

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

За кредитно-модульною системою

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Домашня робота № 2

Кам'яна кладка

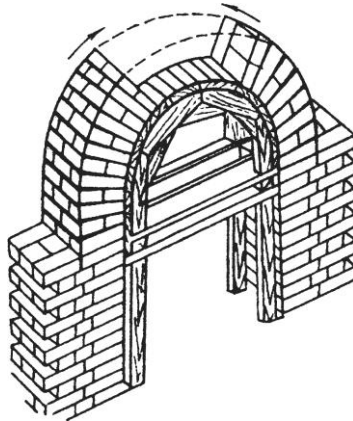
Методичні вказівки

та робочий зошит до виконання домашньої роботи

для студентів спеціальностей

8.092101 “Промислове та цивільне будівництво”

8.092105 “Автомобільні дороги та аеродроми”



Київ 2006

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Домашня робота № 2

Кам'яна кладка

Методичні вказівки

та робочий зошит до виконання домашньої роботи

для студентів спеціальностей

8.092101 “Промислове та цивільне будівництво”

8.092105 “Автомобільні дороги та аеродроми”

Група _____

Студент _____

Київ 2006

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки містять дві частини. У першій викладено послідовність виконання домашньої роботи (ДР) за темою „Кам’яна кладка”, а також висвітлено питання, що їх мають розв’язувати студенти під час виконання кам’яної кладки при зведенні стін. Друга частина містить варіанти індивідуальних завдань та робочий зошит, в якому виконується ДР.

Згідно з індивідуальним варіантом потрібно розробити план комплексного процесу мурування стіни та організації робочого місця й праці бригади мулярів на захваті.

З цією метою необхідно визначити:

- технологічну послідовність виконання робіт;
- кількість ярусів та типи риштувань і помостів;
- необхідний строк для виконання роботи;
- організацію робочого місця та схему розміщення бригади робітників у межах однієї захватки.

Варіанти завдань подані в табл. 2.1, у кожному з них задано схему масиву кладки, параметри стін, вид та матеріал кладки, систему перев’язування швів та інші.

У ДР поряд із широким використанням типових можуть бути запропоновані нові технологічні рішення й оригінальні способи виконання робіт, а також засоби їх механізації й автоматизації, які підвищують ефективність будівельного виробництва.

Методичними вказівками слід користуватися одночасно з рекомендованою літературою з технології будівельного виробництва.

Частина 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КАМ’ЯНОЇ КЛАДКИ

Комплексний процес зведення кам’яної конструкції складається із заготівельних, транспортних і монтажно-укладальних процесів. Останні охоплюють основний (укладання каменів на розчині) і допоміжні процеси, а саме: улаштування риштувань або помостів, освітлювальних та електричних пристроїв, тимчасової огорожі, контрольно-вимірювальні операції та інші.

Продуктивність праці мулярів залежить від правильної організації робочого місця. *Робоче місце муляра* – це частина

загального фронту робіт ланки, в межах якої розташовані матеріали і пристрої та переміщуються робітники.

Робоче місце повинно мати ширину 2,4...2,8 м і знаходитися в радіусі дії крана. Воно складається з робочої зони (шириною 0,6...0,7 м між кладкою й матеріалами), де працюють муляри; зони матеріалів (шириною 1,0...1,3 м), у якій розміщені піддони з цеглою та ящики з розчином та допоміжної зони – 0,5...0,7 м для проходу робітників.

Кількість піддонів із цеглою, ящиків з розчином та послідовність їх розміщення залежить від товщини стіни, кількості прорізів на певній ділянці та складності архітектурного оформлення.

Муляри досягають найвищої продуктивності в процесі роботи на висоті 0,5...0,8 м від рівня робочого місця (рис. 1.1). Тому стіну по висоті поділяють на яруси. Висота ярусу кладки має бути близько 1,2 м залежно від товщини стіни.

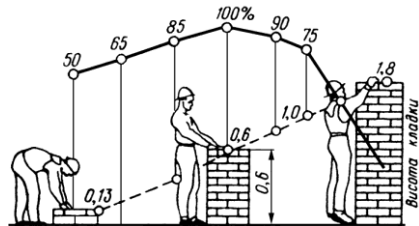


Рис. 1.1. Графік зміни продуктивності праці муляра

Після закінчення роботи на одному ярусі переставляють помости. Це здійснюють робітники з нижчою кваліфікацією. Щоб муляри не простоювали під час перестановки помостів і риштувань, поверх будівлі ділять на захватки й ділянки.

Захватку виділяють бригаді мулярів і розбивають її на ділянки кладки, які розподіляють між ланками бригади.

Слід розподіляти обсяг робіт таким чином, щоб їхня трудомісткість на ділянці відповідала змінній (або напівзмінній) продуктивності бригади. У цьому разі роботи на іншій ділянці муляри починають з нової зміни або після обідньої перерви.

Бригада мулярів складається з робітників різної кваліфікації. Муляр високої кваліфікації (5-го або 4-го розряду) викладає маяки, встановлює порядовки, натягує причалку, викладає зовнішню версту, контролює правильність кладки. Викладення внутрішньої версти може виконувати муляр 3-го розряду. Муляр 2-го розряду кладе забутку, подає й розстиляє розчин, розкладає цеглу. Кожен член ланки виконує операції згідно зі своєю кваліфікацією. Ланка може складатися з двох, трьох, чотирьох, п'яти або шести робітників.

Ланка "двійка" виконує кладку стін з великою кількістю прорізів або архітектурних деталей, стовпів невеликого перерізу. До ланки входять муляр 5-го (4-го) розряду та муляр 2-го розряду. Недоліком такого складу ланки є те, що муляр високої кваліфікації виконує і складні, і прості операції.

Ланка "трійка" переважно мурує суцільні стіни з меншою складністю, виконує полегшену кладку. Ланка складається з одного муляра 5-го (4-го) розряду і двох мулярів 2-го розряду.

Ланки "четвірка" ефективні під час кладки стін не менше ніж у 2 цеглини завтовшки з одночасним їх облицюванням та виконують колодязну кладку. До ланки входять муляр 5-го (4-го) розряду, муляр 4-го (3-го) розряду й два муляри 2-го розряду.

Ланка "п'ятірка" може успішно виконувати кладку стін простої та середньої складності товщиною у 2 цеглини і більше з невеликою кількістю прорізів і простим архітектурним оформленням. Ланка складається з муляра 5-го (4-го) розряду, муляра 4-го (3-го) розряду та трьох мулярів 2-го розряду. Муляр 4-го (5-го) розряду й муляр 2-го розряду викладають зовнішній верстовий ряд, муляр 3-го (4-го) розряду та помічник муляра – внутрішній верстовий ряд, а п'ятий муляр 2-го розряду виконує забутку. У такій ланці всі муляри завантажені рівномірно і відповідно до своєї кваліфікації.

Ланка "шістка" кладе стіни товщиною більше ніж 2 цеглини з невеликою кількістю прорізів і простим архітектурним оформленням.

Робота бригад різних спеціальностей повинна бути організована так, щоб не було простоїв. У разі поточної організації робіт необхідно, аби кладка стін одного поверху на першій захватці закінчувалась за час, який відповідає часу монтажу перекриття та встановлення помостів на другій захватці.

Домашню роботу виконують у такій послідовності:

1. Згідно з варіантом завдання розраховують і креслять фрагмент фасаду та план зведення стін будинку на захватці із нанесенням необхідних розмірів.

З урахуванням коефіцієнта прорізності k визначають площу, яку займають віконні та дверні прорізи, м²:

$$S_{np} = S - \frac{S}{k}, \quad (1)$$

де S – площа (по висоті) масиву кам'яної кладки, визначається як добуток довжини стіни (суми стін) на висоту, m^2 ; k – коефіцієнт прорізності, показує збільшення довжини стіни за рахунок прорізів.

За таблицею Д.1 потрібно підібрати необхідні, на вашу думку, вікна й двері (враховуючи висоту стіни), сумарна площа яких відповідала б визначеній за формулами (1) площі прорізів конструкції.

На кресленні фрагменту фасаду стіни слід зобразити систему перев'язування швів (умовно без дотримання масштабу) згідно з варіантом завдання та проставити ланцюжки розмірів: віконних і дверних прорізів, простінків, габаритні розміри та висотні позначки підвіконня, перемички над прорізами та ін. Відстань між віконними й дверними прорізами (простінок) повинна бути кратною ширині цеглини для того, щоб не розбивати цеглу на шматки в процесі мурування.

2. Визначають кількість ярусів та типи риштувань чи помостів.

Висоту стіни розбивають на яруси. Підбирають риштування чи помости або вибирають (у разі згоди) із запропонованих на рис. 2.3, доповнивши їх необхідними елементами, викреслюють зайве.

Приклад. Візьмемо за основу вихідні дані для варіанта 30.

Мурування цегляної стіни висотою $H = 3,2$ м може проводитись з поярусних інвентарних блочних або шарнірно-панельних помостів, на яких можна зводити стіну висотою до 3,5 метрів. У нашому випадку перший тип помостів – блочні з відкидними опорами, які встановлюються кранами.

Висота ярусу при товщині стіни у дві цеглини (51 см), становитиме 1,1...1,2 м, при висоті стіни $H = 3,2$ м приймаємо 3 яруси:

I ярус – від рівня землі до висоти $h = 1,1$ м;

II ярус – висотою 1,1 м, від першого рівня помостів 1,0 м, до висоти $h_2 = 2,1$ м;

III ярус висотою – 1,2 м, від другого рівня помостів – 2,0 м до висоти стіни $h_3 = 3,2$ м.

3. Визначають кількість і склад ланок, організацію робочого місця та розміщення бригади мулярів у межах захватки.

Кількість ланок на захватці робіт визначають залежно від розміру ланки, довжини фронту робіт, кількості робітників у

ланці, товщини стіни та продуктивності праці за зміну.

Кількість мулярів у бригаді, що працюють в одну зміну, визначають за формулою:

$$N = \frac{V_{я} \cdot H_{ч}}{k \cdot t_{зм} \cdot \gamma}, \quad (2)$$

де $V_{я}$ – об'єм кладки на висоту ярусу, що мурується за одну зміну (без прорізів), m^3 ; $H_{ч}$ – норма часу, яка витрачається на мурування $1 m^3$ кладки, $H_{ч} = 4,37$ люд.-год.; k – коефіцієнт прорізності $t_{зм}$ – тривалість робочої зміни, 8 год; γ – коефіцієнт виконання норм виробітку, $\gamma = 0,97$.

Для прикладу:

$$V = (L_1 + L_2) B h = (13 + 36) 0,51 \cdot 1,1 = 27,49 m^3,$$

$$N = \frac{V_{я} \cdot H_{часу}}{k \cdot t_{зм} \cdot \gamma} = \frac{27,49 \cdot 4,37}{1,4 \cdot 8 \cdot 0,97} = 11,06;$$

де L_1 , L_2 – довжина поздовжньої та поперечної стіни будинку, B – ширина стіни m^3 ; h – висота ярусу, візьмемо $1,1 m$. У результаті розрахунків знаходимо потрібну кількість мулярів – 11.

Товщина стіни – $0,51 m$, отже потрібно дві ланки мулярів, у тому числі, ланка з 5 робітників (п'ятірка), та ланку з 6 робітників (шістка).

Таким чином, по довжині захватка складатиметься з двох ділянок (рис. 1.2, в).

Склад ланок і розміщення мулярів уздовж стін будівлі залежить від розмірів прорізів, частоти їх розташування та інших факторів.

Згідно з планом масиву кладки (захваткою) бригаду мулярів розбивають на ланки залежно від складності ділянок кладки (рис. 1.2). Отримані результати зображують на рис. 2.3, наносять план організації робочого місця та розміщення ланок мулярів уздовж стін будівлі.

Приблизну довжину ділянки l , яку займе ланка мулярів, визначають за формулою:

$$l = \frac{N \cdot k \cdot t_{зм} \cdot \gamma}{V_{я'} \cdot H_{ч}},$$

де; $V_{я'}$ – об'єм кладки на $1 m$ висоти ярусу, m^3 .

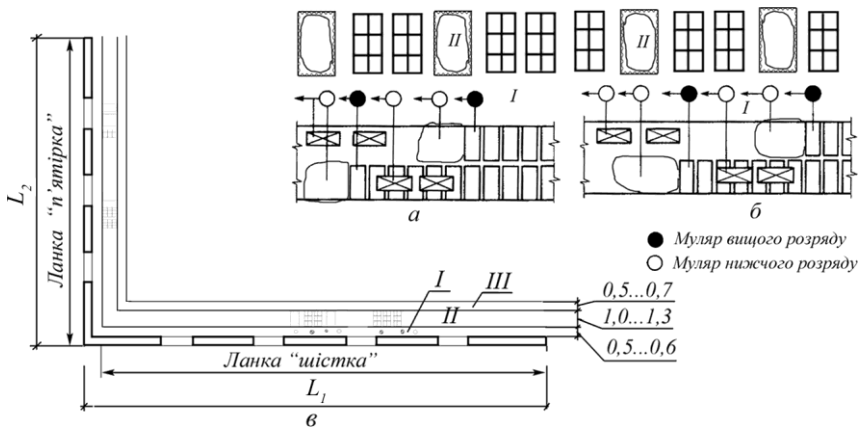


Рис. 1.2. Схема організації робочого місця й праці бригади мулярів:
а – схема роботи ланки „п’ятірка”; *б* – схема роботи ланки „шістка”; *в* – план розподілу захватки на ланки; *I* – робоча зона; *II* – зона матеріалів; *III* – допоміжна зона.

Тривалість виконання цегляної кладки визначається за формулою

$$T = \frac{V \cdot H_u}{k \cdot N \cdot t_{зм} \cdot \gamma},$$

де V – об’єм кладки (без прорізів), м^3 ; H_u – норма часу, яка витрачається на мурування 1 м^3 кладки, $H_u = 4,37$ люд.-год.; k – коефіцієнт прорізності $t_{зм}$ – тривалість робочої зміни, 8 год; γ – коефіцієнт виконання норм виробітку, $\gamma = 0,97$.

Для прикладу:

$$T = \frac{(L_1 + L_2) \cdot V \cdot H_u}{k \cdot N \cdot t_{зм} \cdot \gamma} = \frac{(6 + 13) \cdot 0,51 \cdot 3,2 \cdot 4,37}{1,4 \cdot 11 \cdot 8 \cdot 0,97} = 2,92.$$

За результатами розрахунків вважатимемо, що обсяг робіт становитиме – 3 доби.

Таким чином, бригадою мулярів з 11 робітників цегляна стіна буде споруджена за 3 доби за однозмінної праці.

Роботи, пов’язані з підготовкою фронту робіт з улаштування помостів, частковою заготівлею матеріалів, будуть виконуватись у другу зміну.

Частина 2. РОБОЧИЙ ЗОШИТ

Завдання 1. Накреслити фрагмент фасаду стіни, на якому показати два прорізи й простінок. Проставити розміри.

Рис 2.1. Фрагмент фасаду стіни

Завдання 2. Побудувати план масиву кам'яної кладки з нанесенням прорізів, у масштабі (1:500), (1:1000). Проставити розміри.

$S_{пр} =$

Рис. 2.2. План стіни

Таблиця 2.1. Вихідні дані для кам'яної кладки

Варіант	Схема (в плані) фронту робіт бригади мулярів	Параметри стіни, м				Коефіцієнт прорізності, $K_{\text{п}}$	Види кладки, матеріали кладки	Форма розшивання швів	Система перев'язування швів
		довжина		товщина	висота				
		L_1	L_2						
1		20	12	0,64	3,8	1,25	Суцільна, цегла	Угнута	Однорядна
2		30	20	0,51	3,0	1,2	Полегшена кладка, цегла	Неповна впідрізьку	Багаторядна
3		80	-	0,29	6,0	1,4	Шлакоблоки	Впустошовку	Дворядна
4		25	12	0,51	6,0	1,5	Облицювання цеглою	Угнута	Багаторядна
5		60	-	0,51	4,8	1,25	Колодязна	Впідріз	Багаторядна
6		30	20	0,40	2,6	1,1	Бутова „під залив”	Впідріз	–
7		60	-	0,38	3,2	1,25	Цегла	Опукла	Однорядна
8		22	15	0,40	3	1,2	Бутова „під лопатку”	Впідріз	Однорядна
9		26	21	0,39	4,2	1,4	Дрібні бетонні блоки (390x190x190)	Угнута	Дворядна

10		29	17	0,51	6,0	1,4	Керамічні камені (250x120x138)	Неповна впідрізьку	Трирядна
11		50	-	0,38	3,6	1,5	Цегла	Опукла	Багаторядна
12		36	12	0,51	4,2	1,4	Керамічні камені (250x120x138)	Угнута	Однорядна (ланцюгова)
13		60	-	0,51	4,2	1,4	Цегла	Впідріз	Однорядна
14		30	-	0,40	1,8	1,25	Бутобетон	Впідріз	—
15		28	14	0,51	3,2	1,25	Полегшена кладка, цегла	Угнута	Багаторядна
16		28	13	0,30	3,3	1,3	Піноблоки (600x300x100)	Неповна впідрізьку	Однорядна (ланцюгова)
17		50	-	0,51	3,6	1,25	Кладка з облицюванням	Впустошовку	Багаторядна
18		70	-	0,30	4,2	1,3	Піноблоки (600x300x200)	Опукла	Трирядна
19		22	17	0,51	6,0	1,5	Шлакоблоки	Впустошовку	Дворядна
20		36	13	0,51	3,2	1,4	Суцільна, цегла	Впідріз	Однорядна

Завдання 3. Поділити стіну на яруси. Зайве викреслити.

- I ярус –
- II ярус –
- III ярус –
- IV ярус –
- V ярус –
- VI ярус –
- VII ярус –
- VIII ярус –

Завдання 4. Підібрати потрібні із запропонованих риштування або помости. Проставити висотні позначки: ліворуч – пристрою, праворуч – позначку ярусу стіни. Зайві (для вашого варіанта) елементи викреслити.

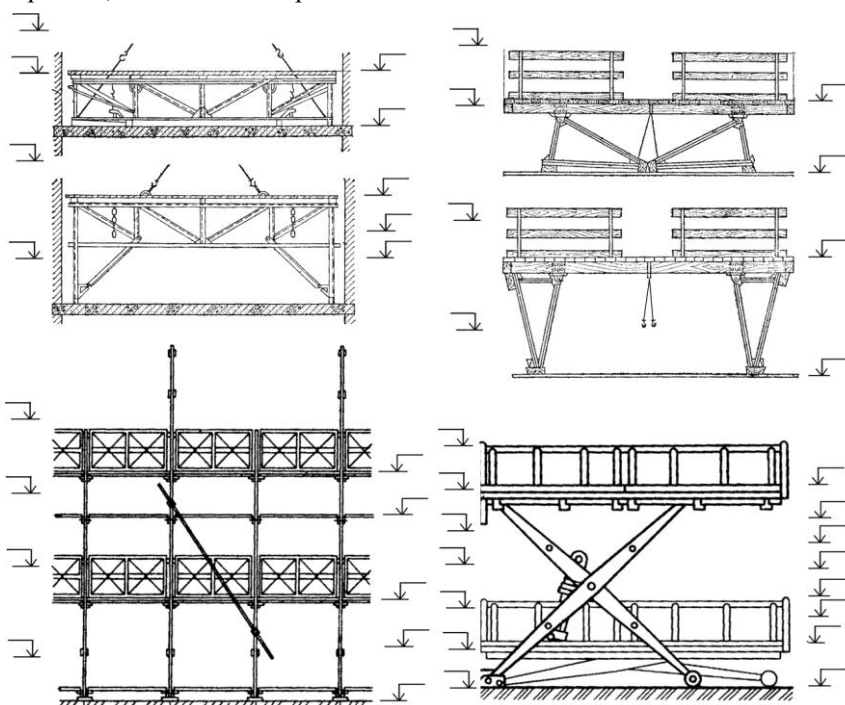


Рис. 2.3. Схема поділу стіни на яруси

Завдання 5. Визначити кількість мулярів у бригаді та поділити їх на ланки.

$$N =$$

$$V =$$

Завдання 6. Побудований на рис.2.2 план масиву кладки розбити на ділянки за ланками.

$$l_1 =$$

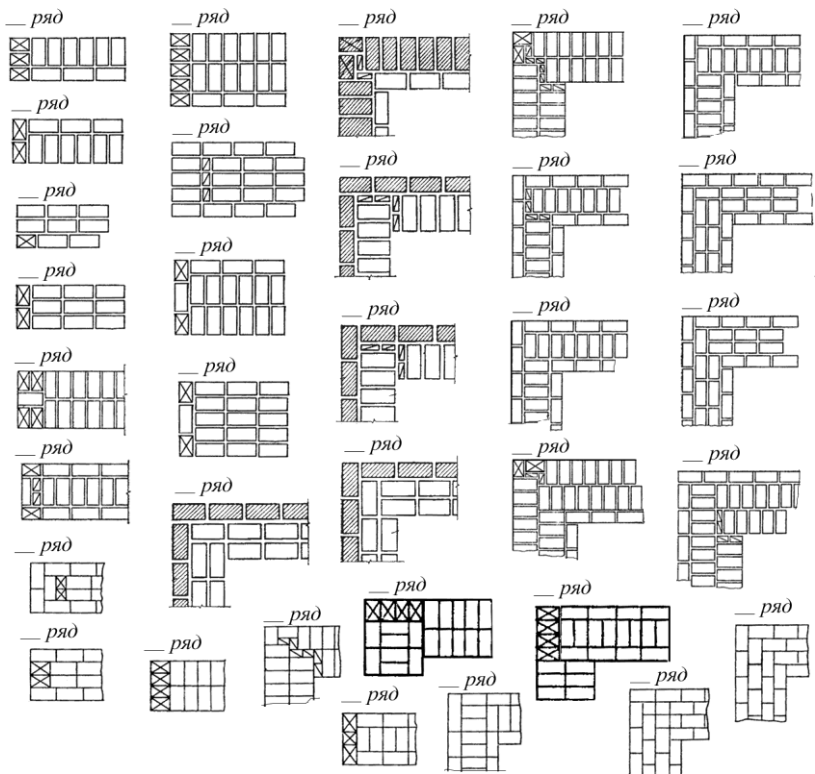
Завдання 7. Навести схему організації робочого місця та розміщення ланок мулярів уздовж стін будівлі.

Рис. 2.4. Схеми організації робочих місць і праці мулярів

Завдання 8. Визначити необхідний термін для виконання кам'яної кладки.

$$T =$$

Завдання 9. Вибрати та пронумерувати ряди кладки стін (для прямої стіни) або кутів (якщо задано стіни, що примикають), закреслити зайве. Якщо не виявлено потрібних фрагментів рядів кладки домалювати їх.



Завдання 11. Зобразити схему розширення швів.

Додаток

Таблиця. Д.1. Стандартні габаритні розміри вікон і дверей

	Житлові будинки			Громадські будинки		
	$h \times b,^* \text{ мм}$	$h \times b, \text{ мм}$	$h \times b, \text{ мм}$	$h \times b, \text{ мм}$	$h \times b, \text{ мм}$	$h \times b, \text{ мм}$
Вікна	610 × 1210	1210 × 1360	1510 × 1810	1210 × 1210	1810 × 910	2110 × 910
	910 × 910	1210 × 1510	1510 × 2110	1210 × 1360	1810 × 1210	2110 × 1360
	910 × 1210	1510 × 610	1810 × 760	1210 × 1510	1810 × 1360	2110 × 1510
	910 × 1360	1510 × 760	1810 × 910	1210 × 1810	1810 × 1510	2110 × 1810
	910 × 1510	1510 × 910	1810 × 1210	1210 × 2110	1810 × 1810	2110 × 2110
	1210 × 760	1510 × 1210	1810 × 1360	1210 × 2410	1810 × 2110	2110 × 2410
	1210 × 910	1510 × 1360	1810 × 1510	1210 × 2710	1810 × 2410	2110 × 2710
	1210 × 1210	1510 × 1510	1810 × 1810	1210 × 1210	1810 × 2710	
Двері	2070 × 910	2210 × 760	2410 × 760	1570 × 910	2370 × 1010	2810 × 910
	2070 × 1010	2210 × 910	2410 × 910	1870 × 910	2370 × 1310	2810 × 1210
	2070 × 1310	2070 × 710	1010 × 1010	1310 × 1510	2370 × 1510	2810 × 1810
	2070 × 1510	2070 × 810	1310 × 1010	2070 × 1310	2370 × 1910	
	2070 × 1910					

* h - висота, b - ширина

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологія будівельного виробництва / За ред. В. К. Черненка, М. Г. Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.
2. Зеленкова Г.Ф., Пилипенко О.І. Технологія будівельного виробництва та основи його автоматизації: Конспект лекцій. Ч. I. - К.: НАУ, 2004.-141 с.
3. Зеленкова Г.Ф., Машков І.Л. Виробнича база та технологія будівельного виробництва. - К.: НАУ, 2005. - 80 с.
4. Справочник. Технология строительного производства / Под ред. С. Я. Луцкого. – М.: Высш. шк., 1991. – 460 с.
5. Технологія будівельного виробництва / За ред. М. Г Ярмоленка. – К.: Вища шк., 1993. – 185 с.
6. Черненко В. К., Галимуллин В. А., Чебанов Л. С. Проектирование земляных работ. Программированное пособие 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища шк., 1989. - 159 с.

ЗМІСТ

Загальні положення.....	3
Частина 1. Організація процесу кам'яної кладки	3
Частина 2. Робочий зошит.....	10
Додаток.....	16
Список рекомендованої літератури.....	16

Укладач С. М. Козловець
Рецензент В. С. Степура

Затверджено на засіданні науково-методично-редакційної ради Інституту міського господарства НАУ 1 червня 2006 року.

Технологія будівельного виробництва: Домашня робота
№ 2. Кам'яна кладка. Методичні вказівки та робочий зошит до виконання домашньої роботи/ Уклад.
С. М. Козловець. – К.: НАУ, 2006. – 16 с.

Методичні вказівки містять рекомендації щодо послідовності технологічного процесу виконання кам'яної кладки, організації робочого місця і праці бригади мулярів, а також робочий зошит укладений за вимогами кредитно-модульної системи освіти.

Призначені для студентів третього курсу спеціальностей
8.092101 “Промислове і цивільне будівництво” та
8.092105 “Автомобільні дороги та аеродроми”

Навчально-методичне видання

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Домашня робота № 2

Кам'яна кладка

Методичні вказівки

та робочий зошит до виконання домашньої роботи
для студентів спеціальностей

8.092101 “Промислове та цивільне будівництво”

8.092105 “Автомобільні дороги та аеродроми”

Укладач КОЗЛОВЕЦЬ Світлана Михайлівна

Технічний редактор
Коректор

Підп. до друку 10.10.05. Формат 60x84/16. Папір офс. Офс. друк.
Ум. фарбовідб. 13. Ум. друк. арк. 2,79. Обл.– вид. арк. 3,0.
Тираж 100 пр. Замовлення № 225 – 1. Вид. №138/III.

Видавництво НАУ.
03680, Київ – 680, проспект Космонавта Комарова, 1

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК №977 від 05.07.2002