



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства  
та природокористування

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури  
Кафедра промислового, цивільного будівництва та  
інженерних споруд

**03-01-64**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання курсового проекту  
з навчальної дисципліни

**«Зведення і монтаж будівель і споруд»**

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)  
рівня за освітньо-професійною програмою

«Промислове та цивільне будівництво» спеціальності  
192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної, заочної  
та дистанційної форм навчання

Рекомендовано  
науково-методичною  
комісією  
зі спеціальності  
192 «Будівництво та цивільна  
інженерія»  
протокол № 4  
від 18 березня 2019 року

Рівне – 2019



Методичні вказівки до виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Зведення і монтаж будівель і споруд» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної, заочної та дистанційної форм навчання / Лащівський В. В., Савицький В. В. – Рівне : НУВГП, 2019. – 35 с.

Укладачі: Лащівський В. В., доцент кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд; Савицький В. В., доцент кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд.

Відповідальний за випуск: Бабич Є.М., д.т.н., професор, завідувач кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд.



1.	Загальні положення.....	
2.	Склад і оформлення проекту.....	
3.	Методичні рекомендації по виконанню окремих розділів розрахунково-пояснювальної записки.....	
3.1.	Загальна частина .....	
3.2.	Календарний план будівництва.....	
3.2.1.	Обґрунтування прийнятого строку будівництва і вибір форми календарного графіка.....	
3.2.2.	Встановлення номенклатури і підрахунок об'ємів робіт.....	
3.2.3.	Рекомендації для розрахунку об'ємів робіт.....	
3.2.4.	Визначення працездатності робіт.....	
3.2.5.	Обґрунтування методів виконання робіт.....	
3.2.6.	Обґрунтування розробленого календарного плану виконання робіт.....	
3.2.7.	Визначення необхідної кількості робітників і будівельних машин.....	
4.	Схема виконання робіт.....	
4.1.	Загальні положення по пректуванню схем виконання робіт.....	
4.2.	Обґрунтування розміщення на схемі монтажних механізмів і шляхів їх руху.....	
4.2.1.	Вибір монтажних кранів за технічними параметрами.....	
4.2.2.	Техніко-економічне порівняння монтажних механізмів.....	
4.2.3.	Поперечна та поздовжня прив'язка шляхів руху крана.....	
4.3.	Тимчасові внутрішньомайданчикові дороги.....	
4.4.	Тимчасові зони складування матеріалів.....	
5.	Матеріально-технічне забезпечення.....	
5.1.	Постачання матеріально-технічних ресурсів будівництва та потреба в них.....	
5.2.	Розробка графіка постачання будівельних матеріалів.....	
5.3.	Розрахунок потреби в транспортних засобах.....	
6.	Заходи з охорони праці, техніки безпеки, протипожежні заходи при зведенні об'єкта.....	
7.	Техніко-економічні показники проекту.....	
	Додатки .....	
	Література .....	



## 1. Загальні положення

Метою курсового проекту є закріплення набутих знань та надбання навиків в області зведення будинків і споруд та організації будівельно-монтажних робіт в залежності від технології зведення. Курсовий проект виконується для денної, заочної та дистанційної форм навчання в однаковому об'ємі. Основою для розробки проекту є індивідуальне завдання, яке видає викладач. Зміст завдання повинен включати в себе основні схеми будівлі або споруди, характеристику і умови будівництва, а також в необхідних випадках, індивідуальні умови і особисті вказівки. Для підвищення ефективності зведення об'єкту студент в своєму курсовому проекті повинен застосовувати найбільш сучасні прогресивні технологічні рішення, поточні методи виконання робіт і інші ефективні способи будівництва. Одночасно в проекті повинні бути відображені заходи з дотримання безпечних методів виконання робіт, виробничої санітарії і пожежної безпеки.

Враховуючи вимоги [1] в відповідних розділах і документах проекту необхідно передбачити заходи з недопустимості при виконанні будівельно-монтажних робіт забруднення будівельного майданчику (об'єкту) і території, яка до нього прилягає виробничими відходами, стічними водами, обмеження рівня шуму, вібрації, запилення і загазованості повітря. Слід ретельно виконувати заходи по збереженню на будівельних майданчиках зелених насаджень і чітко обмежувати на схемах такі ділянки.

Для рекультивації порушених земель рослинний шар ґрунту при виконанні робіт повинен бути збережений.

Всі основні рішення в курсовому проекті студент повинен обґрунтувати економічно, шляхом порівняння варіантів.

Попередньо погодивши з керівником курсового проекту студент може виконувати курсовий проект за темою дипломного проекту або згідно результатів, отриманих під час НДСР.

## 2. Склад і оформлення проекту

Курсовий проект включає в себе:

А - графічну частину - 1 аркуш формату А1;

Б - розрахунково-пояснювальну записку обсягом 25-32 сторінки рукописного тексту на аркушах формату А4 (210x297 мм).



Рис.1. Схема розміщення на листі графічної частини

Лист формату А-1 включає в себе схему виконання робіт, розріз схеми (поздовжній або поперечний) в найбільш характерному місці, експлікацію і умовні позначення до схеми. Календарний або сітковий графіки будівництва об'єкту, графіки забезпечення необхідними ресурсами, машинами і робочою силою (за фахом). (Схема розміщення див. на рис. 1).

### **Б. Зміст розрахунково-пояснювальної записки**

Розрахунково-пояснювальна записка складається із п'яти розділів.

#### 1. Загальна частина

1.1. Паспорт об'єкта; 1.2. Завдання; 1.3. Вступ; 1.4. Коротка характеристика об'єкта

#### 2. Календарний план будівництва

2.1. Обґрунтування прийнятого терміну будівництва; 2.2. Встановлення номенклатури і підрахунок об'ємів робіт; 2.3. Визначення праце ємності робіт; 2.4. Обґрунтування методів виконання робіт; 2.5. Обґрунтування розробленого календарного плану; 2.6. Визначення необхідної кількості робітників і будівельних машин

#### 3. Схема виконання робіт

3.1. Загальні положення по проектуванню схеми виконання робіт; 3.2. Обґрунтування розміщення монтажних кранів і шляхів їх руху:

3.2.1. Вибір монтажних кранів за технічними параметрами;

3.2.2. Техніко-економічне порівняння монтажних механізмів;



- 3.2.3. Поперечна та поздовжня прив'язка шляхів руху крана;
- 3.3. Обґрунтування розміщення тимчасових внутрішньо-майданчикових доріг; 3.4. Обґрунтування розміщення тимчасових зон складування матеріалів
4. Матеріально-технічне забезпечення будівництва
- 4.1. Постачання матеріально-технічних ресурсів і потреба у них;
- 4.2. Розробка графіка постачання матеріалів на об'єкт;
- 4.3. Розрахунок потреби в транспортних засобах
5. Заходи з охорони праці, техніки безпеки, протипожежні заходи при зведенні об'єкта
6. Техніко-економічні показники проекту
7. Використана література

### **3. Методичні рекомендації по виконанню окремих розділів розрахунково-пояснювальної записки**

#### **3.1. Загальна частина**

3.1.1. Завдання на проектування видається на спеціальному бланку з додатком архітектурно-планувальних схем або паспортів типових проектів і підписується викладачем. Завдання підшивається на початку розрахунково-пояснювальної записки до проекту.

3.1.2. Вступ повинен відображати рішення по технології зведення і організації робіт при зведенні заданого об'єкту. Об'єм вступу не повинен перевищувати дві рукописні сторінки.

3.1.3. Характеристика об'єкту відображається шляхом подання в записці описанням конструктивних рішень елементів об'єкта будівництва.

Характеристика умов будівництва повинна давати уявлення про будівельний майданчик, на якому буде зводитись об'єкт, тобто його рельєф, рівень ґрунтових вод, типи ґрунтів, наявність під'їздів і т. п.

Ці дані студент повинен взяти із завдання, а решту знайти самостійно і погодити їх з керівником проекту.

#### **3.2. Календарний план будівництва**

3.2.1. Обґрунтування прийнятого строку будівництва і вибір форми календарного графіку.

Строк будівництва слід визначати по [2] в місяцях. Якщо в списках об'єктів [2] відсутній об'єкт що заданий, то дозволяється прийняти орієнтовний строк близький за призначенням і конструктивним рішенням об'єкту і погодити строк з керівником проекту.



Користуючись [2] слід мати на увазі, що ці "Норми" є максимальними, тобто дозволяється проектувати будівництво в більш короткі строки, якщо це можливо і не викликає подорожчання будівельно-монтажних робіт.

В будівництві використовують три основні форми календарних графіків. Це лінійний графік, циклограма (графік з похилими лініями) і сітковий графік.

Лінійний графік рекомендується складати для простих об'єктів де відсутні складні залежності між окремими процесами.

Циклограма є найбільш переважною формою календарного графіка при зведенні об'єктів з багатоповторюючими проектними рішеннями, на яких роботи організують поточним методом.

Сіткові графіки слід застосовувати для календарного планування цілого ряду технологічно-пов'язаних виробництвом об'єктів та окремих складних об'єктів.

Зробивши вибір форми календарного графіку студент повинен погодити її з керівником проекту.

Підготовча робота складання будь-якої форми календарного графіку приблизно однакова і включає в себе виконання наступних робіт:

- аналіз проектних матеріалів;
- визначення методів виконання робіт і вибір монтажних машин і механізмів, визначення структури виробництва.
- встановлення номенклатури робіт і підрахунки їх об'ємів;
- визначення працездатності, машиноємності встановлених робіт.

Як виконувати вищезгадані робочі питання буде наведено нижче.

Календарні графіки будь-якої форми повинні супроводжуватись графіками потреби в робітниках за фахом, роботи машин і механізмів та постачання основних матеріалів.

Будівельне виробництво слід розглядати, як сукупність будівельних процесів, які здійснюються на заданому об'єкті будівництва.

Визначаючи структуру такого виробництва, із його складу виділяють основні цикли робіт, виконується розбивка будівельного об'єкту на захватки і монтажні частки, проектуються спеціалізовані потоки.

При виборі методів виконання будівельно-монтажних робіт необхідно добиватись максимального обсягу комплексної механізації всіх їх складових з урахуванням вимог з охорони праці,



техніки безпеки і протипожежних заходів.

Для всіх технологічних процесів, де використовується важка техніка (земляні роботи, монтаж будівельних конструкцій і т.д.) слід розглянути і співставити 2 варіанти однотипних машин чи комплексів машин.

Оптимальний варіант механізмів для виконання робіт слід вибирати з найменшими приведеними витратами при рівних інших умовах.

Вибір методів виконання робіт виконують паралельно з визначення номенклатури і об'ємів будівельно-монтажних робіт.

### 3.2.2. Встановлення номенклатури і підрахунок об'ємів робіт

Номенклатура і перелік робіт повинні точно відповідати деталізації робіт прийнятих в ДБН. Тому перш ніж приступити до її визначення слід детально ознайомитись з відповідними розділами названих збірників за видами робіт.

В подальшому при проектуванні календарного плану номенклатура робіт повинна бути об'єднана в сторону укрупнення.

Номенклатуру робіт разом з вимірювачем об'ємів записують у відомість об'ємів робіт (графи 2 і 3 табл. 1).

Об'єми робіт вираховують згідно конструктивних схем в завданні до курсового проекту зведення об'єкту і визначають для основних робіт визначеної номенклатури.

В графі 4 табл. 1 записують формули підрахунків об'ємів, здійснюють їх підрахунки.

Наприклад, необхідно вирахувати об'єм ґрунту в траншеї з вертикальними стінами довжиною 50м, шириною 0,7м і глибиною 1,5 м. В графу 4 записують  $1,5 \times 0,7 \times 50$ , а в графу 5 – 52,5 м.

Таблиця 1.

Відомість об'ємів робіт

№ з.п	Назва робіт	Одиниця виміру	Розрахункова формула об'ємів робіт (ескіз)	Об'єм
1	2	3	4	5

Для збірних залізобетонних і металевих конструкцій складають специфікацію по формі табл. 2.

Таблиця 2.

Специфікація збірних конструкцій і елементів

№	Назва	Ескіз або	Кількість	Маса, т
---	-------	-----------	-----------	---------



з.п.	конструкцій і елементів	посилання на каталог	в шт.	одного елемента	загальна
1	2	3	4	5	6

Використовуючи в якості вихідних даних для визначення об'ємів робіт паспорти типових проектів типи збірних конструкцій, їх об'єми, вагу приймати за каталогами. При розрахунках об'ємів робіт слід керуватися відповідними технічними частинами до розділів ДБН за видами робіт.

### 3.2.3. Рекомендації для розрахунку об'ємів робіт

#### *Земляні роботи*

Площу планування площадки під забудову об'єкту, приймають по контуру будинку чи споруди плюс 50 метрів у кожную сторону.

Зняття рослинного шару ґрунту повинно бути зроблено на площах, які займають виямки і насипи, а також на площі вертикального планування. Його товщина повинна бути вказана в матеріалах технічних вишукувань.

В курсовому проекті її приймають в межах 0,15 - 0,40 м. Об'єм ґрунту в котлованах і траншеях повинен визначатись в природному стані без врахування розпушення.

Ширина котлованів і траншей для стрічкових і окремо стоячих фундаментів повинна визначатись з урахуванням ширини конструкції фундаментів, товщини гідроізоляції, опалубки і кріплення з додаванням з кожної сторони по 0,2 м. При необхідності роботи працівників в просторі між конструкціями і стіною котловану найменша вільна відстань між ними повинна бути 0,7 м.

Для котлованів з відкосами між уступом відкосу і спорудою повинно бути не менше 0,3 м. Найменша ширина траншеї по дну при розробці ґрунту відповідними механізмами повинна бути відповідна ширині по краю робочого органу машини з додаванням в піщаних ґрунтах 0,15 м, а в глинах і суглинках – 0,1 м, але в сумі не менше 0,7 м.

Траншеї і котловани без відкосів і кріплення дозволяється виконувати тільки в щільних ґрунтах і вище рівня ґрунтових вод, при їх глибині в метрах не більше ніж:

- в піщаних і крупноуламкових ґрунтах -1;
- в супісках -1,25;
- в суглинках і глинах, крім дуже міцних -1,5;



- в дуже міцних суглинках і глинах -2.

При великих глибинах виюмок найбільша крутизна відкосів наведена в таблиці 3.

Глибину виюмки ґрунту механізмами приймають від підшови фундаменту споруди до чорної відмітки денної поверхні ґрунту за виключення товщини рослинного шару і недобору ґрунту по дну виюмки.

Таблиця 3.

## Характеристика крутизни укосів

Ґрунти	Відношення висоти відкосу до його закладання при глибині виюмки, м		
	< 1,5	1,5 ÷ 3	3 ÷ 5
Насичені	1:0,67	1:1	1:1,25
Піщані і гравійні вологі (ненасичені)	1:0,5	1:1	1:1
Глинисті, супіски	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
Леси і лесовидні сухі	1:0	1:0,5	1:0,5

Величина недобору ґрунту до проектної відмітки для багатоковшових екскаваторів і скреперів не повинна перевищувати 0,05 м, а бульдозерів – 0,1 м.


Для одноконшових екскаваторів величину недобору приймають по таблиці 4 в залежності від об'єму ковша.

Недобори по всій площі виюмки повинні розроблятися (видалятися) бульдозерами, екскаваторами з спеціальним зачисним ковшом або іншими планувальними машинами, після роботи яких недобір не повинен перевищувати 0,05 – 0,07м. Цей недобір в місцях влаштування основи під фундаменти повинен дороблятися вручну.

Таблиця 4.

## Характеристики недобору ґрунту механізмами

Робоче обладнання екскаватора	Допустимі недобори ґрунту в основі, см, при обладнанні екскаватора ковшом ємністю, м <sup>3</sup>				
	0,25 – 0,4	0,5 – 0,65	0,8 – 1,25	1,5 – 2,5	3 – 5
Лопата:					
пряма	5	10	10	15	20
зворотня	10	15	20	---	---

	Національний університет водного господарства та природокористування	15	20	25	30	30
---	--	----	----	----	----	----

Таким чином весь об'єм земляних робіт, який розробляється в котлованах або траншеях, повинен бути умовно поділений на три види: об'єм із виямок який розробляється механізмами, об'єм недобору який усувають механізмами і об'єм недобору що розробляється вручну.

Крім того, об'єми земляних робіт повинні також ділитись на об'єми, як які розробляються у відвал і об'єми які розробляються і завантажуються в транспортні засоби. Перший об'єм дорівнює об'єму засипки пауз.

В загальний об'єм необхідно включити об'єм заїздів і виїздів із котловану (при необхідності).

Розрахунки об'ємів земляних робіт необхідно починати із ескізів котлованів і траншей, складених відповідно конфігурації проектуємої будівлі або споруди, з нанесенням всіх необхідних для розрахунків розмірів. При складній конфігурації виямки її треба умовно розбити на прості геометричні фігури (прямокутні, трикутні призми і піраміди), вирахувати об'єм кожної фігури окремо, а загальний об'єм вирахувати як суму об'ємів окремих фігур. В графу 4 таблиці 1 необхідно записати всі формули і їх значення за якими велись розрахунки.

Об'єм ґрунту, необхідний для засипки, приймають як різницю між загальним об'ємом земляних робіт і сумою об'ємів фундаментів, підвалів, технічного підпілля і т.п. що знаходяться нижче планувальної відмітки.

### *Бетонні роботи*

Об'єм бетонних і залізобетонних фундаментів вираховують згідно їх зовнішніх геометричних розмірів за виключенням об'єму стаканів, ніш, прорізів, колодязів і т.п., не заповнених бетоном (за виключенням гнізд січенням 150 x 150 мм для установаження анкерних болтів). Об'єм бетонних і залізобетонних стін і перегородок вираховують шляхом множення довжини на ширину і товщину, за виключенням прорізів в розмірах по зовнішньому обміру коробки.

Об'єм інших бетонних і залізобетонних конструкцій (колони, плоскі плити, ребристі плити, балки і т.п.) визначають згідно їх зовнішніх розмірів.

Одночасно необхідно вираховувати площу опалубки і кількість



Площу опалубки вираховують в межах її контакту з бетоном конструкції.

Об'єм робіт по армуванню конструкцій визначають згідно маси арматури, що встановлюється в конструкцію, або по кількості зварних сіток або каркасів. При визначенні маси арматури в курсовому проекті необхідно орієнтуватися на витрати її на 1 м<sup>3</sup> бетону, а кількість сіток і каркасів з конструктивних міркувань.

#### *Монтаж збірних залізобетонних конструкцій.*

Цей вид робіт в більшості випадків нормується на вимірювач 100 монтажних елементів. Так як монтаж збірних з/б конструкцій дуже часто нормується в залежності від їх ваги, необхідно прописувати у специфікації всі типорозміри за вагою.

#### *Цегляна кладка*

Об'єми робіт по цегляній кладці стін і перегородок вираховують як геометричний, по їх зовнішніх розмірах, за виключенням прорізів по зовнішньому обміру коробки. Якщо прорізи заповнюються двома коробками то розміри їх визначають по обводу зовнішньої коробки. Малі архітектурні деталі стін (сандрики, пояски, і т.п. висотою до 25 см) не враховують. Товщину стін із цегли приймають з урахуванням розмірів останньої, тобто при товщині стіни 0,5 цегли - 12 см, 1 цегла - 25 см, 1,5 цегли - 38 см, 2 цеглини - 51 см, і т.д.

#### *Прорізи*

Площа заповнення дверних і віконних прорізів вираховується згідно розмірів прорізу в проєкті, при заповненні прорізів блоками рахують їх кількість в залежності від розмірів.

#### *Покрівля*

Площу покрівлі рахують без винятку площі, яку займають слухові вікна, душові і вентиляційні труби і т.п. Довжину скату покрівлі приймають без настінних жолобів з додаванням 0,07 м на спуск покрівлі над карнизом.

#### *Підлоги*

Площа або об'єм підготовки під підлогу рахують за виключенням місць, що займають колони, виступаючі із підлоги фундаменти і т.п. Площу підлоги рахують за розмірами між внутрішніми гранями стін, перегородок, а також площ в нішах і прорізах. Місця які займають перегородки не враховують.

#### *Тинькувальні роботи*

Площу тинькування фасадів рахують за виключенням площ



Площу віконних і дверних відкосів і відливів рахують окремо.

Площа тинькування колон і пілястр - по розвернутій поверхні.

Площу тинькування внутрішніх поверхонь рахують за винятком площ внутрішніх прорізів вікон і дверей, при цьому висоту стін вимірюють від рівня чистої підлоги до стелі.

Площу бокових поверхностей пілястр додавати до загальної площі стін.

Площа стелі рахується між внутрішніми гранями стін або перегородок. Стелі із ребристих плит – по розвернутій внутрішній поверхні.

Відкоси для приладів опалення в площу внутрішніх тинькувальних робіт не включати.

Тинькування сходових маршів і площадок рахують по горизонтальній проекції. Об'єми робіт по влаштуванню риштувань, підмосток для тинькування стелі і стін в приміщеннях рахують по горизонтальній проекції стелі. При тинькуванні тільки стіни - по довжині стіни, помноживши на ширину настилу: фасадів - по площі стіни без вирахування прорізів.

#### *Малярні роботи*

Площі поверхонь, які фарбують всередині приміщень водними фарбами, рахують, як правило, без виключення із об'єму прорізів. В випадках, коли площа прорізів становить більше 50% поверхні яка фарбується (при стрічковому освітленні), площу фарбування необхідно рахувати за винятком прорізів. Таким же чином рахують і площу фарбування водними фарбами.

Площу фарбування масляними фарбами рахують як дійсно пофарбовану поверхню.

Площу фарбування стелі рахують згідно її горизонтальної проекції.

Площу фарбування вікон і дверей розраховують в межах зовнішніх розмірів коробки з урахуванням коефіцієнтів, наведених в ДБН.

Площа скління дверей - дійсна площа.

Наведені вище рекомендації по розрахунках об'ємів робіт є загальними, тому при виконанні розрахунків необхідно керуватися технічними частинами відповідних збірників ДБН.

#### 3.2.4. Визначення працездатності робіт

При роботі над курсовим проектом норми витрат праці і

машинного часу слід приймати тільки по ДБН. Тому, користуючись ДБНами, необхідно уважно прочитати склад робіт, які включає в себе та чи інша норма і, при необхідності, врахувати додаткові витрати. Розрахунки витрат праці і необхідного машинного часу виконують в таблиці 5.

Таблиця 5.

Розрахунок витрат праці і необхідності машинного часу

№ з.п.	Назва робіт	Обґрунтування по ДБН	Одиниця вимірювання	Кількість одиниць	Норма часу		Працеемність		Склад ланки робітників (згідно рекомендацій)
					люд.-год.	маш.-год.	люд.-дн., $\frac{к5 \cdot к6}{8}$	маш.-зм., $\frac{к5 \cdot к7}{8}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### 3.2.5. Обґрунтування методів виконання робіт

В даному розділі наводимо технологічні схеми та рекомендації по виконанню основних будівельно-монтажних робіт, що виконуються в процесі зведення об'єкта. Рекомендації повинні носити конкретний характер і чітко відображати технологію, застосовану при зведенні даного об'єкта. Схеми та рисунки розробляються самостійно, а не у вигляді ксерокопій із навчальних посібників та підручників.

### 3.2.6. Обґрунтування розробленого календарного плану виконання робіт

В цьому розділі пояснювальної записки коротко перераховують основні принципи, покладені в основу календарного плану (суміщення робіт в часі, змінність робіт, умови технологічної ув'язки робіт і т.п.).

Розробка календарного плану має деякі свої особливості і вимоги яких необхідно чітко дотримуватись. Календарний графік в лінійній формі розробляється по формі таблиці 6 відповідно вимог [1].

Таблиця 6.

Календарний план виконання робіт

№	Назва робіт	Об'єм робіт	Трактори	Необхідні машини	Кількість робіт	Кількість робіт	Графік роботи

З.П.		Одиниці вимірювання	Кількість		Назва, тип, марка	Кількість						1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							

Графи 2,3,4,5 заповнюються на основі розрахунків працеемності робіт калькуляції (табл. 5). При цьому деякі роботи попередньої номенклатури можуть укрупнятися, а витрати праці і часу, використання машин по процесах, які укрупнюються – сумуються. При укрупненні номенклатури робіт в основу ланки або бригади укрупненого процесу слід брати склад ланки згідно калькуляції головного із укрупнювальних процесів, додаваючи до нього, при необхідності, додаткових робітників необхідної професії і кваліфікації для виконання решти складових укрупненого процесу.

Тризмінна робота застосовується тільки в будівельних організаціях з високим рівнем організації виконання робіт (домобудівельних комбінатах). Часом тризмінна робота викликана технологічними особливостями об'єкту який зводиться (наприклад, бетонування важливих конструкцій в яких неможлива або небажана наявність робочих швів, при зведенні споруди в ковзаючій опалубці і ін.).

В дві зміни організують роботи, які необхідно виконати в стислі строки, а фронт їх обмежений і не дозволяє збільшити чисельність робітників в зміні, а також роботи, на виконанні яких зайняті основні будівельні машини (крани, екскаватори, скрепери, бульдозери і ін.).

В одну зміну виконують процеси, тривалість яких може беззаперечно змінюватися і в широких межах може регулюватися кількістю робітників в зміні та виконання яких не потребує використання основних будівельних машин.

Послідовність виконання робіт, їх ув'язка в графіку, залежить від конструктивних особливостей об'єкту який будується, а їх тривалість - від загальної тривалості будівництва, обмеженою [2], загальної працеемності та суміщення і ув'язки при виконанні процесів.

При побудові календарного плану слід прагнути максимального



суміщення в часі технологічних процесів і їх безперервного виконання з врахуванням вимог правил техніки безпеки і охорони праці.

В правій частині календарного графіку (колонка 12) кожен процес позначають горизонтальною прямою лінією, довжина якої в прийнятому масштабі часу показує тривалість виконання процесу. Для полегшення в подальшому побудови графіку потреби в робітниках над кожною лінією рекомендується писати цифрами кількість робітників і змінність робіт, наприклад 10х3 означає що процес виконується десятьма робітниками в кожен зміну при трьохзмінній роботі на добу.

При розробці календарних графіків на об'єкти, де є технологічне обладнання, в них відображають орієнтовну тривалість і строки монтажу обладнання, пов'язуючи з виконанням будівельних процесів.

Підготовчі роботи в курсовому проекті не деталізують і показують в календарному графіку тільки одним горизонтальним відрізком прямої без відображення об'ємів робіт.

В п. 2.5. пояснювальної записки необхідно обґрунтувати послідовність виконання процесів і їх тривалість описати організацію робіт на об'єкті (розбивка загального фронту робіт на захватки, монтажні ділянки, організацію комплексних і спеціалізованих бригад і т.п., а також дати пропозиції (заходи) по забезпеченню безпеки робіт при прийнятій їх послідовності і суміщенні в часі.

### 3.2.7. Визначення необхідної кількості робітників і будівельних машин

Необхідна кількість робітників за фахом визначається на основі календарного графіку. ДБН А.3.1-5-96 вимагає до кожного календарного плану зведення об'єкту чи пускового комплексу, скласти графік необхідної кількості робочих за фахом згідно форми таблиці 7.

Таблиця 7.

Графік необхідної кількості робітників за фахом по об'єкту

№ з.п.	Назва професій робочих	Кількість робітників	Середньодобова чисельність робітників по місяцях, неділях, днях будівництва			
			1	2	3	і т.д.
1	2	3	4			



1	Арматурники	4	4 _____			
2	Бетонувальники	5	_____ 5			
3	Муляри	6	_____ 6			
	Разом		4	10	11	5

Графік згідно форми таблиці 7 необхідно розміщувати на аркуші нижче календарного графіку таким чином, щоб їх календарний час взаємно проектувався.

Необхідна кількість основних видів будівельних машин по їх типах і марках і період їх перебування на об'єкті необхідно визначити за графіком по формі таблиці 8.

Таблиця 8.

Графік необхідної кількості машин і період їх знаходження на об'єкті

№ з.п.	Назва, тип, марка машин	Один. вим.	Кількість машин	Змінність	Середньодобова кількість машин по місяцях, неділях, днях			
					1	2	3	і т.д.
1	2	3	4	5	6			

Цей графік на аркуші розміщують під низом графіку потреби робітників, суміщаючи їх так щоб лінійні частини взаємно проектувалися.

Строки початку і закінчення використання машини (механізму) на об'єкті визначають згідно календарного плану.

#### 4. Схема виконання робіт

##### 4.1. Загальні положення по проектуванню схем виконання робіт

Розробляється на заданій (керівником проекту) стадії будівництва об'єкту.

Будівельна ситуація на схемі виконання робіт проектується з урахуванням забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов робітникам, протипожежних заходів, заходів з охорони праці і техніки безпеки.

Схему виконання робіт рекомендується проектувати в такій послідовності:



- на креслення наносять контури своєї будівлі або (в залежності від стадії розробки) сітку осей в масштабах 1:200,1:400,1:500;

- розміщують основні машини, механізми, установки, шляхи їх руху, зони їх впливу (небезпечні зони);

- відображають зони складування;

- проектують внутрішні дороги на об'єкті.

Всі рішення, прийняті на схемах виконання робіт, повинні бути обгрунтовані, при цьому слід виходити із прийнятих методів виконання робіт, типу і розміщення підйомно-транспортних машин і механізованих установок. Особливу увагу необхідно приділяти організації постачання на об'єкт будівельних матеріалів, напівфабрикатів і виробів до місць їх складування на майданчику, забезпечення зручних під'їздів до місця складування. Всі ці рішення повинні бути прийняті з максимальним урахування вимог охорони праці, техніки безпеки і протипожежної безпеки.

Найкраща компоновка повинна бути визначена шляхом порівняння декількох (ескізно) розроблених варіантів.

Все вище сказане повинно бути конкретизоване в пояснюючій записці відповідного розділу.

#### 4.2. Обгрунтування розміщення на схемі монтажних механізмів і шляхів їх руху

Всі монтажні механізми і шляхи їх руху повинні бути нанесені на схемах виконання робіт і прив'язані до споруд, які зводяться і діючих споруд, що розміщені поблизу. Прив'язку механізмів виконують в такому порядку:

1. визначають розрахункові параметри і підбирають монтажний механізм;

2. виконують поперечну і поздовжню прив'язку монтажного механізму або підкранової колії;

3. розраховують і наносять зони дії крану;

4. визначають умови роботи і застосовують, при необхідності, обмеження в зоні дії крану.

Таблиця 9

Характеристика границь небезпечної зони

Висота	Границі небезпечної зони
--------	--------------------------

можливого падіння	Поблизу м'язь переміщення вантажів (від горизонтальної проекції траєкторії максимальних габаритів вантажу) машинами, м	Поблизу об'єкту який зводиться (від його зовнішнього периметру), м
20	7	5
20 до 70	10	7
70 до 120	15	10
120 до 200	20	15
200 до 300	25	20
300 до 450	30	25

При виконанні будівельно монтажних робіт в стислих умовах в роботу крану доводиться часто включати обмеження (руху крану, поворот і виліт стріли), які також показують на схемі. Ці обмежуючі сигнали повинні показувати допустимі переміщення крану і його стріли в робочій зоні. Сумісна робота декількох механізмів в одній зоні, як правило, заборонено. В випадках виробничої необхідності така робота може бути дозволена при умові розробки особливих заходів які б забезпечували безпечну сумісну роботу. До таких заходів слід віднести розбивку монтажної зони на окремі ділянки, в межах яких дозволяється робота кожного механізму одночасно з нанесеними на схемі обмеженнями. Мінімальна допустима відстань наближення стріл крану повинна бути не ближче 5 м.

Окрім того на схемі необхідно нанести місця приймання товарного бетону і розчину, профілактичного огляду крану, його заземлення і вимикачів струму живлення.

#### 4.2.1. Вибір монтажних кранів за технічними параметрами.

Вибір монтажних кранів за технічними параметрами виконуємо:

- для кожного монтажного потоку (одноповерхові виробничі об'єкти);
- в цілому для зведення об'єкта (багатоповерхові виробничі, житлові та громадські будинки).

Методика вибору має певні відмінності, тому розглянемо детально суть розрахунків для самохідних стрілових та баштових кранів.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

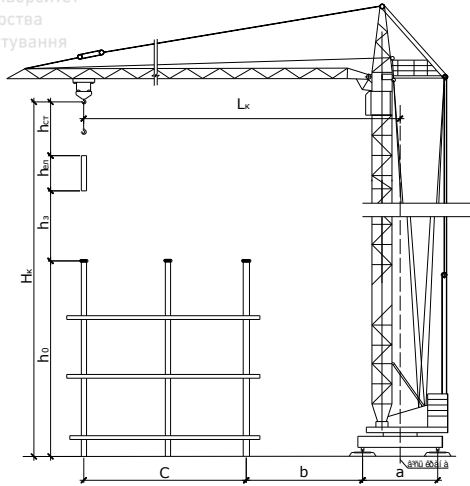
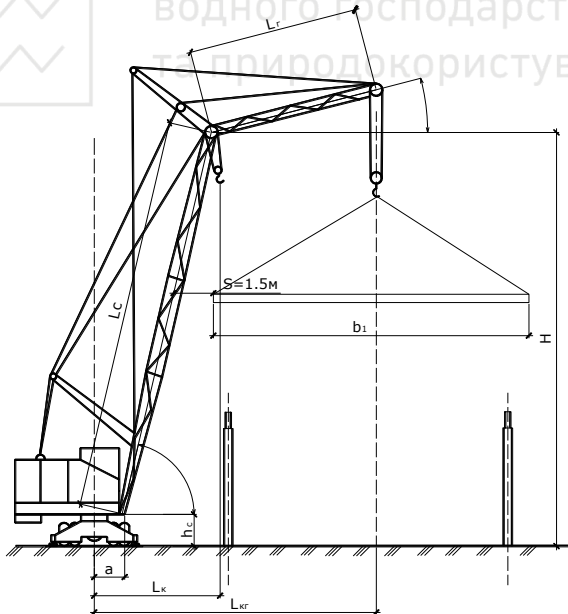


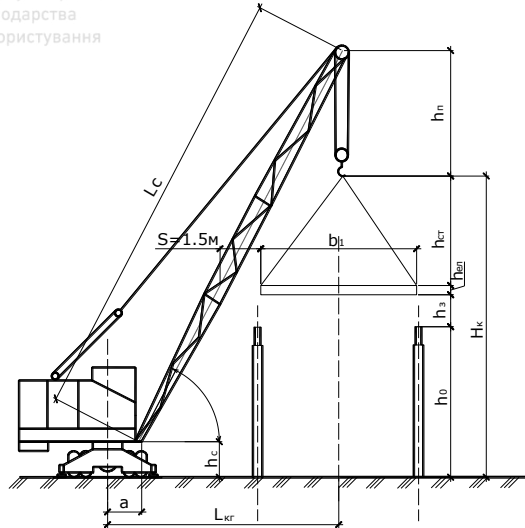
Рис.2. Схема для визначення технічних характеристик баштового крана



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



а) Стріловий самохідний кран з гуськом



б) Стріловий самохідний кран без гуська

Рис. 3. Схеми для визначення технічних параметрів стрілового самохідного крана

*Вибір самохідних стрілових кранів за технічними параметрами.*

До технічних параметрів крана, що впливають на вибір його марки для виконання робіт, відносяться:

1. Необхідна вантажопідйомність  $Q_k$ , що визначається за формулою:

$$Q_k \geq Q_{el} + Q_{ВП} + Q_{ТО},$$

де  $Q_{el}$  - маса елемента, що монтується, т;

$Q_{ВП}$  - маса вантажозахватних пристроїв, т.,

$Q_{ТО}$  - маса такелажного оснащення, що навішується на елемент (драбини, огорожі і т.і.) т.

2. Висота підйому гака  $H_2$ ; що визначається за формулою:

$$H_2 = h_0 + h_3 + h_{el} + h_{cm},$$

де  $h_0$  - перевищення монтажного горизонту (опори, на яку монтується розрахунковий елемент) над рівнем стоянки крана, м;

$h_{el}$  - висота елемента в монтажному положенні, м;

$h_3$  - запас по висоті між монтажним горизонтом і низом елемента,



що монтується, для забезпечення безпечного виконання робіт ( не менше 1,0м), м;

$h_{cm}$  - висота стропування (від верху елемента до гака крана), м.

3. Довжина стріли без гуська.

Для визначення довжини стріли попередньо визначаємо оптимальний кут нахилу стріли до горизонту

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S},$$

де  $h_n$  - довжина вантажного поліспада крана (від 2 до 5м);

$b_1$  - довжина (або ширина) збірного елемента, м;

$S$  - відстань від краю елемента до осі стріли крана (1,5 м);

$\alpha$  – кут нахилу осі стріли крана до горизонту, градусів.

$$L_c = \frac{H_2 + h_n - h_c}{\sin\alpha},$$

де  $h_c$  - відстань від осі кріплення стріли до рівня стоянки крана, м.

4. Виліт стріли крана

$$L_2 = L_c \cdot \cos\alpha + d,$$

де  $d$  - відстань від осі обертання крана до осі кріплення стріли (1,5 м).

Для кранів, обладнаним гуськом (рис.3 а), довжина стріли

$$L_c = \frac{H - h_c}{\sin\alpha},$$

де  $H$  - відстань від осі обертання гуська до рівня стоянки крана, м.

Виліт гака гуська

$$L_{\bar{a}\bar{a}} = L_c \cdot \cos\alpha + L_{\bar{a}} \cdot \cos\beta + d,$$

де  $L_{\bar{a}}$  – довжина гуська від осі повороту до осі блока,м;

$\beta$  – кут нахилу гуська до горизонту, градусів.

4.2.1.2. Вибір баштових кранів за технічними параметрами:

$$Q_n \geq Q_{\bar{a}\bar{e}} + Q_{\bar{A}\bar{I}} + Q_{\bar{\delta}\bar{I}},$$

2. Висота підйому гака  $H_2$  ; що визначається за формулою:

$$H_2 = h_o + h_3 + h_{el} + h_{cm},$$



$$L_a = \alpha/2 + b + c$$

де  $\alpha$  – ширина підкранової колії, м;

$b$  – відстань від осі підкранової рейки, найдлижчої до виступаючої частини будинку, м;

$c$  – відстань від центра ваги елемента до виступаючої частини будинку зі сторони крана, м.

Умовні позначення відповідають прийнятим при розрахунках параметрів самохідних стрілових кранів.

#### 4.2.2. Техніко-економічне порівняння монтажних механізмів

Для кожного крана визначають:

$$C_{np.n.} = C_e + E_n \cdot K_n,$$

де  $C_e$  - собівартість монтажу 1 т конструкцій;

$E_n$  - нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень (в будівельній промисловості приймають рівним 0,15);

$K_n$  - питомі капітальні вкладення.

Визначають собівартість монтажу 1 т конструкцій:

$$C_e = \frac{1,08 \cdot C_{маш.зм.}}{П_{н.зм.}},$$

де 1,08 - коефіцієнт накладних витрат на експлуатацію машин;

$C_{маш.зм.}$  - собівартість машино-зміни крана для даного потоку;

$П_{н.зм.}$  - нормативна змінна експлуатаційна продуктивність крана на монтажі конструкцій даного потоку, т/зм;

В свою чергу,

$$П_{зм.вир.} = \frac{P}{n_{маш.зм.}},$$

де  $P$  - загальна маса елементів у розглянутому потоці, т;

$n_{маш.зм.}$  - кількість машино-змін крана для монтажу конструкцій даного потоку.

Визначають питомі капітальні вкладення

$$K_{пит} = \frac{C_{i.p.} \cdot t_{зм.}}{П_{н.зм.} \cdot T_p},$$



де  $C_{i.p.}$  - інвентарно-розрахункова вартість крана;

$t_{зм.}$  - число годин роботи крана в зміну (приймають 8г), г;

$T_p$  - нормативне число годин роботи крана в році, г.

#### 4.2.3. Поперечна та поздовжня прив'язка шляхів руху крана

Поперечна прив'язка, тобто відстань від осі підкранової колії до стіни будинку, який зводиться визначається згідно формули:

$$B = R_{нов} + L_{безп.}$$

де  $B$  - мінімальна відстань від осі підкранової колії до зовнішньої грані споруди, м;

$R_{нов}$  - радіус поворотної платформи крана (або другої виступаючої частини крана), приймають згідно технічної характеристики крана, м;

$L_{безп.}$  - безпечна відстань, мінімально допустима відстань від виступаючої частини крана до габариту будинку, штабелю і т.п., приймають 0,7 м на висоті до 2 м, і 0,4 м на висоті більше 2м.

Для визначення крайніх стоянок крана графічним методом послідовно роблять засічки на осі пересування крана з крайніх кутів зовнішнього габариту будинку розміром максимального вильоту гака. Таким чином отримуємо крайні стоянки крана.

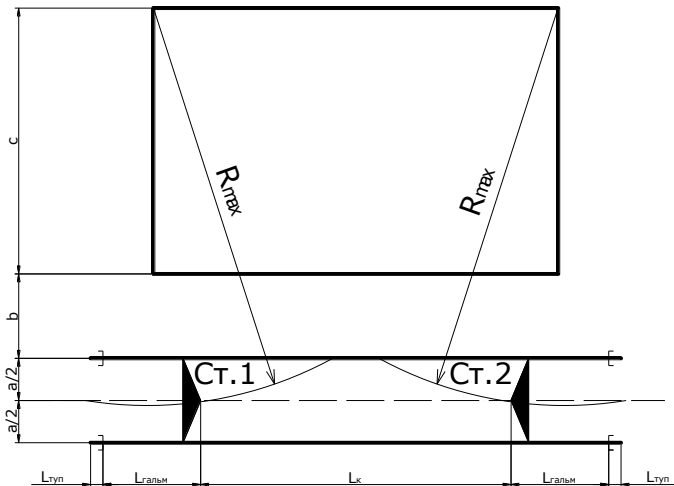


Рис.4. Схема розміщення крайніх стоянок крана





Довжина підкранової колії:

$$L_{п.к.} = L_K + H_K + 2L_{Г.Ш.} + 2L_{ТУП},$$

де  $L_K$  – відстань між крайніми стоянками крана;

$H_K$  – база крана;

$L_{Г.Ш.}$  – довжина гальмівного шляху крана (1,5м);

$L_{ТУП}$  – відстань від краю рейки до тупикового упору (дорівнює 0,5 м).

Визначену довжину підкранової колії корегують у бік збільшення із урахуванням кратності довжини ланки колії, тобто 12,5м. Мінімальна довжина колії, з якої, згідно правил Держмісттехнагляду, дозволяється експлуатувати баштовий кран, повинна бути не менше 25 м, тобто дві ланки, та відповідати умові:

$$L_{п.к.} = 12,5 \cdot n_l \geq 25м,$$

де 12,5 – довжина ланки підкранової колії

#### 4.3. Тимчасові внутрішньомайданчикові дороги

Головним джерелом зменшення тимчасового дорожнього будівництва є максимальне використання постійних доріг. Проектування будівельних автомобільних доріг в складі схем виконання робіт виконують в такому порядку:

- розробляють схему руху транспорту і розміщення доріг в плані;
- визначають параметри доріг;
- встановлюють небезпечні зони і визначають додаткові умови їх експлуатації;
- визначають конструкцію доріг.

При розробці схеми руху транспорту необхідно максимально використовувати діючі і проектні дороги постійного призначення. При цьому слід мати на увазі, що така схема під час зведення об'єкту може змінюватися. Як правило тимчасові дороги повинні бути кільцевими, а на тупикових під'їздах повинні проектуватися і наноситися на схемі роз'їзди і площадки для розвертання транспорту.

Ширину проїжджої частини тимчасових доріг приймають: при кільцевій схемі руху і русі транспорту в одному напрямку - однополосні дороги з шириною проїжджої частини 3,5 м; в інших випадках - двополосні - з шириною проїжджої частини -6 м; при використанні машин вантажопідйомністю більше 25 т - 8м.



Радіуси заокруглення доріг визначають виходячи із маневрових якостей машин. Мінімальний радіус заокруглення приймають 12 м.

На участках доріг при русі транспорту по колу в одному напрямку через 100 м влаштовують площадки шириною 6 м і довжиною 12 м ÷ 18 м, а також такі площадки влаштовують в зоні вивантаження матеріалів.

При проектуванні траси доріг необхідно дотримуватись мінімальних відстаней між дорогою і спорудами:

- складськими площадками 0,5...1,0 м;
- підкрановими шляхами 6,5...12,5 м;
- віссю залізничної дороги 3,75 м;
- віссю залізниці вузької колії 3,00 м;
- огорожею площадки 1,5 м;

- верхньою кромкою траншеї або котловану в залежності від якості ґрунтів 0,5...2,5 м.

Не бажано прокладати тимчасові дороги над підземними комунікаціями.

Небезпечною зоною доріг рахується та їх частин, яка попадає в небезпечну зону роботи механізмів. На схемі ці участки виділяють подвійним штрихуванням.

Додаткові умови при проектуванні доріг установлюють для забезпечення безпеки руху.

При інтенсивності руху до 3 машин на годину в одному напрямку і наявності добрих ґрунтів і середньорічних гідрометеорологічних умов допускається влаштування профільованих автомобільних доріг. В решті випадків – тимчасові будівельні дороги із щебеня або із збірних з/б дорожніх плит багаторазового використання. Залізобетонні плити, як правило, використовують для влаштування шляхів руху тяжких монтажних кранів.

Закінчується проектування тимчасових будівельних доріг нанесенням на схему виконання робіт. На них повинні бути показані відповідними знаками і написами в'їзди (виїзди) транспорту, напрямки руху, місця розвертання, роз'їзди, стоянки при розвантаженні, прив'язочні розміри, а також місця установки дорожніх знаків, які забезпечують безпеку руху.

#### 4.4. Тимчасові зони складування матеріалів.

При проектуванні складського господарства на об'єкті необхідно

намагатися досягти мінімальних витрат на їх влаштування. Зони складування влаштовуємо у зоні дії крана таким чином, щоб запобігти додаткових затрат на перевезення їх до місця укладання. При застосуванні самохідних кранів виконуємо попередню розкладку елементів безпосередньо біля місця укладання.

## 5. Матеріально-технічне забезпечення

### 5.1. Постачання матеріально-технічних ресурсів будівництва та потреба в них

Потребу в основних матеріалах, напівфабрикатах, конструкціях і виробах визначають за допомогою [6] шляхом заповнення таблиці 10. В графу 3 таблиці 10 записують тільки ті роботи при виконанні яких необхідні матеріали. Роботи, для виконання яких матеріали непотрібні, або потреба не може бути визначена розрахунками по [6], так як невідомі складові їх робіт (підготовчі, сантехнічні, електромонтажні, роботи КВПіА і ін.), в таблицю 10 не заносяться.

Таблиця 10

Таблиця потреби в матеріальних ресурсах

№ з.п.	Шифр ДБН	Назва робіт	Одиниці виміру	Кількість робіт	Потреба в матеріалах							
					Бетон, м <sup>3</sup>		Залізобетонні колони, шт.		Ригелі, шт.		і т.д.	
					норма	всього	норма	всього	норма	всього	норма	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

По всіх непарних графах починаючи з графи 7 необхідно вираховувати "Всього".

Умови постачання основних видів матеріалів повинні наводитися в завданні до курсового проекту.

### 5.2. Розробка графіка постачання будівельних матеріалів

На основі таблиці 10 і календарного графіку будівництва об'єкту, розробляють графік постачання матеріалів на об'єкт по формі таблиці 11, який розміщується на аркуші креслень під графіком роботи механізмів таким чином, щоб їх частини в часі взаємно проектувалися.

Таблиця 11

Графік постачання матеріалів на об'єкті

Назва будівельних конструкцій, виробів, матеріалів і обладнання	Одиниці виміру	Кількість	Дні, тижні, місяці, роки
1	2	3	4

### 5.3. Розрахунки потреби в транспортних засобах

Ці розрахунки виконуються в відповідному розділі пояснювальної записки до курсового проекту для 2 – 3 видів конструкцій.

Так як на будівництві основним видом транспорту є автомобільний, то розрахунки зводяться до визначення кількості машин для завезення на об'єкт кожного із виду конструкцій, необхідних для виконання робіт.

Необхідна кількість машин  $N$  для перевезення певного виду конструкцій по заданому маршруту визначається за формулою:

$$N = \frac{Q_{дооб} \left( 2 \cdot t_n + \frac{2l}{V} + t_m \right)}{q_{факт} \cdot T_m \cdot k_T}$$

де  $Q_{дооб}$  - добовий вантажопотік по даному виду вантажу,

$$Q_{дооб} = Q_p / T_p,$$

де  $Q_p$  - загальна кількість вантажу певного виду який перевозиться для виконання тої чи іншої роботи, т;

$T_p$  - тривалість розрахункового періоду використання певного виду вантажу у відповідності з календарним графіком, дн;

$t_n$  - тривалість навантаження і розвантаження транспортних засобів, год.;

$l$  - відстань перевезення вантажу в один кінець, км;

$V$  - середня швидкість руху транспортних засобів, км/год (приймається по таблиці 1 додатку 1);

$t_m$  - тривалість маневрів автомобіля при навантажувально-розвантажувальних роботах, год (приймається 0,06 - 0,01 години на I рейс);

$q_{факт}$  - фактична вага вантажу, який перевозиться на певному виді транспорту, т (перевантаження автомобіля дозволяється не більше 10% від його вантажопідйомності);



$T_m$  - тривалість розрахункового періоду транспортного засобу на протязі зміни, год., (приймається при 8-й годинній робочій зміні - 7,5 год);

$k_T$  - коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (приймається в межах 1-3 зміни).

При розрахунках потреби в транспортних засобах необхідно обумовлювати тип автомобіля і його вантажопідйомність.

#### **6. Заходи з охорони праці, техніки безпеки, протипожежні заходи при зведенні об'єкту**

Наводяться заходи з охорони праці при виконанні основних видів робіт при зведенні об'єкта, протипожежні заходи.

На схемі виконання робіт необхідно позначити межі небезпечних зон.

#### **7. Техніко-економічні показники проекту**

Курсовий проект по курсу "Зведення і монтаж будівель і споруд" за своїм складом наближений до проекту виконання робіт (ПВР) в відповідності вимог ДБН А.3.1-5-96.

В даних методичних вказівках не включено розробку технологічних схем на окремі процеси, що включається в цей курсовий проект, так як їх розрахунки і проектування вивчаються в дисципліні "Технологія будівельного виробництва".

В відповідності з ДБН А.3.1-5-96 основними техніко-економічними показниками ПВР є:

- будівельний об'єм будинку, м<sup>3</sup>;
- площа будинку, м<sup>2</sup>;
- тривалість зведення об'єкту, днів;
- рівень механізації основних будівельно-монтажних робіт, %;
- працездатність зведення об'єкту, люд.дн.;
- витрати праці на 1 м<sup>3</sup> і м<sup>2</sup> площі будинку, люд.дн./м<sup>2</sup>;
- середня кількість робітників на об'єкті, чол.;
- максимальна кількість робочих на об'єкті, чол.

Тривалість приймається згідно календарного плану в робочих днях.

Рівень механізації основних будівельно-монтажних робіт визначається відношенням об'єму робіт виконаного механізмами до загального об'єму робіт і визначається у відсотках.

Працездатність визначається по таблиці витрат працездатності.



Національний університет

Середня кількість визначається як відношення загальної працесмості робіт по даному об'єкта до тривалості будівництва об'єкта в днях згідно календарного графіку.

Максимальна кількість робітників береться по піку графіка руху робочих ресурсів. Ці показники записують в пояснювальній записці.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



Дані для розрахунків необхідності в будівельному транспорті

Таблиця 1.

Максимально допустимі норми простою авто потягу під час завантаження і розвантаження за один рейс (в годинах)

Вантажопідйомність автопотягу або автомобіля	Вид вантажу				
	Навалочні	В'язкі	Штучні вагою		
			до 1 т	1,1 ... 3 т	до 5 т
до 2 ... 5	0,17	0,53	0,57	0,31	---
3 – 4	0,21	0,75	0,75	0,34	0,26
5 – 7	0,23	0,87	1,19	0,52	0,24
8 – 10	0,26	1,04	1,52	0,74	0,43
12 і більше	0,27	1,20	2,2	1,04	0,57

Таблиця 2.

Розрахункова швидкість руху автомобілів в км/год

Клас доріг	В місті						За містом					
	без причепа, т			з причепом, т			без причепа, т			з причепом, т		
	до 2,5	2,5 – 5	5 і більше	до 2,5	2,5 – 5	5 і більше	до 2,5	2,5 – 5	5 і більше	до 2,5	2,5 – 5	5 і більше
I	20	19	17	18	17	15	32	28	26	24	20	16
II	20	19	17	18	17	15	30	26	24	21	18	15
III	18	16	14	16	14	12	24	20	16	18	16	14
IV	16	14	12	14	12	10	16	12	12	14	10	10

Примітка. До I класу доріг відносяться дороги в належному стані, з асфальтованим бетоном і з/б покриття, шосейні із бруківки, гудроновані шосе, клінкерні і торцеві мостові, упорядковані льодяні дороги;

- до II класу – буличні мостові і щебеневі шосе в належному стані і накатані дороги;
- до III класу – буличні мостові і щебеневі шосе в належному стані або при грязевому покриві товщиною до 5 см; мало накатані або трохи загряжені;
- до IV класу – ґрунтові дороги, покриті розрихленим снігом або гряз'ю до 10 см.



Ведучі машини для монтажу збірних житлових будинків та споруд культурно-масового призначення (ГОСТ 4.232-84, ГОСТ 4.252-84, ГОСТ 1405-83)

Кількість поверхів	Найбільша маса елементів, т	Тип та типорозмір вантажопідйомних монтажних машин
1-2	5 3	Крани автомобільні короткобазові вантажопідйомністю до 16 т Крани автомобільні вантажопідйомністю 26 т, на шасі автомобільного типу тра короткобазові вантажопідйомністю 25 т
3-5	5 8	Крани баштові вантажопідйомністю 5 т Крани пневмоколісні, короткобазові, на шасі автомобільного типу вантажопідйомністю 16-25 т Крани баштові вантажопідйомністю 8-10 т Крани пневмоколісні, короткобазові, на шасі автомобільного типу вантажопідйомністю 25-40 т
6-9	5 8-11 11-16	Крани баштові вантажопідйомністю 5-8 т Крани пневмоколісні, короткобазові, на шасі автомобільного типу вантажопідйомністю 40-63 т Крани баштові вантажопідйомністю 12,5 т Крани пневмоколісні, короткобазові, на шасі автомобільного типу вантажопідйомністю 63-100 т Крани баштові вантажопідйомністю 12,5-25 т





Ведучі машини для монтажу одноповерхових промислових будівель  
(ГОСТ 23853-86, ГОСТ 23837-77, ГОСТ 238-89)

Найбільша маса елементів, т	Висота, м	Тип та типорозмір вантажопідйомних монтажних машин
<b>Монтаж колон</b>		
До 5	-	Крани автомобільні та пневмоколісні вантажопідйомністю до 10 т
5 – 8	-	Крани гусеничні, короткобазові, автомобільні та пневмоколісні вантажопідйомністю до 16 т
8 – 15	-	Крани гусеничні, короткобазові, на шасі автомобільного типу та пневмоколісні вантажопідйомністю 25 т
15 – 27	-	Те саме, вантажопідйомністю 40 т
<b>Монтаж стінових панелей</b>		
До 4,5	4,5 - 9,6	Крани автомобільні, короткобазові, пневмоколісні і гусеничні вантажопідйомністю 16 т
4,5 – 8,2	до 8,5	Крани на шасі автомобільного типу, гусеничні, пневмоколісні, короткобазові вантажопідйомністю 25 т
<b>Монтаж підкранових балок</b>		
До 5	до 9	Крани автомобільні, короткобазові, пневмоколісні на шасі автомобільного типу вантажопідйомністю 10 - 16 т
5 – 8	до 22	Крани гусеничні, короткобазові, пневмоколісні на шасі автомобільного типу вантажопідйомністю 16 – 25 т
<b>Монтаж перегородок</b>		
До 2,5	до 3,6 4,2 - 8,4	Крани автомобільні вантажопідйомністю до 10 т Крани автомобільні, пневмоколісні на шасі автомобільного типу, короткобазові вантажопідйомністю 10 т
До 1,5	9,6 - 18	Те саме, вантажопідйомністю 40 т
<b>Монтаж конструкцій покриття</b>		
1,5 – 7,8	3 - 9,6	Крани гусеничні, короткобазові, пневмоколісні вантажопідйомністю 16 т
7,8 – 15	10,8 - 15,6	Крани гусеничні, пневмоколісні, на шасі автомобільного типу, короткобазові вантажопідйомністю 25 т
9,4 – 18,6	16,8 - 18	Те саме, вантажопідйомністю 40 т



## Ведучі машини для монтажу багатоповерхових промислових будівель (ГОСТ 23853-86, ГОСТ 23837-77, ГОСТ 238-89)

Найбільша маса елементів, т	Висота, м	Тип та типорозмір вантажопідйомних монтажних машин
5	до 16 16-25 25-40	Крани гусеничні, пневмоколісні, короткобазові, на шасі автомобільного типу вантажопідйомністю 25 т Те саме, вантажопідйомністю 40 т Крани стрілові самохідні вантажопідйомністю 40-63 т з баштово-стріловим обладнанням Крани баштові вантажопідйомністю 8 т
8	До 16 16-25 25-40 40-58	Крани гусеничні, пневмоколісні, короткобазові, на шасі автомобільного типу вантажопідйомністю 40 - 63 т Крани стрілові самохідні вантажопідйомністю 40 т з баштово-стріловим обладнанням Крани баштові вантажопідйомністю 10-12,5 т Крани стрілові самохідні вантажопідйомністю 63 т з баштово-стріловим обладнанням Крани баштові вантажопідйомністю 12,5 т Крани стрілові самохідні вантажопідйомністю 100 т з баштово-стріловим обладнанням



## Література

1. ДБН А.3.1.-5-96. Організація будівельного виробництва К. Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, 1996.
2. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства из задела в строительстве зданий, сооружений и предприятий. М. : Стройиздат, 1987. 522с.
3. Поляков В. И., Альперович А. И., Полосин М. Д., Чистяков А. Т. Машины для монтажных работ и вертикального транспорта. Справочное пособие по строительным машинам. М. : Стройиздат, 1981. 351 с.
4. ДБН на загальнобудівельні роботи.
5. СНиП III - 4 - 80\*. Правила производства и приёмки работ. Техника безопасности в строительстве. М. : Стройиздат, 1980. 265 с.
6. Дикман Л. Г. Организация жилищно-гражданского строительства (Справочник строителя). М. : Стройиздат, 1985. 414 с.
7. Шахпаронов В. В., Облязов Л. П., Степанов И. В., Организация строительного производства (Справочник строителя). М. : Стройиздат, 1987. 460 с.
8. А. П. Снижко, Г. М. Батура. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. ВШ., К. : 1991. 200 с.
9. В. П. Станевский и др. Строительные краны. Справочник. К.: Будивельник, 1989. 296 с.