

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

ТЕХНОЛОГІЯ УЛАШТУВАННЯ ФУНДАМЕНТУ КАРКАСНОГО БУДИНКУ

Методичні вказівки

до проведення практичних занять та до розробки розрахунково-графічної роботи з освітньої компоненти «Технологія будівельного виробництва» для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр», що

навчаються за освітніми програмами:

192 – «Будівництво та цивільна інженерія»,

101 «Екологія та охорона навколишнього середовища»,

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Київ
Видавництво Ліра-К
2024

УДК 69.057

*Затверджено на засіданні кафедри будівельних технологій,
протокол №11 від 21.05.2024 р*

Рецензент: О.С. Молодід, д-р. техн. наук, професор.

Відповідальний за випуск:

Г.М. Тонкачєєв д-р. техн. наук, професор.

Укладачі: Г.М. Тонкачєєв, д-р. техн. наук, професор;

Л.А. Лєпська, канд. техн. наук, доцент;

О.Г. Шандра, ст. викладач.

Технологія улаштування фундаменту каркасного будинку: методичні вказівки / Автор. кол: Г.М. Тонкачєєв, Л.А. Лєпська, О.Г. Шандра. Київ : Видавництво Ліра-К, 2024. 28 с.

ISBN

Розглянута інноваційна технологія влаштування стовпчастого фундаменту каркасної будівлі. Наведена методика проектування технологій, надані сучасні довідкові матеріали для практичного використання при розробці розрахунково-графічної роботи, технологічних карт та проектів виконання робіт.

Призначено для практичних занять і для розробки розрахунково-графічної роботи для студентів спеціальностей:

192 «Будівництво і цивільна інженерія»,

101 «Екологія та охорона навколишнього середовища»,

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

ISBN

© КНУБА, 2024

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Підготовчий етап проектування.....	5
2. Визначення структури процесів та обсягів робіт по процесах	8
3. Формування комплектів опалубки за розмірами захваток	11
4. Складання калькуляції витрат праць	13
5. Визначення тривалості виконання процесів та побудова графіку	14
6. Вибір монтажного крану	18
7. Вказівки до оформлення пояснювальної записки	20
Список літератури.....	21
Додатки.....	22

ВСТУП

При проведенні практичних занять та виконанні розрахунково-графічної роботи здобувачі отримують додаткові теоретичні знання та практичні навички з проектування технології виконання інноваційних будівельних процесів при зведенні збірно-монолітних будівель і споруд.

У методичних вказівках розглядаються сучасні методи влаштування збірно-монолітних фундаментів каркасних будинків, наведена послідовність виконання проектних робіт, надані вказівки щодо складу та оформлення розрахунково-графічної роботи.

Перед проведенням практичного заняття кожному здобувачу видається індивідуальне завдання для виконання розрахунково-графічної роботи зі всіма потрібними вхідними даними (Додаток А).

Роз'яснюється тема, мета та послідовність виконання проектних дій. Здобувач самостійно за прикладом, наведеним в даних методичних вказівках, виконує технологічні розрахунки.

Технологічні рішення за індивідуальним завданням оформлюється у вигляді пояснювальної записки та креслень.

Оцінка роботи здійснюється за критеріями:

- відповідність роботи завданню;
- самостійність виконання;
- відсутність академічного плагіату;
- дотримання вимог методичних вказівок та норм України;
- відповідність прийнятих рішень сучасному рівню науки і техніки;
- ефективність прийнятих основних технологічних рішень;
- повнота та якість розробки текстової та графічної частини;
- якість доповіді та відповідей на запитання при захисті роботи.

1. ПІДГОТОВЧИЙ ЕТАП ПРОЕКТУВАННЯ

Мета. Ознайомлення здобувачів з особливостями сучасних конструктивних рішень фундаментів каркасних будівель та технологіями їх зведення.

Питання для самостійної підготовки до практичного заняття.

Загальні положення по проектуванню технології зведення будівель і споруд. Вихідні дані для проектування технології зведення будівель і споруд. Характеристика об'ємно-планувальних і конструктивних рішень каркасних будівель і споруд. Структура технологічного процесу влаштування монолітних, збірних і збірно-монолітних фундаментів. Склад та зміст технологічної карти. Правила оформлення технологічних схем. Методи організації процесів.

Рекомендована література для самостійної підготовки [1, 2].

План заняття:

- планувальні і конструктивні рішення каркасних будівель;
- загальні положення по проектуванню технології процесів;
- структура технологічного процесу будівельного процесу;

Послідовність проведення практичного заняття:

1.1 Розглядається варіант конструктивного і планувального рішення каркасної збірної будівлі. Визначаються основні параметри конструктивного рішення фундаменту за конкретним прикладом.

Для прикладу розглядається каркас за одною з сучасних серій. Виконуються необхідні схеми з позначенням основних розмірів конструкцій фундаментів і колон (рис. 1, 2).

Відповідно до завдання (див. додаток А) слід виконати схеми розміщення фундаментів і колон (план) та схему розрізу по фундаменту. На схемах позначити маркування фундаментів.

1.2 Планується технологія влаштування фундаментів за одним з методів. Підставою є принцип організації процесів з суміщенням у часі з розвитком процесів по захватках. Визначаються параметри захваток. Здобувачі сумісно з викладачем розглядають варіанти технології і організації процесів.

Для вибору кількості захваток бажано, щоб їх було дві, три або чотири за розмірами з рівними обсягами робіт.

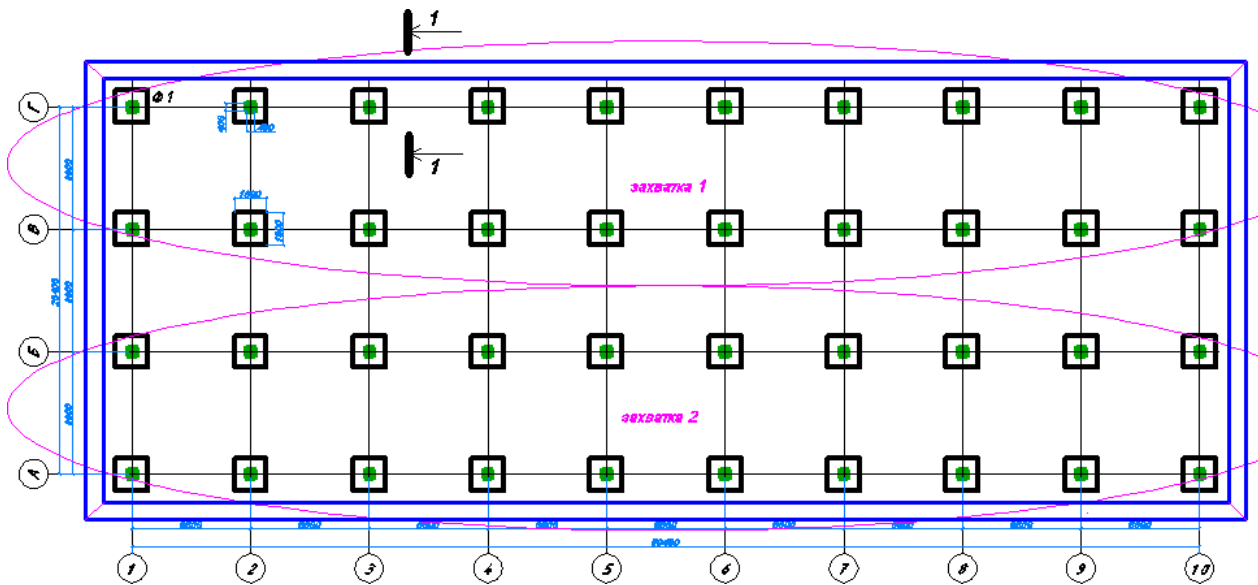


Рис. 1. Схема розташування стовпчастих фундаментів в котловані.

1.3. Для проектування потрібно визначити вагові параметри для збірних конструкцій, які впливають на вибір монтажного крану, визначити геометричні параметри конструкцій, площу та об'єм монолітних конструкцій.

Спочатку розглядаються варіанти КТР фундаментів.

Фундаменти збірно-монолітні зі збірними частиною та монолітною плитою (рис. 2).

Характерними параметрами є вага стакану (рис. 3), яку обирають за табл. 1 та монолітний ростверк-плита, для якої виконують розрахунки.

За прикладом для колони перерізом 40x40 см вага стакану становитиме $G_b = 1,3$ т.

Об'єм бетону монолітної плити розраховують за формулою:

$$V_c = b*b*h = 1,8*1,8*0,35 = 1,134 \text{ м}^3.$$

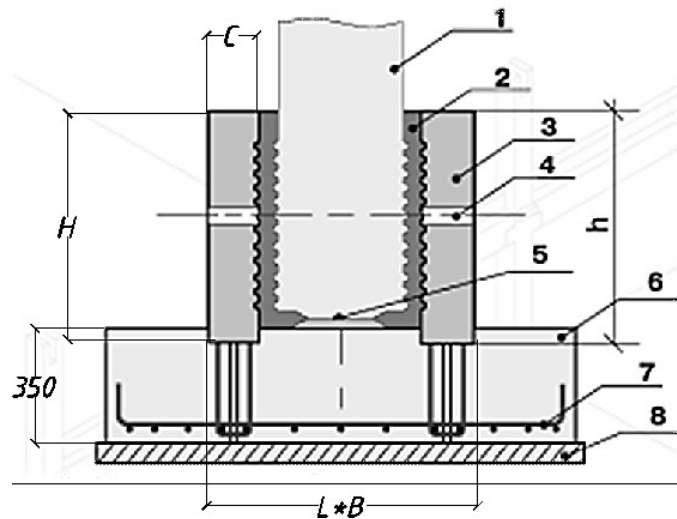


Рис. 2. Конструкція збірно-монолітного фундаменту:

- 1 – колона; 2 – бетон стику колони з фундаментом;
- 3 – фундаментний збірний стакан; 4 – отвір для стропування;
- 5 – підкладка; 6 – плита фундаменту монолітна;
- 7 – арматурна сітка; 8 – бетонна підготовка під фундамент.

Таблиця 1

Параметри стакану фундаменту (див. рис. 4)

Розміри стакану	$L, \text{мм}$	$B, \text{мм}$	$b_1, \text{мм}$	$H, \text{мм}$	$G_b, \text{т}$
Під колону 400 x 400 мм	910	910	470	850	1,3
Під колону 500 x 500 мм	1020	1010	580	850	1,4

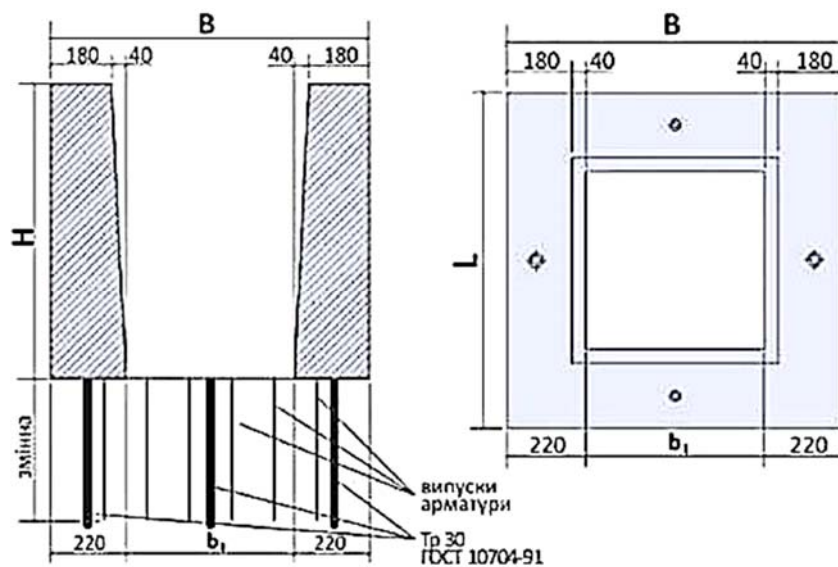


Рис. 3. Збірний стакан заводського виготовлення

2. ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ ПРОЦЕСІВ ТА ОБСЯГІВ РОБІТ ПО ПРОЦЕСАХ

Мета. Отримання навиків щодо розрахунків обсягів робіт за одиницями виміру виготовленої продукції.

План практичного заняття:

- визначення структури процесів;
- правила витримки бетону до набору потрібної міцності;
- визначення обсягів робіт по процесах.

Послідовність практичного заняття:

2.1 Структура процесу визначається відповідно до визначення рівня процесів за продукцією. Продуктом технології є збірно-монолітний фундамент стовбчастого типу.

Склад процесу:

- 1 улаштування бетонної підготовки завтовшки 120 мм з важкого бетону класу *C10/15*;
- 2 витримка бетону підготовки до набору міцності не менш 50% *R28*;
- 3 установка збірного стакану на бетонну підготовку краном;
- 4 армування підшови фундаменті сіткою вручну стрижнями;
- 5 улаштування інвентарної опалубки з щитів;
- 6 укладання бетонної суміші (бетон класу *C25/30*) в опалубку;
- 7 витримка бетону підшови фундаменту до міцності 70% *R28*.
- 8 демонтаж опалубки при міцності бетону 30% *R28*;

2.2. Монолітні частки фундаментів в процесі влаштування потребують витримки до набору бетоном певної міцності, що призводить до появи технологічних перерв.

Умови тверднення бетону залежать від зовнішньої температури, яку слід приймати за завданням на проектування (див. додаток А). За прикладом температура зовнішнього повітря становитиме + 20 °С.

Для базового варіанту бетону класу *C25/30* технологічні перерви визначаються за графіком набору міцності бетону при заданій

температурі повітря (рис. 4). Терміни технологічних перерв: 50% від R_{28} – 3 дн; 70% від R_{28} – 7 дн. Для 30% від R_{28} – 1 дн.

При низьких температурах для прискорення набору міцності слід передбачати прогрів бетону одним із звісних методів. Краще застосовувати тепляки – брезентові палатки, в середину яких нагнітають тепле повітря.

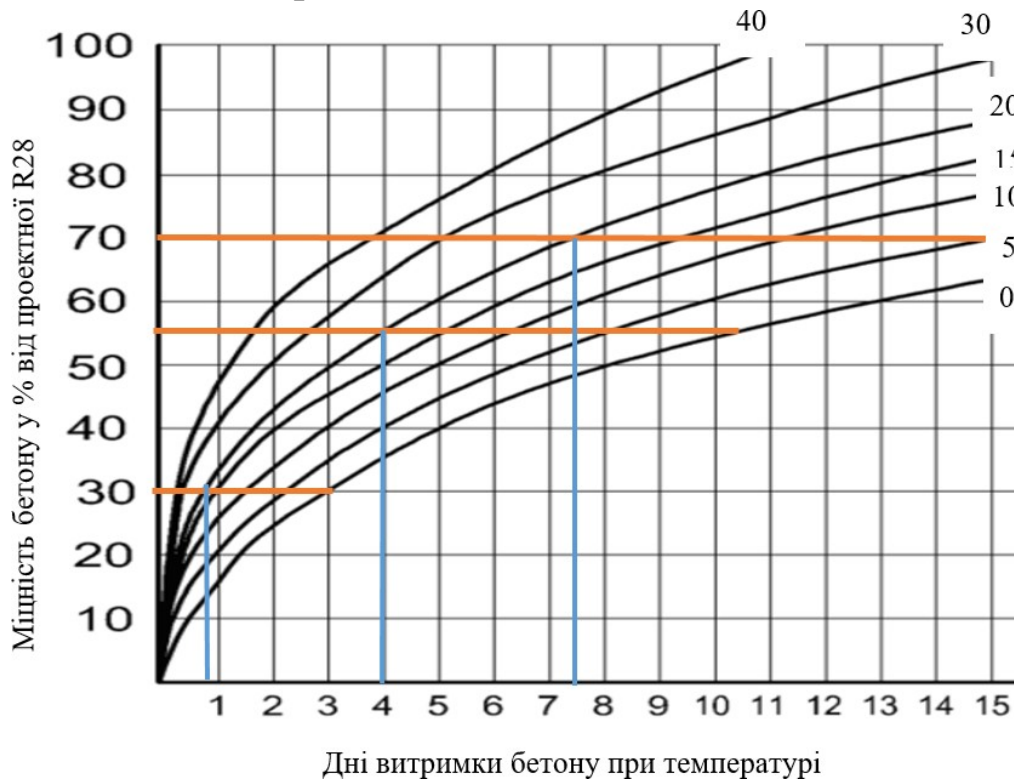


Рис. 4. Графіки зростання міцності бетону при різних температурах.

2.3. Для визначення обсягів робіт розробляють схеми фундаментів. Геометричні розміри приймаються відповідно до завдання (ДОДАТОК А). Конструкція збірного стакану фундаменту представлена на рис. 4 [4].

Відповідно до структури процесу за одиницями виміру продукції (ДОДАТОК Б) складаються відомості обсягів робіт (табл. 2).

Відомість обсягів робіт (приклад)

№ пр	Найменування процесів	Ескіз та формули підрахунків	Одиниця виміру	Кількість	
				на од.	на буд.
1	Влаштування бетонної підготовки	$(b+0,2) * (b+0,2) = 4$	м ²	4,0	160
2	Монтаж стаканів фундаментів	елемент	шт	1	40
3	Улаштування та розбирання опалубки підшви фундаменту	$4 * b * 0,4 = 2,88$	м ²	2,88	115,2
4	Армування підшви фундаменту	$b * b * 0,35 * 0,03 = 0,034$	т	0,034	1,36
5	Бетонування монолітної плити	$b * b * 0,35 = 1,134$	м ³	1,134	45,36
6	Розвантаження та завантаження конструкцій та оснащення	Кількість штучних вантажів (пп. 2, 3, 4)	шт		82

3. ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКТІВ ОПАЛУБКИ ЗА РОЗМІРАМИ ЗАХВАТОК

Мета. Отримання здобувачами навиків щодо визначення і формування комплектів опалубки та визначання розмірів захваток.

План практичного заняття:

- основні принципи визначення кількості і розмірів захваток;
- правила визначення і формування комплектів опалубки.

Послідовність практичного заняття:

3.1. Захватки – просторовий параметр, що характеризується кількістю продукції і розмірами. За правилами побудови технологічних потоків кількість захваток повинна бути в межах 2-4 захватки.

Кількість захваток слід призначати за продуктивністю виконання основного процесу. Основним у нашому випадку може бути або монтаж елементів або бетонування елементів. За продуктивністю бажано виконання технологічного потоку з ритмом не менш однієї робочої зміни з тривалістю кратною одній робочій зміні.

Для цього розглядаються основні машини, за допомогою яких виконуються процеси.

Для варіанту за прикладом такою машиною буде автомобільний кран з баддею для плити фундаменту. Продуктивність для такої схеми механізації приймається в межах 4...8 м³/год.

Для загального об'єму бетону 45,36 м³ та продуктивності бетонування 4 м³/год кількість захваток становитиме: $m = 45,36/4/8 = 1,42$ захваток (8 – тривалість робочої зміни в год).

Обсяги робіт на захватках слід приймати однаковими, тому за планом фундаментів будівлі (див. рис. 1) кількість захваток буде 2.

3.2. Монолітна плита фундаменту потребує встановлення по бічних поверхнях щитів опалубки. Щити спираються на виступи підготовки підфундамент. Щити слід обирати за розмірами фундаменту з урахуванням модулю щитів.

Щити опалубки підбирають за розмірами плити фундаменту.

Пропонують щити з дерев'яним каркасом завтовшки 10 см, які мають такі параметри: довжина щита – 60, 90, 120, 150 см; висота щита – 40, 50, 60 см; вага метра квадратного – 15 кг.

Для монолітної плити фундаменту розмірами 180 х 180 х 35 см комплект опалубки на один фундамент буде складатися з щитів 90-40 (8 шт). Для скріплення щитів по кутах потрібно 4 кутика 7,5х7,5 см висотою 40 см.

Розробляються ескізи схем розташування опалубки з позначенням марок щитів, стяжок, замків та інших елементів опалубки. Відповідно до схем розробляється специфікація елементів опалубки (табл. 3).

Таблиця 3

Приклад специфікації елементів на комплект опалубки

Найменування елементів	марка	Розміри, см	Вага одиниці, кг	Кількість одиниць захватку, шт	Маса на комплект, кг
Щит рядовий	Щ-1	90-40-10	6	8*20 = 160	960
Кутики	З-1	7,5-40-0,6	3	4*20 = 80	240
Разом:					1200

4. СКЛАДАННЯ КАЛЬКУЛЯЦІЇ ВИТРАТ ПРАЦІ

Мета. Отримання здобувачами навиків щодо формування структури будівельних процесів і складання калькуляції витрат праці.

План практичного заняття:

- загальна характеристика варіантів КТР фундаментів;
- основні принципи нормування будівельних процесів;
- правила і приклад складання калькуляції витрат праці на виконання будівельного процесу влаштування фундаментів.

Послідовність практичного заняття:

4.1. Процес влаштування фундаментів потребує перерв на витримку бетону підготовки, підосви і в стиках до потрібної міцності призупиняє процесу влаштування фундаментів і монтажу колон.

4.2. Відповідно до структури процесу для обсягів робіт (див. табл. 2) складаються калькуляції витрат праці (табл. 4). Окрім основних процесів слід враховувати витрати праці робітників, які виконують догляд за бетоном під час набору їм потрібної міцності.

Технологічні перерви визначаються за графіком набору міцності бетону при заданій температурі повітря (див. рис. 5).

Бетон в теплі часи дня зволожують у перші три дні три рази вдень. Як правило, на ніч поверхні бетону вкривають вологою рогожею або плівкою.

Витрати праці розраховують аналітичним методом, за яким на захватці на одну дію по зволоженню бетону виконують на протязі однієї години.

За перші 3 доби буде 9 дій, за наступні дні кількість дій буде відповідати кількості дням, починаючи з четвертого дня по одній дії.

За визначеними вище технологічними перервами для витримки бетону підготовки потрібно 5 дн, то витрати праці бетонника на одну захватку складатимуть – $9 + 1 + 1 = 11$ люд-год. На дві захватки – 22 люд-год.

Для витримки бетону плити фундаменту потрібно 7 дн., то витрати праці бетонника на одну захватку складатимуть – $9 + 4*1 = 13$ люд-год. На дві захватки – 26 люд-год.

5. ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ВИКОНАННЯ ПРОЦЕСІВ ТА ПОБУДОВА ГРАФІКУ

Тривалість процесів визначається за витратами праці які були визначені в калькуляції (див. табл. 4).

Побудова графіків виконання процесу влаштування фундаментів.

Для визначення тривалості виконання процесів слід побудувати графіки виконання процесів у вигляді лінійних графів. За прикладом прийнято дві захватки по 20 фундаментів на кожній (табл. 6).

Таблиця 4.

Калькуляція витрат праці на влаштування фундаментів

№ пр	Найменування процесів (робіт)	Посилання на норму	Один. виміру	Обсяг робіт	Норма затрат праці, люд- год	Затрати праці на обсяг, люд- год	Склад ланки	
							професія	кільк.
1	Влаштування бетонної підготовки пащею до 4 м ²	НВП-02.05	10 м ²	16,0	0,2	32	бетоняр	2
2	Догляд за бетоном (50% R28п) при 20 °С – 3 дн	розрахунок	люд-год	22	1	22	бетоняр	1
3	Монтаж стаканів фундаментів масою 1,3-1,5 т	НВП-01.03	шт	40	1,02	40,8	монтажник	3
					0,34	13,6	машиніст	1
4	Улаштування опалубки плити фундаменту	НВП-02.01	м ²	115,2	0,44	50,69	бетоняр	2
5	Армування плити фундаменту сітками	НВП-02.03	т	1,36	8,0	10,88	арматурник	2
6	Бетонування монолітної плити 5 м ³ /год.	розрахунок	м ³	45,36	0,48	21,77	бетоняр	3
					0,16	7,26	машиніст	1
7	Догляд за бетоном (70% R28п) при 20 °С – 7 дн	розрахунок	люд-год	26	1	26	бетоняр	1
8	Розбирання опалубки фундаменту	НВП-02.01	м ²	115,2	0,3	34,56	бетоняр	2
9	Розвантаження та завантаження штучних вантажів	розрахунок	шт	82	0,12	14,4	монтажник	2
					0,06	7,2	машиніст	1
10	Невраховані затрати праці		%	281,16	3%	8,43	бетоняр	1
Разом:						273,12		

Таблиця 5.

Розрахунки тривалості виконання процесів улаштування фундаментів

№ пр	Найменування процесів (робіт)	Один. виміру	Обсяг робіт	Затрати праці за нормою люд-зм	Затрати праці за проектом люд-зм	Склад бригади		змін на добу	Тривалість
						професія	кільк.		
1	Улаштування бетонної підготовки площею до 4 м ²	10 м ²	16	4	2	бетоняр	2	1	1
2	Догляд за бетоном (50%) при температурі 20 °С	люд-год	22	2,75	2,75	бетоняр	1	2	3
3	Монтаж стаканів фундаментів масою 1,3-1,5 т	шт	40	5,1	6	монтажник	3	1	2
				1,7	2	машиніст	1		
4	Улаштування опалубки плити фундаменту	м ²	115,2	6,34	6	бетоняр	3	1	2
5	Армування підшви фундаменту сітками	т	1,36	1,36	2	арматурник	2	1	1
6	Бетонування монолітної плити, 5м ³ /год.	м ³	45,36	2,72	3	бетоняр	3	1	1
				0,91	1	машиніст	1		
7	Догляд за бетоном (70%) при температурі 20 °С	люд-год	26	3,25	3,25	бетоняр	1	2	7
8	Розбирання опалубки фундаменту	м ²	115,2	4,32	4	бетоняр	2	1	2
9	Розвантаження та завантаження вантажів	шт	82	1,8	2	монтажник	2	1	1
				0,9	1	машиніст	1		
10	Невраховані затрати праці	люд-год	281,16	1	1	бетоняр	1	1	1

6. ВИБІР МОНТАЖНОГО КРАНУ

Послідовність вибору монтажних кранів.

Спочатку розраховують монтажні характеристики конструкцій, для чого попередньо вибирають схеми розташування і переміщення кранів. За монтажними характеристиками конструкцій за допомогою довідника [3] вибирають вид і марку будівельного крану.

До монтажних характеристик відносяться монтажна маса елементів, висота піднімання елементів, глибина подавання елементів (табл. 6). Розглядати потрібно тільки ті конструкції і вантажі, які є впливовими на вибір крану: найважча конструкція, конструкція з найбільшою висотою піднімання і найбільшою глибиною подавання.

Спочатку визначається монтажна маса вантажу за формулою:

$$G_m = (G_i + g_o) * 1,1 \quad (2)$$

де G_i – маса i -го елемента, що піднімається, т.;

g_o – маса захоплюючих пристосувань і оснащення, т. Орієнтовно можна прийняти $g_o = G_i * 0,05$.

Наступним кроком визначається висота підйому конструкцій:

$$H_m = h_0 + h_z + h_c + h_s, \quad (2)$$

де h_0 – висота від рівня стоянки крана до рівня монтажного горизонту, м.;

h_z – висота підйому конструкції над монтажним горизонтом, м.

Приймається 0,5 м;

h_c – висота конструкції, що піднімається, в положенні на гаку крану, м.;

h_s – висота стропування (перевищення гака крану над конструкцією),

м. Попередньо висоту стропування можна прийняти для монтажу стаканів фундаменту – 2 м.

Глибина подачі конструкції L_c щодо осі обертання башти крана визначається графічно (додаток В).

Таблиця 6

Монтажні характеристики конструкцій і вантажів

Конструкція (вантаж)	Характеристики			Примітки
	G_m , т	H_m , м	L_c , м	
Стакан фундаменту	1,65	1,0	12	Марка крану
Баддя з бетоном, 1.0м ³	3,00	4,80	20	-//-

7. ВКАЗІВКИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Отримані технологічні рішення становлять принципову базу технологічної карти з виконання відповідного процесу. Технологічна карта складається з пояснювальної записки, де обґрунтовуються розрахунки відповідних принципових технологічних рішень; та графічної частини, де подаються організаційні схеми виконання цих рішень з переліком необхідного матеріально-технічного забезпечення та техніко-економічних показників тощо.

У пояснювальній записці, що прикладається до креслень, обґрунтовуються необхідні розрахунки, положення й описи основних організаційно-технологічних рішень, взятих у графічних матеріалах. У записці не повторюються матеріали, які знаходяться в технологічній карті на кресленнях: мають бути лише обґрунтування і робоче пророблення прийнятих рішень, щознайшли в ній відбиток у вигляді схем, креслень і таблиць.

Пояснювальна записка оформляється на одному боці аркуша стандартного паперу (формату А4). Аркуші треба наскрізне пронумерувати, проставляючи порядкові цифри у верхньому правому кутку кожної сторінки. Зшивати сторінки потрібно з лівої сторони, для чого на кожній сторінці залишається поле завширшки 2,5 см.

На обкладинці пояснювальної записки зверху вказуються повні назви університету і кафедри, посередині – тема, група, курс, фах, прізвище студента і керівника, внизу – рік виконання.

На початку розміщується зміст, далі завдання на проектування зі схемою об'єкта. Записка починається зі вступу і закінчується списком літератури.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тонкачєєв Г.М. Методологія вивчення будівельних технологій: навч. посібник / Г.М. Тонкачєєв, Л.А. Лєпська, С.П. Шарапа. К: КНУБА, 2019. 214с.
2. Тонкачєєв Г.М. Інноваційні технології каркасного будівництва: конспект лекцій. К.: КНУБА, 2020. 124 с.
3. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; За ред. В.К. Черненка. К.: Горобець Г.С., 2010. 372 с.
4. Каталог конструкцій заводу "Обербетон" / URL: <https://oberbeton.ua/ru/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%B A%D1%86%D0%B8%D1%8F/>
5. Каталог опалубки PERI TRIO / URL: <https://dwg.ru/dnl/6488>

ДОДАТОКИ

ДОДАТОК А

Вихідні дані для виконання індивідуального завдання.

Варіанти завдання вибрати за табл. А.1 за останніми трьома цифрами залікової книжки або трьома останніми цифрами студентського квитка. Наприклад, останні три цифри шифру студентського квитка – Х Х Х 250. Шифр завдання по стовпчикам таблиці становитиме – $a = 2; b = 5; v = 0$.

Таблиця А.1.

Параметри каркасу і конструкцій для проектування

<i>шифр</i>	<i>L1</i>	<i>n</i>	<i>D1</i>	<i>m</i>	<i>a*a</i>	<i>b*b*h</i>	°C
	<i>м</i>	<i>шт</i>	<i>м</i>	<i>шт</i>	<i>м</i>	<i>м</i>	<i>гр</i>
1	6,0	3	5,8	8	0,4x0,4	2,0x2,0x0,4	25
2	6,2	4	6,0	9	0,5x0,5	1,8x1,8x0,5	15
3	6,4	5	6,2	10	0,4x0,4	1,7x1,7x0,4	20
4	6,6	2	6,4	11	0,5x0,5	1,6x1,6x0,35	10
5	6,8	3	6,6	12	0,4x0,4	1,8x1,8x0,35	20
6	7,0	4	6,8	7	0,5x0,5	2,1x2,1x0,5	25
7	7,2	5	7,0	8	0,5x0,5	2,2x2,2x0,5	15
8	7,4	4	7,2	9	0,4x0,4	2,0x2,0x0,5	20
9	7,6	3	7,4	11	0,5x0,5	1,6x1,6x0,4	15
0	7,8	3	7,6	9	0,4x0,4	1,8x1,8x0,4	25
<i>шифр</i>	<i>b</i>	<i>v</i>	<i>b</i>	<i>v</i>	<i>v</i>	<i>b</i>	<i>b</i>

де *L1* – прольот; *n* – кількість прольотів; *D1* – крок колон; *m* – кількість кроків; *a* – розмір перерізу квадратної колони; *b* – розмір квадратної подошви фундаменту; *h* – товщина плити фундаменту.

Завдання

Тема: улаштування збірно-монолітних фундаментів каркасної будівлі.

Для каркасної будівлі виконати технологічні розрахунки, прийняти обґрунтовані рішення та розробити відповідні схемита опис технології в межах складових частин технологічної карти.

Завдання видав: _____ «__» _____ 202_

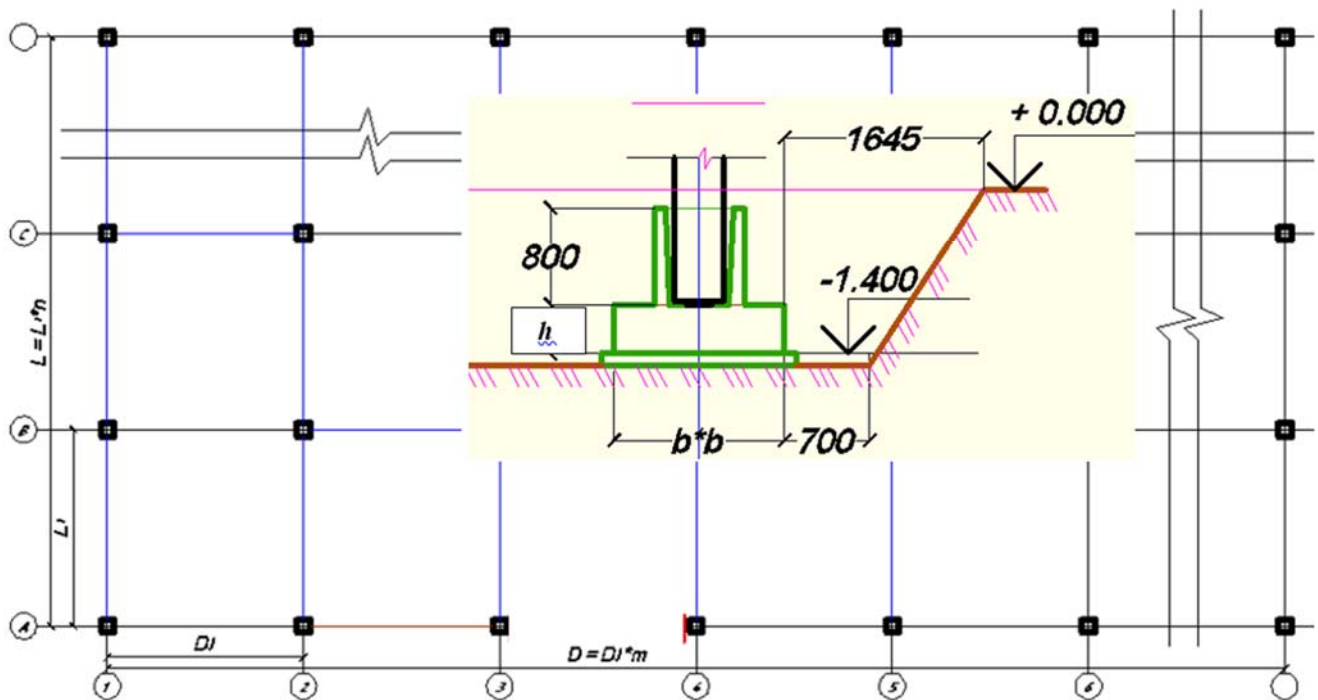


Рис. А.1. Схеми каркасної будівлі для вибору завдання на проектування

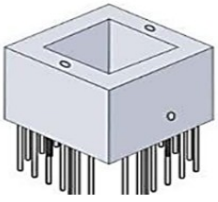
ДОДАТОК Б

Норми витрат праці на будівельні процеси (НВП)

НВП-01. Монтаж збірних бетонних конструкцій.

НВП-01.03. Монтаж блоків (стаканів) фундаментів під колони.

Одиниця виміру продукції – 1 елемент (штуки).

Вид блока	Маса, т	Норма витрат праці, люд-год.	Норма часу, год
	0,8...1,0	0,9	0,3
	1,1...1,2	0,96	0,32
	1,3...1,5	1,02	0,34

НВП-02. Влаштування монолітних бетонних конструкцій

НВП-02.01. Збирання та розбирання опалубки.

Одиниця виміру продукції – м² опалубки по бетону

Вид опалубки	Маса м ² щита, кг	Норма витрат праці, люд-год.		Норма часу, год	
		збирання	розбирання	збирання	розбирання
Дерев'яні щити	25	0,62	0,42	0,31	0,21
Фанерні щити на сталевих рамах	40	0,44	0,30	0,22	0,15
Сталеві рамні щити	55	0,40	0,28	0,2	0,14

НВП-02.03. Армування конструкції фундаменту окремими

Одиниця виміру продукції – т арматури

Вид опалубки	діаметр, мм	Норма витрат праці, люд-год.	Норма часу, год
Сітки	16...18	8,0	4,0
Каркаси	12...14	17,4	8,7

стрижнями

НВП-02.05. Влаштування бетонної підготовки під фундаменти.

Одиниця виміру продукції – 10 м²

Вид елемента	Площа, м ²	Норма витрат праці, люд-год	Норма часу, год
Бетонна підготовка завтовшки до 0,15 м	3	0,24	0,12
	5	0,2	0,1
	7	0,16	0,05

Характеристики крану L□□ 1040

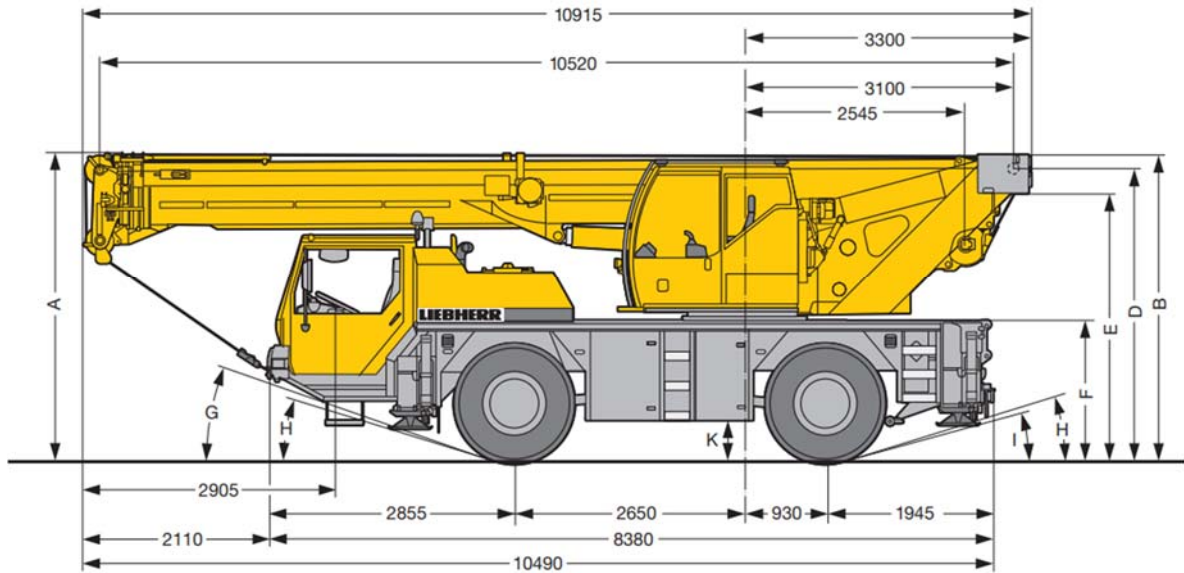


Рис. Д.1. Габаритні параметри крану L□□ 1040 (вигляд збоку)

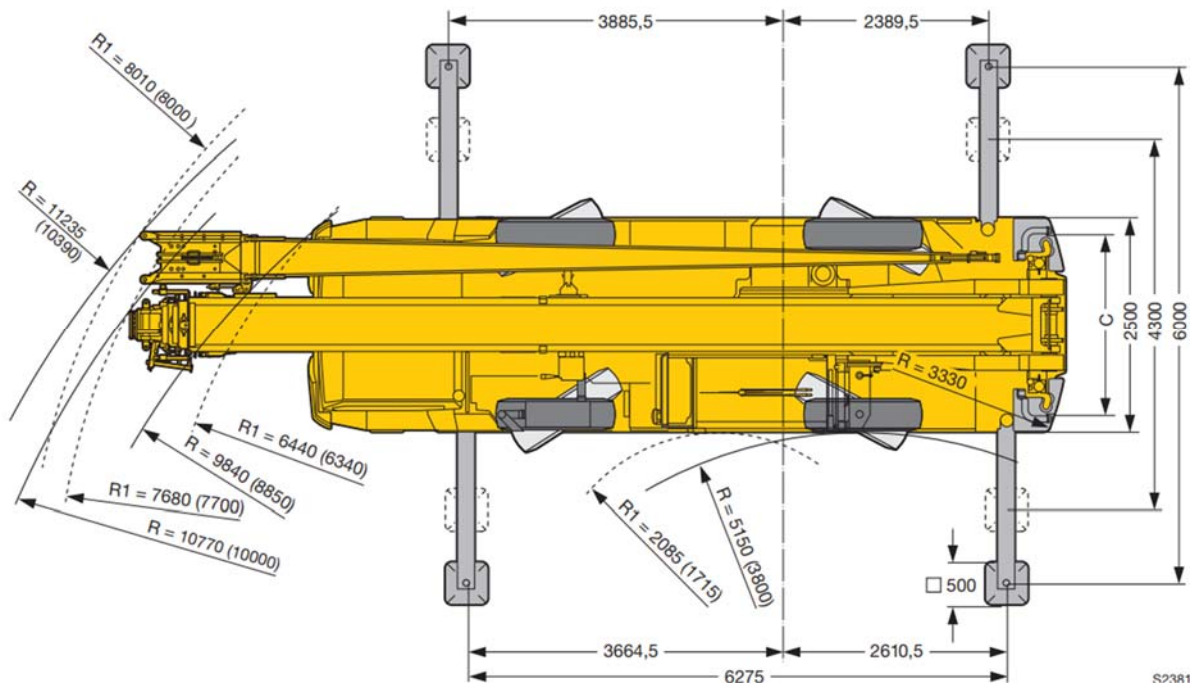


Рис. Д.2. Габаритні параметри крану L□□ 1040 (вигляд зверху)

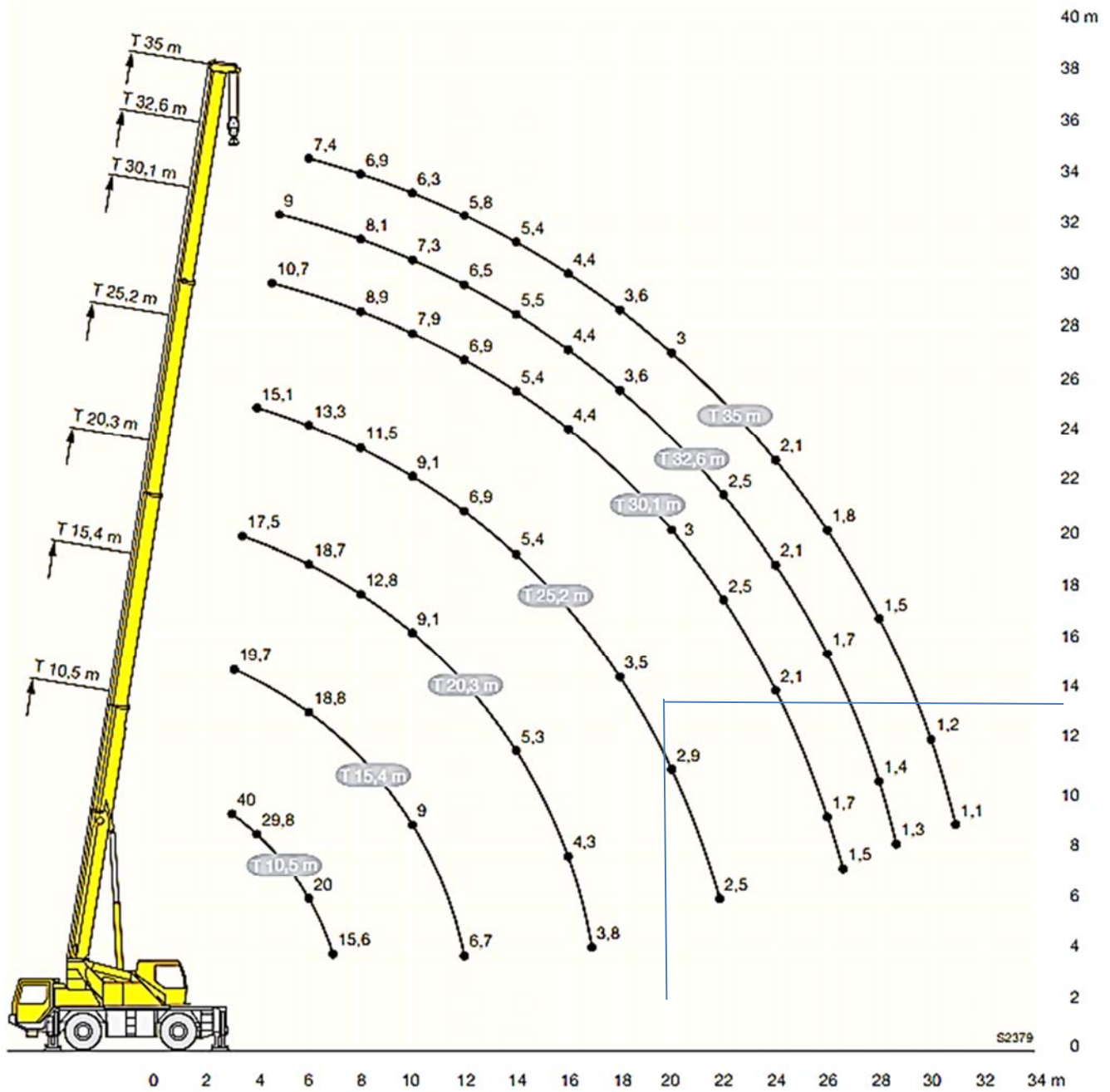


Рис. Д.3. Вантажні і висотні характеристики крану L□□ 1040

Навчально-методичне видання

ТЕХНОЛОГІЯ УЛАШТУВАННЯ ФУНДАМЕНТУ КАРКАСНОЇ БУДІВЛІ

методичні вказівки до виконання практичних занять та розробки
розрахунково-графічної роботи з освітньої компоненти «Технологія
будівельного виробництва»

Укладачі: Геннадій Миколайович Тонкачєєв

Любов Анатоліївна Лєпська

Олена Геннадіївна Шандра

КНУБА, просп. Повітрофлотський, 31, Київ, Україна, 03680

E-mail: red-isdat@knuba.edu.ua

Керівник видавничого проєкту *Віталій Зарицький*

Комп'ютерний дизайн *Олена Щербина*

Авторська редакція

Підписано до друку 07.06.2024. Формат 60x84 ¹/₁₆.

Папір офсетний. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman.

Умовн. друк. аркушів – 1,39. Обл.-вид. аркушів – 0,86.

Тираж 100

Видавець і виготовлювач: ТОВ «Видавництво Ліра-К»

Свідоцтво № 3981, серія ДК.

03142, м. Київ, вул. В. Стуса, 22/1

тел.: (050) 462-95-48; (067) 820-84-77

Сайт: lira-k.com.ua, редакція: zv_lira@ukr.net