см, що усуває затікання розчину у наскрізні пустоти. Камені з ненаскрізними пустотами вкладаються пустотами донизу.

### 2.12.1 Мурування рогів стін

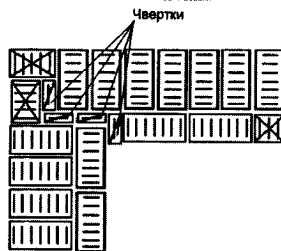
3. Мурування рогів стін незалежно від товщини стін починайте з вкладки ложком двох тричверток.



4. Далі зовнішню версту продовжуйте каменями, вкладаючи їх поперечиком.

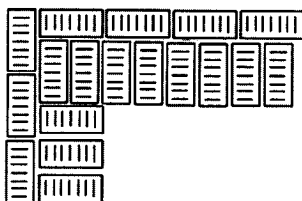


5. Для дотримання перев'язування поперечикові версти обох рядів відділяйте чвертками.



2-й ряд

6. Другий ряд вкладайте без використання неповномірного каменя.



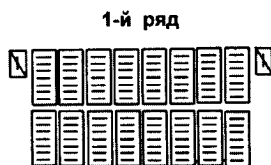
### 2.12.2 Мурування простінків

**Запам'ятайте!** Простінки – це ділянки стін, які розташовані між віконними та дверними прорізами.

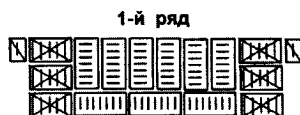


7. Мурування простінків починайте із зовнішньої поперечикової версти. У місцях виступів (чвертей) викладіть чвертки, наприклад:

– для простінків товщиною у 2 камені;

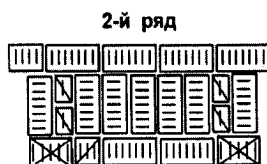


– для простінків товщиною у 1,5 каменя.



8. Мурування простінків другого ряду ведіть з дотриманням перев'язування, використовуючи неповномірні камені, наприклад:

– для простінків товщиною в 2 камені;

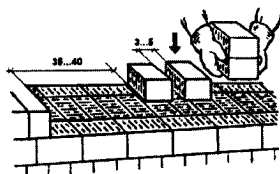


– для простінків товщиною в 1,5 каменя.

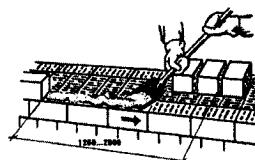


### 2.12.3 Мурування стіни

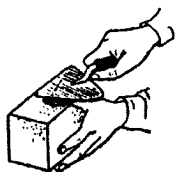
9. Для вкладання поперечикового ряду зовнішньої версти розкладіть камені паралельно осі стіни з проміжком 3...5 см, причому пустотами на бік.



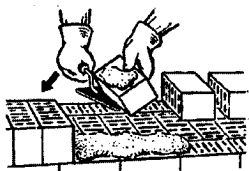
10. Далі розкладіть розчин на довжину 125...250 см, відступаючи від краю 1,5...2 см.



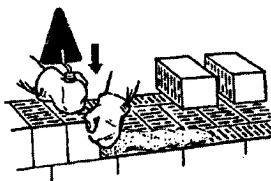
11. Розрівняйте кельмою розчинну постіль, потім, взявши камінь, накидайте Г-подібно розчин на ложкову грань.



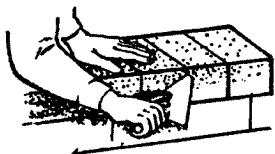
12. Підтримуйте камінь кельмою, піднесіть його до місця вкладання.



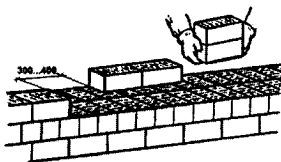
13. Повертаючи камінь, притисніть його до каменя, що вкладений раніше, і осадіть натиском руки або легенько постукуючи рукояткою кельми.



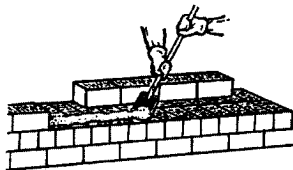
14. Вклавши 3–4 камені, надлишки розчину, які витиснуті зі швів, підріжте кельмою.



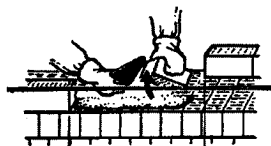
15. Для вкладання ложкового ряду зовнішньої версти розкладіть камені вздовж осі стіни на відстані 35...40 см від місця вкладання.



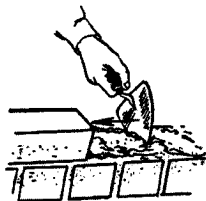
16. Підготуйте розчинну постіль за допомогою лопати.



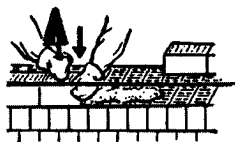
17. Розрівняйте розчин кельмою на довжині 50...60 см.



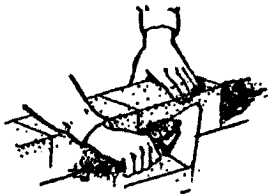
18. Візьміть у руки камінь і накидайте розчин на поперечикову грань.



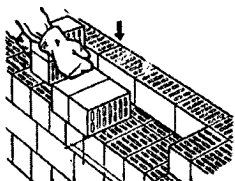
19. Опустіть камінь на розчинну постіль, щільно притискуючи його до каменя, який викладений раніше, і осадіть натиском руки.



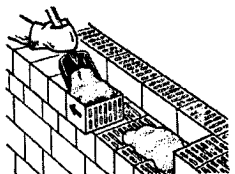
20. Надлишки розчину на фасадній поверхні підріжте кельмою.



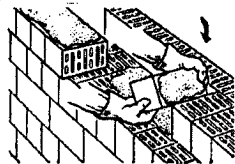
21. Для вкладання поперечикового ряду забутовки розкладіть камені з невеликим звисанням від краю стіни, впритул один до одного, причому пустотами вздовж осі стіни.



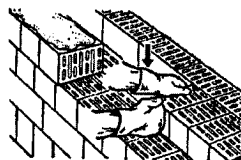
22. Підготуйте постіль для горизонтального шва і розстеліть розчин на ряд каменів, який наверхано.



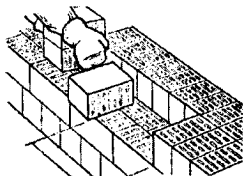
23. Розрівнявши кельмою розчин, візьміть двома руками камінь, повертаючи, притисніть його до каменів, які вкладені раніше.



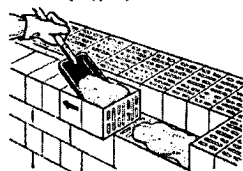
24. Осадіть камінь натиском руки.



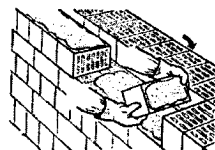
25. Для вкладання поперечикового ряду внутрішньої версти розкладіть камені з великим звисанням від краю стіни, впритул один до одного, причому пустотами вздовж осі стіни (так само, як і в пункті 21).



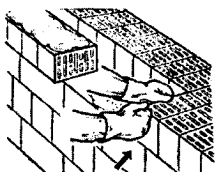
26. Підготуйте постіль для горизонтального шва і розстеліть розчин на ряд каменів, який наверхстаний (так само, як і в пункті 22).



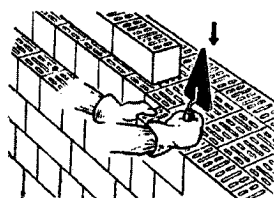
27. Притисніть камінь до каменя, який викладений раніше, так само, як у забутці (пункт 23).



28. Осадіть камінь натиском руки і після вкладання 3–4 каменів підріжте кельмою за один прийом.



29. Викладання ложкового ряду внутрішньої версти ведіть такими самими прийомами, як і зовнішньої, але розкладання каменів робіть посередині стіни (пункти 15–20).



#### Питання для самоконтролю

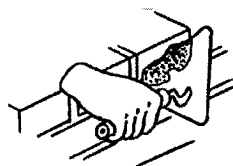
1. Яким способом зазвичай укладається перший ряд кладки будь-якої товщини?
2. Якщо цегла (камені) для мурування мають пустоти, як, відносно положення цих пустот, ведеться мурування?
3. Що таке протінки та як вони укладаються?

#### 2.13 Розшивання кладки

1. Розшивання кладки ведіть для надання зовнішній поверхні чіткого рисунка і ущільнення розчину у швах.



2. У разі розшивання швів, мурування ведеть з підрізуванням розчину. Нагадуємо, що мурування із заповненням розчином швів урівень з поверхнею мурування, коли зайвий розчин у зовнішніх швах підрізається кельмою, називається муруванням з підрізуванням.



3. Обробку швів виконуйте за допомогою розшивок, які виберіть залежно від обрисів майбутніх швів.



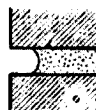
4. Увігненими розшивками з опуклістю назовні швам надасте форму жолобка:



– увігнуті підрізуванням;



– увігнуті заглиблені.



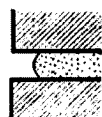
5. Розшивками круглого перерізу увігнутістю усередину швам надасте форму валика:



– опуклі шви підрізуванням із опуклістю назовні;



– опуклі шви із опуклістю назовні заглиблені.



6. Розшивайте шви розшивками для надання прямолінійної форми:



– прямокутної заглибленої;

– прямокутної підрізуванням.



7. Розшивками трикутного перерізу ведіть розшивання швів:

– трикутних однозрізних;

– трикутних двозрізних.



8. Шви розшивайте до тужавлення розчину, оскільки у цьому разі процес менш трудомісткий, а якість швів краща.



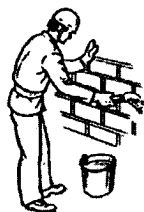
9. Попередньо видаліть набризки розчину та протріть поверхню ганчір'ям.



10. Візьміть у праву руку розшивку за рукоятку так, щоб остання впиралася в долоню руки, чотири пальці охоплювали рукоятку знизу, а великий палець був зверху.



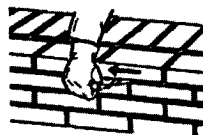
11. Для надання поверхні кладки більш чіткого рисунка стіну змочіть водою за допомогою рогожної щітки.



12. Спочатку розшийте вертикальні шви (6...8 поперечників або 3,4 ложки).



13. Після чого розшийте горизонтальні шви.



14. При розшиванні дотримуйтесь координації зусиль натискуванням розшивки на розчин. Це полягає у правильному натискуванні різних частин розшивки по довжині.



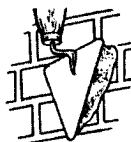
15. Спочатку шов обробіть широкою частиною розшивки (ближче до рукоятки).



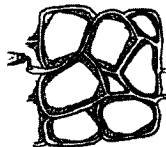
16. Потім обробіть шов вузькою частиною інструмента (ближче до кінця розшивання).



17. У випадку, коли розшивка «провалюється» в кладку, кельмою додайте розчину у цей шов, загладьте, протріть ганчір'ям і розшийте знову.



18. Для створення декоративної поверхні при розшиванні бутової кладки шви робіть опуклими шириною 2...4 см.



#### Питання для самоконтролю

1. Для чого застосовують розшивання кладки?
2. Коли потрібно вести розшивання кладки?
3. Для надання поверхні стіни більш чіткого рисунка чи потрібно чимось додатково її обробляти перед розшиванням?
4. Які шви розшиваються спочатку – вертикальні чи горизонтальні?
5. Як правильно виконувати розшивання кладки?

## 2.14 Контроль якості кам'яної кладки

1. У процесі мурування постійно перевіряйте, щоб використовувались камені (цегла) та розчин, що вказані у робочих кресленнях, щоб правильно виконувалась перев'язка і заповнювались розчином шви кладки. Слідкуйте також за лицьовою поверхнею кладки – рисунком перев'язки та розшиванням швів, якістю цегли, її кольором та відтінком.

2. Правильність закладання кутів будівлі контролюйте дерев'яним кутником. Допущені відхилення усувайте.



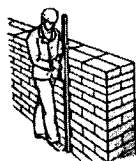
3. Контролюйте горизонтальність рядів стіни за допомогою правила та рівня не рідше двох разів на кожному ярусі кладки. Відхилення рядів кладки від горизонталі не повинно перевищувати 15 мм на 10 м стіни і усувається муруванням наступних рядів.



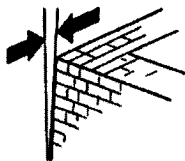
4. Вертикальність кутів кладки контролюйте виском не рідше двох разів на кожному ярусі кладки. Відхилення, що не перевищують допустимі, усувайте під час подальшого мурування ярусу.



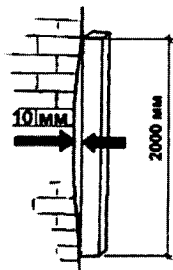
5. Вертикальність поверхонь стін кладки перевіряйте рівнем, що встановлений на правило. Перевіряйте вертикальність стін не рідше двох разів на кожному ярусі кладки, а виявлені відхилення виправляйте.



6. Відхилення поверхонь стін та кутів від вертикалі не більше 10 мм на один поверх, але не більше 30 мм на всю висоту будівлі, висотою більшою двох поверхів.



7. Нерівності на вертикальній поверхні кладки, що виявлені під час прикладання рейки довжиною 2 м, не повинні перевищувати для кам'яних (цегляних) стін – 10 мм.



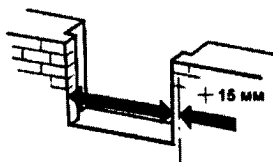
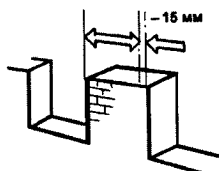
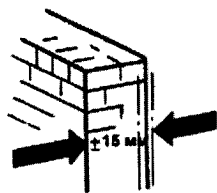


8. Відхилення від проектних розмірів конструкцій будівлі не повинні перевищувати:

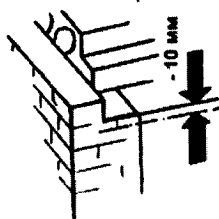
– по товщині простінків – 15 мм;

– по ширині простінків – 15 мм;

– по ширині віконних прорізів – +15 мм.

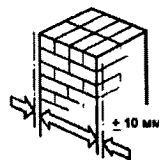


9. Відхилення опорних поверхонь кам'яних будівель не повинні перевищувати 10 мм.

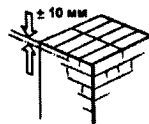


10. Відхилення розмірів та положення цегляних стовпів не повинні перевищувати таких значень:

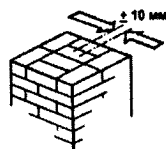
– ширина конструкції в плані – ±10 мм;



– відмітка опорної поверхні – ±10 мм;

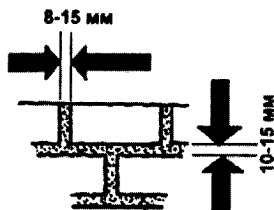


– зміщення осі конструкції – ±10 мм.

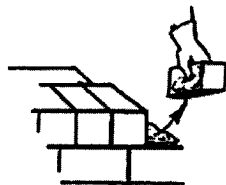


11. Перевіряйте товщину швів, вимірюючи п'ять–шість рядів цегляної кладки. За таких умов товщина повинна бути:

- горизонтальних швів – 10–15 мм;
- вертикальних швів – 8–15 мм (потовщення швів проти вказаних допускається лише у випадках, що передбачені проектом).



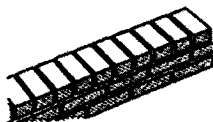
12. Повноту заповнення швів розчином перевіряйте, виймаючи окремі цеглини викладеного ряду (не рідше трьох разів по висоті поверху).



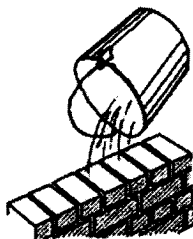
13. У суху, спекотну та вітряну погоду цеглу перед вкладанням сильно змочуйте водою, а керамічну цеглу занурюйте у воду для того, щоб відбувалось краще зчеплення розчину та нормальне його тужавлення.



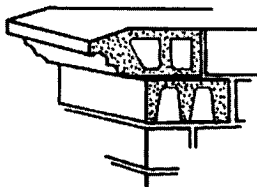
14. Під час перерв у роботі верхній ряд кладки не повинен залишатися прикритим розчином.



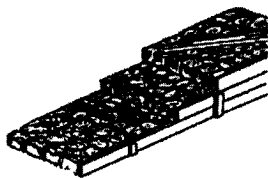
15. Продовження виконання мурування після перерви починайте з поливання поверхні цегли, що раніше викладена, водою.



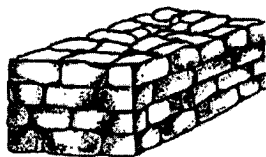
16. Під час мурування з пустотілих бетонних або керамічних каменів ряди карнизів, поясків та інших архітектурних деталей на фасадах, що звисають, виконуйте з готових елементів, фасонних каменів або з повнотілої цегли.



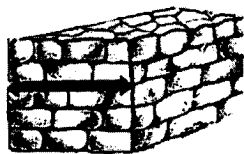
17. Мурування бутових фундаментів починайте із знижених ділянок. Перехід від однієї глибини до іншої виконують виступами висотою не меншою двох рядів кладки (близько 35–60 мм).



18. Під час виконання бутового мурування звертайте увагу на те, щоб камені бутового мурування були укладені постелистою стороною з перев'язкою швів.



19. Під час виконання бутобетонного мурування слідкуйте за тим, щоб розміри каменів, що вкладаються, не перевищували 1/3 ширини споруджуваної конструкції, а товщина шару вкладки бетонної суміші не перевищувала б 25 см.

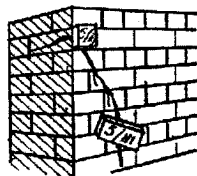


### Питання для самоконтролю

1. Для чого використовують контроль кладки під час мурування?
2. Як усуваються відхилення по вертикалі стіни, які не перевищують допустимих значень?
3. Яке максимальне відхилення по вертикалі для будівлі вище двох поверхів?
4. Яка максимальна величина нерівності на вертикальній поверхні стіни під час перевірки дво metroвою рейкою?
5. Яке допустиме відхилення віконних прорізів по ширині?
6. Яке допустиме відхилення розмірів та положення цегляних стовпів в плані?
7. Через яку кількість рядів перевіряється товщина швів кладки та які мають бути їх значення?
8. Чи допускається продовження мурування ряду, покритого розчином після перерви у роботі?
9. Яка оптимальна висота ряду кладки при бутобетонному муруванні?

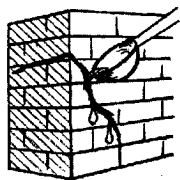
### 2.15 Ремонт цегляних стін

1. Перш ніж закладати тріщини, треба усунути причини їхнього виникнення, а потім пересвідчитись, що деформації стін закінчилися і тріщини не збільшуються. Для

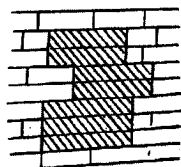


цього в декількох місцях зробіть гіпсові маяки на тріщини.

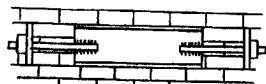
2. Тонкі тріщини, очистивши від бруду і пилу, заповніть рідким цементним розчином, нагнітаючи його всередину розчинонасосом.



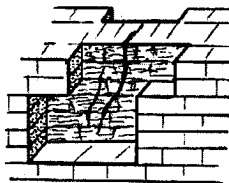
3. При широких тріщинах в стінах, товщиною півтори цеглини, кладку розбирайте послідовно окремими ділянками на всю товщину стіни у вигляді цегляних замків.



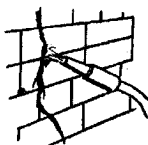
4. Якщо тріщини широкі, то для скріплення кладки ставте анкери або балки (металеві зв'язки). Ці балки укріплюйте у кладці так само, як над пробитими прорізами роблять перемички.



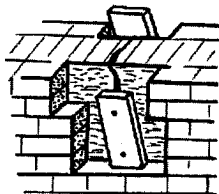
5. При закладанні тонких тріщин у стіні товщиною 2 цеглини і більше спочатку розберіть кладку уздовж тріщини на глибину 1/2 цеглини з обох боків стіни.



6. Після цього тріщини промийте водою.



7. Встановіть опалубку з обох боків стіни ділянками 1...1,5 м.



8. Тріщину заповніть рідким цементним розчином, нагнітаючи розчинонасосом.

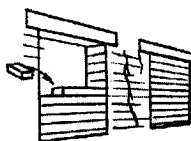


9. Після затужавлення розчину зніміть опалубку і закладіть з обох боків тріщини цеглою перев'язуванням зі старою кладкою.

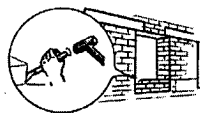


### 2.15.1 Ремонт простінків

10. Спочатку закладіть суміжні прорізи цегляною кладкою на глиняному розчині.



11. Потім послідовно розбирайте зруйновану кладку простінків.



12. Викладіть нові простінки замість зруйнованих.



13. Після того, як кладка простінок набере необхідної міцності, розберіть тимчасову кладку.

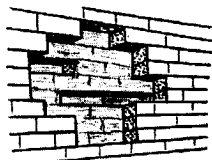


### 2.15.2 Ремонт облицювання

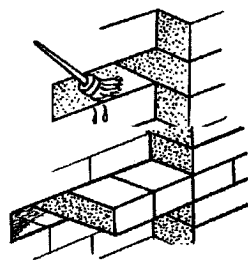
14. Ослаблену частину стіни, що вивітрилась, розберіть, виймаючи облицювальну цеглу знизу вгору, охоплюючи кожним розчищенням 5...10 рядів зруйнованої кладки.



15. При заміні частини лицьової кладки після розбирання її лицьової поверхні через 4...5 рядів видовбійте переривчасті борозни, глибиною 1/2 цеглини.



16. Поверхню кладки перед облицюванням очистити від пилу і промийте водою з тим, щоб забезпечити якомога міцніше зчеплення облицювання з кладкою.



17. Перед укладанням кожної цеглини у пробиту борозну закладайте стільки пластичного розчину, щоб при посадці на місце і вирівнюванні за шнуром цеглини витиснутий нею розчин краще заповнював шви між новою і старою кладками.



18. Ослаблену лицьову кладку замініть, облицюючи щоразу стільки ж рядів нової кладки, скільки й розібраної.

### Питання для самоконтролю

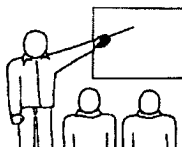
1. Чи дійсно, що перш ніж закладати тріщини, треба усунути причини їх виникнення?
2. Чи дійсно, що для ліквідації тонких тріщин їх потрібно заповнити піском?
3. Чи дійсно, що для ліквідації тонких тріщин в стінах, товщиною в 2 і більше цеглин, треба розбирати і закладати кладку окремими ділянками на всю товщину стіни?
4. Чи дійсно, що при ремонті простінків зруйновані ділянки повністю розбираються?
5. Чи правда, що при заміні частини лицьової кладки після розбирання лицьової поверхні видовбуються борозни глибиною 1/2 цеглини?
6. Чи потрібно поверхню кладки перед облицюванням промивати водою з милом?

### 2.16 Техніка безпеки при ремонті цегляних кладок

1. До розбирання і відновлення конструкцій із цегли допускаються особи тільки після попереднього інструктажу з техніки безпеки.



2. Перед початком робіт відповідальний керівник дає пояснення щодо

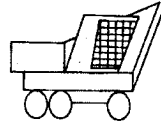


найнебезпечніших моментів ремонтних робіт, а також способів розбирання.

3. При механізованому розбиранні ударним способом небезпечну зону навколо будівлі, яку розбираєте, огородіть і забезпечте попереджувальними написами.



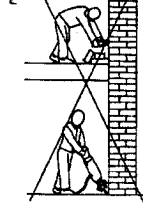
4. При розбиранні кам'яної кладки за допомогою ударних механізмів кабінку машиніста захистіть сіткою від можливого попадання відколотих уламків.



5. Будівлю розбирайте під керівництвом майстра або виконавця робіт і в тій послідовності, при якій видалення однієї якоїсь частини не спричинить обвалу іншої.



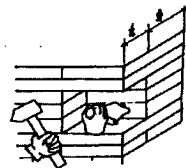
6. Забороняється одночасно розбирати конструкції в межах двох або більше ярусів (поверхів) по одній вертикалі незалежно від того, чи є між ними перекриття.



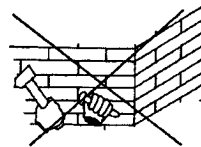
7. Забороняється перебувати на стінах будівлі, які розбираються, навіть якщо робітники прив'язані запобіжними поясами до стійких частин будівлі.



8. Підрубувати стіни допускається на глибину не більше як  $1/3$  товщини.



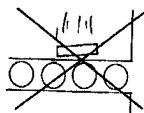
9. Стіни товщиною менше двох цеглин підрубувати забороняється.



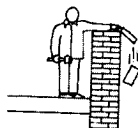
10. Щоб стіна не впала під час підрубання, до початку робіт її закріплюють підпірками або накатними відтяжками.



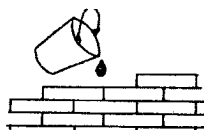
11. Забороняється підрубувати і обвалювати на перекриття будівлю, яку розбираєте.



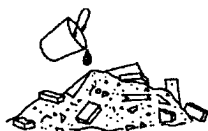
12. Розібрані стіни, димарі, простінки можна валити на зовнішній бік будівлі або розбирати зверху.



13. При розбиранні кам'яних стін утворюється багато пилу, тому треба змочувати водою:



– кладку, що розбирається;

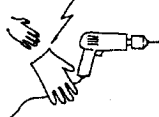


– купи щебеню та сміття, які при цьому утворюються.

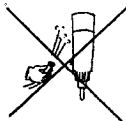
14. Робітники, які розбирають кладку за допомогою пневматичних молотків, повинні надівати захисні окуляри.



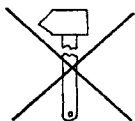
15. При розбиранні кладки за допомогою електрифікованого інструменту надівайте захисні рукавиці.



16. Приєднувати і від'єднувати повітряні шланги можна тільки після припинення подачі повітря.



17. Працювати несправним інструментом забороняється.





## Питання для самоконтролю

1. Чи дійсно, що до розбирання конструкцій із цегли допускаються тільки робітники, проінструктовані з техніки безпеки?

2. Чи дійсно, що зона навколо будівлі, яка розбирається ударним способом, не обов'язково огорожується?

3. Чи дійсно, що підрубувати при ремонті стіни допускається на глибину не більше  $\frac{1}{2}$  товщини?

4. Чи дійсно, що для зменшення пилу при розбиранні старої кладки її потрібно змочувати водою?

5. Чи дійсно, що забороняється обвалювати конструкції на перекриття будівлі, що розбирається?

6. Чи дійсно, що стіни і простінки, які розбираються, можна валити на зовнішній бік будівлі?

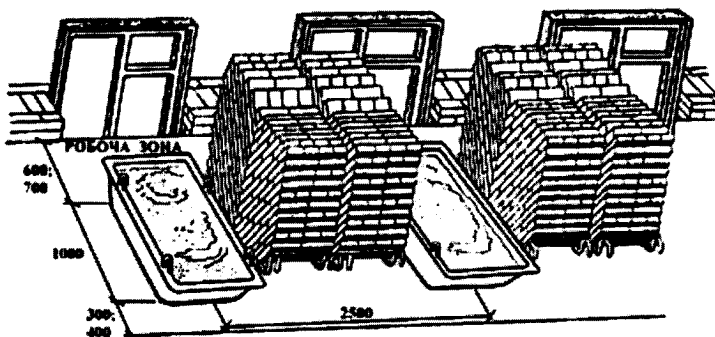
7. Чи дійсно, що забороняється перебувати на стінах будівлі, які розбираються?

## 3 ТЕХНІКА ВИКОНАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ КАМ'ЯНОГО МУРУВАННЯ

### 3.1 Безпечні прийоми кам'яного мурування

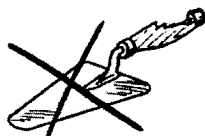
1. Нещасні випадки на виробництві найчастіше відбуваються з двох причин: внаслідок недостатнього засвоєння робітниками виробничих навичок та через відсутність необхідного досвіду, через невиконання правил безпечної праці та правил внутрішнього розпорядку.

2. Основними умовами безпечної роботи при виконанні кам'яного мурування є правильна організація робочого місця, користування лише справними інструментами та використання їх тільки за призначенням, строге дотримання правил внутрішнього розпорядку.

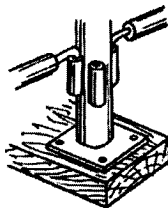


#### 3.1.1 Вимоги безпеки перед початком роботи

3. До початку роботи потрібно перекона-тися про справність інструменту: правильно і міцно насаджені на ручки; рівні робочі поверхні інструментів, без задирок.

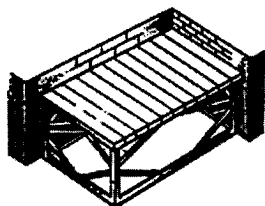


4. Риштування необхідно установлювати на очищеній, вирівняній поверхні.

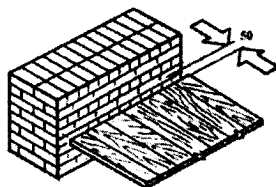


**Забороняється встановлювати стояки трубчастих риштувань на ґрунт, який не очищено від снігу та льоду.**

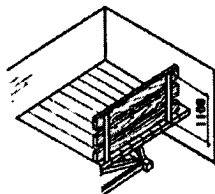
5. Помости з інвентарних щитів, що збиті планками, на риштуваннях повинні бути рівними і не мати щілин.



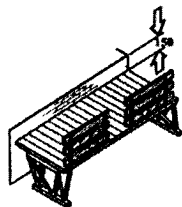
6. Зазор між стіною будівлі, що зводиться, та робочим помостом риштувань не повинен перевищувати 5 см. Цей зазор потрібний для того, щоб, відпустивши висок нижче риштувань, можна було б перевірити вертикальність мурування стіни.



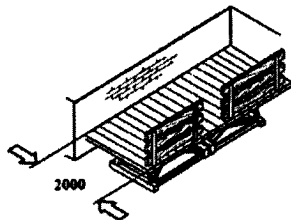
7. Помости риштувань огорожуються поручнями, висотою не меншою 1,1 м, що складаються з поруччя, горизонтального проміжного елемента та бортової дошки.



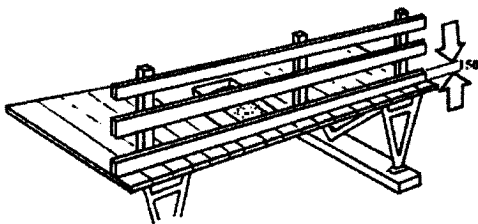
8. Помости риштувань повинні розташовуватись на 150 мм нижче верху кладки.



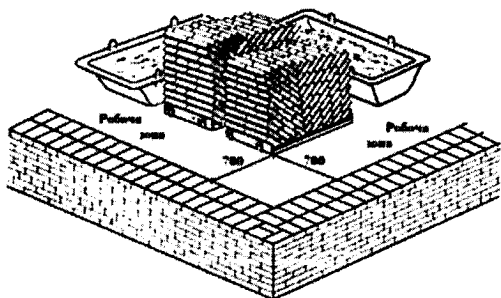
9. Ширина помостів повинна бути не меншою 2 м, а самі помости повинні мати рівну поверхню і не повинні прогинатися під час ходіння.



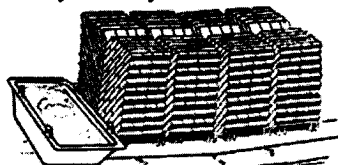
10. Впритул до помостів риштувань встановлюються бортові дошки висотою 150 мм для того, щоб не допустити падіння будь-яких предметів з риштувань.



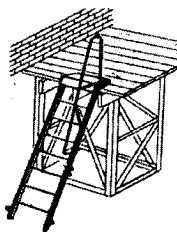
11. Матеріали на риштування укласти так, щоб вони не заважали проходу та транспортуванню матеріалів. Між штабелями матеріалів та стіною залишають робочий прохід шириною не меншою 60 см.



12. Риштування не можна перевантажувати матеріалами більше встановленого навантаження для даної конструкції риштувань. Слід уникати концентрації матеріалів у одному місці.

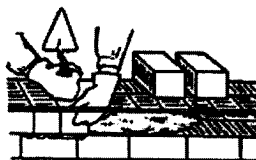


13. Для піднімання робітників на риштування встановлюються драбини з огорожею.



### 3.1.2 Вимоги безпеки під час роботи

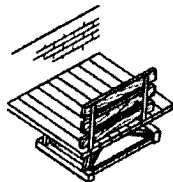
14. Працювати муляр повинен у рукавицях, що запобігають стиранню шкіри.



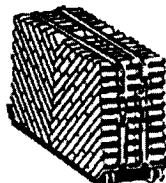
15. Рубання та тесання цегли виконується у захисних окулярах.



16. Мурування виконується з перекриття, інвентарних риштувань або помостів.

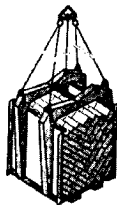


17. Цегла та камінь на піддонах з опорними брусками на робоче місце муляра подаються, обтягнуті еластичними поясами.

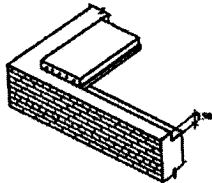


**Забороняється скидати з поверхів порожні захвати та піддони. Їх опускають краном.**

18. Приладдя для піднімання цегли (футляри, захвати) повинні мати пристрої, що запобігатимуть самовільному розкриванню цих пристроїв під час піднімання.



19. Мурування стін (борту) на рівні перекриття, що влаштовується зі збірних залізобетонних плит, необхідно виконувати з риштувань, що встановлені на нижчому поверсі. Забороняється монтаж залізобетонних плит без попереднього викладеного із цегли борту, що на два ряди вище рівня плит, які укладаються.



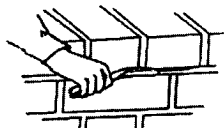
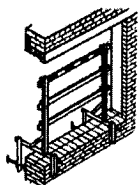
20. Мурування будь-якого ярусу стіни виконується так, щоб її рівень після кожного переміщення риштувань був на 70 см вищим



рівня помосту або перекриття. Нижче цього рівня муляри працюють у запобіжних поясах, котрі пристібають до конструкцій.

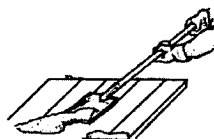
21. В процесі мурування в отвори стін установлюють віконні та дверні блоки або інвентарні огорожі.

22. Шви розшиваються з перекриття або з риштувань після викладання кожного ряду. Під час виконання цієї операції забороняється знаходитися на стіні.



### 3.1.3 Вимоги безпеки після закінчення роботи

23. Щоденно після закінчення роботи риштування очищаються від сміття, забирається зі стіни інструмент, цегла, рештки розчину, прибирається робоче місце та проходи.

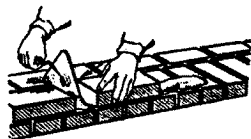


### Питання для самоконтролю

1. Чому дорівнює зазор між стіною будівлі, що зводиться, та робочим настилом?
2. Чому дорівнює висота захисних перил настилу під час виконання кам'яного мурування?
3. Чому дорівнює ширина настилу риштувань?
4. Чому дорівнює робочий прохід між штабелями матеріалів та стіною під час кам'яного мурування?
5. З якого боку необхідно розшивати шви: зі сторони перекриття або зі сторони риштувань?
6. За якої різниці висоти стіни та робочого настилу муляр повинен працювати у запобіжному поясі, що пристібнутий до конструкції?

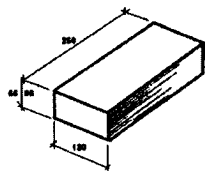
### 3.2 Види та елементи кам'яних кладок

1. Кам'яна кладка – це конструкція з каменів, що викладені на розчині у певній послідовності.

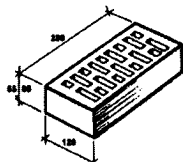


2. Залежно від матеріалів, що використовуються, існують такі види кладки:

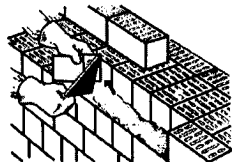
– з керамічної цегли пластичного пресування;



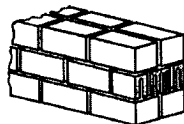
– з керамічної пористої цегли;



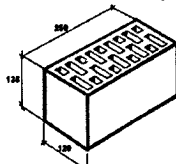
– з керамічних пористих каменів;



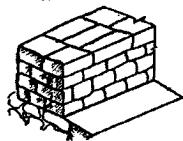
– з бетонних каменів (суцільних, пористих, легкобетонних);



– із силікатних каменів:



– із природних каменів правильної форми;

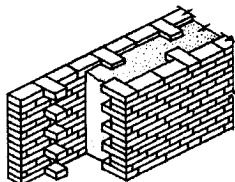


– із природних каменів неправильної форми (бутова та бутобетонна кладки).

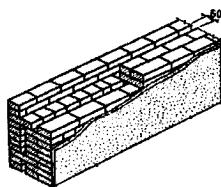


3. Мурування стін полегшених конструкцій використовується для економії стінових матеріалів та зменшення маси стін, у яких частина конструкції замінена:

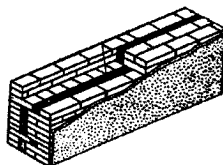
– легким бетоном або засипками;



– повітряним прошарком;

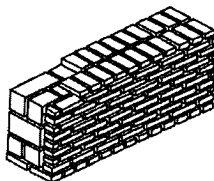


– теплоізоляційними плитами.

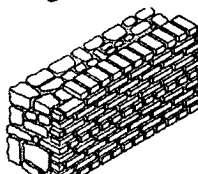


4. Кладка, що виконана з двох видів каменів, називається змішаною, наприклад:

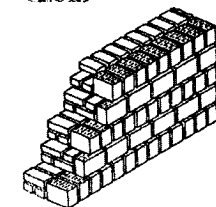
– кладка з бетонних або природних каменів та цегли;



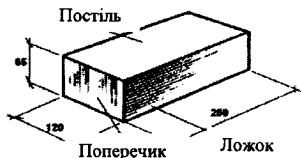
– кладка з бутового каменю та цегли;



– кладка із цегли та керамічного або силікатного каменю.

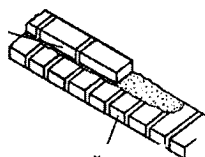


5. Цегла або камінь мають грані, що називаються верхньою та нижньою постіллю, довгі бокові грані, що називаються ложками, та короткі бокові грані, що називаються поперечиками.



6. Цегла або камені, що вкладаються у верстових рядах короткою або довгою стороною, утворюють поперечикову або ложкову версту.

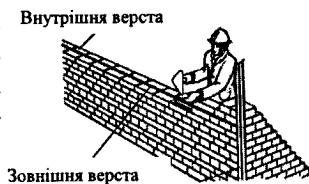
Ложковий ряд



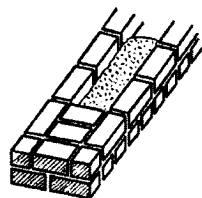
Поперечиковий ряд



7. Ряди, що утворюють фасадну поверхню кладки, називають зовнішньою (лицьовою) верстою, а ті, що виходять на внутрішню сторону, – внутрішньою верстою.

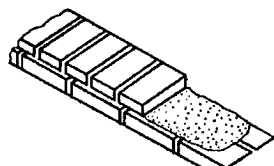


8. Ряди кладки між зовнішньою та внутрішньою верстою називаються забутовкою.

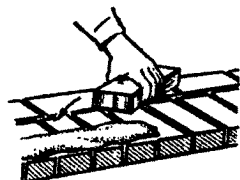


9. Ширина кладки, тобто товщина стіни, кратна викладеним половинкам цегли. За товщиною стіни бувають:

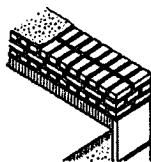
– стіни в одну цеглину (250 мм);



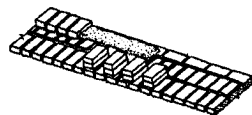
– стіни у півтори цеглини (380 мм);



– стіни у дві цеглини (510 мм);

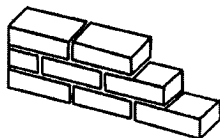


– стіна у дві з половиною цеглини (640 мм).

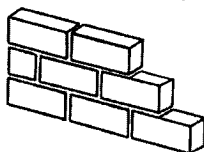


За товщиною перегородок розрізняють:

– перегородки у півцеглини (120 мм);



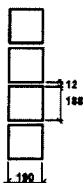
– перегородки у чверть цеглини (65 мм).



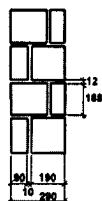
**Запам'ятайте!** Товщину стіни призначають з урахуванням вертикальних швів.

10. Ширина стіни з бетонних каменів зі щілиноподібними пустотами може бути:

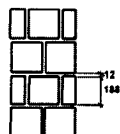
– в половину каменя (190 мм);



– у півкаменя з чверткою (290 мм);



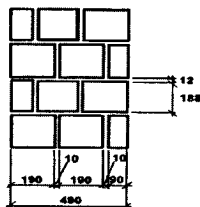
– розміром в один камінь, але викладена з двох половинок або однієї половинки та двох чверток;



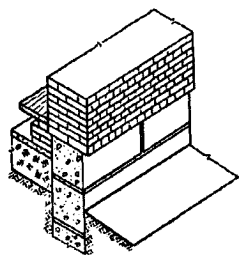
– розміром у камінь з чверткою.



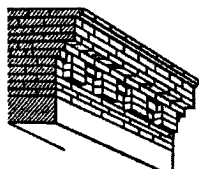
11. Висота рядів кладки складається з висоти каменів (цегли) та товщини горизонтальних швів 10–15 мм (середня товщина шва в межах поверху 12 мм).



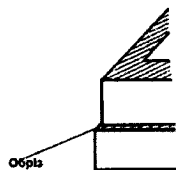
12. Напуском називається ділянка кладки, на якій наступний її ряд розміщується не в площині цеглин (каменів), що вкладені, а з виступом на лицьову поверхню. Напуски виконують не більше, ніж на  $\frac{1}{3}$  довжини каменя (цеглини) у кожному ряду.



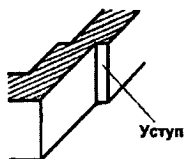
13. Карніз – це напуск декількох рядів кладки з поясками. Він розділяє фасад по висоті.



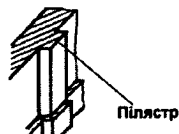
14. Обріз кладки виконується з відступом від лицьової поверхні чергового ряду кладки. Вище обрізу стіна має меншу товщину, ніж до нього.



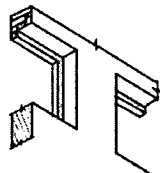
15. Уступ викладається, суміщаючи площину кладки відносно основної площини стіни.



16. Пілястр – це прямокутний стовп, що виступає з загальної лицьової площини стіни і викладається перев'язуванням з нею.

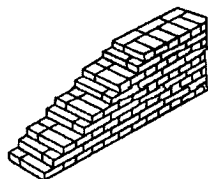


17. Простінки – це ділянки стіни, що розташовані між отворами.

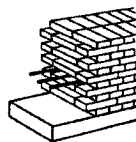


18. Штраба – це ділянка стіни, що викладається перед перервою в роботі так, щоб після поновлення робіт забезпечити перев'язування нової частини з тією, що викладена раніше. Штраби бувають:

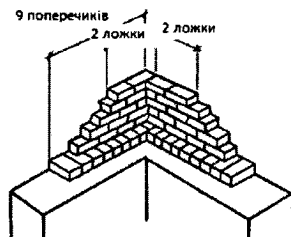
– штраби похилі (збіжні);



– штраби вертикальні, у які можуть закладатися сталеві в'язі;



– штраба-маяк розташовується на розі стіни і використовується для контролю якості мурування;



– штраба-маяк проміжна використовується для контролю якості мурування і розташовується на межах ділянок, що зводяться, і вздовж них далі ведуть мурування.



### Питання для самоконтролю

1. Чи існує кладка з природних каменів правильної форми?
2. Чи існує кладка з силікатної цегли неправильної форми?
3. Чи дійсно, що коротка бокова грань каменя називається поперечиком?
4. Чи правда, що ряди кладки між зовнішньою та внутрішньою верстами називаються ложковими?
5. Чи дійсно, що ширина кладки стін кратна  $1/3$  довжини каменю?
6. Чи існують перегородки товщиною в півцеглини?
7. Чи дійсно, що висота рядів кладки складається із висоти цеглини та подвійного розміру товщини шва?
8. Чи правильно, що отвір для вікон або дверей в стіні називається борозною?
9. Чи дійсно пілястри – це прямокутні стовпи, що виступають із лицьової площини стіни?
10. Чи існують штраби для контролю якості кладки?

### 3.3 Прийоми та способи вкладання цегли

1. Залежно від пластичності розчину та вимог до якості лицьової поверхні (під штукатурку або з розшиванням) використовують різні прийоми вкладання цегли.

### 3.3.1 Вкладання цегли прийомом «вприсик»

2. Вкладання цегли прийомом «вприсик» забезпечує неповне заповнення швів на лицьовій поверхні, але потребує за таких умов пластичного розчину.

3. Робочі рухи під час вкладання цегли поперечиком такі:

– підготуйте з розчину постіль, яка повинна відступати від краю стіни на 2–3 см;

– підберіть розчин передньою гранню цегли на відстань 5–8 см від верху підготовленої постелі;

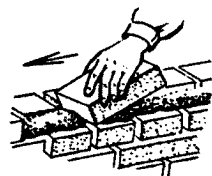
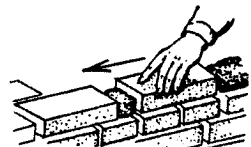
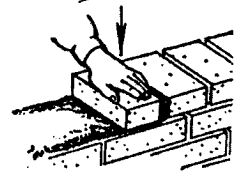
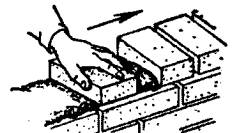
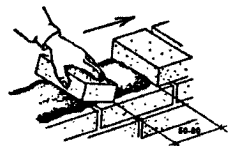
– присуваючи та повертаючи цеглину, притисніть її до тих, що викладені раніше;

– цеглину, яка вкладається, натиском руки осадіть до необхідної товщини шва.

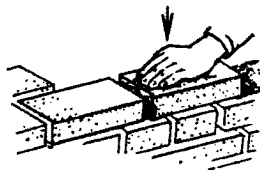
4. Робочі рухи під час вкладання цегли ложком такі самі, як і під час вкладання цегли поперечиком (крок 3):

– підберіть розчин передньою гранню цегли на відстані 5–8 см від верху підготовленої постелі;

– присуваючи та повертаючи цеглину, притисніть її до вкладеної раніше.



– цеглину, що вкладається, натиском руки осадить до необхідної товщини шва.



5. Вкладання цегли прийомом «вприсик», яке виконується без використання кельми, характеризується високою продуктивністю, однак поверхні стін, що викладені, потребують оштукатурювання.

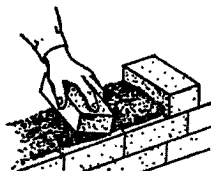
### 3.3.2 Вкладання цегли прийомом «вприсик з підрізкою розчину»

6. Робочі рухи під час вкладання цегли поперечником такі:

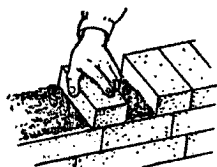
– розстелить постіль із розчину, яка не доходить до краю стіни на 1 см;



– підберіть розчин передньою гранню цегли для утворення вертикального шва;



– притисніть цеглину до вкленої раніше;



– осадить цеглу натиском руки або рукояткою кельми з одночасним підрізанням надлишків розчину на лицьовій поверхні кладки.

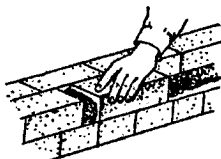


7. Робочі рухи під час вкладання цегли ложком такі ж самі, як і під час вкладання поперечником (п. 6):

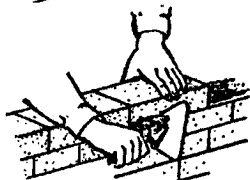
– підберіть розчин передньою гранню цегли для утворення вертикального шва;



– притисніть цеглу до вкладеної раніше;



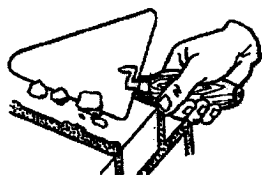
– осадіть цеглу натиском руки або рукояткою кельми з одночасним підрізанням надлишків розчину на лицьовій поверхні кладки.



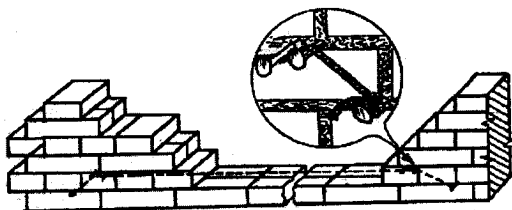
### 3.3.3 Вкладання цегли прийомом «впритул»

Способом «впритул» викладайте стіни з цегли на жорсткому розчині з повним заповненням і розшиванням швів.

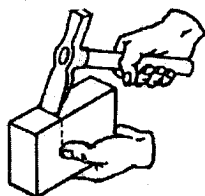
1. Підготуйте споруджувану стіну для розкладання цегли і розстилання розчину, для цього зметіть кельмою рештки цегли і розчину.



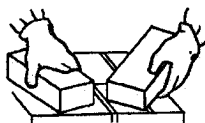
2. Зачальте шнур-причалку для укладання зовнішньої версти.



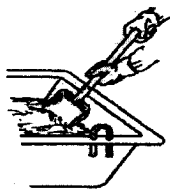
3. Підготуйте неповномірні цеглини.



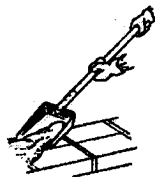
4. Розкладіть цеглу на стіні для мурування поперечикових зовнішніх верст.



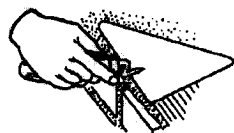
5. Розчин перед подаванням на стіну перемішайте, бо за час, поки він лежить у ящику, він розшаровується і стає неоднорідним (осідання конуса 7...9 см).



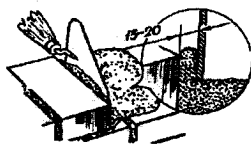
6. Подайте і розстеліть розчин з відступом від лицьової сторони стіни на 10...15 мм, влаштовуючи розчинову постіль водночас для п'яти поперечикових цеглин.



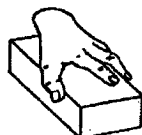
7. Тримаючи в правій руці кельму, розривняйте розчин тильною стороною кельми, перемішуючи його від укладеної цегли.



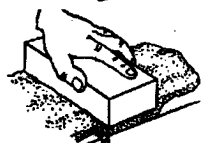
8. Потім ребром кельми підсуньте частину розчину і притисніть його до вертикальної грані раніше укладеної цеглини. Товщина шару розчину між цеглиною і кельмою повинна бути 15...20 мм.



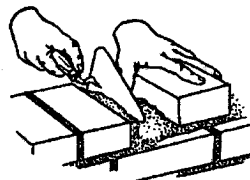
9. Одночасно лівою рукою піднесіть цеглину до місця укладання. (На рисунках руки каменяра показано без рукавиць), щоб краще було видно прийом «хвата» цегли).



10. Після цього опустіть цеглину на підготовлену постіль.

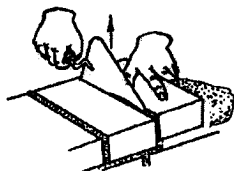


11. Не випускаючи цеглу з лівої руки, підсуньте її до раніше укладеної цеглини і притисніть до полотна кельми.

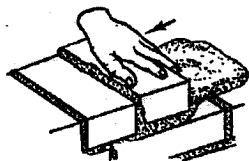




12. Рухом угору правої руки вийміть кельму.



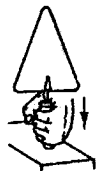
13. Цеглиною, яку підсовуєте лівою рукою, затисніть розчин між вертикальними гранями укладуваної і раніше укладеної цеглини до товщини шва 8...15 мм.



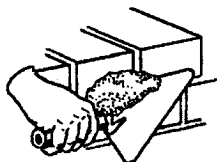
14. Натиском лівої руки осадіть укладену цеглину на постіль із розчину.



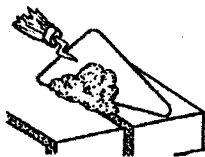
15. Або постукуванням рукоятки кельми осадіть цеглину до товщини шва 10...15 мм.



16. Зайвий розчин, витиснутий із зовнішнього шва, підріжте кельмою за один прийом після укладання 3...5 цеглин.

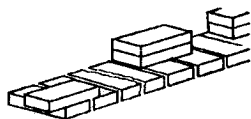


17. Підрізаний розчин накидайте на розчинову постіль.

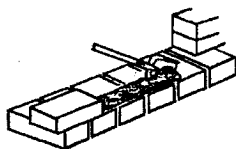


18. Для мурування ложкової зовнішньої версти виконайте умови мурування поперечкової версти (пункти 1-3, 5)

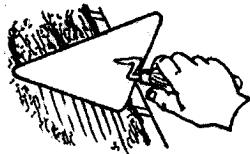
19. Розкладіть цеглу на стіні для мурування ложкової версти.



20. Подайте розчин, влаштовуючи розчинову постіль для трьох ложкових цеглин.



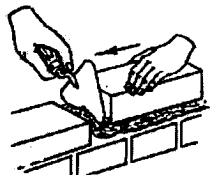
21. Для мурування зовнішньої ложкової версти розчиніві постелі розрівняйте ребром кельми.



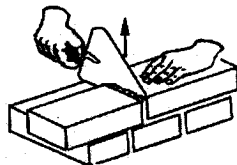
22. Підсунувши частину розчину, притисніть його до вертикальної грані раніше укладеної цеглини.



23. Піднесіть до місця укладання нову цеглину, опустіть на підготовлену постіль і притисніть її до полотна кельми.



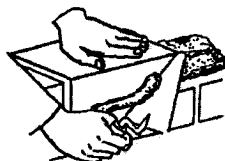
24. Вийміть кельму рухом угору правої руки, а цеглиною затисніть розчин між вертикальними гранями укладуваної і раніше укладеної цеглини.



25. Натиском лівої руки осадіть укладену цеглину на розчиновій постелі.

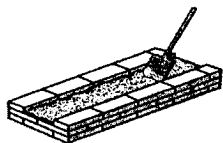


26. Витиснутий із зовнішнього шва розчин підріжте кельмою за один прийом після укладання двох цеглин і накиньте на розчинову постіль. Кладка повинна вийти міцною, із заповненими розчином швами, щільною і чистою.



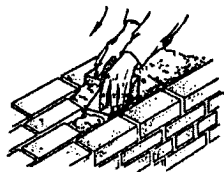
### 3.3.4 Вкладання цегли способом «внапівприсик»

1. Цегла вкладається в забутовку, для цього розстелить розчин рівним шаром.

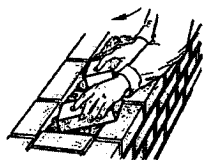


2. Ведіть мурування обома руками, підбираючи розчин ребрами цеглин та частково заповнюючи вертикальні шви:

– під час вкладання ложкових рядів;

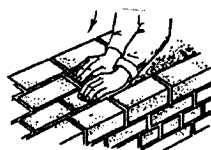


– під час вкладання поперечикових рядів.

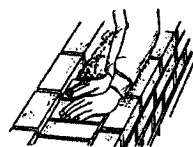


3. Цеглини, які вкладені в забутовку, осадіть до рівня верстових рядів:

– під час вкладання ложкових рядів;



– під час вкладання поперечикових рядів.

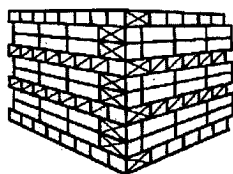


### Питання для самоконтролю

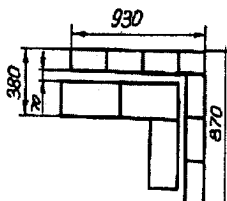
1. Охарактеризуйте основні способи мурування.
2. Який має бути розчин за ступенем пластичності для мурування способом «вприсик»?
3. Чи є прийом «вприсик» високопродуктивним способом ведення мурування?
4. Чи потребують стіни розшивання після укладання цегли способом «впритул»?

### 3.4 Мурування стін з бетонних каменів з облицюванням цеглою

1. Розгляньте та вивчіть схему мурування стіни в один бетонний блок з облицюванням.



2. Ознайомтесь зі схемою перев'язування мішаного мурування бетонних блоків з облицюванням.

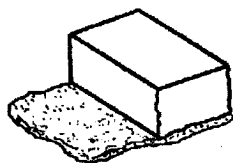


3. Розмітьте на підготовленій основі місце під елемент перерізу стіни під прямим кутом.

4. Підготуйте, подайте і розстеліть розчин під укладання двох тричверток зовнішньої версти.

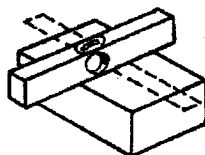


5. Перший поперечниковий ряд кожної стін, що сполучаються під прямим кутом, починайте з укладання від зовнішньої поверхні тричвертки.

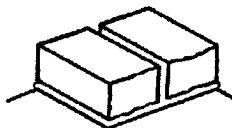


**Примітка!** При укладанні облицювальної цегли розвертайте їх боком, що не має пошкоджень до фасаду будівлі.

6. Перевірте правильність укладання цегли за допомогою рівня і якщо матиме місце відхилення, направте постукуванням ручкою кельми.

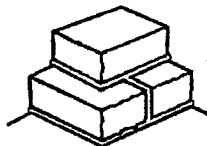


7. Укладіть на розчин наступну тричвертку паралельно першій поперечником до фасаду.



**Примітка!** При укладанні облицювальної цегли застосуйте спосіб впритиск.

8. Укладіть на розчин ложком тричвертку наступного ряду з перев'язуванням шва попереднього ряду.

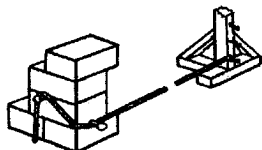


**Примітка!** При укладанні куткових цеглин ретельно уточнюйте правильність укладання цегли за допомогою виска та рівня.

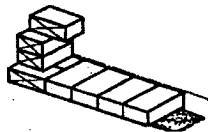
9. Поверх тричвертки другого ряду укладіть тричвертку третього ряду одну на одну і кутову тричвертку третього ряду паралельно тричвертці першого ряду.



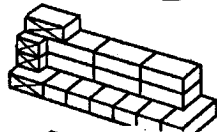
10. Установіть порядовки та зачальте шнур-причалку для укладання поперечикового ряду зовнішньої версти.



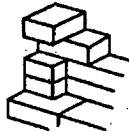
11. Викладіть перший ряд цегли зовнішньої версти поперечиками до фасаду.



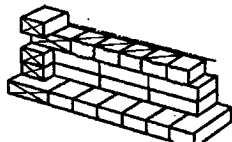
12. Другий і третій ряди зовнішньої версти викладіть ложками до фасаду (цеглу на цеглину).



13. Укладіть кутову тричвертку п'ятого ряду паралельно неповномірним цеглинам другого і третього рядів для закріплення шнура-причалки.

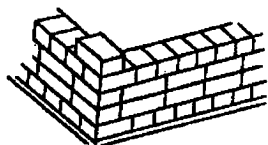


14. Викладіть четвертий ряд зовнішньої поперечикової версти половинками.

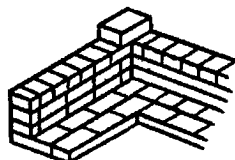


**Примітка!** Не забувайте розшивати кладку.

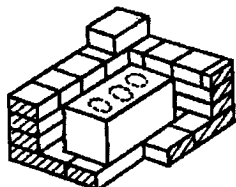
15. Викладіть чотири ряди другої стіни, що з'єднується під прямим кутом з першою, в послідовно за пунктами. 10,11,12, 14.



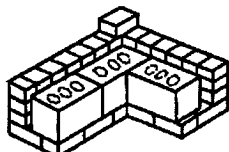
16. Викладіть перший ряд внутрішньої версти ложком (допускається застосування і половинок) першої і другої стін, що з'єднуються.



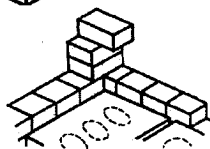
17. Установіть на підготовлену постіль бетонний блок (390×190×188) ложком по розмітці (п. 3).



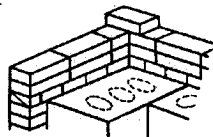
18. Викладіть решту блоків першого ряду.



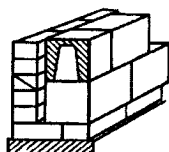
19. Викладіть три тричвертки одна на одну для утворення з'єднання стін під прямим кутом за послідовністю пункта 9.



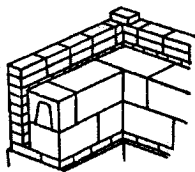
20. Викладіть по два ряди одної та іншої стін, що з'єднуються.



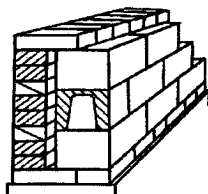
21. Установіть другий ряд блоків, перев'язуючи шви.



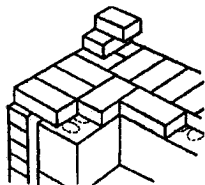
22. Викладіть три ряди цегли двох стін в послідовності пп. 14–20.



23. Установіть третій ряд блоків і перев'яжіть поперечиковими рядами цегли, яка повинна заходити між блоками і затискуватись.



24. Укладіть поверх блоків ложковий ряд цегли внутрішньої версти. Далі процес повторюється.

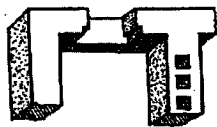


### Питання для самоконтролю

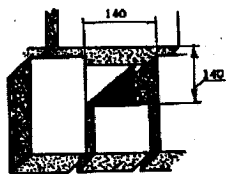
1. Чи потрібно розшивати кладку при муруванні стін з бетонних каменів з облицюванням цеглою?
2. Яка система перев'язування кладки використовується в даному способі мурування?
3. Якою стороною облицювальної цегли викладається перший ряд зовнішньої версти?

### 3.5 Мурування стін з каналами

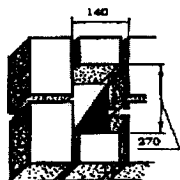
1. Газоходи, вентиляційні та інші канали розташовуйте, як правило, у внутрішніх стінах будівлі.



2. Переріз каналів робіть:  
– 140 на 140 мм (1/2 на 1/2 цеглини);



– 270 на 140 мм (1 на 1/2 цеглини).  
(Останні для димових каналів великих печей і плит).



3. Товщину стінок каналів і перегородок (перетинок) між ними робить не менше 1,5 цеглини.



4. На схемах і кресленнях канали умовно позначаються затушованим прямокутним трикутником з катетами, що дорівнюють сторонам каналу.

5. Газові і вентиляційні канали в стінах викладайте із суцільної цегли з відповідним перев'язуванням мурування каналу з муруванням стіни за такими схемами:

– схема мурування першого ряду в стіні товщиною 1,5 цеглини;



– схема мурування другого ряду в стіні товщиною 1,5 цеглини;



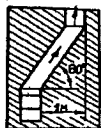
– схема мурування першого ряду в стіні товщиною 2 цеглини;



– те саме, другого ряду.



6. Канали робить вертикальними. Допускається відведення каналів на відстань не більше 1 м, під кутом не менше 60 градусів до горизонту.





7. Похилі ділянки викладайте із обтесаних під певним кутом цеглин, інші ділянки – з цілої цегли.

8. Для мурування каналів застосовуйте ті самі розчини, що й для внутрішніх стін будівлі.

9. У малоповерхових будівлях димарі викладайте на глинопіщаному розчині.

10. У місцях, де дерев'яні конструкції (балки перекриттів, мауерлати) підходять близько до димових каналів (димарів), влаштовуйте перегородки із негорючих матеріалів (цегли, азбесту) і збільшуйте товщину стінок каналу.

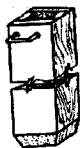
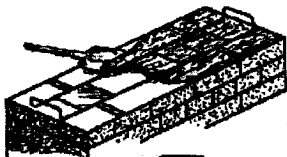
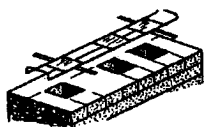
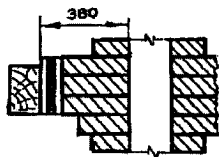
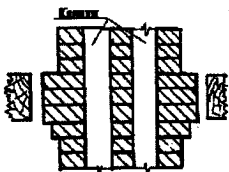
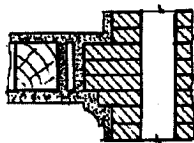
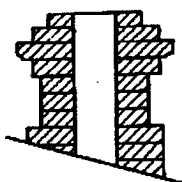
11. Влаштовуйте перегородки і в місцях, де конструкції наближені до вентиляційних каналів, які проходять поряд із димовими.

12. Перегородки між дерев'яними конструкціями будівлі і димовим каналом, тобто внутрішньою поверхнею газоходу, повинні бути не менше 38 см (якщо конструкції не захищені від займання).

13. Ділянки цегляних стін з каналами викладайте з попереднім розмічанням їх на стіні за допомогою шаблону, що відповідає розташуванню і розмірам каналів на стіні.

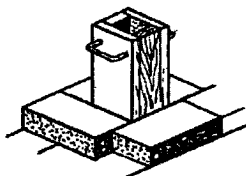
14. Цим же шаблоном перевіряйте у процесі мурування правильність розміщення каналів, а також використовуйте шаблон-рамку із заглушками, які прикривають канали від потрапляння в них розчину.

15. При муруванні в канали вставляйте інвентарні буйки у вигляді порожнистих ко-

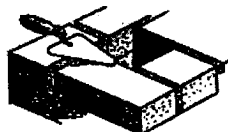


робок із дощок. Переріз буйка дорівнює розмірам каналу, а висота його – 8...10 рядів кладки.

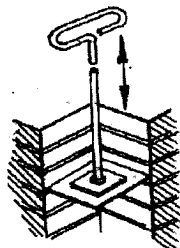
16. Застосування буйків забезпечує правильну форму каналів і захищає їх від засмічення, при цьому повніше заповнюються шви. Буйки переставляйте через 6...7 рядів кладки.



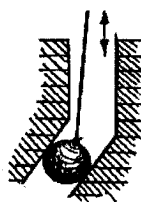
17. Шви кладки каналів повинні бути добре заповнені розчином.



18. При переставлянні буйків внутрішню поверхню каналів змочіть водою, розітріть шваброю напливи розчину і загладьте шви, усуваючи шорсткість, де може осідати сажа.



19. Після закінчення мурування перевірте канали, пропускаючи через них кулю діаметром 80...100 мм, прив'язану на шнурі. Місце засмічення каналу визначайте за довжиною опущеного в нього шнура з кулею.



### Питання для самоконтролю

1. Чи дійсно газоходи і вентиляційні канали розташовуються, як правило, в зовнішніх стінах?
2. Дійсно, що товщина перегородок між каналами може бути не менше 0,5 цеглини?
3. Дійсно, що допускається відведення каналів на відстань 2 м?
4. Чи дійсно, що похилі ділянки викладаються під кутом 45°?
5. Чи дійсно перегородки влаштовуються в місцях, де конструкції наближаються до вентиляційних каналів, які проходять поряд з димовими?
6. Чи дійсно похилі ділянки виконуються із обтесаних під певним кутом цеглин?

7. Чи дійсно буйки забезпечують правильну форму каналів?
8. Чи дійсно, що для мурування каналів застосовуються ті самі розчини, що й для внутрішніх стін будівлі?

### 3.6 Мурування бетонними пустотілими каменями

1. Огляньте камені, які вкладаються, і, якщо необхідно, очистіть поверхні від бруду та пилу металевою щіткою.

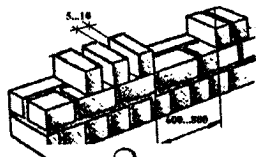
**Примітка!** Камені вкладайте пустотами донизу.

2. Закріпіть до порядовок шнур-причалку на рівні верху ряду каменів, які вкладаються, відступаючи від вертикальної площини кладки на 3...4 мм.

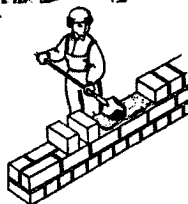


#### 3.6.1 Мурування поперечикового ряду зовнішньої версти

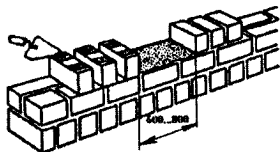
3. Для мурування зовнішньої версти поперечикового ряду, відступивши від місця вкладання каменів на 60... 80 см, розкладіть камені «на ребро», дотримуючись між ними відстані 5...10 см.



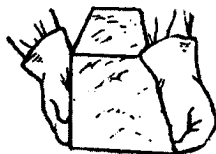
4. Підготуйте розчинову постіль для зовнішньої версти поперечикового ряду, відступивши від краю стіни 1...3 см за допомогою лопати.



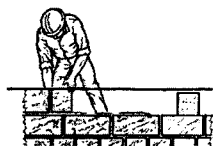
5. Накидайте кельмою «черв'яки» розчину (два-три валики вздовж осі стіни) на бокові грані каменів, які наवरстані.



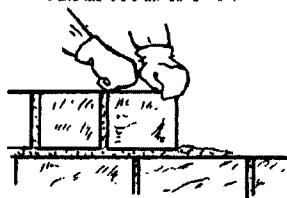
6. Візьміть камінь двома руками і розверніть на 90 градусів стороною з нанесеним розчином в сторону раніше викладеного.



7. Підтримуючи камінь двома руками, притисніть його до каменя, який вкладений раніше.



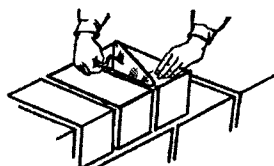
8. Осадіть камінь до рівня шнура-причалки, притискуючи двома руками.



9. Надлишки розчину підріжте кельмою.

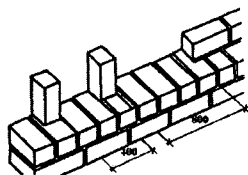


10. Заповніть розчином поперечний шов за допомогою кельми.

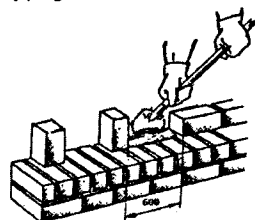


### 3.6.2 Мурування ложкового ряду зовнішньої версти

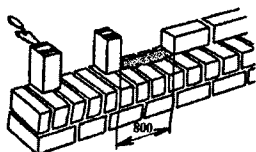
11. Розкладіть камені на торець, відступивши від місця вкладання каменів, відстань 80 см і 40 см між каменями.



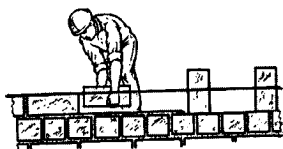
12. Розстеліть за допомогою лопати розчин грядкою шириною на 3...4 см вужче каменя і товщиною 2...2,5 см на відстані 1...2 см від зовнішньої грані.



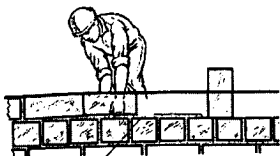
13. Накидайте кельмою «черв'яки» розчину на торці каменів, які наवरстані.



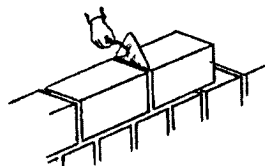
14. Візьміть камінь двома руками і вклядіть його, притискуючи до каменя, який раніше викладений.



15. Осадіть камінь на розчинну постіль, притискуючи зверху двома руками до рівня причалки.

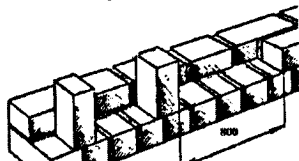


16. Надлишки розчину, які витиснуті зі швів, підріжте кельмою та заповніть вертикальний шов.

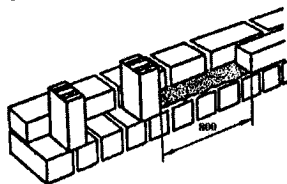


### 3.6.3 Мурування ложкового ряду внутрішньої версти

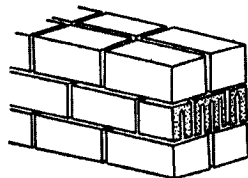
17. Розкладіть камені на торець, відступивши від місця вклядання каменів, відстань 80 см і 40 см між каменями.



18. Розкладіть розчин на відстані 1...2 см від зовнішньої грані на поверхню торця каменів у вигляді валиків.



19. Двома руками вклядіть камінь, притискуючи до каменя, який вклядений раніше, і осадіть його на розчинній постелі, повторюючи операції, вказані в пунктах 14...16.



### Питання для самоперевірки

1. Як вкладаються камені з пустотами при веденні даного способу мурування?

2. Чи є потреба очищувати поверхню каменів від бруду перед укладанням?

3. При муруванні тичкової зовнішньої версти як потрібно розкласти камені для зручності укладання?

4. Чи є потреба заповнювати поперечний шов розчином?

5. При муруванні ложкової зовнішньої версти як потрібно розкласти камені для зручності укладання?

### 3.7 Мурування стін у 2 цеглини за ланцюговою системою перев'язування кладки

**Система перев'язування** – це певний порядок вкладання каменів (цегли) у кладці. Під час однорядного (ланцюгового) перев'язування швів послідовно чергуються ложкові та поперечикові ряди.

#### 3.7.1 Мурування кутів стін

1. Для перев'язування рогів стін мурування зовнішньої версти починайте з двох тричверток, викладених ложком.



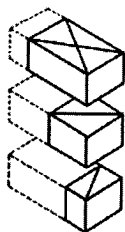
**Примітка!** Для перев'язування швів потрібні неповномірні камені (цегла)

Назви неповномірних цеглин:

а) тричвертки;

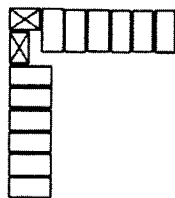
б) половинки;

в) чвертки.

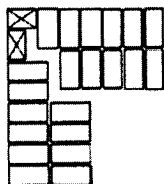


(Лініями зверху на цеглі показані умовні позначення, що прийняті на кресленнях).

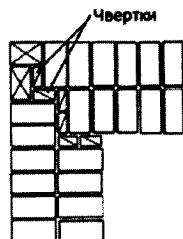
3. Зовнішню версту продовжіть, викладаючи цеглу (камені) поперечиком.



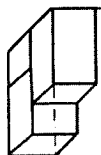
4. Цеглу (камені) внутрішньої версти викладайте поперечиком і у створі з цеглою (каменями) внутрішньої версти.



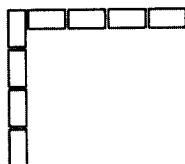
5. Проміжки у кутах заповніть чвертками.



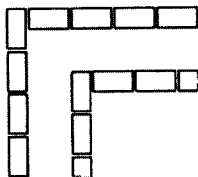
6. Другий ряд починайте з кутового каменя, перекриваючи стик між тричверткою першого ряду.



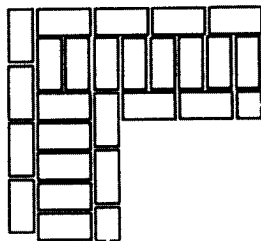
7. Продовжуйте викладати зовнішню версту ложком.



8. Викладіть внутрішню версту рогу стіни ложком.



9. Викладіть забутовку поперечиком.



10. Третій ряд викладіть так само, як і перший.

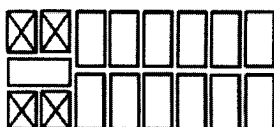
3.7.2 Вертикальне обмеження (рівний обріз стіни у вертикальній площині)

11. Під час мурування першого ряду викладіть на початку стіни поперечиком дві тричвертки внутрішньої версти і дві – зовнішньої версти.



12. Викладіть між тричвертками цілий камінь.

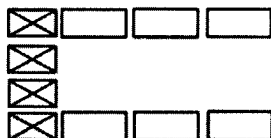
13. Продовжіть мурування зовнішньої та внутрішньої верст стіни поперечиком.



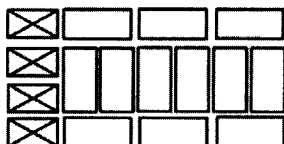
14. Другий ряд почніть біля обрізу стіни з чотирьох тричверток, які викладіть ложком.



15. Внутрішню та зовнішню версти викладіть ложком.



16. Забутовку викладіть поперечиком. Третій ряд викладіть так само, як і перший.



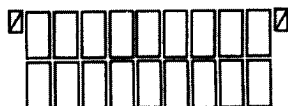


### 3.7.3 Простінки (ділянки стін між отворами)

17. Перший ряд починайте з викладання рядів зовнішньої та внутрішньої верст.



18. У місцях чверток викладіть чвертки каменів (цегли).



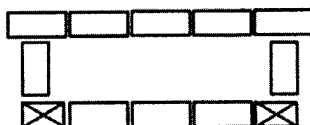
19. Другий ряд починайте з викладення ложкового ряду зовнішньої версти.



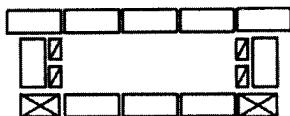
20. Внутрішню версту викладіть ложком, починаючи з тричверток.



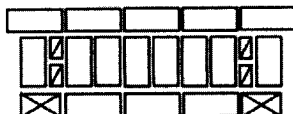
21. Забутовку починайте і закінчуйте цілим каменем (цеглою), який викладіть поперечиком.



22. Потім поряд з попередніми каменями (цеглою) викладіть по дві чвертки.



23. Закінчуйте забутовку, заклавши поперечиковий ряд. (Нагадаємо, що третій ряд викладається так само, як і перший).

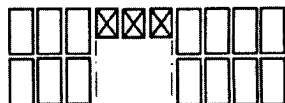


### 3.7.4 Приєднання стін в 1,5 цегли

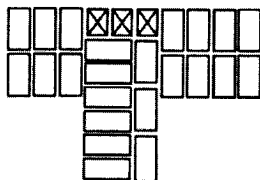
24. Перший ряд починайте з викладання тричверток зовнішньої версти, які викладайте поперечиком супроти стіни, що межує.



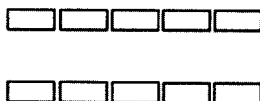
25. Потім викладіть камені (цеглу) зовнішньої та внутрішньої верст поперечиком, залишивши місце для стіни, що межує.



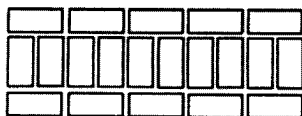
26. Стіну, що межує, викладайте з однієї сторони ложком, а з іншої сторони поперечиком.



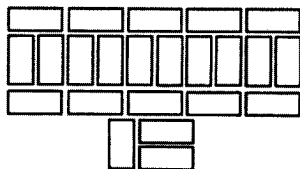
27. Внутрішню та зовнішню версти другого ряду викладіть ложком.



28. Каміні (цеглу) забутки викладіть поперечиком.



29. Каміні (цеглу) поперечної стіни викладіть з однієї сторони ложком, а з іншої сторони поперечиком.



### Питання для самоперевірки

1. Що називається системою перев'язуванням кладки?
2. Як викладаються простінки?
3. Як виконується приєднання стіни у 1,5 цеглини?

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Филимонов П. И. Пособие молодого каменщика / Филимонов П. И. – М. : Высшая школа, 1987. – 192 с.
2. Ищенко И. И. Технология каменных и монтажных работ / Ищенко И. И. – М. : Высшая школа, 1988. – 334 с.
3. Друкований М. Ф. Технологія кам'яних робіт : навчальний посібник / Друкований М. Ф., Корчевський Б. Б., Прилипко Т. В. – Вінниця : ВНТУ, 2004. – 91 с.

<i>Армована цегляна кладка</i>	<i>Reinforced masonry</i>
<i>Бетон</i>	<i>Concrete</i>
<i>Будівельне вапно</i>	<i>Building lime</i>
<i>Будівельний розчин</i>	<i>Mortars</i>
<i>Бутова кладка</i>	<i>Cobblestone masonry</i>
<i>В'яжучі автоклавного тверднення</i>	<i>Autoclave curing binder</i>
<i>Виконавець робіт</i>	<i>Construction superintendent</i>
<i>Вимоги техніки безпеки</i>	<i>Safety Requirements</i>
<i>Водостримувальна здатність</i>	<i>Water-retaining ability</i>
<i>Водяний рівень</i>	<i>Water level</i>
<i>Гідравлічні в'яжучі</i>	<i>Hydraulic binders</i>
<i>Гіпсові в'яжучі</i>	<i>Gypsum binders</i>
<i>Кам'яна кладка</i>	<i>Masonry</i>
<i>Каменяр</i>	<i>Mason</i>
<i>Канал</i>	<i>Channel</i>
<i>Карніз</i>	<i>Cornice</i>
<i>Мурування стін</i>	<i>Walls masonry</i>
<i>Колодязна кладка</i>	<i>Brickwork of well</i>
<i>Контроль якості</i>	<i>Quality control</i>
<i>Легкоукладність</i>	<i>Placeability</i>
<i>Лицьова кладка</i>	<i>The front masonry</i>
<i>Майстер</i>	<i>Master</i>
<i>Марка розчину</i>	<i>Mortar</i>
<i>Мінеральні в'яжучі матеріали</i>	<i>Mineral astringent materials</i>
<i>Напуск</i>	<i>Corbel</i>
<i>Неорганічні (мінеральні) в'яжучі речовини</i>	<i>Inorganic (mineral) binders</i>
<i>Облицювання</i>	<i>Lining</i>
<i>Пілястр</i>	<i>Pilaster</i>
<i>Повітряні в'яжучі</i>	<i>Air binders</i>
<i>Портландцемент</i>	<i>Portland cement</i>
<i>Простінок</i>	<i>Partition</i>
<i>Риштування</i>	<i>Scaffolding</i>
<i>Бетононасос</i>	<i>Concrete pump</i>
<i>Розшивання кладки</i>	<i>Pointing</i>
<i>Рухомість розчину (суміші)</i>	<i>Flowability of mortar (mix)</i>
<i>Система перев'язування кладки</i>	<i>Bond System</i>
<i>Техніка безпеки</i>	<i>Safety</i>
<i>Товщина шва</i>	<i>Joint thickness</i>
<i>Тріщина</i>	<i>Crack</i>
<i>Шаблон</i>	<i>Template</i>
<i>Шлакопортландцемент</i>	<i>Portland slag cement</i>
<i>Штраба</i>	<i>Toothing</i>

*Навчальне видання*

Бікс Юрій Семенович  
Власенко Анатолій Миколайович

## **КАМ'ЯНІ РОБОТИ**

навчальний посібник

Редактор В. Дружиніна  
Коректор З. Поліщук

Оригінал-макет підготовлено Ю. Біксом

Підписано до друку 21.06.2017 р.  
Формат 29,7×42 ¼. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 6,61.  
Наклад 50 (1-й запуск 1-20) пр. Зам. № 2017-231.

Видавець та виготовлювач  
Вінницький національний технічний університет,  
інформаційний редакційно-видавничий центр.  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021.  
Тел. (0432) 59-85-32, 59-87-38.  
press.vntu.edu.ua; e-mail: kivc.vntu@gmail.com  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.