

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування

Кафедра гідротехнічного будівництва та гідравліки

**01-04-67М**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання практичних завдань  
та самостійної роботи з навчальної дисципліни  
«Монтажні та спеціальні роботи в гідротехнічному будівництві»  
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за  
освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво»  
спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія  
та водні технології»  
денної і заочної форм навчання

Рекомендовано  
Науково-методичною радою з  
якості ННІВГП  
Протокол № 10 від 20 червня 2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до виконання практичних завдань та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Монтажні та спеціальні роботи в гідротехнічному будівництві» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» денної і заочної форм навчання [Електронне видання] / Герасімов Є. Г., Шинкарук Л. А., Корнійчук В. І. – Рівне : НУВГП, 2023. – 42 с.

Укладачі:

Герасімов Є. Г., д.т.н., професор кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки;

Шинкарук Л. А., к.т.н., доцент, завідувач кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки;

Корнійчук В. І., к.т.н., доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.

Схвалено на засіданні кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.

Протокол № 15 від «08» червня 2023 р.

Відповідальний за випуск: Шинкарук Л. А., к.т.н., доцент, завідувач кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.

Керівник (Гарант ОП)  
к.т.н., доцент

Шинкарук Л. А.

© Є. Г. Герасімов,  
Л. А. Шинкарук,  
М. М. Корнійчук, 2023  
© НУВГП, 2023

## Зміст

Вступ.....	4
Загальні положення .....	4
1. Програма навчальної дисципліни.....	6
2. Гідротехнічні споруди, монтажні та спеціальні роботи .....	10
3. Структура робіт .....	13
4. Монтаж будівельних конструкцій .....	20
5. Роль будівництва і будівельної індустрії для розвитку народного господарства в Україні. Основні вимоги до будівель.....	27
6. Роль будівництва і будівельної індустрії для розвитку народного господарства в Україні. Основні відомості про будівлі сучасних типів підвищеної поверховості .....	32
7. Роль будівництва і будівельної індустрії для розвитку народного господарства в Україні. Загально будівельні та спеціальні роботи .....	36
8. Поняття про форми організації праці у гідротехнічному будівництві .....	38
9. Рекомендована література.....	41

## **Вступ**

Сьогодні в будівництві відбуваються серйозні структурні зміни. Збільшилася частка будівництва об'єктів різного призначення, значно виросли обсяги реконструкції гідротехнічних споруд, будинків та інших споруджень. Значно виросли вимоги до якості роботи, захисту навколишнього середовища, тривалості інвестиційного циклу.

При спорудженні об'єктів виникають нові взаємини між учасниками будівництва, з'являються елементи конкуренції, проводяться тендери.

При організації монтажних робіт необхідно визначити можливість застосування різних методів монтажу в залежності від ступеня укрупнення монтажних одиниць перед підйомом, послідовності установки конструкцій елементів будівлі, конструктивних особливостей будівлі, роботи конструкцій в процесі монтажу, способи наведення конструкцій на опори, точності установки конструкцій на опори.

## **Загальні положення**

Навчальна дисципліна «Монтажні та спеціальні роботи в гідротехнічному будівництві» має за мету підготувати інженера-гідротехніка до вирішення задач на різних етапах реалізації планів будівельного виробництва. Базовою основою для вивчення дисципліни, поряд із загальнотехнічними дисциплінами, служать: гідротехнічні споруди, будівництво гідротехнічних об'єктів, виробнича база будівництва, спеціальні гідротехнічні споруди та інші. Повноцінне освоєння навчальної дисципліни можливе за умови знання гідротехнічних споруд, насосних станцій і ін.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає освоєння теоретичних основ монтажних і спеціальних видів робіт, організації і технології виконання земляних та бетонних видів робіт з метою їх практичного використання в умовах виробництва.

Навчальним планом формою контролю передбачено – залік з навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Гідротехнічне будівництво» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціаль-

ністю 194 «Гідротехнічне будівництво водна інженерія та водні технології» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» здобувачі вищої освіти повинні оволодіти наступними компетентностями:

ЗК1. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК5. Здатність розробляти та реалізовувати проекти у сфері гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій, зокрема плани управління річковими басейнами, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

СК7. Здатність обґрунтовувати вибір та визначати раціональні параметри конструкцій та технологічних схем об'єктів професійної діяльності.

СК8 - Здатність розробляти та реалізовувати інноваційні економічно-, енерго- та ресурсоефективні водні технології.

СК11 - Здатність розробляти інноваційні проекти в сфері професійної діяльності з проведенням техніко-економічного обґрунтування і врахуванням показників надійності та реалізовувати їх при будівництві гідротехнічних об'єктів.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Гідротехнічне будівництво» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 194 «Гідротехнічне будівництво водна інженерія та водні технології» за підсумком вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен показати наступні результати навчання:

РН1. Ставити та вирішувати інноваційні / наукові завдання і проблеми гідротехніки, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної /недостатньої інформації та суперечливих вимог.

РН7. Організовувати колективну роботу при плануванні та реалізації проектів будівництва об'єктів професійної діяльності, їх ремонту, реконструкції та ліквідації з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень, а також технічних, економічних, правових та екологічних аспектів.

РН8. Визначати технології та розробляти комплексні заходи з раціонального використання, охорони та відтворення водних ресурсів, поліпшення гідрологічного та екологічного стану водних об'єктів.

Як основна література рекомендується навчальний посібник «Організація і технологія будівельних робіт» [1], написаний відповідно до типової програми навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти напряму підготовки «Гідротехніка». Наведена в переліку додаткова література, необхідна для поглибленого вивчення навчальної дисципліни з окремих питань. Зазначені в списку довідники, інструкції та нормативні документи.

## **1. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1.**

#### **«Монтажні роботи»**

**Тема 1.** Монтажні роботи. Загальні поняття. Види монтажних робіт у водогосподарському та гідротехнічному будівництвах. Проект виробництва монтажних робіт. Монтажна база на будівельному майданчику. Розробка схеми комплексної механізації виконання бетонних і монтажних робіт. Підбір монтажного обладнання, розрахунок кількості кранів. (лекції – 2/0 год., практичні – 2/1 год., самостійна робота – 10/20 год.).

**Тема 2.** Методи виконання монтажних робіт. Характеристика методів виконання монтажних робіт. Метод збірки конструктивними елементами. Метод збірки укрупненими монтажними елементами. Монтаж на суцільних підмостях та напівнавісна збірка, навісна збірка, метод вертикального підйому та поздовжньої насувки. Типи та характеристика засобів риштувань. Характеристика операцій по виконанню монтажних з'єднань. (лекції – 2/0 год., практичні – 2/1 год., самостійна робота – 10/20 год.).

**Тема 3.** Такелажне пристосування та монтажне обладнання. Канати і стропи. Траверси та спеціальне такелажне пристосування. Блоки, поліспасти, талі, домкрати, лебідки, тельфери. Гідротехнічні стрічкові підйомники. Мачти і шеври.

(лекції – 2/0 год., практичні – 2/1 год., самостійна робота – 10/10 год.).

**Тема 4.** Механізовані і ручні інструменти для виконання монтажних робіт. Призначення та класифікація механізованих і ручних інструментів. Ручний інструмент для монтажних робіт. Пневматичний інструмент. Електричний інструмент. (лекції – 2/0 год., практичні – 2/1 год., самостійна робота – 10/10 год.).

**Тема 5.** Монтаж збірних залізобетонних конструкцій в гідротехнічному будівництві. Особливості застосування збірного залізобетону в гідротехнічному будівництві. Встановлення, транспортування і монтаж збірних залізобетонних елементів. Техніка безпеки при монтажі збірного залізобетону. (лекції – 2/0 год., практичні – 2/1 год., самостійна робота – 10/10 год.).

**Тема 6.** Монтаж механічного обладнання, стаціонарних і пересувних механізмів та металевих конструкцій. Монтаж закладних частин штрабним і безштрабним способами. Монтаж затворів, решіток і воріт шлюзів. Монтаж трубопроводів, вирівнювальних резервуарів та металевих конструкцій. (лекції – 4/1 год., практичні – 4/2 год., самостійна робота – 10/16 год.).

**Тема 7.** Монтаж гідросилового обладнання. Характеристика робіт по монтажу гідросилового обладнання. Монтаж гідротурбін, спіральних камер, робочих механізмів гідротурбін. Монтаж гідрогенератора. Техніка безпеки при виконанні монтажних робіт. (лекції – 4/1 год., практичні – 4/2 год., самостійна робота – 10/14 год.).

## **Змістовий модуль 2.**

### **«Спеціальні роботи»**

**Тема 8.** Область застосування і характеристика способів ущільнення та закріплення ґрунтів. Області застосування і характеристика способів ущільнення та закріплення ґрунтів. Цементация ґрунтів та будівельних швів, бетонних споруд.

Техніка безпеки при виконанні ущільнення та закріплення ґрунтів. (лекції – 2/0 год., практичні – 4/2 год., самостійна робота – 10/14 год.).

**Тема 9.** Призначення та види гідроізоляційних робіт. Призначення і види гідроізоляційних робіт. Підготовка поверхонь для гідроізоляції. Види гідроізоляційних матеріалів та технологія їх приготування. Техніка безпеки при виконанні гідроізоляційних робіт. (лекції – 2/0 год., практичні – 2/2 год., самостійна робота – 10/10 год.).

**Тема 10.** Области застосування та призначення підземних робіт. Історія підземного гідротехнічного будівництва. Вплив інженерно- геологічних умов на вибір технології будівництва підземних споруд. Методи розкриття перерізів. Організація і комплексна механізація робіт при спорудженні тунелів, вертикальних, нахилених та камерних виробок. Техніка безпеки при будівництві підземних гідротехнічних споруд. (лекції – 2/0 год., практичні – 2/1 год., самостійна робота – 10/10 год.).

### Теми практичних занять

№ з/п	Найменування практичної роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Розробка технологічної схеми комплексної механізації виконання монтажних робіт при будівництві гідротехнічних споруд	2	1
2	Визначення типів і кількості монтажних та бетоноукладальних кранів	4	2
3	Розбивка гідроспоруд на блоки бетонування та підбір монтажного обладнання	4	2
4	Визначення працезатрат і заробітної плати на виконання монтажних робіт по бетонуванню гідротехнічних споруд	4	2
5	Технологія монтажу гідротурбіни, спіральної камери, направляючого апарату і гі-	2	2



	двогенератора		
6	Підбір вантажопідйомних кранів для монтажу гідротурбіни і двогенератора	4	2
7	Підбір підйомно-транспортних засобів малої механізації та монтажного майданчика	2	1
8	Бетонні та монтажні роботи по блоку бетонування та цементация будівельних швів	4	2
<b>Разом по курсу</b>		<b>26</b>	<b>14</b>

### **Самостійна робота**

#### ***Розподіл годин самостійної роботи***

Всього 100 годин для студентів денної форми навчання:

25 годин – вивчення літератури по курсу і розробка лекційних конспектів;

30 годин – підготовка до контрольних заходів (6 год. На 5 кредитів ЄКТС);

45 годин – опрацювання окремих розділів програми, які не розглядаються під час аудиторних занять.

#### **Завдання для самостійної роботи:**

1. Порівняльний аналіз засобів механізації для спорудження будівель і гідротехнічних споруд;

2. Вибір та обґрунтування раціональних методів виконання і механізації будівельних процесів при зведенні будівель різних конструктивних схем та виконання.

3. Розробка та обґрунтування раціональних технологічних рішень (схем розміщення і напрямків руху машин і механізмів) для сучасних типів будинків і гідротехнічних споруд.

4. Варіантне проектування технології зведення будівель і гідротехнічних споруд.

5. Визначення показників технологічності та техніко-економічних показників варіантів зведення будівель і гідротехнічних споруд.

6. Аналіз техніко-економічних показників і вибір найбільш доцільного варіанту механізації монтажних та спеціальних робіт.

## **2. Гідротехнічні споруди, монтажні та спеціальні роботи**

*Гідротехнічні споруди* - це споруди для використання водних ресурсів, а також для боротьби зі шкідливим впливом вод: греблі й дамби різного призначення та їхні конструктивні елементи:

- водоскиди, водоспуски;
- споруди водовідведення: тонелі, канали, труби, лотки;
- регуляційні споруди, накопичувачі промислових відходів.

Сукупність усіх робіт, що виконуються при зведенні, ремонті або реконструкції будь-якої будівлі чи споруди безпосередньо на місці побудови, називаються будівельно-монтажними роботами. В залежності від того, який тип робіт переважає, ці послуги прийнято називати будівельними чи монтажними, проте, незалежно від назви, це цілий комплекс складних та трудомістких послуг.

*Монтажні роботи* необхідні для будівництва гідротехнічних споруд, будинків, промислових чи будь-яких інших споруд. До того ж, вони можуть включати в себе не лише власне монтаж та закріплення конструкцій із металу, бетону, залізобетону, дерева та інших матеріалів, а і доставку цих конструкцій на робоче місце та вивірку точності їхнього встановлення.

Навіть якщо вже є готова споруда, то все одно можна зіткнутись із необхідністю проведення таких робіт: для монтажу металоконструкцій, технологічного устаткування, трубопроводів,

інженерних мереж тощо. Якщо ж мова йде про великі промислові об'єкти, це питання стане і взагалі особливо нагальним, адже часто виникає необхідність проведення тих чи інших монтажних робіт для установки нового обладнання.

Проте не обійтись без монтажних робіт і при менш масштабних задумах, адже щоб провести до будівлі – будь це гідротехнічна, житлова, офісна чи промислова споруда – будь-які нові комунікації, наприклад, водопостачання, каналізація, опалення та ін., чи встановити сучасні «зручності» такі як ліфт, вентиляцію, опалення, систему кондиціонування або будь-які інші.

### ***Монтаж насосних станцій.***

***Насосна станція*** - це комплекс обладнання, призначеного для автоматичної подачі води з різних джерел. Використовується в приватному і комерційному секторі, де немає центрального водопостачання.

Основними вузлами насосної станції є: насос, електродвигун, гідроакумулятор, реле тиску, автоматика контролю і управління. Як правило, насосна станція являє собою єдиний модуль, монтаж якого здійснюється комплексно бригадою фахівців.

При установці насосних станцій враховуються різні дані, ігнорування хоча б одного з яких призведе до неправильної роботи обладнання. Підбір станції здійснюється виходячи з кількості споживачів і характеру джерела води.

Після монтажу обладнання проводиться настройка і тестовий запуск насосної станції, що дозволяє встановити оптимальний режим роботи системи. Насосні станції останнього покоління - це компактне і надійне обладнання, придатне до експлуатації в несприятливих умовах.

***Спеціальні будівельні роботи*** включають в себе ті, що, як правило, пов'язані із особливими матеріалами та способами виробництва. Сюди відносять гідро- та теплоізоляційні, санітарно-

технічні роботи, нанесення антикорозійних покриттів, прокладання мереж комунікацій, обмурування та встановлення технологічних апаратів і агрегатів та інші.

### **Практична робота 1.**

Розпочинається з проектування календарного плану виробництва робіт у вигляді лінійного графіка з дотримання таких вимог та рекомендацій:

- вибирається технологічна схема зведення об'єкту ;
- календарний план повинен мати усі види будівельно-монтажних робіт, починаючи з підготовчого періоду та роботами по здачі об'єкта в експлуатацію;
- проектний термів будівництва не повинен перевищувати нормативний відповідно до ДБН;
- необхідно передбачити суміщення годин окремих видів БМР в такій мірі, яка задовольняє вимогам технології будівництва та безпеки ведення робіт;
- прийняті методи будівництва, а також їх послідовність виконання повинні забезпечувати рівномірну та безперебійне завантаження робочих бригад і будівельних машин;
- роботи по монтажу технологічного устаткування, внутрішні, сантехнічні, електромонтажні роботи виконуються паралельно з БМР в суворій узгодженості термінів та технологічній послідовності.

При проектуванні календарного плану (КП) змінність робіт показується відповідними умовними позначеннями (наприклад, першу зміну -суцільною лінією, другу- пунктирною).

У лівій частині зведеного графіка дається перелік робіт за прийнятою номенклатурою, а у правій зазначають терміни виконання робіт.

Робочі дні проставляють підряд, від початку будівництва до його закінчення; календарні дні; за вирахуванням недільних, су-

ботніх і святкових днів, вносять до календарного плану пізніше, після встановлення точної дати почала будівництва об'єкту.

Форма календарного плану виробництва робіт на об'єкті приведена в таблиці.

№	На- ймену- вання робіт	Об'єм робіт		Трудо- міст- кість, люд.- днів	Потрібні машини та механізми	Склад ланки	Кіль- кість чол. у ланці	Кіль- кість ланок	Змін- ність	Трива- лість робіт, днів	Робочі дні	
		1	2									3
Од- виміру	Кіль- кість	1	2	3	4							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

### Питання для самоперевірки

1. Дайте визначення монтажних робіт.
2. Гідротехнічні споруди це –
3. Насосна станція це –

### 3. Структура робіт

Монтажем називають сукупність технологічних операцій, які включають підготовку машини і обладнання до монтажу, установлення на робоче місце, випробування і налагодження їх на виробничий режим експлуатації.

Весь цикл проведення монтажних робіт включає *три етапи*:

- 1) підготовка до монтажу;
- 2) монтаж;
- 3) підготовка обладнання до експлуатації.

**Підготовка до монтажу** складається із організаційних заходів і підготовчих робіт. Спочатку ознайомлюються з проектом на механізацію того чи іншого виробничого процесу, уточнюють можливості реалізації даного проекту, враховуючи місцеві умови, вирішують з відповідними органами місцевої влади питання використання існуючих транспортних та інженерних комунікацій для потреб будівництва, максимального застосування місцевих ресурсів. При необхідності вносять відповідні зміни до проекту, складають монтажні схеми, оформляють замовлення на

виготовлення монтажних заготовок, розробляють план складування машин та обладнання на об'єкті, ознайомлюються і вивчають технічну документацію, уточнюють строки здачі об'єкта.

Підготовчі роботи починають з будівництва під'їзних доріг та проходів для доставки обладнання до місця його монтажу, розчищення території та організації монтажного майданчика, потім обладнують місця зберігання матеріалів, інструменту, робочого одягу, а також приміщення для відпочинку робітників. Після цього на об'єкт може надходити обладнання за заявками монтажної організації відповідно до прийнятої послідовності монтажних робіт. Для кожного виду обладнання особливості поставки визначені технічними умовами. Транспорتابельне обладнання постачають у складеному вигляді, нетранспорتابельне за габаритами або масою — транспортабельними блоками максимально допустимої довжини або маси.

Разом з обладнанням завод-виробник подає і таку документацію: технічний опис, інструкції з експлуатації, технічного обслуговування, монтажу, пуску, регулювання і обкатки.

Складують обладнання на підкладки під навісом чи в приміщенні у такому порядку, щоб у процесі монтажу час і зусилля на пошуки й переміщення його вузлів та агрегатів були мінімальними. Запасні частини, кріпильні деталі, електросилові шафи та інше електрообладнання необхідно зберігати на складі.

Приміщення, підготовлені до монтажу технологічного обладнання, повинні бути звільнені від опалубки, будівельних риштувань, сміття; в їхніх стінах, перегородках та перекриттях мають бути монтажні отвори, передбачені проектом, а також вставні елементи, необхідні для установлення машин та обладнання. Канали та люки повинні бути закритими.

У фундаментах під обладнанням мають бути засипані пазухи, що утворилися при земляних роботах, зніманні опалубки та

пробок, поверхня очищена від залишків розчину та будівельного сміття. Розміри фундаментів визначаються габаритними розмірами обладнання та його розміщенням. На всіх фундаментах, що здаються під монтаж обладнання, повинні бути встановлені металеві пластини з нанесеними на них осьовими і висотними позначками. Після нанесення осей і позначок по рейках та планках складають виконавчу схему фундаменту.

**Монтаж** включає: доставку машин та обладнання безпосередньо до місця монтажу; підготовку інструменту, вантажопідйомних механізмів, монтажних пристосувань; установку машин на робоче місце згідно з проектом, їх кріплення; змащування, регулювання на робочий режим, а також перевірку взаємодії.

Обладнання перевіряють на комплектність відповідно із заводськими відомостями і готують до монтажу. Проводять розбирання і ревізію в обсязі, передбаченому технічними умовами (для перевірки справності машин та видалення консервуючих мастил). Литі деталі повинні бути без тріщин, оброблені поверхні деталей — без тріщин та задирів; шийки валів — без подряпин і забоїв; шарикові та роликові підшипники, елементи ущільнення — без дефектів.

Якщо при проведенні ревізії виявлені дефекти, за наявності яких складання машини (обладнання) не дозволяється, то оформляють акт і замінюють браковану деталь на нову або усувають виявлений дефект.

Рекомендується вручну прокрутити вали і переконатися в нормальній дії механізмів, оглянути підшипники, ланцюгові та зубчасті передачі.

Консервуючі мастила видаляють за допомогою дерев'яних, мідних або алюмінієвих скребоків, очищені поверхні промивають соляркою, гасом, а потім витирають насухо ганчіркою. Для видалення мастил усередині агрегатів, що не підлягали розбиран-

ню, їх занурюють на 5—10 хв. у теплий розчин кальцинованої соди (10—20 г/л). Потім промивають теплою та холодною водою і висушують. Ланцюгові й відкриті зубчасті передачі очищають, перевіряють надійність кріплення і встановлення зірочок та коліс.

При виявленні значних конструктивних дефектів, що виникли при виготовленні обладнання або в результаті його транспортування, викликають представника заводу.

Встановлення основи рами машин на фундамент виконують за позначками і осями відповідно до монтажних креслень. Перед цим по рівню укладають підкладки, які повинні щільно прилягати до бетону. Колодязі під анкерні болти очищають від сміття, продувають повітрям, встановлюють болти і заповнюють цементним розчином. Останній повинен проникнути під всі поверхні, що заливають, не утворюючи при цьому порожнин та раковин. Висота заливання під рамою машини та поверхнею фундаменту дорівнює 30—100 мм. У зимовий період необхідно передбачати заходи щодо забезпечення нормального процесу затвердіння розчину; підкладки під змонтованим і вивіреном обладнанням зварюють, а після цього приварюють їх до рами.

Машення й регулювання машин та обладнання провадять після їх установки і складання, відповідно до карти машення та інструкції з експлуатації. Регулювання вузлів і механізмів визначає експлуатаційну ефективність виконаних монтажних операцій.

**Підготовка обладнання до експлуатації** складається з обкатки, випробування, фарбування та здавання, а також навчання обслуговуючого персоналу будови правилам виробничої експлуатації й технічному обслуговуванню машин і техніці безпеки.



Обкатка — одна із відповідальних завершальних операцій виконання монтажних робіт. При проведенні обкатки притираються деталі в рухомих з'єднаннях, перевіряється надійність складання і кріплення вузлів та агрегатів, контролюється відповідність робочих показників паспортним даним. При цьому виявляють приховані дефекти виготовлення та монтажу, оцінюють якість проведення монтажних робіт, створюють сприятливі умови для подальшої експлуатації машини.

Після обкатки та випробовування провадять технічний огляд машини для перевірки затягування болтових з'єднань, правильності основних регулювань робочих вузлів-машини.

Для захисту обладнання від корозії його фарбують. Після цього оформляють, акт встановленої форми на приймання-здавання змонтованих машин та обладнання.

### ***Форми організації праці.***

Для виконання монтажних, робіт на об'єктах у строки, що визначені планом, створюються бригади. Залежно від розмірів затрат праці і ступеня однорідності виконуваних видів робіт (механомонтажні, такелажні, зварювальні тощо) бригади бувають комплексними і спеціалізованими.

Останні складаються із робітників однієї професії, а комплексні — із робітників різних професій. Створювати комплексні бригади доцільно у випадку значних обсягів (70—80 %) механомонтажних робіт і невеликих (20—30 %) — такелажних і зварювальних, а також для виконання нескладних такелажних робіт.

При наявності великого обсягу такелажних робіт (70—80 %) і малого обсягу механомонтажних та зварювальних робіт раціонально комплектувати спеціалізовані бригади для такелажних робіт і комплексні — для механомонтажних з включенням до їх складу зварювальників.

За характером та обсягом робіт, які потрібно виконати, бригади поділяють на ланки. Обов'язки в ланці розподіляють так, щоб забезпечити рівномірне завантаження робітників і ритмічне виконання всіх операцій.

Для підвищення продуктивності праці, скорочення тривалості будівництва, поліпшення якості будівельно-монтажних робіт, зменшення їх собівартості широко застосовують прогресивну форму організації праці комплексної бригади - бригадний підряд. Суть його в тому, що комплексна бригада укладає договір із підрядною організацією на виконання конкретного обсягу робіт і після цього працює за принципами господарського розрахунку. Після закінчення робіт бригаді нараховується заробітна плата за виконані роботи, можуть нараховуватися преміальні виплати за дострокову здачу об'єкта в експлуатацію, зменшення собівартості, скорочення витрат на будівництво. Таким чином, при застосуванні бригадного підряду кожний член бригади і вся бригада в цілому зацікавлені в економній витраті матеріалів і виконанні робіт швидко та високоякісно.

## **Практична робота 2.**

Визначення об'ємів основних робіт ведуть по скороченій номенклатурі (25-30 найменувань) та позначають методи їх виконання з доббором основних будівельних машин (монтажних кранів, землерийно-транспортних машин, засобів малої механізації).

За складеною відомістю об'ємів робіт та методами їх виконання визначають трудомісткість БМР та потребу в маш-змінах.

Всі роботи, які належать до виконання, об'єднують в комплекси. У один комплекс об'єднують роботи, що виконуються комплексною бригадою (наприклад кладка стін, монтаж перегородок, перемичок, плит перекриття).

Визначають номенклатуру основних робіт в залежності від типу будівлі та їх трудомісткості у відповідності з рекомендаціями. Трудомісткість робіт за спеціальними роботами визнача-

ється у відсотках від суми трудомісткості всіх БМР в таких розмірах. Трудомісткість спеціальних робіт можна визначати за їх кошторисною вартістю і денним виробленням на одну людину.

Змінність виконання робіт (графта 6) береться така: роботи, для яких ведуча-будівельна машина, виконується в дві чи три зміни. Монтаж збірних конструкцій виконується у дві зміни. Мурування стін з цегли виконується в одну або у дві зміни, але при необхідності можлива робота у три зміни. Опоряджувальні, санітарно-технічні роботи, електромонтажні виконуються в одну зміну.

Тривалість у днях (графта 8) дорівнює для робіт темп яких визначається ведучою машиною:

$M$

$$T_{\text{мех}} = \frac{Q}{n \cdot t \cdot K_n} \quad (4.1)$$

$n \cdot t \cdot K_n$

темп яких визначається бригадою робітників:

$Q$

$$T_p = \frac{Q}{n \cdot N \cdot A \cdot K_n} \quad (4.2)$$

$n \cdot N \cdot A \cdot K_n$

де  $M$ - машиномісткість роботи, машино-змін;

$Q$  - трудомісткість роботи, людино-днів;

$t$  - кількість механізмів, шт;

$n$  - кількість змін на добу;

$N$  - кількість робітників у ланці, чол.;

$A$  - кількість ланок;

$K_n$  - коефіцієнт перевиконання норм, який приймається від 1,01-1,3.

### Питання для самоперевірки

1. Що таке монтаж?
2. Яка підготовка до монтажу?
3. Яка підготовка обладнання до експлуатації?
4. Які є форми організації праці?

5. Що таке обкатка?

### **Теми рефератів самостійної роботи**

1. Технологія влаштування якісного насипу подушки земляного полотна дороги.
2. Транспортні роботи в будівництві.
3. Сучасні засоби механізації при виконанні бетонних робіт.

## **4. Монтаж будівельних конструкцій**

*Монтажні роботи* – це комплексний процес механізованого зведення об'єктів з елементів заводського виготовлення, який складається із підготовчих і основних процесів. В підготовчі процеси входять транспортування, складування і укрупнене збирання елементів. Основні процеси – це підготовка до підняття і піднімання конструкцій, їх вивіряння і тимчасове закріплення, стаціонарне закріплення в проектному положенні, а також протикорозійний і теплотехнічний захист.

Залежно від ступеня укрупнення розрізняють такі методи монтажу:

дрібноелементний монтаж об'єктів ведуть з окремих деталей;

- елементний монтаж застосовують при зведенні об'єктів із залізобетонних деталей;

- блоковий монтаж передбачає зведення будівель і споруд із блоків, що попередньо зібрані із окремих конструктивних елементів;

- монтаж конструктивно-технологічними блоками, оснащеними технологічним, електротехнічним, санітарно-технічним та іншим обладнанням.

Залежно від послідовності встановлення конструкцій визначають диференційований, комплексний та комбінований методи монтажу.

Для виконання монтажних робіт найчастіше застосовують автомобільні, пневмоколісні і тракторні стрілові крани. Для монтажу конструкцій використовують вантажозахватні пристрої у вигляді прядивних гнучких сталевих канатів, універсальних строп, одно - і багатохвістних строп, різного роду траверс, механічних і вакуумних захватів.

**Фундаментні блоки стаканного типу.** До початку монтажу виконують підготовчі роботи та визначають і закріплюють місця розташування фундаментів. По периметру будівлі чи по її кутах встановлюють обгороджування і натягують між ними дріт, який визначає положення осей. За допомогою будівельного льону переносять на дно виїмки точки перетину осей. При монтажі блоків нанесені на їх гранях риски суміщають з забитими кілками.

**Стрічкові фундаменти.** Підготовку основи та розмічування осей виконують так, як це робиться при монтажі фундаментів стаканного типу. Монтаж починають з встановлення двох маячних блоків-подушок на відстані не більше 20 м. один від одного. Між ними натягують шнур-причалку і монтують проміжні блоки. Наступні ряди фундаментних блоків встановлюють на розчині з ретельним заповненням горизонтальних і вертикальних швів.

**Колони.** Під час підготовки до монтажу наносять риски установочних осей на верхні грані фундаментів та на бічні грані колон. На дно стаканів фундаментів укладають армобетонні підкладки або шар жорсткого бетону. Для піднімання колон застосовують універсальні стропи, захвати та спеціальні траверси. Після піднімання та встановлення колон на місце, не знімаючи її з гака крана, виконують вивіряння її положення, суміщаючи осьові риски на фундаменті і на колоні. Для закріплення викори-

стовують металеві, залізобетонні або дерев'яні клини твердих порід дерева.

**Підкрюквяні та кроквяні ферми.** До піднімання ферму обладнують колісками, драбинами, закріплюють страхувальний канат, розчалки і відтяжки. Ферми піднімають за допомогою траверс із напівавтоматичними захватами. Їх стропують за верхній пояс у вузлах, де сходяться стійки та розкоси, за дві чи чотири точки. Установлюють ферми за рисками, нанесеними на фермі і колоні.

**Плити покриття.** Для стропування плит застосовують чотиривікові стропи, балансирні траверси та траверси з гірляндним підвішенням плит. Порядок і напрям установлення плит вказані в проекті виконання робіт. Послідовність монтажу повинна забезпечувати стійкість будівлі та можливість вільного доступу для приварювання плит. Кожну плиту приварюють в трьох точках. Тимчасова прихватка не допускається.

**Стінові панелі.** Монтаж стінових панелей є завершальним етапом у зведенні каркасної будівлі. Панелі установлюють в такій послідовності: стропують і подають до місця встановлення, прикріплюють балку траверси до плити, звільняють гаки крана від стропів траверси, вивіряють та прикріплюють зварюванням панель до колони і знімають талі.

Металеві конструкції застосовують у тому разі, коли залізобетонні економічно та технічно недоцільні. Основні вимоги до монтажу металевих конструкцій: мінімальна кількість монтажних елементів для зменшення кількості піднімань та монтажних стиків; дотримання умов, за яких монтажні елементи зберігали б стійкість відразу ж після їх встановлення; закріплення монтажних з'єднань, до встановлення сполучних елементів.

**Монтаж металевих конструкцій.** Металеві конструкції значних розмірів (більше 10 м.) виготовляють у вигляді окремих

частин, які називають відправними марками. При надходженні на будівельний майданчик конструкцій окремими відправними марками виникає необхідність укрупненого збирання до проектних розмірів. Процес укрупнення виконують на спеціальних стендах в зоні дії монтажного крана. Скріплюють відправні марки гвинтами або зварюванням. В подальшому монтаж металевих конструкцій виконують із готових лінійних і плоских елементів або укрупненими просторовими блоками.

Встановлення металевих конструкцій в проектне положення і постійне закріплення стиків. Цей процес аналогічний монтажу залізобетонних конструкцій. При стропленні їх обв'язують універсальними стропами, а також використовують спеціально влаштовані отвори, приварені строповочні накладки і фасонки. Балки, що мають невелику масу, стропують, обв'язуючи універсальним стропом, а тяжкі і довгі балки – використовуючи траверси, кліщові захвати.

При встановленні металевих конструкцій на бетонні і залізобетонні опори їх наводять на анкерні гвинти, які для збереження різьби від пошкоджень захищають ковпачками із обрізків газових труб.

Вивірення встановлених елементів проводять по осьових рисках з використанням геодезичних інструментів, перевіряючи положення в плані і по висоті.

Тимчасове закріплення встановлених конструкцій забезпечується затягуванням гвинтів в монтажних стиках. При високих колонах додатково ставлять розчалки.

Постійне закріплення монтажних стиків виконують з допомогою зварювання або гвинтових з'єднань після вивірення правильності встановлення конструкції в межах однієї секції будівлі.

### Практична робота 3.

7.1 Розрахунок потреби у складських площах.

Кількість матеріалів, які підлягають складуванню, визначають за формулою:

$$P_{скл} = \frac{P_3}{T_n} \cdot H \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (7.1)$$

де  $P_3$  – загальна кількість необхідних матеріалів та виробів;

$T_n$  - тривалість будівництва за календарним планом, дні;

$H$  - норма запасу матеріалів певного виду на будівельному майданчику, дні;

$K_1$  - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади;

$K_2$  - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів.

Для основних матеріалів та виробів розрахунок корисної площі складу визначають за формулою:

$$S_p = P_{скл} \cdot q, \quad (7.2)$$

де  $P_{скл}$  - розрахунковий запас матеріалів у натуральних вимірах;

$q$  - нормативна площа на одиницю матеріалу, що складається.

7.2 Розрахунок тимчасових будівель та споруд.

Площу мобільних тимчасових будівель визначають за довідниками. Розрахунок площ адміністративних та санітарно-побутових приміщень виконують за формулою:

$$S = N_p \cdot S_n \quad (7.3)$$

де  $N_p$  - розрахункова чисельність будівельного контингенту по даному виду будівлі, осіб;

$S_n$  - нормативний показник площі для кожного виду будівлі залежно від їх номенклатури, м<sup>2</sup>/особу.



7.3 Розрахунок тимчасового водопостачання та водовідведення.

Кількість води, що споживається, без врахування потреби води на пожежогасіння розраховують за укрупненими показниками на одиницю кошторисної вартості річного обсягу будівельно-монтажних робіт за формулою:

$$Q = B \cdot n \cdot K \quad (7.4)$$

де  $B$  - річний обсяг будівельно-монтажних робіт у грошовому вираженні;

$n$  - розрахунковий норматив потреби води на одиницю вартості будівельно-монтажних робіт;

$K$  - коефіцієнт, що враховує зміну кошторисної вартості будівництва залежно від району будівництва.

7.4 Розрахунок електростачання будівельного майданчика.

Загальну потребу в електроенергії визначають як розрахункову потужність трансформатора, виходячи з максимального річного обсягу будівельно-монтажних робіт по об'єкту:

$$P_p = p \cdot C_{pич} \cdot k \quad (7.5)$$

де  $p$  - питома потужність кВ А/млн. грн;

$C_{pич}$  - річний обсяг будівельно-монтажних робіт, млн. грн;

$k$  - коефіцієнт, що враховує зміну кошторисної вартості залежно від району будівництва.

### **Питання для самоперевірки**

1. Дайте визначення монтажних робіт.
2. Опишіть структуру виробничих процесів монтажу будівельних конструкцій.
3. Які методи монтажу використовуються залежно від ступеня укрупнення конструкцій?
3. Які методи монтажу використовуються залежно від способу встановлення конструкцій?
4. Дайте характеристику методів встановлення конструкцій на опори.

5. Дайте характеристику способів тимчасового закріплення конструкцій.
6. Які машини, устаткування і пристрої застосовуються для монтажу будівельних конструкцій?
7. За якими монтажними характеристиками виконується вибір крана?
8. Як визначається монтажна маса елемента?
9. Як визначається висота підйому гака монтажного крана?
10. Як визначається виліт стріли самохідних кранів?
11. Поясніть технологію монтажу фундаментів, колон, ферм, плит перекриття і стінових панелей.
12. Поясніть особливості монтажу металевих конструкцій.
13. Назвіть заходи з охорони праці при монтажі будівельних конструкцій.

### **Теми рефератів самостійної роботи**

1. Технологія влаштування будівельного майданчика.
2. Технологія розробки котлована одноківшовим екскаватором.
3. Технологія розробки котлована бульдозером.
4. Технологія розробки котлована скрепером.
5. Технологія влаштування якісного насипу греблі.
6. Технологія влаштування якісного насипу подушки земляного полотна дороги.
7. Технологія влаштування якісного насипу засобами гідромеханізації.
8. Технологія виконання земляних робіт в зимовий період.
9. Транспортні роботи в будівництві.
10. Технологія приготування бетонної суміші.
11. Технологія арматурних робіт
12. Технологія опалубних робіт.
13. Сучасні засоби механізації при виконанні бетонних робіт.
14. Технологія вкладання бетонної суміші.
15. Догляд за бетоном.
16. Виконання бетонних робіт в зимовий період.
17. Організація виконання кам'яних робіт.
18. Технологія виконання гідроізоляційних робіт.

19. Технологія виконання штукатурних робіт.

20. Технологія виконання оздоблювальних робіт.

## **5. Роль будівництва і будівельної індустрії для розвитку народного господарства в Україні.**

### **Основні вимоги до будівель**

Кожна споруда має відповідати певним експлуатаційним вимогам: бути міцною, довговічною, вогнестійкою, нескладною за конструкцією, красивою зовні та зсередини, відповідати своєму призначенню, мати необхідні експлуатаційні властивості, забезпечувати найліпші умови для життєдіяльності людини. Визначним у виборі конструкцій будинку, архітектурних і технологічних вирішень є зовнішні дії. Ці дії поділяють на силові та несилові. До силових дій належать:

- ▶ навантаження від власної ваги елементів будинку (постійні);

- ▶ навантаження від ваги обладнання, людей, снігу, від дії вітру (тимчасові);

- ▶ дії в результаті аварії обладнання, сейсмічні тощо (особливі). Несиловими діями є:

- ▶ температурні дії (спричинюють зміну лінійних розмірів конструкцій);

- ▶ дія атмосферної і ґрунтової вологи (призводить до зміни властивостей матеріалів конструкцій);

- ▶ рух повітря (змінює мікроклімат у приміщенні);

- ▶ дія променевої енергії сонця (спричинює зміну фізико-технічних властивостей матеріалів конструкцій);

- ▶ дія агресивних хімічних процесів, що відбуваються в приміщенні чи зовні. З урахуванням цих дій будівля має задовольняти вимоги міцності, стійкості, довговічності та вогнестійкості.

Міцність будівлі — це її здатність протистояти дії зовнішніх і внутрішніх сил без руйнування й істотних залишкових деформацій.

Стійкість будівлі — це її властивість зберігати рівновагу в разі дії зовнішніх і внутрішніх сил.

Довговічність будівлі — це тривалість періоду її експлуатації, протягом якого вона не втрачає важливих експлуатаційних властивостей.

Вогнестійкість будівлі — це здатність матеріалу конструкцій будівлі витримувати дію високих температур або вогню й води (під час пожеж), не руйнуючись. Вогнестійкість характеризується ступенем і границею вогнестійкості. За ступенем вогнестійкості будівлі поділяють на неспалимі, важкоспалимі й спалимі. Границя вогнестійкості характеризується проміжком часу від початку займання до виникнення в конструкції граничного стану, тобто втрати несучої здатності, виникнення наскрізних тріщин, самозаймання тощо.

Сукупність показників довговічності будівлі та вогнестійкості конструкцій передбачає її капітальність. Залежно від капітальності виділяють чотири класи будівель.

До першого класу належать будівлі громадського призначення (театри, клуби, палаци спорту, готелі тощо), споруджені переважно у великих містах та обласних центрах. Такі будівлі мають відповідати найвищим вимогам, зокрема, довговічність стін без втрати потрібних експлуатаційних властивостей розраховується більш як на 100 років, зовнішні та внутрішні поверхні якісно опоряджуються.

До другого класу зараховують житлові та промислові будівлі з терміном експлуатації не менше ніж 50 років. Їх споруджують у містах і селищах. Опорядження поверхонь має відповідати підвищеним вимогам.

До третього класу належать житлові, сільськогосподарські та малі промислові будівлі з терміном експлуатації не менш як 20 років, які зводять у районних центрах, малих містах і селах. Опорядження поверхонь також має бути поліпшеним.

До четвертого класу належать будівлі, які мають не більше ніж два поверхи. До них ставляться мінімальні вимоги, що передбачають, зокрема, просте опорядження поверхонь. Не класифікуються тимчасові будівлі (склади, сараї тощо) з терміном експлуатації до п'яти років.

Будівлі мають також відповідати вимогам економічності та архітектурної виразності. Економічність будівництва, у тому числі зниження вартості монтажних та спеціальних робіт, є одним із найважливіших завдань. Вирішують його раціональним проектуванням, щоб будівля відповідала своєму призначенню, вибором конструкцій і матеріалів, застосуванням передової організації і технології будівництва.

Архітектурна виразність споруди характеризується її загальним виглядом з урахуванням призначення, опорядженням і якісним виконанням робіт.

#### **Практична робота 4.**

Будгенплан об'єкту є документ, на якому окрім основних будівель та споруд, що планують до зведення, указують місця складів матеріалів і деталей, розміщення механізмів, тимчасових споруд, шляхів, мереж водопостачання, електропостачання, та інших улаштувань, необхідних на майданчику до визначеного терміну будівництва. Будгенплан характеризує запроваджені безпосередньо поруч об'єкта будівництва організаційні заходи, які сприяють найбільш ефективному виконанню робіт.

За основу проектування будгенплану приймають принципи, які в ПЗ повинні бути обгрунтовані:

- раціональне використання будівельного майданчика;

- відповідальність використання будженплану технології зведення будівель та споруд, відображеної в сітьовому графіку будівництва;

- взаємне погодження в розміщенні на будженплані машин, складів, тимчасових інженерних комунікацій, шляхів, виробничих підприємств та побутових приміщень з метою безперервного обслуговування виробництва основних робіт при зведенні об'єкта з мінімальними витратами ресурсів;

- дотримання вимог техніки безпеки та протипожежних правил відповідно.

Оцінку раціональності будженплану проводять за його техніко-економічним показником (ТЕП):

- вартості тимчасових будівель та споруд;

- довжини та вартості тимчасових доріг;

- довжини, вартості енергетичних ліній і мереж, віднесених до забудови;

- об'єму та вартості робіт по створенню господарства для здійснення будівництва;

- відношення вартості будівельного господарства до загальної вартості будівництва в %.

Обґрунтування вибору основного монтажного механізму виконують в два етапи. На першому приймають рішення про застосування типу монтажного крана (баштовий, колісний, гусеничний).

На другому етапі визначають необхідні експлуатаційні параметри кранів. При цьому враховують максимальну вагу елементів, що монтуються, розміри поперечника будівлі, габарити та розміщення конструкцій на планах і розрізах, схему проходок та місця стоянок крана. Вибір місць стоянок кранів та схема дії повинні забезпечувати підйом максимально можливої кількості

монтажних елементів з даної стоянки при мінімальних витратах на його перестановку.

Монтажній кран повинен мати такі параметри (висота підйому гаку, глибину подачі при найбільшій висоті підйому, вантажопід'ємність на відповідному виліті), які б дозволяли установлювати будь-який з монтуючих елементів.

У відповідних розділах пояснювальної записки ПВР необхідно вказати які заходи передбачені для безпечного виконання основних видів робіт, при виконанні їх на висоті, при розміщенні та використанні будівельних машин, установці риштувань, способах навантаження, переміщенні і навантаження важких та громіздких вантажів, матеріалів та деталей.

При розробці будгенплану необхідно передбачити належні умови безпеки, проїзди та проходи поміж складами, розміщення будівельних машин з урахуваннями їх безпечної експлуатації та визначення так званих «безпечних зон», освітлення робочих міст та всього будмайданчика в нічний час. Для створення нормальних санітарно-гігієнічних умов робітникам повинні бути запроектовані приміщення побутового обслуговування.

Для забезпечення пожежної безпеки на території будмайданчика необхідно передбачити в'їзди і виїзди на внутрішні шляхи, пристосовані для проїзду без перешкод пожежних автомашин.

При проектуванні розкладу тимчасових будівель треба передбачити протипожежні розриви. На будмайданчику необхідно передбачити прокладку протипожежного водопроводу з установкою пожежних гідрантів або влаштування протипожежних водойм.

### **Питання для самоперевірки**

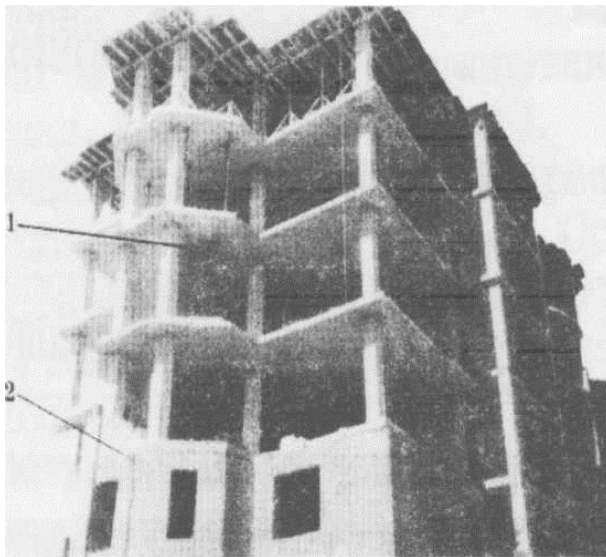
1. До силових дій належать:
2. Міцність будівлі — це
3. Стійкість будівлі — це
4. Довговічність будівлі — це

5. Вогнестійкість будівлі — це
6. Які є класи будівель

### **Теми рефератів самостійної роботи**

1. Технологія влаштування будівельного майданчика.
2. Технологія арматурних робіт
3. Технологія опалубних робіт.
4. Сучасні засоби механізації при виконанні бетонних робіт.
5. Виконання бетонних робіт в зимовий період.
6. Технологія виконання гідроізоляційних робіт.

## **6. Роль будівництва і будівельної індустрії для розвитку народного господарства в Україні. Основні відомості про будівлі сучасних типів підвищеної поверховості**



Зведення монолітно – цегляного будинку:  
1. Монолітний каркас 2. Цегляна стіна

У сучасних містах приділяється значна увага архітектурній виразності будівель, тому типові об'ємно–блочні, великопанельні будівлі поступаються монолітним, які не вимагають заздалегідь виготовлених елементів стін і мають підвищену стійкість.



Конструкційні елементи будівлі з бетонної суміші з використанням спеціальної опалубки зводиться безпосередньо на будівельному майданчику. Після затвердіння бетонної суміші опалубку переставляють на наступний поверх. Під час бетонування в середині стін встановлюється металева арматура, тобто стіни є залізобетонними. Використання монолітного залізобетону забезпечує високу міцність і довговічність будинків завдяки жорстким монолітним з'єднанням окремих елементів несучої конструкційної системи.

Для монолітних споруд підвищеної поверховості найдоцільніше використовувати каркасно–стінові конструкційні системи. Ця конструкційна система складається з вертикальних несучих елементів у вигляді колон і стін та горизонтальних несучих елементів у вигляді плоских (безбалкових) і ребристих (балкових) перекриттів. Різновидом монолітних будівель є монолітно–цегляні, каркас яких є монолітною конструкцією, обкладеною цеглою.

### **Практична робота 5.**

Будівельній генеральний план (БГП) проектують з урахуванням наступних вказівок:

1. Мінімальній кошторис та зручність перевезень на будівельному майданчику забезпечується раціональним розміщенням складів, майстерень та механізованих установок, раціональним добором транспортних засобів і розміщенням транспортних шляхів;
2. Мінімальній кошторис тимчасових будівель та споруд досягається за рахунок їх скорочення по кількості та за рахунок використання економічних збірно-розбірних та пересувних тимчасових будівель, мінімальної довжини тимчасових підземних і надземних комунікацій, застосування труб та мереж мінімальних перерізів.
3. Виконання вимог охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки забезпечується раціональним розміщення

складів, дотримання норм та правил складування, а також забезпечення культури побутового обслуговування робітників на будівництві.

4. Взаємна ув'язка в розміщенні на будгенплані машин, механізмів, складів матеріалів та деталей, тимчасових інженерних ятерів, тимчасових виробничих приміщень з метою безперервного обслуговування виробництва основних робіт при зведенні об'єкта з мінімальними витратами ресурсів.

5. На БГП необхідно позначати:

- Будівлі що зводяться та існуючі будівлі, споруди;
- постійні тимчасові інженерні мережі (водопровід, каналізація, опалення, стиснене повітря, радіо, телефон, електромережі);
- баштові крани з шляхами та зонами роботи або шляхи переміщення із зонами роботи стрілових кранів;
- огорожа будмайданчика з вказівками в'їзду, виїзду;
- тимчасові та використані в період будівництва постійні дороги;
- місця складування конструкцій, матеріалів, виробів;
- адміністративні та побутові приміщення, необхідні в період будівництва;
- пожежні гідранти і місця розміщення щитів з пожежним інвентарем.

При розробці БГП необхідно враховувати:

- місцезнаходження шляхів баштового крану та шляхів стрілових кранів з урахуванням мінімального допустимих відстаней від виступаючих частин будівлі до вісі поворотної платформи, або башти;

- огорожу будмайданчика необхідно розміщати на відстані 5-10м далі від небезпечної зони монтажного механізму;

Ширина шляхів повинна складати при односторонньому русі - 3,5м, при двохсторонньому - 6,0м;

• місця складування матеріалів та конструкцій необхідно розміщувати в зоні дії монтажного механізму, побутові приміщення – навпаки поза зоною;

- необхідну кількість складських приміщень визначають розрахунком; межі складських площ треба розміщувати від доріг і, або огорожі шляхів баштового крану (габарити стрілового крану) на відстані не менш 0,5м. Відстані між складами, проходами та проїздами визначають у відповідальності до вимог СНіП;

- тимчасові інженерні мережі (силова та освітлювальна електромережа, тимчасовий водопровід, каналізація) необхідно розміщувати з урахуванням можливого (у випадках необхідності) швидкого їх перенесення та заміни. Траси тимчасових інженерних мереж необхідно прокладати по вільним від складів, доріг маршрутам з урахуванням вимог СНіП;

- Необхідна потужність електроенергії, перетини проводів та кабелю, діаметри трубопроводів визначають розрахунком; протяжність інженерних мереж повинна бути мінімальною, необхідно прагнути до максимального використання для потреб будівництва постійних інженерних мереж;

- Площі тимчасових адміністративно-побутових приміщень визначають розрахунком, виходячи з кількості працівників в максимально-багаточисельну зміну; мінімальна номенклатура тимчасових приміщень наступна: гардеробна з умивальником, кімната обігріву робітників, кімната прийому їжі, душові, убіральної;

- Тимчасові побутові приміщення необхідно розміщувати біля входів на будмайданчик; розміщення тимчасових побутових приміщень повинно виключати можливість проходу (для використання їх) через небезпечні зони, а також враховувати санітарні та протипожежні норми;

- Пожежні гідранти розміщують не далі 100м один від одного, не далі на 2м від дороги та не більш 5,0м від будівлі;

- Щити з пожінвентарем розміщують біля місць обробки деревини, а також в найбільш небезпечних в пожежному відношенні місцях;

- БГП та поперечні розрізи по ньому креслять в масштабі 1:200 (1:500). Креслення повинні бути насиченими необхідними

розмірами та прив'язками, а також поясненнями до експлікацій і умовних позначень.

## **7. Роль будівництва і будівельної індустрії для розвитку народного господарства в Україні. Загальнобудівельні та спеціальні роботи**

Усі роботи на будівництві умовно поділяються на загальнобудівельні, монтажні і спеціальні.

Загальнобудівельні роботи:

- Земляні – це роботи пов'язані з плануванням майданчика, риттям котлована, вивезенням ґрунту, зворотною засипкою.

- Кам'яні – це роботи пов'язані з кладкою конструкцій з каменю правильної або неправильної форми. Такі роботи виконують муляри.

- Бетонні – це роботи пов'язані з влаштуванням бетонних і залізобетонних конструкцій.

- Монтажні – це роботи пов'язані з монтажем будинків і збірних конструкцій.

- Дерев'яні – це роботи пов'язані з влаштуванням дерев'яних конструкцій. Вони поділяються на столярні, які передбачають чистове оброблення деревини (стругання, фугування тощо) і з'єднання окремих деталей конструкцій на клею; та теслярські (влаштування даху, опалубки, настилання дощатої підлоги). При виконанні теслярських робіт чистове оброблення деревини не обов'язкове.

- Опоряджувальні роботи – це комплекс будівельних процесів: штукатурні роботи, опорядження поверхонь матеріалами індустриального виробництва, облицювальні, малярні, шпалерні, склярські роботи та влаштування покриттів підлог.

## **Практична робота 5.**

Визначення об'ємів основних робіт ведуть по скороченій номенклатурі (25-30 найменувань) та позначають методи їх виконання з добором основних будівельних машин (монтажних кранів, землерийно-транспортних машин, засобів малої механізації).

За складеною відомістю об'ємів робіт та методами їх виконання визначають трудомісткість БМР та потребу в маш-змінах.

Всі роботи, які належать до виконання, об'єднують в комплекси. У один комплекс об'єднують роботи, що виконуються комплексною бригадою (наприклад кладка стін, монтаж перегородок, перемичок, плит перекриття).

Визначають номенклатуру основних робіт в залежності від типу будівлі та їх трудомісткості у відповідності з рекомендаціями. Трудомісткість робіт за спеціальними роботами визначається у відсотках від суми трудомісткості всіх БМР в таких розмірах. Трудомісткість спеціальних робіт можна визначати за їх кошторисною вартістю і денним виробленням на одну людину.

Внутрішні сантехнічні мережі слід розбити на наступні види робіт:

- внутрішні мережі опалювання і вентиляції;
- внутрішні мережі водопостачання і каналізації.

Зовнішні сантехнічні мережі слід розбити на наступні види робіт:

- мережі теплотраси;
- мережі водопостачання і каналізації.

### **Питання для самоперевірки**

1. Загально будівельні роботи:
2. Опоряджувальні роботи – це
3. Які методи монтажу використовуються залежно від ступеня укрупнення конструкцій?

## **Теми рефератів самостійної роботи**

1. Транспорті роботи в будівництві.
2. Технологія опалубних робіт.
3. Сучасні засоби механізації при виконанні бетонних робіт.

### **8. Поняття про форми організації праці у гідротехнічному будівництві**

Виконання будівельних робіт може бути організовано двома способами: господарським і підрядним. При господарському способі їх виконують силами і засобами певного підприємства або організації, які будують для себе.

Кожне підприємство залежно від асигнувань, виділених на капітальне будівництво, організовує у себе невеличку будівельну організацію, купує необхідні машини, механізми і матеріали, наймає робітників будівельних спеціальностей. Тобто підприємство створює для себе необхідну будівельну базу. Після використання асигнувань, закінчення будівництва і у разі відсутності нових об'єктів будівництва створена будівельна база ліквідується. Таким чином, господарський спосіб не сприяє розвитку будівництва і його індустріалізації.

При підрядному способі монтажні і спеціальні роботи виконують спеціальні будівельні організації. Постійно діюча будівельна організація, яка оснащена могутньою будівельною технікою, має висококваліфікованих працівників, здатна оперативно і швидко будувати. У даному випадку для виконання певних обсягів будівельних робіт підприємство (замовник) укладає договір з будівельною організацією, котра виступає як підрядник. Підрядник, що має досвід організації будівельних робіт, значно швидше виконує роботи, ніж організація, що працює господарським способом.

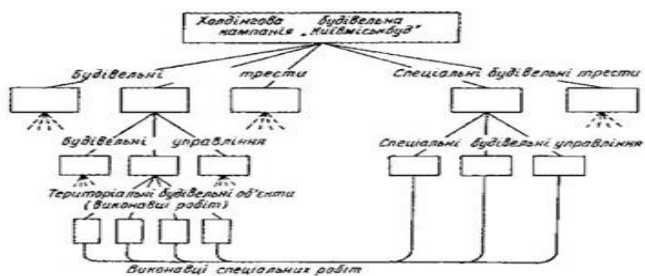


Рис. 1. Спрощена схема структури міських будівельних організацій

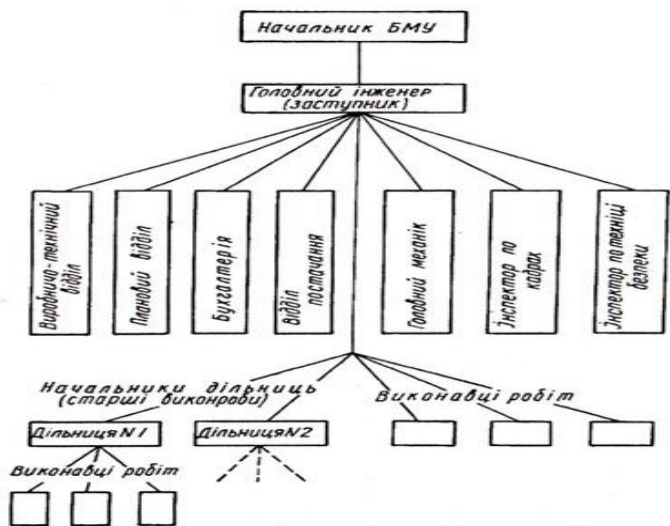


Рис. 2. Орієнтована схема організаційної структури будівельно-монтажного управління (БМУ)

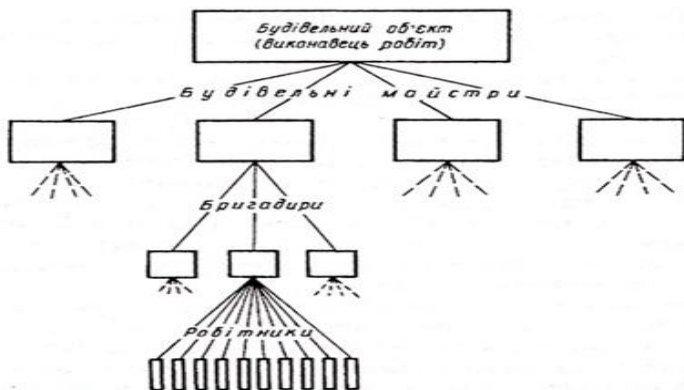


Рис. 3. Схема структури будівельного об'єкта

## Практична робота 6.

Важливе значення має перевірка календарного плану на дотримання вимог безперервності і рівномірності роботи бригад і основних будівельних машин, а також стабільності сумарного графіка зміни чисельності робочих в часі. Ці графіки визначають необхідну чисельність робочих в часі, дають можливість оцінити правильність складання календарного плану з погляду рівномірності використання робочих кадрів. Підсумовуючи по робочим дням необхідність в ресурсах за їх видами над сіткою календаря будують графіки споживання в них. Це може бути досягнуто переміщенням термінів виконання робіт, або зміни їх термінів (у межах ресурсів години), з метою зниження піків вершин ординати на графіках ресурсів та забезпечення більш рівномірного їх використання. Отриманий графік потреби в робочих ресурсах креслять під календарним планом. Графік вважають за складений оптимально, якщо його площа дорівнює сумарній трудомісткості по об'єкту.

Якісний аналіз графіка потреби в робочих ресурсах виконується по величині коефіцієнта нерівномірності руху робітників при будівництві об'єкту (чим ближче цей коефіцієнт до 1, тим краще):

$$K_n = N_{\max} / N_{\text{сер}}, \quad (6.1)$$

$N_{\max}$  - максимальна чисельність робітників на об'єкті;

$N_{\text{сер}}$  - середня чисельність робітників:

$$\Sigma t_o$$

$$N_{\text{сер}} = \frac{\Sigma t_o}{T}, \quad (6.2)$$

$T$

де 1,1- коефіцієнт, що враховує невиходи на роботу з поважних причин;

$\Sigma t_o$  – сумарна трудомісткість зведення об'єкта;

$T$  - запланований термін будівництва.



Відношення  $N_{\max}$  кількості робочих до  $N_{\text{сер}}$  середньої не повинно перевищувати  $K_n \leq 1,6-1,8$ )

### **Питання для самоперевірки**

1. Які є форми організації праці у гідротехнічному будівництві.

### **Теми рефератів самостійної роботи**

1. Технологія виконання оздоблювальних робіт.

## **9. Рекомендована література**

### ***Основна***

1. Білецький А. А. Організація и технологія будівельних робіт : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2007. 202 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1828>
2. Білецький А. А. Організація и технологія будівельних робіт: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни. Рівне : НУВГП, 2008. 203 с.
3. Білецький А. А. Організація и технологія будівельних робіт. Практикум : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2019. 76 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14726>

### ***Додаткова***

4. Технологія будівельного виробництва / Ярмоленко М. Г., Терновий В. І., Скрипник М. А., Чувикін Б. Ф., Романушко Є. Г. К. : Вища школа, 1993. 303 с.
5. Організація зведення і реконструкція будівель та споруд / С. А. Ушацький, В. Г. Лубенець, В. М. Майданов та ін. К. : Вища школа, 1992. 183 с.
6. Строительные краны : справ./ Под общ. ред. В. П. Станевско-го. К. : Будівельник, 1989. 295 с.

### ***Нормативна***

7. ДБН України. Меліоративні системи та споруди. ДБН В.2.4-1-99. Державний комітет будівництва та житлової політики України. К., 2000.
8. ДБН Д.2.2-1-99. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 1. Земляні роботи Держбуд України. Київ, 2000. 177 с.