

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Володимира Даля

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з курсу «ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ
В БУДІВНИЦТВІ»

*(для здобувачів вищої освіти спеціальності 192
Будівництво та цивільна інженерія)*

(Електронне видання)

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри
будівництва, урбаністики та
просторового планування

Протокол № 9 від 25.03.2025 р.

Київ 2025

УДК 69 (075.8)

Конспект лекцій з курсу «Організаційно-технологічне проектування в будівництві» (для здобувачів вищої освіти спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія)(Електронне видання)/ Укладач: Уваров П.Є.– Київ, Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2025. - 121 с.

Методичне видання спрямоване на вивчення і засвоєння студентами теоретичних основ з Організаційно-технологічного проектування в будівництві. Конспект лекцій, охоплює широкий спектр тем, вивчення яких є обов'язковим для фахівців зі спеціальності "Будівництво та цивільна інженерія": питання організації проектування і вишукувань у будівництві; склад проектно-кошторисної документації; основні етапи підготовки будівельного виробництва.

Викладено теоретичні питання організаційно-технологічного проектування будівництва, у тому числі потокової організації зведення різних будівель і споруд, розкрито склад і методичні основи календарного планування будівництва. Наведені принципи та особливості матеріально-технічного забезпечення будівництва.

Укладач: Уваров П.Є. – доцент.

Відповідальний за випуск: Татарченко Г.О. – професор

Рецензент: Білошицький М.В. доцент

ЗМІСТ

Тема 1 Теоретичні основи технології та організації будівництва	6
1.1 Мета та завдання курсу	6
1.2 Особливості будівельного виробництва	7
1.3 Загальні відомості про будівельні процеси	9
1.4 Класифікація видів будівельних робіт	13
Тема 2 Загальні положення організаційно-технологічної підготовки будівництва	16
2.1 Суб'єкти будівельного виробництва	16
2.2 Суть і завдання організаційно-технологічної підготовки будівельного виробництва	19
2.3 Пріоритетні принципи організації будівельного виробництва	20
2.4 Роль планування у будівництві	24
Тема 3 Організаційно-технологічна підготовка будівельного виробництва	27
3.1 Суть технологічного проектування будівельного виробництва	27
3.2 Організаційно-технологічна та виконавча документація в будівництві	31
3.3 Вихідні дані для розробки та зміст організаційно-технологічної документації	32
Тема 4 Розробка, погодження та затвердження проектної документації	36
4.1 Нормативні вимоги до порядку розроблення, погодження та затвердження проектної документації	36
4.2 Розробка технологічних карт	39

4.3 Погодження та затвердження проектної документації будівельного виробництва	47
Тема 5 Матеріально-технічне забезпечення будівельного комплексу	51
5.1 Структура матеріально-технічного комплексу для будівництва	51
5.2 Мета та особливості матеріально-технічного забезпечення будівництва	51
5.3. Визначення потреби в матеріально-технічних ресурсах	53
5.4 Матеріально-технічне забезпечення будівництва	57
Тема 6 Організаційно-технологічні аспекти механізації та автоматизації будівельного виробництва	62
6.1 Завдання механізації будівельно-монтажних робіт	62
6.2 Застосування технічних засобів для будівельних процесів	63
6.3 Визначення продуктивності будівельних машин і необхідної їх кількості	63
6.4 Комплексна механізація та автоматизація будівельних процесів	70
6.5 Принципи індустріалізації в будівництві	71
Тема 7 Організаційно-технологічне моделювання в будівництві	73
7.1 Сутність і співвідношення моделювання і планування класифікація моделей і видів планування.	73
7.2 Форми моделей що використовуються в будівництві їх класифікація.	75
Тема 8 Методи організації будівельного виробництва	79
8.1 Класифікація методів організації робіт.	79
8.2 Сутність і загальні положення потокової організації будівництва і виробництва будівельно-монтажних робіт.	80

8.3 Види і параметри будівельних потоків, взаємозв'язок між ними.	82
8.4 Ритмічні та різноритмічні потоки. Неритмічні будівельні потоки	85
Тема 9 Порівняльна оцінка методів організації робіт	89
9.1 Індивідуальні критерії оцінки якості організації робіт.	89
9.2 Диференціальні критерії оцінки якості організації робіт	91
9.3 Оцінка виконавчих календарних графіків	94
Тема 10 Оцінка ефективності організаційно-технологічних рішень в будівництві	96
10.1 Економічна ефективність поточного методу організації будівництва	96
10.2 Техніко-економічна оцінка календарних планів будівництва	97
10.3 Техніко-економічна оцінка рішень проектів організації будівництва і проектів виконання робіт	99
Тема 11 Особливості організації будівельного майданчику	103
11.1 Поняття про будівельний майданчик та процеси на ньому	103
11.2. Визначення потреби в об'єктах будівельного господарства і розрахунок їхніх основних параметрів	105
11.3 Будівельні дороги	107
11.4 Будівлі адміністративного і санітарно-побутового призначення	110
11.5 Складські приміщення і майданчики для складування	111
11.6 Тимчасові виробничі будівлі й споруди	112
11.7 Об'єкти водопостачання та каналізації	113
11.8 Електропостачання будівельного майданчику	114
11.9 Об'єкти забезпечення будови стиснутим повітрям, ацетиленом, паром, киснем	115
11.10 Види будівельних генеральних планів	115
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	119

ТЕМА 1

ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

План:

- 1.1 Мета та завдання курсу
- 1.2 Особливості будівельного виробництва
- 1.3 Загальні відомості про будівельні процеси
- 1.4 Класифікація видів будівельних робіт

1.1 Мета та завдання курсу

Завданням технології та організації будівництва є обґрунтування і розробка технічно доцільних та економічно ефективних організаційно-технологічних прийомів, методів і режимів обробки, зміни положення, форми, фізико-хімічного стану та інших властивостей матеріальних складових, поєднання цих заходів у просторі й часі в процесі отримання готової будівельної продукції – об'єкта будівництва (будинки, споруди, інженерних комунікації тощо).

Метою спецкурсу з організаційно-технологічного проектування будівництва, як прикладної наукової дисципліни, є:

– висвітлення загального змісту і структури будівельних процесів, їх трудових, матеріально-технічних, нормативно-правових й інших складових та їх взаємозв'язків;

– дослідження закономірностей та меж ефективного застосування методів виконання і механізації будівельних процесів, у тому числі в екстремальних умовах (взимку, в суху і жарку погоду, в сейсмічних умовах тощо);

– розробка оптимізаційних процедур й методик організаційно-технологічних розрахунків та методів проектування будівельних процесів.

Теоретичною основою технології та організації будівельного виробництва є природничо-наукова сутність механічних, фізичних, хімічних, біологічних та інших процесів або явищ, які лежать в основі перетворення матеріальних елементів у будівельну продукцію, та сучасні організаційно-

технологічні принципи проектування будівництва.

1.2 Особливості будівельного виробництва

Будівництво є окремою самостійною галуззю економіки країни, яка призначена для введення в дію нових, а також реконструкції, розширення, ремонту і технічного переозброєння діючих об'єктів виробничого та невиробничого призначення.

Рівень будівельної справи свідчить про розвиток країни, добробут її народу та фахові здібності архітекторів та інженерів-будівельників.

Як галузь матеріального виробництва будівництво має ряд особливостей, що відрізняють його від інших галузей економіки. Зазначені особливості поділяються на **загальні**, притаманні всій галузі незалежно від споруджуваних об'єктів і їх призначення, і **спеціальні**, характерні для окремих об'єктів будівництва.

Загальні особливості будівництва:

1. Нестационарність, тимчасовий характер, неоднотипність будівельного виробництва. З введенням в експлуатацію об'єктів будівельно-монтажні роботи перериваються і засоби виробництва переміщаються на нове місце. У будівництві рухомими є робочі місця й будівельні машини, механізми, устаткування, техніко-технологічне оснащення праці, а продукція - нерухомою. У промисловості, як правило, продукція має рухомий характер, а робочі місця просторово закріплені. Кінцева продукція будівництва створюється протягом певного часу і використовується там же, де вона закріплена територіально. Продукція будівельної галузі є предметом тривалого користування і служить десятки

2. Технологічний взаємозв'язок всіх операцій, які входять до складу будівельного процесу. У промисловості до початку випуску продукції відпрацьовується технологія виробництва. У будівництві до початку будівельно-монтажних робіт створюють тимчасові виробничо-побутові та адміністративно-господарські будівлі, виконують прокладання інженерних комунікацій, доріг, ліній електропередач і т.д. Всі ці особливості вимагають

своєрідних організаційних форм і додаткових витрат. Поряд з цим тривалі терміни будівництва викликають відволікання коштів з господарського обороту у незавершене будівництво. Наднормативна тривалість будівництва і подальше вдосконалення технологічного прогресу приводять до перегляду раніше прийнятих рішень про хід будівництва з урахуванням застосування нової техніки і технології робіт. Технологія будівельного виробництва вимагає суворої послідовності у виконанні окремих його процесів: завершення одного робочого процесу передуює початку іншого.

3. Участь різних організацій у виробництві кінцевої будівельної продукції. У промисловому виробництві за будь-якого ступеня кооперування кінцеву продукцію випускає один виконавець, який цю продукцію і реалізує. У будівництві об'єктів одночасно беруть участь кілька будівельно-монтажних організацій (*генпідрядник, субпідрядники*), що створюють окремі конструктивні елементи будівлі. Кожна з цих організацій реалізує (*здає*) виготовлену частину продукції.

Будівництво є дуже матеріаломісткою галуззю: для отримання кінцевої продукції йому постачають будівельні матеріали, вироби та конструкції багато підприємств інших галузей економіки.

4. Роль клімату і місцевих умов у будівельних роботах. Незважаючи на ліквідацію сезонності в будівництві, від'ємні температури вимагають виконання заходів, що забезпечують спорудження об'єктів і в зимових умовах. Будівництво будівель одного і того ж типу в різних районах країни вимагає різних витрат матеріальних ресурсів. Умови будівництва багато в чому визначаються сейсмічними умовами, рельєфом місцевості, геологічною будовою ґрунту, наявністю ґрунтових вод, способом доставки на будівельний майданчик конструкцій і матеріалів.

Робітники на будівництві більше схильні до впливу кліматичних умов, ніж робітники інших галузей промисловості. У зв'язку з цим на основні будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи вводяться поправочні коефіцієнти, які дозволяють враховувати відхилення від нормативних умов праці.

Спеціальні особливості будівництва зумовлені великою різноманітністю споруджуваних об'єктів. До їх числа належать: промислові, житлово-цивільні, соціально-побутові, транспортні, сільськогосподарські, меліорації й водного господарства, магістральних трубопроводів, ліній електропередач.

Будівництво промислових об'єктів характеризується концентрацією їх на відведеній території. Роботи на одному місці ведуться понад рік. На організації, зайняті на спорудженні довгострокових об'єктів, менше впливає перебазування засобів виробництва. На цих будівельних підприємствах, як правило, стабільний склад кадрів.

Будівництву об'єктів транспорту, магістральних трубопроводів, меліорації і водного господарства, об'єктів сільськогосподарського призначення та ліній електропередач властиві: невеликий обсяг робіт на одному місці, необхідність ведення робіт на різних об'єктах, віддалених один від одного на відміну від сконцентрованих в одному місці, а також рухливість робочих місць у міру зведення того або іншого об'єкту і спорудження їх у необжитих місцях.

1.3 Загальні відомості про будівельні процеси

Будівельними процесами називають виробничі процеси, в яких робітники за допомогою технічних засобів із матеріальних елементів отримують будівельну продукцію (наприклад, екскавація ґрунту, монтаж збірних конструкцій, фарбування стін тощо).

Будівельний процес як трудовий процес - це єдина взаємообумовлена і взаємозв'язана сукупність цілеспрямованих дій, регламентованих певною послідовністю (у вигляді визначених правил чергування окремих дій) і режимами виконання їх (точно встановлений розпорядок, тривалість та значення допустимих параметрів окремих дій).

Будівельні процеси характеризуються багатofакторністю і специфічними особливостями, що обумовлено:

– стаціонарністю будівельної продукції – при виконанні будівельних процесів робочі і технічні засоби переміщуються, а будівлі, що зводяться, і споруди залишаються нерухомі;

- значними розмірами і масою будівельної продукції;
- різноманіттям будівельної продукції – будівлі, що зводяться, і споруди розрізняються за виробничими і експлуатаційними характеристиками, формою, розмірами і зовнішнім виглядом, розташуванням по відношенню до поверхні землі та ін.;
- різноманітністю матеріальних елементів – при зведенні будівель і споруд знаходять застосування найрізноманітніші матеріали, напівфабрикати, деталі і вироби, при технологічній дії на які створюється будівельна продукція;
- природно-кліматичними умовами – будівлі і споруди зводять в різних геологічних, гідрологічних і кліматичних умовах;
- умовами реконструкції і технічного переозброєння підприємств – будівельні процеси виконують, як правило, на обмежених майданчиках, малими розосередженими об'ємами, в діючих цехах та ін.

Складові частини будівельних процесів:

- *робочий рух* – найпростіша частина будівельного процесу, яку виконує один робітник;
- *робочий прийом* – це сукупність раціональних робочих рухів, які виконує один робітник з заданою метою і характеризуються сталою послідовністю;
- *робоча операція* – це організаційно неподільна частина будівельного процесу, що виконується постійним складом виконавців на визначеному робочому місці і при незмінних знаряддях та предметах праці (наприклад, при влаштуванні збірного фундаменту необхідно виконати такі робочі операції: підготовка основи, встановлення блоків тощо).

Робочу операцію може виконувати один або кілька робітників, які діють сумісно, – *ланка робітників*.

За складністю виконання будівельні процеси поділяють на:

- прості;
- складні (комплексні).

Простим робочим процесом називають сукупність технологічно пов'язаних робочих операцій, які виконує один і той самий склад виконавців (ланка або бригада). Назва простого процесу залежить від предметів та знарядь праці. Наприклад, монтаж залізобетонних колон; установлення у проектне положення збірних залізобетонних колон за допомогою монтажного крана; екскавація ґрунту; розроблення ґрунту екскаватором. Прості робочі процеси характеризуються сталим складом виконавців, предметів та знарядь праці.

Складним (комплексним) робочим процесом називають сукупність простих процесів, які організаційно і технологічно взаємозалежні і пов'язані єдиною кінцевою продукцією. До складних процесів, наприклад, належать процеси, пов'язані зі зведенням монолітних залізобетонних конструкцій, монтажем збірних конструкцій каркаса тощо. Комплексні процеси характеризуються змінним складом виконавців, предметів та знарядь праці.

Залежно від **ступеня механізації** розрізняють такі робочі процеси:

- автоматизовані;
- частково автоматизовані;
- комплексно механізовані;
- механізовані;
- частково механізовані;
- ручні.

За **технологічними ознаками** будівельні процеси поділяють на:

- заготівельні;
- транспортні;
- підготовчі (допоміжні);
- монтажно-укладальні.

Заготівельні процеси – це процеси виготовлення будівельних конструкцій і виробів, приготування розчинів і бетонної суміші та інших напівфабрикатів, виготовлення будівельної оснастки та інвентарю, а також процеси, що підвищують ступінь їх готовності до застосування - укрупнення і проектне оснащення конструкцій допоміжними пристроями і пристосуваннями,

приймання і приготування розчину і бетонної суміші у розчино - змішувальних агрегатах, різка, гнуття, антикорозійна та інша обробка арматурних виробів і деталей. Заготівельні процеси звичайно виконують на спеціалізованих підприємствах, базах, площадках, стендах та безпосередньо на будівельному майданчику.

Транспортні процеси – будівельні процеси переміщення будівельних матеріалів, виробів та технічних засобів, включаючи вантажно-розвантажувальні операції. Процеси переміщення будівельних вантажів до будівельного майданчика (так звані зовнішньо майданчикові транспортні процеси) здійснюють з використанням транспортних засобів загальнобудівельного призначення. Процеси переміщення будівельних матеріалів і виробів у межах будівельного майданчика до робочих місць (внутрішньо майданчикові транспортні процеси) здійснюють з використанням спеціального технологічного транспорту - монтажних кранів, бетононасосів, транспортерів тощо. Внутрішньо майданчикові транспортні процеси завжди виконуються разом з монтажно-укладальними процесами.

Підготовчі (допоміжні) процеси виконують перед монтажно-укладальними або одночасно з ними. Вони забезпечують ефективне виконання основних процесів, поліпшення якості продукції або підвищення ступеня безпеки виконання робіт (наприклад, водозниження при влаштуванні котловану, роботи, пов'язані з встановленням тимчасового риштування під час монтажу конструкцій). Зазвичай це можуть бути контрольно-вимірювальні операції та робочі процеси й операції, які забезпечують безпечні і нормативні умови праці (огороджування, переставлення риштувань і помостів, монтаж тимчасового освітлення), поліпшують технологічні властивості предметів праці (водозниження, заморожування ґрунтів та ін.).

Монтажно-укладальні процеси – це процеси переробки, зміни стану, властивостей, форми або положення предметів праці, внаслідок чого створюється будівельна продукція у вигляді частин будинків та споруд. Монтажно-укладальні процеси виконують на будівельному майданчику; їх

поділяють на основні (кладка стін, монтаж конструкцій, укладання бетонної суміші тощо) і допоміжні.

За режимом виконання розрізняють неперервні і переривчасті процеси. У **неперервних процесах** (наприклад, кам'яна кладка, монтаж конструкцій) робочі операції виконують одну за одною без перерв незалежно від місцевих виробничих умов.

Переривчасті процеси – це процеси, при виконанні або після закінчення яких спостерігаються технологічні перерви, зумовлені природою внутрішніх процесів і явищ та властивостями матеріальних елементів, які укладаються, або особливостями технологічного процесу: твердіння бетону, нанесення шарів вапняно-піщаної штукатурки з висушуванням кожного окремого шару тощо.

За значенням у виробництві будівельні процеси поділяють на **провідні та суміщені**.

Провідні процеси входять в неперервний технологічний ланцюг виробництва і визначають його розвиток та тривалість.

Суміщені процеси – технологічно непослідовні й не пов'язані з провідними процесами, тому можуть виконуватись паралельно з ними. Суміщення процесів (із дотриманням вимог безпеки праці) дає змогу скорочувати тривалість будівництва.

Технологічний цикл – сукупність процесів (провідних і суміщених) від першого до завершального, результатом яких є первинна будівельна продукція. Правильне суміщення процесів з дотриманням технологічних умов і правил безпеки праці дає змогу значно скоротити тривалість технологічних циклів і терміни будівництва.

1.4 Класифікація видів будівельних робіт

Для створення будівельної продукції здійснюється певне комбінування й об'єднання будівельних процесів різної складності в єдину упорядковану сукупність. Таку сукупність процесів називають будівельними роботами.

Розрізняють два основні види будівельних робіт – **загальнобудівельні та спеціальні**. До загальнобудівельних робіт належать земляні, бетонні, залізобетонні, кам'яні, опоряджувальні, покрівельні та інші роботи, а також монтаж будівельних конструкцій.

Спеціальні роботи, що виконуються, як правило, спеціалізованими організаціями, – це роботи з монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем (водопроводу, каналізації, опалення, вентиляції і кондиціонування), систем енерго- й електропостачання, зв'язку, автоматики, технологічного обладнання тощо.

Упорядковану й об'єднану на технологічній основі сукупність загальнобудівельних і спеціальних робіт називають **будівельно-монтажними роботами**.

Будівельні роботи розрізняють *за видом матеріалів, які переробляються* (земляні, кам'яні, бетонні і залізобетонні), або *за конструктивними елементами*, які є продукцією даного виду робіт (покрівельні, ізоляційні, опоряджувальні).

Сукупність виробничих процесів і операцій, що пов'язані з встановленням у проектне положення і з'єднанням у єдине ціле окремих конструктивних елементів, називається **монтажними роботами**.

У монтажні роботи входить:

–монтаж будівельних конструкцій (металевих, залізобетонних, дерев'яних тощо);

–монтаж санітарно-технічних систем (опалення, водопостачання, вентиляції, каналізації тощо);

–монтаж електротехнічних пристроїв і систем;

–монтаж технологічного обладнання.

Будівельні процеси і роботи ще прийнято об'єднувати за виробничими стадіями.

Стадія виробництва (цикл) – це комплекс технологічно закінчених робіт, результатом виконання яких є створення окремої частини будинку або споруди.

Загальнобудівельні роботи об'єднуються в цикли:

1 цикл - підземний цикл (розробка ґрунту, монтаж конструкцій нижче відмітки $\pm 0,000$);

2 цикл - надземний цикл (монтаж конструкцій вище за відмітку 0.000, кам'яні, бетонні і залізобетонні роботи, облаштування покрівлі, установка столярних виробів);

3 цикл - обробний цикл (штукатурні, облицювальні, скляні, малярні роботи, наклеювання шпалери і так далі).

Внутрішні санітарно-технічні й електромонтажні роботи; монтаж технологічного обладнання тощо можуть бути виділені в окремий цикл спеціальних робіт або включені в 3 цикл, оскільки технологічно вони пов'язані.

Запитання для самоконтролю

1. Загальні особливості будівництва
2. Охарактеризуйте будівельний процес як складову комплексу отримання будівельної продукції
3. Структура складових частин будівельних процесів
4. Загальна класифікація видів будівельних робіт
5. Опишіть загальні принципи об'єднання загальнобудівельних робіт в цикли.

ТЕМА 2

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ БУДІВНИЦТВА

План:

- 2.1 Суб'єкти будівельного виробництва
- 2.2 Суть і завдання організаційно-технологічної підготовки будівельного виробництва
- 2.3 Пріоритетні принципи організації будівельного виробництва
- 2.4 Роль планування у будівництві

2.1 Суб'єкти будівельного виробництва

Будівництво як галузь матеріального виробництва включає проектно-дослідницькі і науково-дослідні, будівельні і монтажні організації, підприємства будівельної індустрії, виробництво будівельних матеріалів і транспорт. Крім того, у сфері будівництва прямо чи побічно беруть участь різні галузі економіки, що забезпечують будівництво металом і металоконструкціями, цементом, лісоматеріалами, будівельними машинами, засобами транспорту, паливом і енергетичними ресурсами.

У будівництві використовується 100% продукції промисловості будівельних матеріалів, близько 18% металевого прокату, 40% пиломатеріалів, понад 10% продукції машинобудівної промисловості. Будівництво обслуговують практично всі галузі промисловості. Для перевезення будівельних матеріалів, будівельних конструкцій і будівельної техніки використовуються практично всі види транспорту: автомобільний, залізничний, річковий, морський і повітряний. Величина транспортних витрат у витратах на будівництво сягає 20%.

У будівельному виробництві, незважаючи на форми власності, діють різні типи будівельних організацій: трести, будівельні управління, акціонерні товариства тощо. Практика будівництва в Україні підтверджує життєдіяльність малих фірм із погляду технології й організації робіт на об'єктах (зведення димових труб, пробивання свердловин на воду, будівництво простих

сільськогосподарських приміщень тощо).

У ринкових умовах у будівельному комплексі будівельні об'єднання, трести, будівельні управління дедалі частіше називають загальною назвою – будівельна організація або фірма.

Фірма – тип виробничого об'єднання, підприємства, організації, який є самостійним суб'єктом господарювання, має власну назву та здійснює свою діяльність на базі будь-якої форми власності: державної, муніципальної, акціонерної, кооперативної, громадських організацій та місцевих органів самоврядування, національних та іноземних юридичних і фізичних осіб, а також змішаних форм.

Згідно «Положення про підрядні контракти в будівництві України», затверджені Науково-технічною радою Міністерства України в справах будівництва й архітектури, протокол від 15 грудня 1993 р. №9 визначено **наступні учасники будівництва.**

Замовник – учасник контракту, який визначає умови складання контракту, приймає закінчені роботи і здійснює розрахунки за них з підрядником. У ролі замовника може виступати інвестор або за його дорученням інші фізичні і юридичні особи.

Підрядник – учасник будівництва, який зобов'язаний на свій ризик і за договірною ціною виконати передбачені контрактом роботи і передати їх замовникові у встановлений строк.

Підрядні організації виконують комплекс робіт з будівництва об'єктів різного призначення. Вони класифікуються на *генпідрядні* і *субпідрядні* будівельні організації.

Генеральний підрядник – підрядник, який відповідає за виконання всього комплексу робіт, що передбачені замовленням, передачу їх замовнику і забезпечує координацію діяльності інших підрядників.

Головний підрядник – підрядник, який відповідає за виконання частини робіт на об'єкті, здає їх генпідряднику або замовнику і забезпечує координацію діяльності субпідрядників.

Субпідрядники – підрядники, які виконують окремі види робіт за домовленістю з генпідрядником, головним підрядчиком або замовником.

Субпідрядні організації – виконують спеціальні види робіт (санітарно-технічний, електромонтажні, монтаж устаткування, будівництво доріг, мереж, благоустрій території та ін.)

Гаранти – учасники будівництва, які гарантують виконання зобов'язань сторонами.

Постачальники – організації, що випускають необхідну для будівництва продукцію, а також оптові бази, склади і т.д.

Транспортні організації – здійснюють за контрактом з підрядниками і субпідрядниками зовнішні й внутрішні перевезення матеріально-технічних ресурсів.

Проектні організації – розробляють за контрактом із замовником проектну документацію на нове будівництво, реконструкцію, модернізацію і технічне переозброєння. Проектна документація включає в себе техніко-економічні обґрунтування, ПОБ, ПВР, технічні умови і паспорти на матеріали, устаткування, конструкції, документація від заводів-виробників, а також інша документація, необхідна для виконання робіт і експлуатації об'єкта.

Генпідрядник укладає з замовником **підрядний контракт (договір)**, де **підрядник** зобов'язується самостійно побудувати й здати замовнику об'єкт згідно із затвердженою проектно-кошторисною документацією у встановлений термін. **Замовник**, в свою чергу, зобов'язується надати підряднику будівельний майданчик, надати проектно-кошторисну документацію, забезпечити своєчасне фінансування, прийняти закінчений будівництвом об'єкт.

Генпідрядник несе відповідальність за виконання не тільки робіт, здійснюваних власними силами, але й за роботу субпідрядників, координує провадження робіт усіма субпідрядниками, не втручаючись в їхню виробничо-господарську діяльність.

Підрядний контракт (договір) – договір у будівництві, що передбачає взаємні зобов'язання сторін у процесі будівництва (реконструкції, технічного

переозброєння і капітального ремонту) об'єктів виробничого і невиробничого значення.

Контрактна документація – текстова частина контракту і комплект документів, що додається до неї та розкриває предмет контракту.

2.2 Суть і завдання організаційно-технологічної підготовки будівельного виробництва

Будівельне виробництво є комплексом робіт, які об'єднуються певним чином і виконуються різноманітними співвиконавцями – замовниками, проектувальниками, будівельниками, постачальниками будівельних матеріалів, конструкцій, виробів, технологічного устаткування тощо. Кількість таких співучасників при зведенні окремого об'єкта досягає кількох десятків, а іноді і сотень.

За цих умов кінцевий результат – одержання готової будівельної продукції у вигляді закінчених будинків і споруд – залежить від упорядкування й синхронізації виконання суміжних робіт окремими виконавцями, тобто від рівня організації виробництва.

Під **організацією будівельного виробництва** прийнято розуміти форму, порядок об'єднання праці окремих співвиконавців будівельно-монтажних і спеціалізованих процесів між собою у просторі і часі з метою забезпечення найповнішого використання існуючої техніки, трудових, матеріальних, фінансових ресурсів з найвищою рентабельністю й продуктивністю будівельного виробництва.

Організація будівельного виробництва при зведенні окремих будинків, споруд або їхньої сукупності передбачає організацію:

- підготовчих робіт, тобто робіт, пов'язаних із розробленням організаційно-технологічної документації з технології виконання будівельно-монтажних робіт, планування й контролю за ходом будівництва як окремих об'єктів, так і їхньої сукупності;

- загальнобудівельних робіт, тобто робіт із підготовки території

будівництва об'єкта (споруди) - вертикального планування, зведення тимчасових будинків, споруд, комунікацій, що використовуватимуться у процесі будівництва окремих будинків і споруд, а також зведення постійних будинків, споруд;

– будівельно-монтажних робіт, пов'язаних із зведенням комунікацій, відповідно до укладених підрядних договорів;

– роботи виробничої бази будівництва (кар'єрів, виробничих підприємств, парків будівельних машин і автотранспорту, складського господарства тощо).

Основними завданнями організаційно-технологічної підготовки будівельного виробництва є:

- зниження собівартості робіт і підвищення рентабельності виробництва;
- збільшення обсягів виконуваних робіт та випуску готової будівельної продукції;
- підвищення продуктивності праці;
- ощадлива витрата матеріальних ресурсів;
- максимальне використання існуючих основних фондів;
- раціональне використання обігових коштів і прискорення їхньої оборотності;
- поліпшення умов праці й підвищення технічного та матеріального рівня робітників.

2.3 Пріоритетні принципи організації будівельного виробництва

При розв'язанні питань організації будівельного виробництва необхідно керуватися такими основними принципами, що впливають із тенденцій розвитку науково-технічного прогресу і передового досвіду будівництва (рис. 2.1).

Пропорційність виробництва передбачає відповідність одне одному всіх виробничих потужностей будівельних, монтажних і спеціалізованих організацій, що залучаються до зведення окремих об'єктів або їхньої сукупності у визначений (планований) відрізок часу.

Базою дотримання пропорційності є включення до складу кожної будівельної організації основних і допоміжних виробничих ланок, які відповідають одна одній. Наприклад, при створенні домобудівних комбінатів мають бути погоджені поміж собою виробничі потужності промислового й будівельного підрозділів, які здійснюють відповідно випуск і монтаж конструкцій.

Одним із методів забезпечення пропорційності у виробництві є календарне й оперативне планування, у процесі якого здійснюється добір завдання для кожної виробничої ланки і виконавця, виходячи з його виробничої потужності.



Рисунок 2.1 – Основні принципи організації будівельного виробництва

Безперервність виробництва передбачає скорочення всіх розривів (перерв) як у використанні трудових, матеріальних і технічних ресурсів, так і у простоях фронтів робіт.

Ритмічність виробництва передбачає забезпечення рівномірності завантаження окремих виробничих ланок протягом усього відрізка часу, що розглядається. Ця вимога зумовлена необхідністю, з одного боку, виключити перевантаження одних наявних потужностей (виконавців), з іншого - недовикористання (простої) інших.

Концентрація виробництва передбачає концентрацію всіх наявних в організації трудових, матеріальних, технічних і фінансових ресурсів на обмеженій кількості об'єктів, що одночасно споруджуються, для скорочення строків зведення об'єктів і на цій основі забезпечення прискорення оборотності обігових коштів.

Спеціалізація виробництва передбачає орієнтацію окремих учасників виробництва, у тому числі підсобних і допоміжних виробництв, на певні види діяльності.

Регламентация виробництва передбачає встановлення і суворе дотримання визначених правил, положень, інструкцій, нормативів. При реалізації цього положення необхідно чітко відмежувати коло питань, при розв'язанні яких необхідна жорстка, цілеспрямована регламентація виробництва, від тих, де замість регламентації необхідні рекомендації, які припускають вибір, творчий пошук варіанту рішення, відповідно до конкретних умов виробництва. Як правило, об'єктами регламентації варто вважати зміст та результати складових частин виробництва, здійснюваних окремими учасниками будівельного виробництва, а об'єктами рекомендацій - методи та засоби, які забезпечують їхнє досягнення.

Індустріалізація будівництва передбачає скорочення трудомісткості й тривалості робіт, що виконуються безпосередньо на будмайданчику, у тому числі за рахунок перенесення частини робіт (виробництва) у заводські стаціонарні умови. На сучасному етапі розвитку економіки найважливішими напрямками індустріалізації будівництва є:

- підвищення рівня збірності будівель та споруд, що будуються;
- підвищення заводської готовності деталей, конструкцій, блоків і вузлів;

- уніфікація й типізація рішень, що ухвалюються як при проектуванні конструктивних рішень будівель та споруд, так і при розробленні організаційно-технологічних підходів;

- комплексна механізація виробництва.

- мобільність основних і допоміжних засобів виробництва, що визначається спроможністю будівельно-монтажних підрозділів швидко і з мінімальними витратами переміщати виробничі потужності й трудові ресурси (будівельні машини, механізми, установки, побутові помешкання, склади тощо) з об'єкта на об'єкт.

Розглянуті напрями не є раз і назавжди встановленими. По мірі розвитку науки й техніки з'являються нові напрями, а деякі з розглянутих можуть виключатися.

Основою розвитку індустріального будівництва є **матеріально-технічна база**, до складу якої входять:

- підприємства, що випускають конструкції, вироби, матеріали і напівфабрикати;

- підприємства і майстерні, що виготовляють вузли і заготовки для монтажних й спеціалізованих будівельних організацій та їхніх підрозділів;

- парк будівельних машин, механізмів і транспортних засобів;

- підприємства з ремонту будівельних машин, механізмів і транспортних засобів;

- складське господарство.

Цілеспрямована творчість передбачає постійне удосконалення практики організації проектування й організації виконання будівельно-монтажних та спеціалізованих робіт. Використання цього положення не можна протиставляти вимозі (принципу) регламентації будівельного виробництва. Його завданням є внесення на основі проведених досліджень, у тому числі узагальнення досвіду виробництва, змін і доповнень, до діючої документації, яка регламентує практику проектування організації та здійснення будівельного виробництва. Нововведення в галузі організації виробництва проходять такі

самі стадії, що характерні для творчого процесу в будь-якій галузі науки і техніки. Вони передбачають здійснення таких етапів:

- аналіз існуючої практики й суперечностей, які сформувалися;
- вивчення досягнень науки і накопиченого досвіду; генерація ідей;
- підготовка і проведення експерименту;
- аналіз його результатів як позитивних, так і негативних; внесення необхідних корективів;
- визначення можливої сфери застосування нововведення і схвалення відповідного рішення;
- творче використання його в конкретних умовах.

Кожний із розглянутих принципів організації будівельного виробництва має цілком визначене самостійне значення. Водночас вони доповнюють один одного, розкриваючи ту або іншу грань загальної стратегії підходу до організації виробництва. Тому найбільша дієвість принципів виявляється при їхньому сукупному використанні.

Організація будівельного виробництва реалізується через *систему планів*, які передбачають:

- заздалегідь намічений порядок, послідовність виконання визначених заходів і робіт, що ведуть до досягнення поставлених цілей;
- креслення, що зображує в умовних знаках у масштабі на площині розміщення у просторі об'єктів будівництва, машин і механізмів, підсобних і допоміжних споруджень, комунікацій тощо, які використовують у процесі будівництва.

2.4 Роль планування у будівництві

Під плануванням розуміють систему організаційно-технологічних заходів для завчасного передбачення бажаного майбутнього й ефективних шляхів його досягнення.

Процес планування – це один із найскладніших і трудомістких видів розумової діяльності, доступних людині, оскільки людина намагається

управляти майбутнім. Цей процес спрямований на досягнення такого стану у майбутньому, який бажаний, але який не може виникнути самі по собі. Тому планування пов'язане, з одного боку, із запобіганням помилковим діям, а з іншого боку, – із зменшенням невикористаних можливостей.

Головним результатом планування є визначення цілей будівельної організації, стратегії й програми їхнього досягнення, а також розподіл ресурсів, який дасть змогу вплинути на отримання будівельної продукції в найкоротші терміни при високій якості і мінімальній вартості. Рішення, ухвалені в процесі планування, фіксуються в документі, що одержав назву план.

План – це системний перелік робіт та заходів з відповідним ресурсним забезпеченням, які слід виконати у встановлені терміни та у визначеній послідовності, для вирішення конкретного завдання чи досягнення встановленої мети.

У процесі планування здійснюється розроблення плану.

План повинен визначати:

- цілі і завдання, які мають бути досягнуті в результаті діяльності будівельної організації;
- шляхи і засоби досягнення поставлених цілей (послідовний перелік необхідних для здійснення робіт, їх взаємоузгодження);
- ресурси, необхідні для досягнення поставлених цілей (найменування, кількість, джерела та терміни надходження ресурсів);
- пропорційність завантаження (рівномірне завантаження всіх підрозділів будівельної організації);
- організацію виконання плану (забезпечення технічних, технологічних, організаційних і економічних умов для виконання поставлених цілей і завдань);
- систему контролю процесу реалізації схвалених рішень (систему показників і часу здійснення як проміжного, так і кінцевого контролю). При цьому завданням (метою) контролю є не просто зіставлення плану з результатами роботи, а прогнозування можливих відхилень й вжиття заходів з

їх попередження.

Таким чином, *план має дати відповідь на такі запитання:*

- які роботи і в які терміни необхідно виконати;
- хто є відповідальним виконавцем з окремих робіт;
- звідки, в які терміни й у яких обсягах здійснюватиметься забезпечення робіт матеріально-технічними ресурсами;
- хто й у які терміни має здійснювати контроль за реалізацією розробленого плану.

Планування виконують на основі чинної нормативно-довідкової бази, конкретних умов будівництва, потенційних можливостей будівельної організації та накопиченого досвіду будівництва.

Запитання для самоконтролю

1. У чому полягає суть організаційно-технологічної підготовки будівельного виробництва
2. Наведіть основні завдання організаційно-технологічної підготовки будівельного виробництва
3. Якими основними принципами необхідно керуватися при розв'язанні питань організації будівельного виробництва
4. Охарактеризуйте базові принципи організації будівельного виробництва
5. Що розуміють під процесом планування у будівельному виробництві
6. Що повинен визначати план у будівництві?
7. На які запитання план має дати відповідь?

ТЕМА 3

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

План:

- 3.1 Суть технологічного проектування будівельного виробництва
- 3.2 Організаційно-технологічна та виконавча документація в будівництві
- 3.3 Вихідні дані для розробки та зміст організаційно-технологічної документації

3.1 Суть технологічного проектування будівельного виробництва

Технологічне проектування – це комплекс підготовчих заходів до зведення будівель та споруд, який містить аналіз, вибір і розроблення технологічних методів виконання робіт і заходів щодо їх безпечного й економічно доцільного впровадження за певних умов об'єкта будівництва.

Технологічне проектування включає розробку *оптимальних технологічних рішень і організаційних умов* для виконання будівельних процесів, які забезпечують випуск будівельної продукції в намічені терміни при мінімальній витраті усіх видів ресурсів.

Оптимальне рішення будівельного процесу – це визначення і розробка найкращих поєднань його параметрів і варіантів.

Аналіз і вибір основних технологічних методів будівництва здійснюють на початку розробки архітектурно-конструктивної частини проекту будівлі. Як правило, використані у проекті конструктивні й об'ємно-планувальні рішення будівлі, потребують застосування певної технології виконання будівельно-монтажних робіт. Це має бути підтверджено технологічною можливістю спорудження об'єкта *на стадії його проектної розробки*, виходячи з наявності техніко-технологічних засобів будівельних організацій. Проектування складних, унікальних об'єктів виконують у тісній співпраці з будівельними організаціями, узгоджуючи конструктивні рішення з технічними та технологічними можливостями будівельників. Обґрунтування технологічних

можливостей будівництва за прийнятими архітектурно-конструктивними рішеннями будівлі відображають в окремому розділі робочого проекту – **проекті організації будівництва**.

Прийняті рішення погоджують з установами, які експлуатують підземні й наземні мережі та комунікації, що розміщені в межах будівельного майданчика, і з установами - постачальниками ресурсів.

Приймаючи ті чи інші рішення по проектуванню будинків і споруд, архітектор повинен постійно звіряти їх із технологічними можливостями будівельного виробництва, враховуючи при цьому адекватність технологічних рішень, наявність конструкцій та матеріалів у регіоні, а також засобів для механізованого виконання процесів.

Основним документом будівельного процесу, що регламентує його технологічні й організаційні положення, є **технологічна карта** (ТК). Технологічні карти розробляють на окремі або комплексні процеси. Технологічні карти передбачають:

- застосування технологічних процесів, що забезпечують необхідний рівень якості робіт;
- поєднання будівельних операцій в часі і просторі;
- дотримання правил техніки безпеки.

Як технологічна документація для нескладних процесів знаходять також застосування **технологічні схеми** з описом послідовності і методів виконання процесу, з розрахунком витрат праці і потреби в технічних засобах. За своїм змістом технологічні схеми представляють спрощені технологічні карти.

Технологічні карти (чи технологічні схеми) є складовою частиною проекту виконання робіт (ПВР).

Завдання проектування полягає в прийнятті раціонального (ефективного) рішення по термінах і послідовності виконання процесу, складі технічних засобів, технічних нормалях, кількості і складі ланок (бригад) робітників. У кожному конкретному випадку таких рішень повинно бути декілька. Тоді сам процес проектування приймає варіантний характер. В цьому випадку з наявного

арсеналу або технологічних рішень виконання ідентичних процесів, що знову розробляються, може бути вибрано найбільш раціональне в заданих умовах конкретного об'єкту.

Пошук раціонального рішення заснований на порівняльній оцінці взятих до розгляду варіантів за одному або декількома показниками ефективності, основними з яких є собівартість, трудомісткість і тривалість виконання процесу. Ефективним варіантом, що приймається до подальшої розробки і здійснення, є варіант, що має найменші значення за усіма показниками. Проте на практиці часті випадки, коли немає однозначності у відмінності показників (наприклад при найменшій собівартості велика тривалість і однакові трудомісткості та ін.). **Інтегральний критерій оцінки ефективності варіантів виконання будівельних процесів поки не розроблений.** Тому у кожному конкретному випадку доцільно визначати головний показник і порівняння вести з урахуванням цього чинника. При цьому слід мати на увазі, що собівартість виконання процесу непрямым чином враховує витрати праці і тривалість виконання робіт і відбиває технічний і організаційний рівень цього процесу.

Собівартість процесу є вираженням в грошовій формі витрат на його виконання. У собівартості враховують витрати матеріалізованої праці (вартість матеріальних ресурсів, енергії, амортизації основних фондів) і живої праці (заробітна плата). Собівартість процесу є одним з головних показників і визначається за формулою

$$C = (ЗП + C_m + C_{em} + C_{tr}) \cdot K_n, \quad (3.1)$$

де $ЗП$ – заробітна плата робітників;

C_m – вартість матеріалів, конструкцій і виробів, включаючи заготівельно-складські витрати і вартість їх доставки на приоб'єктний склад;

C_{em} – витрати на експлуатацію машин, механізмів і установок;

C_{tr} – транспортні витрати;

K_n – коефіцієнт, що враховує накладні витрати, до складу яких входять адміністративно-господарські витрати, утримання пожежної і сторожової охорони, зношення інвентарю й інструменту, використання матеріалів, конструкцій та ін.

Витрати на експлуатацію машин і механізмів

$$C_{em} = C_{op} + (C_{рик} \cdot T_{ф}) / T_{рик} + C_{зм} \cdot T_{ф} \quad (3.2)$$

де C_{op} – одноразові витрати на перевезення, монтаж і демонтаж машин, встановлення підкранових шляхів, підведення електроенергії та ін.;

$C_{рик}$ – річні амортизаційні відрахування;

$C_{зм}$ – змінні експлуатаційні витрати (оплата праці машиністів і інших робітників, які обслуговують машину, вартість енергоресурсів – електроенергії, палива і стиснутого повітря; мастильних і обтиральних матеріалів; витрати на усі види ремонтів, окрім капітального, з нарахуваннями);

$T_{рик}$ – нормативне число змін роботи машини впродовж року;

$T_{ф}$ – фактичне число змін роботи машини при виконанні процесу.

Елементи собівартості будівельного процесу розраховують відповідно до діючих ДБН, за кошторисами цін на матеріали, вироби і конструкції, а також з урахуванням інших нормативних документів.

Зниження собівартості будівельного процесу можливе за рахунок:

- зменшення витрат на заробітну плату робітників;
- зменшення витрат на експлуатацію машин і механізмів;
- зменшення транспортних і накладних витрат.

Зменшення витрат на заробітну плату робітників можливе при зниженні трудомісткості робіт за рахунок:

- вдосконалення технології виконання процесу;
- використання нових і ефективних інструментів і пристосувань;
- використання ефективніших способів виконання робіт (наприклад застосування великощитової опалубки замість дрібно щитової);
- установка в проектне положення однієї укрупненої конструкції замість багатьох окремих елементів).

Зменшення витрат на експлуатацію машин забезпечується застосуванням продуктивніших машин з оптимальними для кожного конкретного випадку технічними характеристиками.

Зменшення транспортних витрат досягається за рахунок вибирання оптимальних транспортних засобів і повного використання їх вантажопідйомності, оптимальних маршрутів руху.

Зменшення трудомісткості робіт і часу роботи машин викликає, як правило скорочення тривалості виконання процесу, що призводить до зниження накладних витрат і *зменшення собівартість робіт*.

Трудомісткість процесу характеризується витратами праці на його виконання. Одиницею виміру трудомісткості служить людино-година (люд.-год) або людино-день (люд.-дн), що показує витрати нормативного робочого часу на виробництво робіт.

Тривалість виконання процесів визначають для ув'язки операцій в єдиний технологічний процес і для побудови лінійних графіків і циклограм.

Витрати часу на виконання конкретного об'єму робіт залежать від впливу численних виробничих чинників:

- виду і об'єму робіт;
- форми організації технологічного процесу;
- міри його механізації;
- чисельності робітників і рівня їх кваліфікації та ін.

3.2 Організаційно-технологічна та виконавча документація в будівництві

До *організаційно-технологічної документації* відносяться:

- проекти організації будівництва (ПОБ);
- проект виконання робіт (ПВР)

Карти операційного контролю, технологічні регламенти й інші документи можуть бути використані як додатковий довідковий матеріал.

До *виробничої документації* відносяться:

- загальний журнал робіт;

- журнали окремих видів робіт;
- журнал авторського нагляду проектних організацій;
- акти огляду прихованих робіт;
- акти проміжного приймання відповідальних конструкцій;
- акти випробування устаткування, систем, мереж і пристроїв;
- інші документи по окремих видах робіт, передбачені ДБН.

Загальний журнал робіт у складі виробничої документації повинен бути оформлений відповідно до вимог.

Перелік спеціальних журналів встановлюється генпідрядником за узгодженням з субпідрядними організаціями і замовником.

До *виконавчої документації* відносять комплект робочих креслень з записами про відповідність виконаних робіт цим кресленням, або внесеними в них, за узгодженням з проектною організацією, змінами, зробленими особами, відповідальними за проведення будівельно-монтажних робіт.

Виконавча документація повинна бути збережена в повному об'ємі. Крім робочих креслень в комплект виконавчої документації входять виконавчі схеми пальових робіт, монтажних горизонтів і інші.

Організаційно-технологічну, виробничу і виконавчу документацію представляють робочій комісії (при необхідності і державній комісії) при здачі об'єкту в експлуатацію.

3.3 Вихідні дані для розробки та зміст організаційно-технологічної документації

Організаційно-технологічну документацію розробляють у **два етапи**. На першому етапі складають *проект організації будівництва*.

Проект організації будівництва (ПОБ) у складі організаційно-технологічної документації є обов'язковим документом для замовника і підрядних організацій. ПОБ розробляє генеральна проектна організація. Проект організації будівництва об'єкту повинен розроблятися на повний обсяг будівництва, передбачений проектом.

Вихідні матеріали для розробки ПОВ:

- техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) будівництва або розрахунки, що обґрунтовують господарську діяльність і економічну доцільність будівництва;
- матеріали інженерних вишукувань;
- рекомендації та рішення по застосуванню генеральною підрядною або субпідрядною організаціями матеріалів, конструкцій, засобів механізації БМР, порядок забезпечення ресурсами;
- інформація щодо умов постачання і транспортування з підприємства-постачальників будівельних конструкцій, матеріалів, устаткування;
- об'ємно-планувальні й конструктивні рішення будинків, технологія.
- схеми основного виробництва об'єкта, розбивки на пускові комплекси.

До складу ПОВ входять:

- а) календарний план будівництва, в якому визначаються терміни і черговість будівництва основних і допоміжних будівель і споруд. Календарний план на підготовчий період складається окремо (з розподілом обсягів по місяцях);
- б) будівельні генеральні плани на об'єкт або комплекс об'єктів для підготовчого і основного періодів будівництва;
- в) організаційно-технологічні схеми, що визначають оптимальну послідовність зведення будівель і споруд із зазначенням технологічної послідовності робіт;
- г) відомість обсягів основних будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт, визначених проектно-кошторисною документацією;
- д) відомість потреби в будівельних конструкціях, виробках, матеріалах і устаткуванні з розподілом, за календарними періодами будівництва;
- е) відомість потреби в основних будівельних машинах і транспортних засобах;
- ж) потреба в кадрах будівельників за основними категоріями;
- з) пояснювальна записка, яка містить:
 - характеристику умов та складності будівництва;
 - обґрунтування методів будівництва і можливість суміщення будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт;

- заходи щодо охорони праці згідно чинних нормативних актів;
- умови збереження навколишнього середовища;
- обґрунтування розмірів і оснащення майданчиків для складування матеріалів, конструкцій і устаткування;
- обґрунтування прийнятої тривалості будівництва.

Склад і зміст проектів організації будівництва можуть змінюватися з урахуванням складності і специфіки об'єктів.

На другому етапі розробляють проект виконання робіт (ПВР).

Проект виконання робіт (ПВР) розробляє генеральна підрядна організація або субпідрядна будівельно-монтажна організація.

Вихідними даними для розробки ПВР є:

- завдання від будівельної організації для розробки ПВР;
- проект організації будівництва;
- робочі креслення;
- умови щодо забезпечення конструкціями, напівфабрикатами та матеріалами;
- варіанти використання будівельних машин.

До **складу ПВР** на зведення будівлі, споруди або їх частини включаються:

- а) календарний графік проведення робіт або комплексний сітковий графік, в якому встановлюється послідовність і терміни виконання робіт з максимально можливим їх поєднанням ;
- б) будівельний генеральний план;
- в) графіки надходження на об'єкт будівельних конструкцій, виробів, матеріалів і устаткування з додатком відомостей комплектацій;
- г) графіки руху робочих кадрів і основних будівельних машин по об'єкту;
- д) технологічні карти на виконання окремих видів робіт зі схемами послідовності виконання прийомів, з включенням схем операційного контролю якості, описом методів проведення робіт, трудовитрат і потреби в матеріалах, машинах, оснащенні, пристосуваннях і засобах захисту працюючих;
- е) рішення по виконанню геодезичних робіт, які включають схеми розміщення знаків для виконання геодезичних побудов і вимірювань, а також вказівки про необхідну точність і технічних засобах геодезичного контролю виконання будівельно-монтажних робіт;

ж) рішення по техніці безпеки і пожежної безпеки;

з) заходи щодо виконання, у разі потреби, робіт вахтовим методом, які включають графіки робіт, режими робіт, режими праці і відпочинку і склади технологічних комплектів оснащення бригад;

и) рішення по забезпеченню тимчасовими мережами водо-, тепло- і енергопостачання і освітленням;

к) пояснювальна записка.

На склад і зміст ПВР впливають особливості організації проектування і будівництва, пов'язані з умовами забудови, видами і специфікою будівельних робіт.

Залежно від термінів і об'ємів будівництва ПВР створюється на основі робочої документації на зведення цілої будівлі або окремих частин об'єкту. Можлива розробка ПВР на виконання технічно складних будівельних і монтажних робіт, а також робіт підготовчого періоду.

Забороняється здійснення будівельно-монтажних робіт без затверджених проекту організації будівництва і проекту виконання робіт.

Не допускається відступ від рішень проектів організації будівництва і проектів виконання робіт без узгодження з організаціями, що розробили і затвердили їх.

Запитання для самоконтролю

1. У чому полягає суть технологічного проектування будівельного виробництва
2. Який критерій використовується у будівельному виробництві для оцінки ефективності варіантів виконання будівельних процесів
3. Охарактеризуйте використання організаційно-технологічної та виконавчої документації в будівництві
4. Які вихідні дані потрібні для розробки організаційно-технологічної документації на етапах ПОБ і ПВР
5. Приведіть зміст організаційно-технологічної документації на етапі розробки ПВР

ТЕМА 4

РОЗРОБКА, ПОГОДЖЕННЯ ТА ЗАТВЕРДЖЕННЯ ПРОЕКТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

План:

- 4.1 Нормативні вимоги до порядку розроблення, погодження та затвердження проектної документації
- 4.2 Розробка технологічних карт
- 4.3 Погодження та затвердження проектної документації будівельного виробництва

4.1 Нормативні вимоги до порядку розроблення, погодження та затвердження проектної документації

Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації на нове будівництво і реконструкцію будинків і споруд (далі - об'єктів) цивільного призначення та на нове будівництво, реконструкцію і технічне переоснащення об'єктів виробничого призначення (далі - будівництво) регламентуються ДБН А.2.2-3:2014 «Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва».

Вимоги цих норм є обов'язковими для застосування юридичними та фізичними особами – суб'єктами господарської діяльності у галузі будівництва незалежно від форм власності.

Додаткові вимоги галузевої специфіки об'єктів будівництва встановлюються відомчими нормативними документами за погодженням з Мінрегіон України.

Вимоги щодо складу, порядку розроблення, погодження та затвердження проектної документації на капітальний ремонт, реставрацію пам'яток архітектури, на об'єкти, що споруджуються за межами України за рахунок її бюджетних інвестицій, при ліквідації наслідків аварій і катастроф, а також на консервацію та розконсервацію об'єктів будівництва встановлюються окремими нормативними документами з урахуванням положень цих Норм.

Право на розроблення проектної документації або її окремих розділів надається юридичним та фізичним особам – суб'єктам господарської діяльності незалежно від форм власності (далі – проектувальник), які **мають ліцензію на цей вид діяльності** згідно з законодавством.

При розробленні проектної документації для будівництва враховується чинна містобудівна документація, затверджена за встановленим порядком.

Проектна документація для будівництва має відповідати положенням законодавства, регіональних та місцевих правил забудови, а також вимогам нормативів та нормативних документів.

Авторський нагляд за реалізацією проектних рішень при будівництві об'єкта здійснюється на підставі укладеного договору між замовником і генпроектувальником згідно з вимогами ДСТУ-Н Б А.2.2-11:2014 Настанова щодо проведення авторського нагляду за будівництвом

Проектні та вишукувальні роботи виконуються на підставі договорів (контрактів), укладених між замовниками і проектувальниками.

Не допускається розроблення проектної документації без інженерних вишукувань на нових земельних ділянках, а при реконструкції об'єктів – без уточнення раніше виконаних інженерних вишукувань.

Проектування об'єктів здійснюється з дотриманням законодавства України на підставі вихідних даних.

Вихідні дані для виконання проектних робіт на відповідній стадії замовник зобов'язаний надати до початку виконання проектно-вишукувальних робіт.

До складу вихідних даних належать:

- архітектурно-планувальне завдання (АПЗ);
- технічні умови щодо інженерного забезпечення об'єкта (ТУ);
- завдання на проектування;
- інші вихідні дані.

Проектувальники при розробленні проектної документації несуть відповідальність та забезпечують:

- відповідність архітектурним і містобудівним вимогам та високу архітектурно-художню якість;
- відповідність вимогам чинних нормативних документів;
- захист навколишнього природного середовища, екологічну безпеку і раціональне використання природних ресурсів згідно з ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд»;
- відповідність вимогам з енергозбереження;
- експлуатаційну надійність;
- ефективність інвестицій;
- патентну чистоту прийнятих технічних рішень та застосованого обладнання;
- відповідність проектних рішень вихідним даним та дозвільним документам.

Авторське право на проектну документацію охороняється згідно з Законом України "Про авторське право і суміжні права". У разі використання в проектних рішеннях винаходів і патентів у відповідних розділах проектів необхідно на них посилатись.

До передачі проектної документації у виробництво замовники та проектувальники зобов'язані забезпечити внесення у проектну документацію змін, пов'язаних з наданням чинності нових нормативних документів.

Робоча документація на будинки та споруди, побудовані повністю або частково відповідно до затвердженого проекту, не підлягає коригуванню у зв'язку з введенням нових нормативних документів, за винятком випадків, коли це коригування обумовлене підвищенням у нових нормативних документах вимог щодо електро-, вибухо- та пожежобезпечності об'єкту, для забезпечення яких повинні бути виконані необхідні будівельно-монтажні роботи.

За рішенням інвестора (замовника), який затверджує проектно-кошторисну документацію, може розроблятися робоча документація до затвердження попередньої стадії проектування, якщо вона погоджена з органами

містобудування і архітектури.

При цьому замовник повинен гарантувати проектувальнику оплату додаткових робіт, пов'язаних з переробленням робочої документації, викликаних рішеннями затверджувальної інстанції.

4.2 Розробка технологічних карт

Технологічні карти (ТК) є складовою частиною проекту виконання робіт (ПВР). Технологічні карти розробляють на окремі і комплексні будівельні процеси, результатом яких є закінчені конструктивні елементи, а також частини споруди. Їх розробляють, керуючись передовим досвідом, що відповідає сучасному рівню організації і технології будівельних робіт. Ці карти передбачають застосування технологічних процесів, що забезпечують: потрібний рівень якості робіт; комплексну поставку виробів, конструкцій, напівфабрикатів і матеріалів з розрахунку на секцію, ярус, поверх; максимальне використання фронту робіт; впровадження комплексної механізації робіт із застосуванням найбільш продуктивних машин і засобів малої механізації; додержання вимог охорони праці.

За технологічними картами встановлюють технологічну послідовність будівельних процесів, складають недільно-добові графіки і наряди на виконання робіт. Їх використовують як при будівельно-монтажних роботах, так і при визначенні терміну будівництва об'єктів в календарних планах і сіткових графіках проектів виконання робіт.

Застосування технологічних карт (ТК), в тому числі і типових (ТТК), покращує організацію виробництва, підвищує продуктивність праці і його наукову організацію, знижує собівартість, скорочує терміни будівництва.

Як технологічну документацію для нескладних процесів замість карт можна застосовувати технологічні схеми з описом послідовності і методів виконання процесу.

Технологічні карти є основною складовою частиною проекту виконання робіт і *розробляються з метою забезпечення будівництва рішеннями з*

організації і технології виконання робіт, що сприяють підвищенню продуктивності праці, покращенню якості і зниженню вартості будівельно-монтажних робіт, робить безпечним виконання робіт, організовує ритмічну роботу, раціональне використання трудових ресурсів і машин, а також скорочує терміни складання ПВР і уніфікації технологічних рішень.

Технологічні карти розробляються на будівельні процеси, результатом яких є завершені конструктивні елементи, а також частини будівель або споруд.

Розробляють технологічні карти за робочими кресленнями будинку чи споруди. При розробці використовують прогресивні технології, враховують досягнення світової науки і практики; наявність нових технічних засобів, індустріалізації і комплексної механізації процесів, норм витрати матеріалів, ДБНів, інструкцій і вказівок щодо проведення будівельних робіт, правил охорони праці й техніки безпеки, карт трудових процесів, хронометражних даних, одержаних при вивченні й узагальненні передового досвіду.

У будівництві розрізняють *три види технологічних карт*:

- типові технологічні карти, не прив'язані до об'єкту, що будується, і місцевих умов будівництва;
- типові технологічні карти, прив'язані до будівлі, що зводиться, або споруди, але не прив'язані до місцевих умов;
- робочі технологічні карти, прив'язані до об'єкту, що будується, і місцевих умов будівництва.

Технологічні карти розробляють за єдиною схемою і складаються з розділів, кожен з яких формує свої умови і вимоги, сукупне виконання яких дозволяє отримати будівельну продукцію при максимальній ефективності. У загальному випадку окремі *розділи технологічної карти* включають:

- вказівки щодо підготовки об'єкта і вимоги щодо готовності попередніх робіт і будівельних конструкцій, що забезпечують необхідний і достатній фронт робіт для виконання будівельного процесу, передбаченого картою;
- ескізи конструктивних частин будівлі (споруди), де виконуються роботи;

- схеми організації будівельного майданчика і робочої зони на час виконання даного виду робіт із зазначенням всіх основних розмірів і місць розміщення будівельних машин, механізованих установок, складів основних матеріалів, виробів і конструкцій, під'їзних шляхів, мереж тимчасового енерго- і водопостачання, необхідних для виконання робіт;
- вказівки щодо тривалості зберігання і запасу конструкцій, виробів і матеріалів на будівельному майданчику в робочій зоні;
- методи послідовності виконання робіт, розбивка будівлі на захватки, ділянки і яруси, способи транспортування матеріалів і конструкцій до робочих місць;
- типи риштувань, що застосовуються, а також монтажної оснастки і пристосувань;
- професіональний і кількісно-кваліфікаційний склад будівельних підрозділів (бригад, ланок тощо) з урахуванням поєднання професій робітників;
- графік виконання робіт і калькуляція трудових затрат;
- вказівки щодо прив'язки карт трудових процесів, що передбачають раціональну організацію, методи організації праці робітників по виконанню окремих процесів і операцій, що входять в комплексний будівельний процес, передбачений технологічною картою;
- вказівки щодо здійснення контролю і оцінки якості робіт, що включають допуски згідно вимог будівельних норм, правил (стандартів) і робочого проекту;
- схеми операційного контролю якості робіт, що включають перелік підконтрольних операцій, склад, зміст і способів контролю;
- перелік прихованих робіт, на які необхідно складати акти їх огляду в процесі будівництва;
- рішення з техніки безпеки, пожежо- і вибухобезпеки, що потребують спеціальної розробки (розрахунків і обґрунтування).

За останніми нормативними вимогами технологічна карта повинна складатися з шести розділів:

1. "Область застосування".
2. "Технологія і організація виконання будівельного процесу".
3. "Вимоги до якості і приймання робіт".
4. "Техніка безпеки і охорона праці, екологічна і пожежна безпека".
5. "Потреба в ресурсах".
6. "Техніко-економічні показники".

У розділі «Область застосування» наводять: перелік і стислу характеристику передбачених картою видів робіт; характеристику умов і особливостей виконання робіт – темпи їх виконання, способи механізації, кліматичні та інші умови, прийняті при спорудженні об'єкта; вказівки щодо прив'язування карти до конкретного об'єкта.

У розділі «Технологія і організація виконання будівельного процесу» дають: вказівки щодо підготовки об'єкта до виконання подальших робіт; план і схематичні розрізи частини будинку, де повинні виконувати роботи; будженплан на період виконання робіт; докладні відомості про технологію виконання робіт, механізми і устаткування, схеми організації робочих місць; вказівки щодо застосування нових методів праці, нових машин, інструментів, пристроїв і обладнання; графік проведення робіт.

У розділі «Вимоги до якості і приймання робіт» перелічено вимоги до якості робіт, методи контролю показників якості та умови приймання результатів будівельних робіт.

У розділі «Техніка безпеки і охорона праці, екологічна і пожежна безпека» наводять вимоги техніки безпеки для кожної технологічної операції, загальні вказівки з охорони праці, умови забезпечення екологічної і пожежної безпеки.

У розділі «Потреба в ресурсах» наводять перелік матеріально-технічних ресурсів, чисельно-кваліфікаційний і професійний склади ланок і бригад робітників; кошторис трудових затрат процесу, на який розробляють технологічну карту. Кількість матеріалів визначають за робочими кресленнями і специфікаціями або за фізичними обсягами й нормами витрати матеріалів. Кількість машин, інструментів, інвентарю та пристроїв встановлюють за

прийнятою в технологічній карті схемою організації робіт згідно з часом їх виконання та якістю.

У розділі «Техніко-економічні показники» подають таку інформацію: трудомісткість на весь обсяг робіт і на прийнятну одиницю виміру (в людиноднях); виробіток на одного працюючого у фізичному вираженні; машиномісткість (в машино-змінах) і затрати енергетичних ресурсів на весь обсяг робіт; порівняльні показники продуктивності праці при виконанні процесу, передбаченого картою і за кошторисом.

При прив'язуванні типової технологічної карти до місцевих умов уточнюють обсяг робіт, засоби механізації, потребу в матеріалах. Методи виконання робіт, прийняті у відібраній для прив'язання типовій карті і наведені в ній техніко-економічні показники, можуть змінюватися тільки в бік поліпшення порівняно з методами і показниками, передбаченими в чинних нормативах.

Технологічні карти розглядають і затверджують у складі ПВР. При необхідності багаторазового застосування технологічні карти розглядаються технічними радами міністерств (главків) з подальшим затвердженням в міністерстві. Затвержені ТК зберігаються в спеціальних картотеках трестів і будівельних організацій для повторного їх застосування і обміну інформацією через спеціальні каталоги.

Технологічні карти для застосування в ПВР, а потім на виробництві розробляють за ознакою найбільш оптимальної технології з врахуванням затверджених проектних рішень, конкретних умов, що склалися, які мають наявності будівельні машини, пристрої, а також вимог ПВР у взаємоув'язці з технологією виконання різних процесів. Виконавці робіт, майстри, бригадири і робітники, які здійснюють будівництво по ТК, зобов'язані виконувати усі передбачені в них вимоги.

Графік виконання робіт розробляється на підставі визначених в кошторисі витрат праці і часу роботи машин.

Графік виконання робіт складається за формою, наведеною в табл. 1, згідно з приведеними показниками.

У графі "*Найменування робіт*" наводиться в технологічній послідовності виконання всіх основних, допоміжних і супутніх робочих процесів і операцій, що входять в комплексний процес, на який складена технологічна карта.

У графі "*Трудомісткість*" вказуються витрати праці на їх виконання, що відповідають прийнятим методам виконання робіт.

Таблиця 4.1 – Графік виконання робіт

Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Трудомісткість на одиницю виміру, люд.-дні	Трудомісткість на весь обсяг робіт, люд.-дні	Склад бригади (ланки), машини і механізми	Робочі дні, зміни, години
1	2	3	4	5	6	7

У графі "*Склад бригади (ланки), машини і механізми*" наводиться кількісний, професіональний і кваліфікаційний склад будівельних підрозділів для виконання кожного робочого процесу й операції в залежності від трюдомісткості, обсягів і термінів виконання робіт, а також найменування, тип, марка і кількість прийнятих будівельних машин і механізованих установок. При цьому необхідно прагнути зберігати постійний склад комплексних і спеціалізованих бригад на весь час виконання робіт. При виборі машин і установок необхідно передбачити варіанти їх заміни у разі необхідності. Якщо передбачається застосування нових будівельних машин, установок і пристроїв, необхідно вказувати найменування і адресу організації або підприємства-виготовлювача.

У графіку виконання робіт вказуються послідовність виконання робочих процесів і операцій, їх тривалість і взаємна ув'язка з фронтом робіт і в часі. Тривалість виконання комплексного будівельного процесу, на який складена технологічна карта, повинна бути кратною тривалості робочої зміни при однозмінній роботі та робочій добі при дво- і тризмінній роботі.

Кошторис трудових витрат (табл. 4.2), що використовується при складанні нарядів-завдань робітникам, *складається на основі таких вказівок:*

– у графі 1 вказуються номери параграфу, таблиці, графі і позиції норми, прийнятої за відповідним збірником норм;

Таблиця 4.2 – Кошторис трудових витрат

Обґрунтування норм	Роботи	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма часу на одиницю виробу	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-год.	Розцінки на одиницю виміру	Вартість праці на весь обсяг робіт
1	2	3	4	5	6	7	8
Всього							

- у графі 2 наводиться перелік робіт, що відповідають прийнятому в технологічній карті, з ув'язкою по позиціях, передбачених збірником норм;
- в кінці кошторису вказують суми показників, поданих в графах 6 і 8.

Схема операційного контролю якості робіт складається за формою, наведеною в табл. 4.3.

В технологічній карті наводяться такі **техніко-економічні показники**:

- витрати праці на прийняту одиницю виміру і на весь обсяг робіт;
- витрати машино-змін на весь обсяг робіт;
- виробіток на одного робітника за зміну в фізичному вираженні;
- вартість будівельно-монтажних робіт.

Таблиця 4.3 – Схема операційного контролю якості робіт

Операції, які підлягають контролю		Контроль якості виконання операцій			
виконавцем	майстром	склад	спосіб	строки	залучені служби

Потреба в матеріально-технічних ресурсах в технологічній карті наводиться в таблицях 4.4 – 4.6.

Таблиця 4.4 – Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, матеріалах і пристосуваннях

Будівельні конструкції, деталі, напівфабрикати, матеріали та пристосування	Марка	Одиниця виміру	Кількість

При розробці технологічних карт необхідно широко використовувати типові технологічні карти.

Прив'язка типової технологічної карти до конкретних проектних рішень об'єкта та умов будівництва складається з уточнення обсягів робіт, засобів механізації, потреби в трудових і матеріально-технічних ресурсах, а також графічної схеми організації будівельного процесу.

Таблиця 4.5 – Потреба в машинах, устаткуванні, інструментах, інвентарі та пристосуваннях

Машина, устаткування, інструмент, інвентар і пристрої	Тип	Марка	Кількість	Технічна характеристика

Таблиця 4.6 – Потреба в експлуатаційних матеріалах

Експлуатаційні матеріали	Одиниця виміру	Норма на 1 годину роботи машини	Кількість на прийнятий обсяг робіт

Задача проектування полягає в ухваленні раціонального (ефективного) рішення за термінами і послідовності виконання процесу, складі технічних засобів, кількості і складі ланок (бригад) робітників. У кожному конкретному випадку таких рішень повинно бути декілька. Тоді сам процес проектування приймає варіантний характер.

Пошук раціонального рішення ґрунтується на порівняльній оцінці прийнятих до розгляду варіантів за одним або декількома показниками ефективності, основними з яких є собівартість, трудомісткість і тривалість виконання процесу.

Організаційно-технологічні рішення, що приймаються за основу при розробці технологічних карт, повинні забезпечувати високу якість, безпеку і безаварійність виконання робіт відповідно до вимог діючих норм і правил будівельного виробництва.

4.3 Погодження та затвердження проектної документації будівельного виробництва

Проект розробляється для визначення містобудівних, архітектурних, художніх, екологічних, технічних, технологічних, інженерних рішень об'єкта, кошторисної вартості будівництва і техніко-економічних показників.

Розділи проекту необхідно подавати у чіткій і лаконічній формі без надмірної деталізації у складі та обсязі, достатньому для обґрунтування проектних рішень, визначення обсягів основних будівельно-монтажних робіт, потреб в обладнанні, будівельних конструкціях, матеріальних, паливно-енергетичних, трудових та інших ресурсах, положень з організації будівництва, а також визначення кошторисної вартості будівництва.

Матеріально-технічні ресурси окремих конструктивних елементів можуть бути визначені за відповідними аналогами без виконання конструктивних розрахунків.

Матеріали проекту у повному обсязі передаються замовнику генеральним проектувальником в чотирьох примірниках, субпідрядним проектувальником - генеральному проектувальнику в п'яти примірниках.

До складу проектної продукції, що передається замовнику, не входять інженерно-технічні, техніко-економічні, екологічні та інші розрахунки, матеріали проектів-аналогів, а також матеріали інженерних вишукувань. Ці матеріали (крім технічних звітів з інженерних вишукувань, один примірник яких передається замовнику) зберігаються у проектувальника згідно з вимогами нормативних документів і можуть бути надані замовникові за його вимогою у вигляді копій за умови оплати послуг за розмноження чи експертному органу у тимчасове користування на його вимогу.

За необхідності проведення науково-дослідних, експериментальних робіт у процесі проектування і будівництва у проектній документації належить наводити їх перелік із стислою характеристикою і обґрунтуваннями необхідності їх виконання.

Проектна документація повинна мати такі підписи:

А. Титульний лист пояснювальної записки:

- керівник організації;
- головний інженер, головний архітектор організації;
- головний архітектор і головний інженер проекту.

Б. Розділи пояснювальної записки: - автори розділів проекту.

В. Креслення:

- головний архітектор (інженер) проекту;
- керівник проектного підрозділу;
- головний спеціаліст;
- автори проекту (крім ГАП і ГІП);
- виконавці;
- перевіряючі.

При розробці документації різними фізичними особами кожна з них підписує титульний лист відповідно до укладених між ними контрактів.

Підписи кошторисної документації встановлені правилами визначення вартості будівництва, що здійснюється на території України.

У пояснювальній записці мають бути відображені прізвища учасників проектування по кожному розділу проекту, а в разі наявності субпідрядників - назви юридичних або фізичних осіб субпідрядників.

Проектна документація, розрахунки, вихідні дані для проектування та матеріали державної експертизи **підлягають архівному зберіганню** проектною організацією згідно з положеннями та правилами.

Проектні організації можуть видавати додатково, за окрему плату (за згодою із замовником та генеральною будівельною організацією) кошторисну документацію на магнітних носіях.

Для підприємств і споруд зі складною та невідпрацьованою технологією виробництва в проектах в обґрунтованих випадках може передбачатись випереджувальне будівництво та введення в дію дослідних цехів та стендів для виконання досліджень, відпрацювання та випробування експериментальних та нових технологій, обладнання, матеріалів та виробів.

Генеральна підрядна організація разом із замовником й залученням субпідрядних організацій розглядає розділ проекту «Організація будівництва», конструктивні рішення, зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва і представляє замовнику в терміни не більше 45 днів для розгляду, узгодження чи висловлення зауважень. При неотриманні зауважень у цей термін проект вважається погодженим.

На сьогодні всі будівельні проекти, незалежно від джерел фінансування, форм власності, проектно-кошторисної документації підлягають державній експертизі.

Комплексна *державна експертиза* інвестиційних програм і проектів будівництва включає:

- державну інвестиційну експертизу інвестиційних програм і проектів будівництва;
- державну санітарно-гігієнічну експертизу;
- держекспертизу щодо пожежної безпеки;
- держекспертизу об'єктів виробничого призначення щодо охорони праці;
- держекспертизу відносно енергозбереження.

До завдань служб держінвестекспертизи входить розгляд ПОБ, ПВР у повному обсязі, а також питання міцності, надійності, довговічності, архітектурно-планувальних та інженерних рішень.

Організації (служби, підрозділи), що виконували державну експертизу і видавали рекомендації, несуть відповідальність за експертні висновки, на підставі яких інвестор (замовник) приймає своє рішення про затвердження проектною документації.

Згідно зауважень комплексної державної експертизи, які пов'язані з порушенням законодавства і нормативних вимог, замовник і проектна організація зобов'язані внести зміни і доповнення в проектну документацію.

Подання проектною документації на погодження, експертизу та затвердження є обов'язком замовника. Проектувальник за необхідності бере участь у розгляді проектних рішень в експертних організаціях. За дорученням замовника подання проектною документації на погодження та експертизу може взяти на себе проектувальник за його згодою та за окрему оплату.

Затвердження проектною документації інвестором (замовником) є фактом прийняття під його повну відповідальність рішень, передбачених у документації, при цьому настає відповідальність:

- для всіх інвесторів (замовників) незалежно від форм власності та джерела фінансування – перед державою за дотримання обов'язкових вимог нормативів та нормативних документів, порядку погодження та експертизи проектної документації;

- для інвесторів (замовників), які використовують державні бюджетні та позабюджетні кошти, – перед державою за дотримання вимог державної інвестиційної політики з питань раціонального використання фінансових, матеріально-технічних та трудових ресурсів.

Порядок затвердження проектів будівництва, що фінансуються із залученням коштів Державного бюджету України, місцевих бюджетів, а також коштів підприємств, установ та організацій державної власності та по об'єктах, що споруджуються за рахунок інших джерел фінансування, визначається згідно з "Порядком затвердження проектів будівництва і проведення їх експертизи", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 11 травня 2011 р. № 560 зі змінами, внесеними згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 7 червня 2017 р. № 403 «Про внесення змін до Порядку затвердження проектів будівництва і проведення їх експертизи»

Проектна документація затверджується за наявності позитивного комплексного висновку державної експертизи.

Запитання для самоконтролю

1. Які нормативні вимоги існують в Україні щодо порядку розробки, погодження та затвердження проектної документації
2. В чому полягає процес затвердження проектної документації інвестором (замовником)
3. Які етапи складають комплексну державну експертизу інвестиційних програм і проектів будівництва
4. З яких розділів складається технологічна карта згідно з останніми нормативними вимогами
5. При розробці проектної документації за що несуть відповідальність та що забезпечують проектувальники:

ТЕМА 5

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

План:

- 5.1 Структура матеріально-технічного комплексу для будівництва
- 5.2 Мета та особливості матеріально-технічного забезпечення будівництва
- 5.3. Визначення потреби в матеріально-технічних ресурсах
- 5.4 Матеріально-технічне забезпечення будівництва

5.1 Структура матеріально-технічного комплексу для будівництва

Матеріально-технічний комплекс будівництва включає:

–*будівельні матеріали, вироби та конструкції*;

–*знаряддя праці* – будівельні машини, механізований та ручний інструмент, за допомогою яких робітники з предметів праці створюють будівельну продукцію;

–*будівельний інвентар* – засоби технічного оснащення робочих місць, за допомогою яких забезпечуються: зручні й безпечні умови праці робітників (освітлювальні пристрої, тимчасова огорожа); зберігання матеріалів та конструкцій (бункери, контейнери, касети); технологічні потреби в енергоносіях (водогрійні котли, трансформатори, зарядні апарати) та ін.;

–*будівельне устаткування* – допоміжні технічні засоби для забезпечення розміщення робітників, предметів та знарядь праці у просторі під час виконання будівельних процесів (риштування, помости, естакади тощо), або надання матеріальним елементам потрібної форми і положення в просторі (траверси, стропи, причалки, розчалки, кондуктори і т. д.).

Номенклатуру кожного зі структурних елементів матеріально-технічного комплексу подано в проектно-кошторисній документації для кожного конкретного будівельного об'єкта.

5.2 Мета та особливості матеріально-технічного забезпечення будівництва

Реалізація виробничої програми будівельної організації або будь-якого окремого проекту будівництва споруди чи будівлі неможлива без надійного забезпечення ресурсами. Будівництво, що є однією з найбільш

матеріаломістких галузей економіки, потребує застосування різноманітних будівельних матеріалів, номенклатура яких постійно змінюється при переході з об'єкта на об'єкт або з одного етапу на інший. Це ускладнює постачання на будови комплектів виробів та конструкцій. При цьому необхідно враховувати, що матеріально-технічні ресурси, які надходять на будівельні майданчики, зазвичай, є наслідком спільної роботи багатьох підприємств, які видобувають сировину, виробляють матеріали, напівфабрикати, конструкції.

Основною метою матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) будівництва є своєчасне безперебійне і комплексне забезпечення будівництва матеріалами, машинами, паливом, іншими предметами праці та засобами. Питома вага витрат на матеріали при будівництві складає 60% загальної вартості будівельно-монтажних робіт (БМР). Тому успішне вирішення задач будівництва залежить від належної організації постачання матеріально-технічними ресурсами (МТР), а разом з тим створення належної виробничої бази для успішного виконання основних будівельних робіт.

Особливості МТЗ будівництва:

- нерівномірне споживання матеріалів у різні періоди будівництва і різні пори року, а також мінливий характер потрібних будівельних матеріалів.
- нерівномірне постачання матеріалів здійснюється численними підприємствами і організаціями, а їх транспортування здійснюється на значні відстані;
- виконання значних обсягів робіт часто здійснюється на обмеженій площі з великою інтенсивністю застосування як техніки, так і використання матеріалів.

При цьому за своєчасне забезпечення будівництва матеріально-технічними ресурсами відповідає генпідрядник, а замовник забезпечує фінансування і за угодою замовник може постачати складне обладнання.

Процес матеріально-технічного забезпечення будівництва поділяється на дві частини:

- закупівлю матеріально-технічних ресурсів і послуг на конкурсній основі;
- їх постачання на місце виконання робіт.

У матеріально-технічному забезпеченні, порівняно з іншими напрямками виробничої діяльності будівельних організацій, відбулись найбільші зміни. Це викликано ліквідацією системи матеріально-технічного забезпечення, що існувала за часи Радянського Союзу, відповідно до якої за всіма об'єктами будівництва були закріплені підприємства-постачальники, які за фіксованими цінами постачали ресурси згідно зі специфікаціями, що розроблялися у складі проектно-кошторисної документації. Функції замовника в цій системі полягали у контролі і розрахунках з постачальниками та доставлянні продукції на об'єкт.

Перехід до ринкових відносин пов'язаний зі змінами в організації матеріально-технічного забезпечення будівельних організацій.

Сучасну ситуацію на товарному ринку можна характеризувати такими рисами:

- сучасний підхід до матеріально-технічного забезпечення полягає у наданні будівельним організаціям повної самостійності у вирішенні питань постачання як матеріально-технічних ресурсів, так і послуг, а за державою залишилась функція регулювання через систему податків, антимонопольне законодавство, митні збори;

- відсутня проблема дефіциту матеріальних ресурсів;

- важлива роль відведена системі оптової торгівлі;

- формування конкурентного ринкового середовища за рахунок розвитку малого бізнесу, входження на ринки України зарубіжних постачальників, поява великої кількості дрібних посередників.

Процес матеріально-технічного забезпечення спрямований на своєчасне постачання на території складів, або безпосередньо на місця виконання робіт необхідних матеріалів, виробів, конструкцій, технологічного обладнання.

Це пов'язано з виконанням комплексу відповідних робіт щодо проведення маркетингових досліджень, пошуку каналів і форм матеріально-технічного забезпечення, організації доставки, зберігання і підготовки ресурсів до виробництва.

5.3 Визначення потреби в матеріально-технічних ресурсах

Використання матеріально-технічних ресурсів в будівництві здійснюється на основі системи техніко-економічних нормативів (рис. 5.1). Ця система складається з:

- норм витрат ресурсів на одиницю продукції;
- нормативних витрат (відносних показників, що визначають технологічні втрати).

Основою для визначення потреби в матеріально-технічних ресурсах є норми витрат матеріалів.

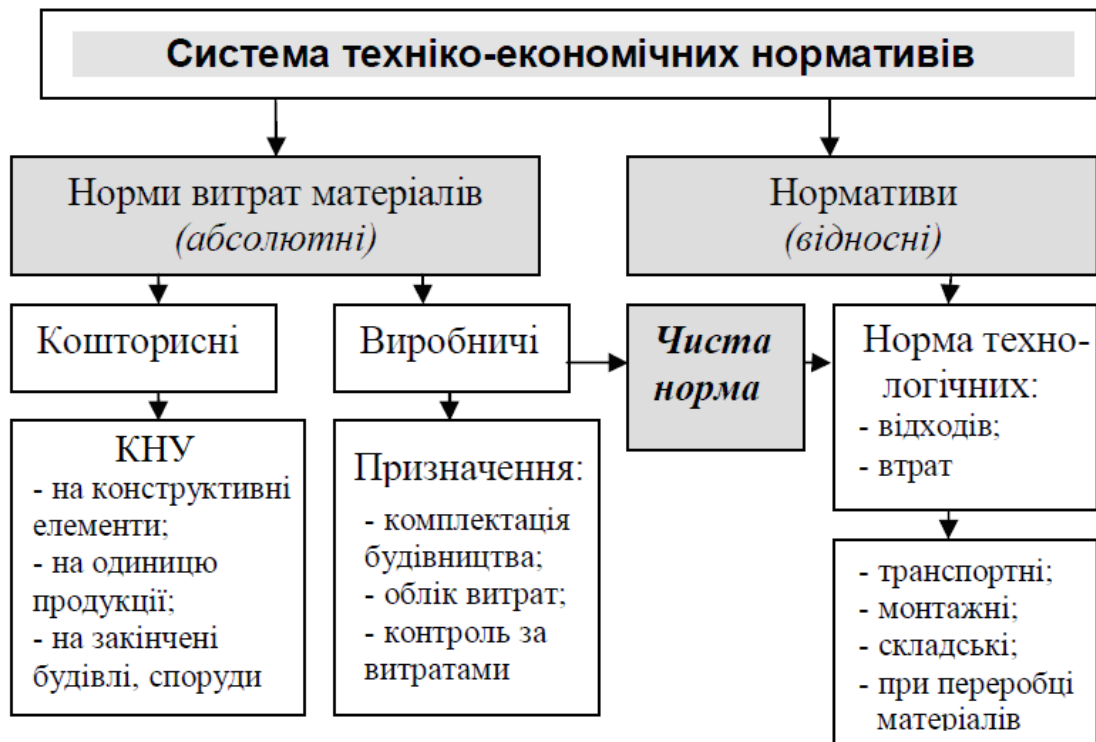


Рисунок 5.1 – Схема нормування витрат будівельних матеріалів

Норма витрати матеріалів – це гранично допустима кількість сировини, будівельних матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів необхідних для випуску одиниці продукції (виробу) з дотриманням вимог до якості продукції.

Норми витрат матеріалів відповідають досягнутому рівню технічного розвитку, тому по мірі розвитку виробництва вони періодично переглядаються.

В будівництві використовують три види норм:

- планові;
- кошторисні;
- виробничі.

Планові норми – це витрати матеріалів на 1 млн. грн вартості будівельно-монтажних робіт при спорудженні будівель та споруд для різних галузей

народного господарства. Їх призначення – укрупнене планування потреби матеріально-технічних ресурсів для будівництва великих об'єктів.

Кошторисні норми розроблені на конструктивні елементи споруд і види робіт. Їх призначення - розрахунок проектних середніх витрат матеріалів та їх вартості при складанні кошторисної документації на будівництво об'єкта і для попереднього визначення потреби матеріальних ресурсів та складання заявок на їх постачання.

Кошторисні норми витрат матеріалів для різних видів будівельно-монтажних робіт регламентуються КНУ у складі збірників ресурсних елементних кошторисних норм.

Розрізняють 4 види кошторисних норм:

- на конструктивний елемент, або види робіт (елементні норми);
- на укрупнені конструктивні елементи;
- на одиницю готової продукції;
- на закінчені будівлі і споруди.

Виробничі норми – це норми витрат матеріалів розроблені безпосередньо на виробництві, з врахуванням місцевих (конкретних) умов виконання робіт і фактичних витрат матеріалів з врахуванням неможливості усунення технологічних відходів і втрат при транспортуванні, вантажно-розвантажувальних роботах і укладенні їх в будівлі або споруди.

Виробничі норми призначені для прогнозування (розрахунку) витрат матеріалів безпосередньо на робочих місцях і контролю за ними шляхом порівняння з фактично використаними об'ємами матеріалів будівельними дільницями і управліннями.

Виробничі норми витрат матеріалів встановлюють на всі види загальнобудівельних і спеціальних робіт на одиницю виміру, наприклад, 1м³ цегляної кладки, 1т металоконструкцій тощо. Ці норми призначаються, в першу чергу, для:

- комплектації будівництва і об'єктів;
- обліку витрат матеріальних ресурсів;

– контролю за витратами матеріалів при виконанні будівельно-монтажних робіт.

Таким чином, виробничі норми найбільш точно відображають фактично необхідні витрати матеріальних ресурсів на виконання запланованих об'ємів будівельно-монтажних робіт.

Виробнича норма витрат матеріалів складається з чистої норми, технологічних відходів і технологічних втрат.

Чиста норма – це кількість матеріалів необхідних на виготовлення (випуску) одиниці продукції за робочими кресленнями.

Технологічні відходи – це залишки при переробці матеріалів, які можна використати для виготовлення іншої продукції.

Технологічні втрати – це частина матеріалів, що втрачається без повернення і повторного використання.

Наприклад, в процесі виготовлення дощок при розпилюванні круглого лісу технологічні відходи і втрати складають 23% (див. табл. 5.1)

Таблиця 5.1 – Технологічні відходи і втрати при виготовленні дощок

Куски	Стружка	Тирса	Разом
Відходи - 7%	Втрати - 6%	Втрати - 10%	23%

Технологічні відходи і втрати ділять на чотири групи:

1) транспортні (наприклад, технологічні відходи при транспортуванні і монтажі збірних залізобетонних конструкцій можна використати для інших потреб – кріплення укосів, берегів, дорожнього полотна тощо);

2) складські;

3) монтажні;

4) які виникають при переробці матеріалів.

Відходи і втрати нормуються за нормативами і встановлюються в % від технічно обґрунтованих норм витрат матеріалів (чистої норми).

Виробничі норми витрат матеріалів для галузей затверджує галузеве керівництво. Ці норми витрат не враховують втрат матеріалів при

транспортуванні їх від постачальників до приоб'єктних складів і при зберіганні їх на складі, але виробничі норми враховують важколіквідні втрати і відходи, що утворюються в межах будівельного майданчику, а саме при транспортуванні і виконанні будівельно-монтажних робіт.

Для розробки виробничих норм витрат матеріалів використовують основні методи:

- дослідно-виробничий;
- дослідно-лабораторний;
- розрахунково-аналітичний.

Дослідно-виробничий метод полягає в тому, що на основі замірів виконаних робіт на об'єкті і кількості витрачених матеріалів встановлюють витрати матеріалів на виконання одиниці робіт при дотриманні умов, що забезпечують ретельне, бережливе використання матеріалів. Цей метод використовується для визначення норм витрат матеріалів, що мають важколіквідні втрати (сипучі, пиловидні, бетонні суміші і розчини, фарби, розчинники).

Дослідно-лабораторний метод відрізняється від попереднього тим, що дослідні заміри проводяться в лабораторних умовах. При цьому умови лабораторних досліджень повинні бути близькі до виробничих.

Розрахунково-аналітичний метод полягає в теоретичному розрахунку норм на основі даних робочих креслень, технологічних карт і специфікацій. Цей метод не може застосовуватись для матеріалів, що мають важколіквідні втрати, тому що величина цих втрат не піддається теоретичному розрахунку.

Важколіквідні втрати встановлюються за даними багаторазових спостережень в виробничих умовах, тобто дослідно-виробничим методом.

Перегляд норм витрат матеріалів можливий при зміні організації і технологічних процесів, збільшення продуктивності праці.

5.4 Матеріально-технічне забезпечення будівництва

Матеріально-технічне забезпечення – це процес постачання і комплектації будівництва матеріальними ресурсами, що забезпечує своєчасне і якісне виконання будівельно-монтажних робіт.

Матеріально-технічне постачання в генпідрядних будівельних організаціях організовується підрозділом виробничо-технологічної комплектації (акціонерним товариством) (рис. 5.2).

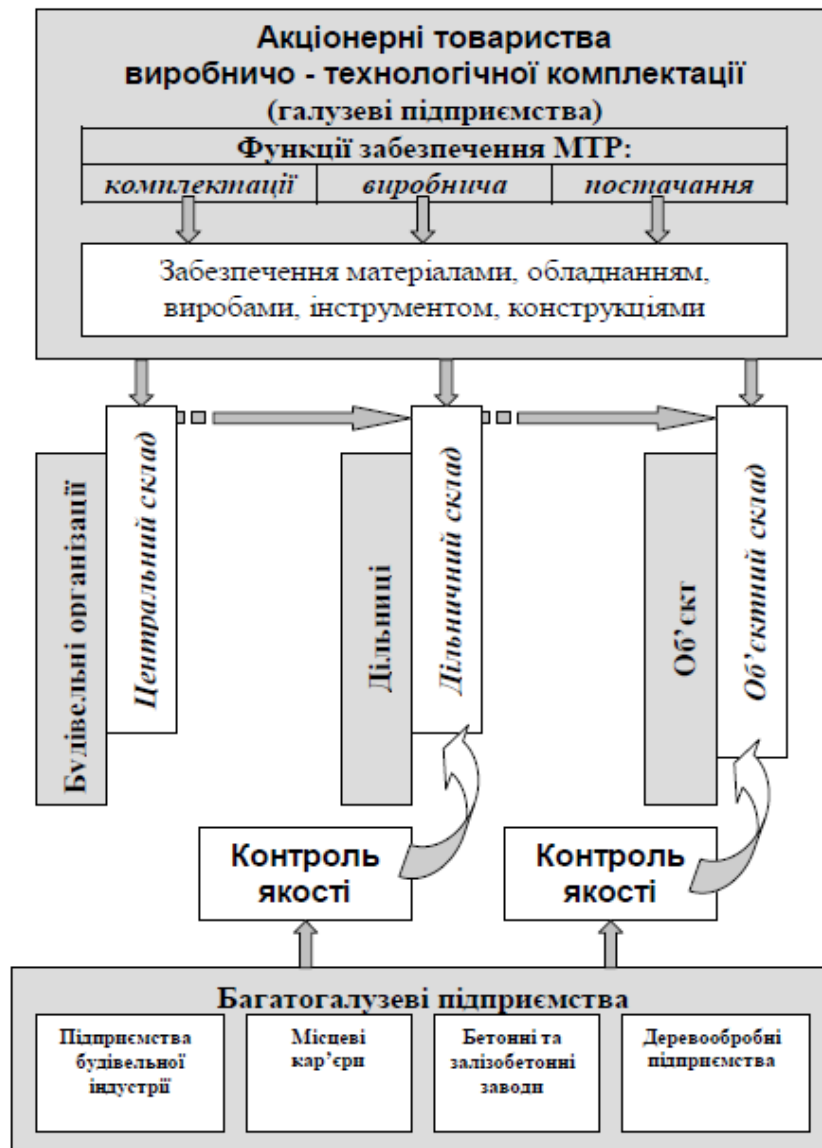


Рисунок 5.2 – Схема матеріально-технічного постачання будівництва

При складанні договору (угоди) між замовником і генпідрядником на будівництво об'єкту визначається термін і порядок здачі його в експлуатацію.

Постачання ресурсів здійснюється згідно з календарним планом виконання робіт за графіком постачання будівельних матеріалів.

Оскільки основною задачею підрозділу виробничо-технологічної комплектації є своєчасне, безперебійне і комплексне забезпечення будівництва, то функції його такі:

а - комплектація;

б - виробництво;

в - постачання.

Функція комплектації – полягає в централізованій доставці матеріалів безпосередньо на об'єкт, відповідно до графіка потреб (календарного плану).

Функція виробництва – полягає в переробці матеріалів і підготовці їх до безпосереднього використання.

Функція постачання – полягає в отриманні матеріально-технічних ресурсів незалежно від джерел їх надходження (завод, посередник).

Постачання здійснюється за двома формами:

- транзитна, за якої матеріали постачаються від виробника на будівельний майданчик (одразу до будівельних машин, так зване «будівництво з коліс»).

- складська – матеріали відправляються на склад, а звідти на будівельний майданчик.

Складська форма існує тому, що існують поняття:

- транзитна норма – кількість вантажу, який приймає, наприклад, залізна дорога для перевезення;

- норма замовлення – кількість матеріалів, яку приймає виробник для виготовлення виробів, конструкцій, обладнання.

У зв'язку з цим часто виникає необхідність створення запасів будівельних матеріалів. Ці запаси поділяються на:

- поточні – необхідні для безперебійної роботи;

- підготовчі – на час підготовчих операцій;

- страхові (гарантійні) – використовуються, коли поточний запас вичерпався;

- сезонні – використовуються для сезонних робіт.

Для зберігання запасів необхідні склади.

Запас матеріалів, які необхідно зберігати на складах розраховується за формулою:

$$Z = \frac{Q}{T} t_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.1)$$

де Q – кількість матеріалів, необхідних для будівництва;

T – тривалість використання даних матеріалів (визначається за календарним планом);

t_n – норма запасу матеріалів в днях, (залежить від виду транспортних засобів і відстані перевезення (наприклад, цемент, що перевозиться автотранспортом на відстань 50 км – 8...12 днів, труби – 12днів);

K_1 – коефіцієнт нерівномірності перевезення матеріалів на склад, $K_1=1,1...1,2$;

K_2 – коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів, $K_2=1,3$.

Оскільки вартість матеріалів і конструкцій сягає 60% загальної вартості будівельних витрат, то економія і збереження їх дасть додаткові прибутки.

Вже на етапі підготовки угоди на будівництво об'єкта проводиться попереднє обґрунтування договірної ціни, і тому в структурі вартості будівництва виникає можливість отримання додаткових прибутків через оперування собівартістю матеріально-технічних ресурсів. Вартість матеріально-технічних ресурсів, що використовується для будівельних робіт, можна визначити за виразом

$$B_m = \sum_{i=1}^n Q_i (C_{vi} + C_{збі} + B_{трі} + B_{тарі} + B_{склі}) \quad (5.2)$$

де Q_i – витрати i -того виду матеріалів (за нормою, фактична) в натуральних показниках (m^3 , m^2 , м. погонних, шт. тощо);

C_{vi} – відпускна ціна одиниці виміру i -того матеріалу, грн.;

$C_{збі}$ – націнки організації на збут та постачання i -того матеріалу, грн.;

$B_{трі}$, $B_{тарі}$, $B_{склі}$ – відповідно транспортні витрати, витрати на тару, заготівельно-складські витрати i -того матеріалу, що пов'язані з доставкою його на об'єкт, грн.

Знизити вартість матеріалів можна за рахунок: економії витрат матеріалів, що досягається шляхом зменшення відходів і втрат; застосування більш

сучасних матеріалів; застосування науково-технічних досягнень в будівництві; зменшення матеріаломісткості будівництва; індустріалізації будівництва; використання матеріального і морального стимулювання за скорочення відходів і втрат при виконанні робіт; раціоналізаторських пропозицій.

Скорочення транспортних втрат будівельних матеріалів досягається за рахунок:

- централізованого перевезення, без проміжних складів;
- підвищення рівня механізації вантажно-розвантажувальних робіт;
- розподілу транспортних витрат за рахунок франко-угол.

Франко-угода – вид торговельної угоди, за якою частину витрат на транспортування товарів покладають на постачальника (продавця). Франко-угодами можуть бути:

- франко-склад об'єкту будівництва – за цією угодою генпідрядник (покупець) не сплачує за перевезення до складу.
- франко-вагон – вид угоди, коли покупець сплачує за перевезення з моменту завантаження товарів у вагон.

Запитання для самоконтролю

1. Які основні методи використовують для розробки виробничих норм витрат матеріалів
2. Що включає матеріально-технічний комплекс будівництва
3. Основна мета та особливості матеріально-технічного забезпечення будівництва
4. Опишіть основні риси які характеризують сучасну ситуацію на товарному ринку
5. З яких елементів складається система техніко-економічних нормативів
6. На які групи ділять технологічні відходи і втрати
7. Порядок визначення вартості матеріально-технічних ресурсів, що використовується для будівельних робіт
8. Як розрахувати запас матеріалів, які необхідно зберігати на складах?

ТЕМА 6

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

План:

- 6.1 Завдання механізації будівельно-монтажних робіт
- 6.2 Застосування технічних засобів для будівельних процесів
- 6.3 Визначення продуктивності будівельних машин і необхідної їх кількості
- 6.4 Комплексна механізація та автоматизація будівельних процесів
- 6.5 Принципи індустріалізації в будівництві

6.1 Завдання механізації будівельно-монтажних робіт

В умовах господарської самостійності і ринку одним із основних завдань, що постали перед будівельниками, є підвищення продуктивності праці на основі комплексної механізації і автоматизації будівельного виробництва. При врахування специфіки будівельної продукції важливого значення набуває підвищення ефективності механізації будівельних робіт і зниження частки важкої ручної праці, що може досягатися шляхом значного поліпшення структури парку машин, які застосовуються у будівництві, оснащення будівельних організацій прогресивними високопродуктивними машинами, що найповніше відповідають технологічним вимогам, умовам виробництва, обсягам і структурі будівельно-монтажних робіт.

Комплексна механізація й автоматизація будівництва є найважливішими напрямками прискорення будівництва та підвищення продуктивності праці.

Промисловість України в даний період може забезпечити будівельний комплекс високопродуктивними машинами, будівельними механізмами й автотранспортом, які повинні замінити морально застарілі модифікації новими, більш продуктивними.

При формуванні комплексу і чисельного складу машин для будівництва необхідно врахувати перш за все організаційно-технологічні фактори,

структуру й об'єми механізованих будівельно-монтажних робіт, від яких залежить вибір типів машин, їх кількість і потужність.

Основними вимогами, що ставляться до складу та структури парку будівельних машин, є: забезпечення виконання об'ємів робіт і введення в дію об'єктів і потужностей у встановлені терміни з мінімальними витратами людської праці на основі комплексної механізації й автоматизації робіт, заміни ручної праці механізованими процесами.

Радикальне реформування економіки в умовах ринкових відносин загострює питання безперебійної роботи будівельної техніки, вибору найбільш надійних і ефективних машин для комплексної механізації будівельного виробництва.

Поліпшення використання парку будівельних машин можна забезпечити тільки шляхом створення системи, яка є погодженою сукупністю основних і допоміжних машин, автотранспортних засобів, засобів малої механізації, що забезпечують комплексну механізацію і автоматизацію масових будівельно-монтажних робіт. Впродовж останніх років у будівництві збільшилася частка машин і обладнання, що відповідають світовому рівню. Однак, створюючи будівельні машини на світовому рівні, необхідно прагнути до повного використання їхніх технологічних можливостей. Це, в свою чергу, вимагає подальшого вдосконалення конструктивних рішень будівель, організації і технології будівельного виробництва. Так, наприклад, використанню машин із високими швидкісними характеристиками має відповідати мінімальна тривалість монтажу збірних елементів із транспортних засобів, скорочення організаційних і технологічних перерв.

6.2 Застосування технічних засобів для будівельних процесів

Для створення будівельної продукції, підвищення продуктивності праці, зниження витрат на будівництво та скорочення термінів виконання будівельних робіт використовують різноманітні технічні засоби, які поділяються на: основні, допоміжні, транспортні.

Основні технічні засоби беруть участь у безпосередньому будівництві об'єктів або монтажі окремих його систем. До них належать будівельні машини, ручні машини, ручний інструмент та різноманітні пристрої.

Будівельна машина – це технічний засіб з робочим органом, що приводиться в дію двигуном.

Ручні машини можуть бути електричними, пневматичними і гідравлічними.

Ручний інструмент – це підручний технічний засіб (молоток, кліщі, викрутка тощо).

У деяких будівельних процесах використовуються також різноманітні **допоміжні пристрої** – шаблони, затискачі тощо.

Допоміжні технічні засоби відіграють роль оснащення і поділяються на:

– **технологічне оснащення** (контейнери, касети, бункери, балони для газів і рідких речовин тощо);

– **енергетичне оснащення** (компресори, трансформатори, освітлювальна і силова електролінії тощо);

– **експлуатаційне оснащення** (підкранові шляхи, сигнальні пристрої тощо);

– **персональне оснащення** (драбини, огорожі, люльки тощо).

Без них неможливе або нераціональне виконання будівельних робіт.

Транспортні технічні засоби забезпечують доставляння матеріальних елементів і технічних засобів до будівельних об'єктів (автомобілі, крани, конвеєри тощо).

Важливим завданням технології будівельного виробництва є визначення оптимального складу і ефективних параметрів будівельних машин, механізмів та інших технічних засобів.

6.3 Визначення продуктивності будівельних машин і необхідної їх кількості

Склад парку і кількість машин, необхідних для виконання будівельно-монтажних робіт, визначаються з огляду на обсяги робіт, прийнятих засобів

механізації і норм виробітку машин з урахуванням забезпечення комплексної механізації масових і трудомістких робіт. Структуру машинного парку необхідно вибирати на підставі порівняння показників економічної ефективності можливих варіантів механізованого виконання заданих обсягів робіт у встановлені терміни

Загальна потреба у будівельних машинах, необхідних для комплектування парку машин, обчислюється як сума потреб в окремих типах машин, призначених для виконання кожного виду робіт.

На величину потреби в машинах впливають різноманітні чинники, основними з яких є: обсяг (у натуральних вимірниках) робіт відповідного виду; питома вага обсягів робіт, що виконуються цим видом машин, у загальному обсязі робіт (питома вага засобу механізації); експлуатаційна продуктивність (вироблення) машин у натуральних вимірниках.

При розрахунках потужності й річної продуктивності парку машин приймається до уваги режим роботи й використання машин. Розрізняють *технічний* режим роботи машин, який враховує максимальні можливості її роботи впродовж зміни й року; і *експлуатаційний*, який враховує можливості реального використання машин при належній організації експлуатації машинного парку.

Річна продуктивність потужності машини визначається за формулою:

$$M = P_{mч} t_{рч} T_{mp} ; \quad (6.1)$$

де M – річна продуктивна потужність;

$P_{mч}$ – технічна продуктивність машини за одну годину чистої роботи по повному використанні конструктивних можливостей;

$t_{рч}$ – число годин чистого робочого часу на протязі зміни;

T_{mp} – кількість змін роботи машин за рік (згідно технічного річного режиму).

Річна експлуатаційна продуктивність машини визначається за формулою:

$$P_p = P_{оч} T_p k_в ; \quad (6.2)$$

де P_p – річна продуктивність машини в натуральних (m, m^3, t) показниках об'ємів робіт;

$P_{оч}$ – продуктивність машини за одну годину робочого часу за винятком простоїв машини на протязі зміни;

$T_{тр}$ – кількість годин роботи машин на рік;

$k_в$ – коефіцієнт використання машини впродовж зміни.

Продуктивність машини за зміну визначається за формулою:

$$P_{год} = Q_{роб} / H_{мч}; \quad (6.3)$$

де $P_{год}$ – продуктивність машини за годину;

$Q_{роб}$ – об'єм робіт, на який визначений машинний час;

$H_{мч}$ – норма машинного часу на виконання робіт, год.

Усі ці показники закладаються разом з іншими в основу розрахунків для забезпечення будівельної організації парком машин і механізмів.

Середньоспискова кількість машин в одиницях, необхідних на відповідний календарний період для виконання заданого об'єму робіт, визначається за формулою:

$$M = (Q_{заг} * P_{маш}) / (100 * P_{год} * k_в * T); \quad (6.4)$$

$Q_{заг}$ – об'єм робіт певного виду у фізичних вимірювачах m, m^3, t ;

$P_{маш}$ – питома вага робіт, що виконуються машинами, прийнятого виду в загальному об'ємі робіт, %;

$P_{год}$ – продуктивність машини за годину у фізичних показниках;

$k_в$ – коефіцієнт використання машини на протязі зміни;

T – робочий час однієї машини за відповідний період, год.

Ефективне виконання будівельних робіт досягається за рахунок забезпечення не тільки окремих видів будівельних машин, але і їх систем, які забезпечують комплексну механізацію й автоматизацію технологічного будівельного процесу в цілому. Так, для приготування бетонної суміші застосовують пересувні й інвентарні автоматизовані бетонозмішувальні

установки циклічної дії продуктивністю від 1,2 до 12 м³/год., автобетонозмішувачі й автобетоновози ємністю до 8 м³. На монтажних роботах використовують мобільні самохідні крани на спеціальних шасі з телескопічними стрілами вантажопідйомністю 25, 40, 63 або 100 т, крани на пневмоколесах і гусеницях вантажопідйомністю 160 т, монтажні гідравлічні підйомники, баштові крани підвищеної вантажопідйомності.

На вантажно-розвантажувальних роботах повинен використовуватись спеціалізований транспорт (панелевози, фермовози, вагонетки тощо), при виконанні штукатурних, малярних, покрівельних робіт, влаштування підлоги – мобільні штукатурні й малярні станції, шпаклювальні агрегати, машини високого тиску для транспортування жорстких розчинів.

При широкому набутому досвіді використання машин, механізмів і автотранспорту в будівництві склалися певні нормативи необхідності машин, механізмів і автотранспорту на 1 млн.грн. будівельно-монтажних робіт. Ці нормативи були узагальнені і видані як “ Розрахункові нормативи для складання проектів організації будівництва ”. На основі цих нормативів і визначають необхідну потребу в машинах, механізмах і автотранспорті на певний період по кожній галузі під планові капіталовкладення з урахуванням наявного парку машин. Розрахункова потреба в окремих видах будівельних машин (в одиницях головного параметру м³/ківш або в шт.) для організацій, які здійснюють будівництво в декількох галузях народного господарства, визначається за формулою:

$$P_p = O_{\text{бмр}} \cdot \sum \frac{H \cdot P_{\text{бмр}}}{100}, \quad (6.5)$$

де $O_{\text{бмр}}$ – обсяг будівельно-монтажних робіт, який виконує будівельно-монтажна організація власними силами, *млн. грн*;

H – норматив потреби в даному типу машин на 1 млн. грн будівельно-монтажних робіт в одиницях головного параметру або в *шт*;

$P_{\text{бмр}}$ – питома вага будівельно-монтажних робіт даної галузі в загальному об’ємі робіт організації, %.

На стадії розроблення проекту виконання робіт потребу в будівельних машинах та механізмах визначають, виходячи з фізичних кошторисних об'ємів робіт, які необхідно виконувати одним із двох методів:

- відповідно до річної експлуатаційної продуктивності;
- відповідно до годинної продуктивності, обумовленої в ДБН.

Рівень механізації робіт, який характеризує відношення об'єму механізованих робіт (основна операція виконується механізмами, м², м³, т), до загального об'єму робіт, виконаних за допомогою машин та вручну визначається за формулою:

$$R_{\text{мех}} = 100 V_{\text{мех}} / V. \quad (6.6)$$

Рівень комплексної механізації робіт, визначають відношенням об'єму комплексно механізованих робіт до об'єму механізованих робіт та визначається за формулою:

$$R_{\text{к.мех}} = 100 V_{\text{к.мех}} / V. \quad (6.7)$$

Показники механоозброєності характеризують оснащення будівельно-монтажних організацій засобами механізації і визначають як показники механоозброєності будівництва і механоозброєність праці.

Механоозброєність будівництва визначають відношенням балансової вартості засобів механізації до загальної вартості будівельно-монтажних робіт, які виконані власними силами та визначається за формулою:

$$M_{\text{буд}} = 100 C_{\text{мех}} / C_{\text{заг}}. \quad (6.8)$$

Механоозброєність праці визначають відношенням балансової вартості будівельних машин і механізмів до середньооблікової кількості робочих, зайнятих на будівництві та визначається за формулою:

$$M_{\text{пр}} = C_{\text{мех}} / P_{\text{р}}. \quad (6.9)$$

Поряд із кількісними показниками механізації будівництва (наведеними вище), існує цілий ряд якісних (експлуатаційних) показників експлуатації парку будівельних машин і механізмів.

Коефіцієнт використання парку машин за часом визначається

відношенням кількості фактично відпрацьованих машино-днів до календарної кількості машино-днів знаходження в господарстві

$$K_n = T_{\phi} / T_{\kappa} . \quad (6.10)$$

Коефіцієнт використання машин за часом визначається відношенням фактичного часу роботи машин за рік до планового робочого часу, встановленого на рік

$$K_{\text{маш}} = T_{\phi} / T_{\text{пл}} . \quad (6.11)$$

Коефіцієнт використання парку машин за продуктивністю визначається відношенням фактичної продуктивності машин до планових норм за той же час

$$K_{\text{пр}} = B_{\phi} / B_{\text{пл}} . \quad (6.12)$$

Коефіцієнт змінності роботи машин визначається відношенням кількості машино-годин, фактично відпрацьованих однотиповими машинами за звітний час до добутку від кількості машино-днів цих машин у роботі та середньої тривалості робочого дня при п'ятиденному робочому тижні

$$K_{\text{зм}} = T_{\phi.\text{год}} / (T_{\text{дн}} \cdot t_{\text{р\ddot{o}}}) . \quad (6.13)$$

Коефіцієнт використання машини впродовж зміни визначається відношенням кількості фактично відпрацьованих годин за зміну до тривалості зміни в годинах

$$K_{\text{вик.зм}} = T_{\phi.\text{зм}} / t_{\text{зм}} . \quad (6.14)$$

Оцінку такого аналізу якісних показників виконують за результатами порівняння показників статичної звітності з нормативними показниками.

Отже, враховуючи методика розрахунків потужностей і продуктивності машин, та результати якісних (експлуатаційних) показників, необхідну **кількість окремих видів парку машин** можна визначати за формулою

$$П_n = (П_p - П_n) / K_{\text{узая}} . \quad (6.15)$$

де $П_n$ – необхідна кількість окремого виду машин (в одиницях головного виду параметрів або *шт*);

$П_p$ – розрахункова потреба окремого виду парку машин (в одиницях головного параметру або *шт*);

P_n – наявний парк окремого виду машин (в одиницях головного параметра або шт.);

$K_{узг}$ – узагальнений коефіцієнт якісних експлуатаційних показників (приймається в межах 0,83 – 0,87).

6.4 Комплексна механізація та автоматизація будівельних процесів

Механізація будівельних процесів значно підвищує продуктивність праці, полегшує її, зменшує строки виконання, а також сприяє підвищенню якості будівельної продукції.

Застосування різноманітних будівельних машин дає змогу майже повністю механізувати виконання більшості будівельних процесів (наприклад, земляних робіт – 97,1%, приготування бетону й розчину – 98 %). Однак, ще значну кількість будівельних робіт (до 50 %) виконують вручну, що знижує ефективність будівельної сфери.

Комплексна механізація – це механізація складного (комплексного) будівельного процесу, тобто всіх його складових частин – простих процесів і операцій. Комплексна механізація вимагає великої кількості різновидів машин.

Система машин – це комплект машин, механізмів, механізованого інструменту, підібраних за продуктивністю для одержання певної будівельної продукції (наприклад, система машин для зведення житла, промислових будівель, залізниць, димових труб). Будівельні машини узгоджуються за продуктивністю з провідною машиною. Провідна машина – це машина, яка видає кінцеву продукцію (наприклад, екскаватор при ритті котловану, підйомний кран на монтажі).

Механізований інструмент підвищує продуктивність праці будівельника. Його розробляють залежно від виду робіт.

Комплексна механізація передбачає ширше використання спеціальних технологічних машин. Одночасно з цим розвивається напрям оснащення універсальних машин змінними комплектами робочих органів (до 24 видів і більше).

Більш високим ступенем комплексної механізації є розроблення спеціальних машин, які мають кілька агрегатів для виконання різних операцій і навіть процесів. Одночасно з цими машинами розробляють технологію виконання робіт. Такий метод виробництва називається *агрегатним*. Розроблено ряд технологій з використанням спеціальних агрегатів, які підтверджують високу ефективність цього способу, наприклад, агрегат для зведення монолітних градирень, щит для прокладання підземних тунелів, пересувна опалубка для зведення монолітних будинків. Слід зазначити, що виробництво таких агрегатів у нашій країні ще недостатнє, для їх ефективної експлуатації потрібне безперервне постачання ресурсами.

Можливості економіки й машинобудування дозволяють сьогодні впроваджувати в будівництво автоматизацію і роботизацію.

Слід розрізняти автоматизований і автоматичний процеси. *Автоматизований процес* – це процес, який виконує машина, але деякі операції виконує робітник, іноді це операції технологічного процесу, а іноді – управління автоматом. *Автоматичний процес* повністю виконує машина без участі робітника в процесі чи в управлінні ним.

Автоматизація і роботизація технологічних процесів у будівництві значною мірою реалізуються на промислових підприємствах. Безпосередньо на будовах автомати й роботи практично не застосовують з причин економічного характеру.

6.5 Принципи індустріалізації в будівництві

Індустріалізація будівельного виробництва – це виконання будівельно-монтажних робіт методами стаціонарного промислового виробництва.

Індустріалізація характеризується перетворенням будівельного виробництва в механізований потоковий монтаж з уніфікованих вузлів і конструкцій заводського виготовлення.

Підвищення рівня індустріалізації досягають за рахунок: типізації елементів, укрупнення монтажних вузлів, підвищення заводської готовності,

широкого використання блокового монтажу, впровадження нових прогресивних матеріалів, виробів, обладнання і конструкцій.

Потокове будівництво і впровадження індустріальних методів монтажу вимагають застосування типових монтажно-заготівельних проектів, розроблення проекту виконання робіт (ПВР) з деталізацією креслень, уніфікації будівельних елементів та систем.

Для скорочення часу монтажу і зменшення затрат праці на будмайданчику необхідно максимальну кількість трудомістких операцій виконувати на заготівельних підприємствах.

Запитання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте поняття індустріалізації будівельного виробництва
2. Яким чином впливає раціональний добір комплекту машин на показники складного (комплексного) будівельного процесу
3. Охарактеризуйте систему показників за допомогою яких оцінюється рівень забезпеченості будівельно-монтажної організації засобами механізації
4. Опішіть алгоритм вибору структури машинного парку і кількості машин необхідних для виконання будівельно-монтажних робіт
5. Охарактеризуйте основні завдання які постають перед будівельниками в умовах господарської самостійності і ринку

ТЕМА 7

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В БУДІВНИЦТВІ

План:

7.1 Сутність і співвідношення моделювання і планування, класифікація моделей і видів планування.

7.2 Форми моделей, що використовуються в будівництві, їх класифікація.

7.1 Сутність та співвідношення моделювання і планування, класифікація моделей та видів планування

Для будь-якого завдання управління характерна множинність її рішень. Крім того, постійне ускладнення техніки і технології будівельного виробництва й пов'язане з цим ускладнення процесу управління роблять вибір оптимального рішення надзвичайно важким. Вихід із цього становища при вирішенні багатьох проблем управління будівельним виробництвом полягає в застосуванні економіко-математичних методів (ЕММ) і обчислювальної техніки в основних сферах і ланках управління будівництвом. Використання моделей - характерна риса ЕММ. Модель являє собою абстрактне відображення найбільш істотних характеристик, процесів і взаємозв'язків реальних систем. Модель - це умовний образ об'єкта, сконструйований для спрощення його дослідження. За властивостями моделі можна судити про найбільш істотні властивості об'єкта, які аналогічні як в моделі, так і в об'єкті що є основними для досліджень і рішень певного кола завдань. Модель містить і породжує інформацію, яка адекватна інформації про модельований об'єкт (оригінал). В організаційно-технологічному проектуванні, основою функціонування якої є інформація, моделі створюються для отримання інформації про властивості і поведінці реальних систем в певних умовах. З урахуванням цього модель можна визначити як систему, дослідження якої служить засобом для отримання інформації про іншу систему – оригінал. Існують різні класифікації моделей.

Розрізняють два види моделей: фізичні та символічні (абстрактні).

Фізична модель представляє собою деяку матеріальну систему, яка відрізняється від модельованого об'єкта розмірами, матеріалами тощо. Фізична модель може бути масштабною (наприклад, макет будівлі, будівельної конструкції тощо), або аналоговою, побудованою на підставі того чи іншого фізичного процесу.

Символічні (абстрактні) моделі створюються за допомогою мовних, графічних, математичних засобів опису і абстрагування. Математичні моделі знайшли найбільше застосування в управлінні завдяки їх можливості використання в різних, на перший погляд абсолютно несхожих, ситуаціях. Прийнято наступні угруповання математичних моделей в залежності від характеру математичних залежностей:

а) лінійні, коли все залежить пов'язані лінійними співвідношеннями, і нелінійні, при наявності хоча б частково нелінійних співвідношень;

б) детерміновані, в яких враховуються тільки усереднені значення параметрів, і ймовірні (або, що однозначно, статистичні, стохастичні), що передбачають випадковий характер тих чи інших параметрів і процесів;

в) статичні, що фіксують тільки один період часу, і динамічні, в яких розглядаються і розраховуються параметри по різним періодам, етапам;

г) оптимізаційні, в яких вибір елементів і самого процесу здійснюється з урахуванням екстремізації цільової функції, і неоптимізаційні з заздалегідь даними обсягом випуску, виробництва;

д) з високим рівнем деталізації, коли модель відображає багато чинників процесу або включає в себе велику кількість елементарних складових, і агреговані укрупнені моделі, де об'єднуються багато близьких за призначенням параметрів.

Очевидно, що в кожній моделі можливі різні поєднання цих ознак з певним пріоритетом одного з них. Вибір моделі здійснюється виходячи з характеру процесу, діяльності, його цільової спрямованості, необхідної інформації та вимог до точності одержуваних рішень. Формулювання моделі вимагає головним чином глибокого розуміння фізичного істоти модельованого явища, процесу і характеру.

До моделей пред'являються дві взаємосуперечливих вимоги адекватності (відповідності), з одного боку, і простоти з іншого. У зв'язку з цим в модель включають тільки найбільш істотні для проведеного дослідження властивості.

7.2. Форми моделей, що використовуються в будівництві, їх класифікація

До теперішнього часу основною моделлю керованих систем служать прості графічні методи у вигляді графіків Ганта календарні лінійні графіки, на яких в масштабах часу показують послідовність і терміни виконання робіт (рис. 7.1).

№ п/п	Найменування показників		Порядкові (календарні) одиниці часу								
	Види робіт	Од. виміру, обсяг робіт, трудомісткість, склад бригади	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.											
2.											
3.											
4.											
Потреба в трудових й матеріальних ресурсах											

Рисунок 7.1 – Форма подання лінійного календарного графіка

Застосовувані рідше циклограми відображають хід робіт у вигляді похилих ліній в системі координат і є, по суті, різновидом лінійного графіка (рис.7.2).

Окремі фронти робіт (захватки)	Порядкові (календарні) одиниці часу								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I.									
II.									
III.									
Потреба в трудових й матеріальних ресурсах									

Рисунок 7.2 – Форма подання циклограми

Як зазначалося вище, до моделей пред'являються взаємосуперечливі вимоги простоти і адекватності. Лінійний графік простий у виконанні й наочно показує хід роботи. Однак тут динамічна система будівництва представлена статичною схемою, яка в кращому випадку може тільки відобразити положення

на об'єкті, що склалося в якійсь певний момент. Лінійний графік не може відобразити складність модельованого в ньому процесу, модель не адекватна оригіналу, форма моделі вступає в протиріччя з її змістом. Звідси основні недоліки лінійних графіків:

- відсутність наочно позначених взаємозв'язків між окремими операціями (роботами);

- залежність робіт, яка покладена в основу графіку, виявляється упорядником тільки один раз в процесі роботи над графіком (моделлю) і фіксується як незмінна (в результаті такого підходу закладені в графіку технологічні і організаційні рішення приймаються зазвичай як постійні і втрачають своє практичне значення незабаром після початку їх реалізації);

- негнучкість, жорсткість структури лінійного графіку, складність його коригування при зміні умов;

- доводиться постійно виконувати перескладання, яке, через відсутність часу не може бути виконано;

- складність варіантного опрацювання і обмежена можливість прогнозування ходу робіт;

- складність застосування сучасних математичних методів і комп'ютерів для механізації розрахунків параметрів графіків.

Всі перелічені недоліки знижують ефективність процесу управління при використанні лінійних графіків.

Сітьова модель вільна від цих недоліків і дозволяє формалізувати розрахунки для передачі на комп'ютер. В основі сітьового планування лежить теорія графів розділ сучасної математики, що сформувався в якості самостійного в другій половині минулого століття. Перша спроба використовувати сітьову модель для цілей планування ходу робіт і контролю відноситься до 1956 року, коли великими компаніями «Дюпон» та ін. (США) був розроблений метод під назвою «Метод критичного шляху» (МКШ). Основою послужили дослідження М. Уокера і Д. Келлі молодшого про можливість застосування математичних методів для кращого вирішення

типових задач календарного планування. В 1958 році управління спеціальних проектів ВМС США розробило систему Перт «Методика огляду та оцінки програм». В основу системи покладена мережева модель з оцінками тривалості робіт. Система Перт була застосована для управління розробкою ракетного комплексу «Лоларіс». В роботі над комплексом брало участь більше 3000 конструкторських бюро, заводів, постачальників та інших організацій, розташованих по всій території США. Сітьовий графік складався з 100000 подій. Вказувалося, що завдяки застосуванню системи Перт початкові терміни введення комплексу вдалося скоротити на два роки. Незабаром системи Перт і МКШ були застосовані для управління найважливішими розробками в області військової техніки, а потім цей метод стали використовувати всі великі будівельні фірми США. З 1963 р система стала широко застосовуватися в інших капіталістичних країнах. В нашій країні початок робіт по вивченню і розробці системи сітьового планування і управління виробництвом (СПУ), дещо відмінною від МКШ і Перт, відноситься до 1962 г. Перші досліди по впровадженню СПУ в Радянському Союзі було розпочато в 1964 р. Незабаром сітьове моделювання було успішно застосовано при будівництві ряду об'єктів енергетичного, хімічного, а потім житлового будівництва. Сітьові графіки були покладені в основу системи сітьового планування і управління виробництвом, як при традиційних методах управління, так і в якості математичної основи планування в автоматизованих системах (рис 7.3).

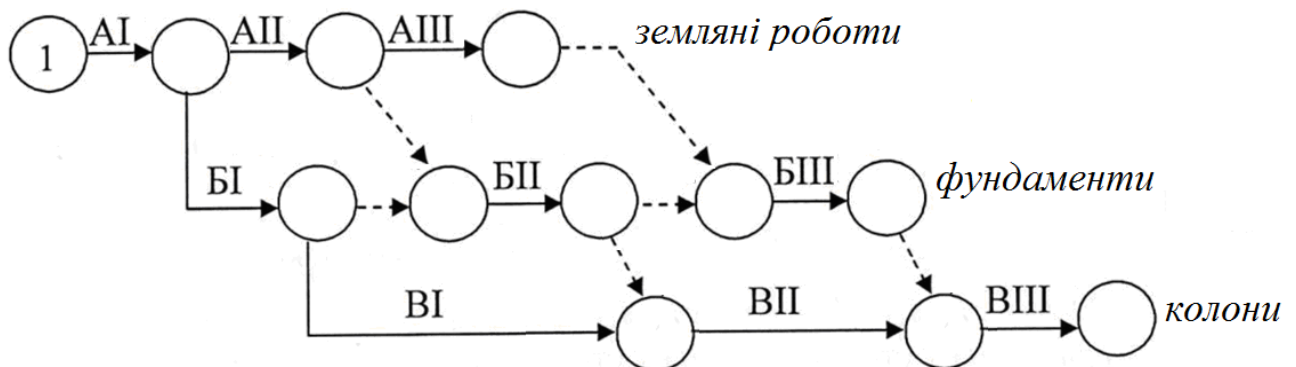


Рисунок 7.3 – Форма подання сітьового графіку

Вихідними даними для складання сітьового графіку при будівництві окремого об'єкта є:

- зведені календарні плани будівництва і комплексні укрупнені сітьові графіки в складі проекту організації будівництва;
- кошторисна документація;
- технологічні карти на будівельно-монтажні й спеціальні будівельні роботи;
- нормативні або договірні терміни будівництва;
- дані про будівельну організацію, яка буде здійснювати будівництво (чисельність і склад робочих кадрів за професіями, кількість і номенклатура машин і механізмів, стан матеріально-технічної бази тощо).

Запитання для самоконтролю

1. Що таке модель в організаційно-технологічному проектуванні?
2. Охарактеризуйте символічні (абстрактні) моделі.
3. Які завдання економіко-математичних методів?
4. Назвіть та охарактеризуйте основні недоліки лінійних графіків.
5. Опишіть суть сітьового планування
6. Опишіть алгоритм складання сітьового графіку

ТЕМА 8.

МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

План:

- 8.1 Класифікація методів організації робіт.
- 8.2 Сутність і загальні положення потокової організації будівництва і виробництва будівельно-монтажних робіт.
- 8.3 Види і параметри будівельних потоків, взаємозв'язок між ними.
- 8.4 Ритмічні та різноритмічні потоки. Неритмічні будівельні потоки.

8.1 Класифікація методів організації робіт

Будь-який комплекс будівельних робіт може бути виконаний, як правило, різними методами, з різним поєднанням робіт в часі та просторі, з різним характером використання ресурсів, та відповідно, з різними техніко-економічними показниками.

Тому необхідно проводити варіантне опрацювання різних методів організації робіт з метою їх зіставлення і вибору найбільш відповідного для конкретних умов виробництва. Класифікація методів організації робіт:

1. За ступенем поєднання різнотипних і розчленування однотипних робіт:

- послідовні
- паралельні
- потокові *

2. За ступенем ритмічності робіт:

- ритмічні
- різноритмічні
- неритмічні *

3. За враховуються зв'язків і їх характеристикам:

- з безперервним використанням ресурсів (МБВР)
- з безперервним освоєнням фронтів робіт (МБОФ)
- з критичними роботами при різних поєднаннях зв'язків (МКР)

4. За ступенем сталості інтенсивності робіт:

- з постійною інтенсивністю робіт
- зі змінною інтенсивністю робіт
- з умовно-змінною інтенсивністю робіт

При організації БМР під інтенсивністю (I) розуміють бригадний (ланковий) виробіток в натуральному вимірі ($\text{м}^3 / \text{люд}$, $\text{м}^2 / \text{люд}$):

$$I = V / W, \quad (8.1)$$

де V - обсяг робіт в натуральному вимірі (м^2 , м^3),

W - чисельний склад ланок або бригад (люд.).

8.2 Сутність і загальні положення потокової організації будівництва і виробництва будівельно-монтажних робіт

Потоковим будівництвом називається метод організації будівельного виробництва, при якому забезпечується планомірний і ритмічний випуск будівельної продукції на основі безперервного і рівномірного використання бригад або ланок робочих постійного складу за умови своєчасного забезпечення їх комплектною поставкою необхідних матеріально-технічних ресурсів. Переваги потокової організації будівельного виробництва розглянемо на прикладі будівництва кількох однакових об'єктів з використанням трьох можливих методів: послідовного, паралельного, поточного. Графіки будівництва і потреби робітників при цих методах наведені на рис.8.1.

Порівнюючи вищенаведені методи, можна зробити наступні висновки:

1) При послідовному методі загальний термін будівництва об'єктів значно вище, ніж при паралельному або поточному методах. Використання робочих і будівельних машин протягом усього терміну будівництва можна характеризувати як неритмічне.

2) При паралельному методі загальний термін будівництва найменший, але інтенсивність споживання всіх видів ресурсів в одиницю часу (трудових,

матеріальних, технічних тощо.) Буде в кілька разів більше, ніж при інших методах організації будівельного виробництва.

3) При поточному методі загальний термін будівництва коротше, ніж при послідовному, а максимальна інтенсивність споживання ресурсів менше, ніж при паралельному методі.

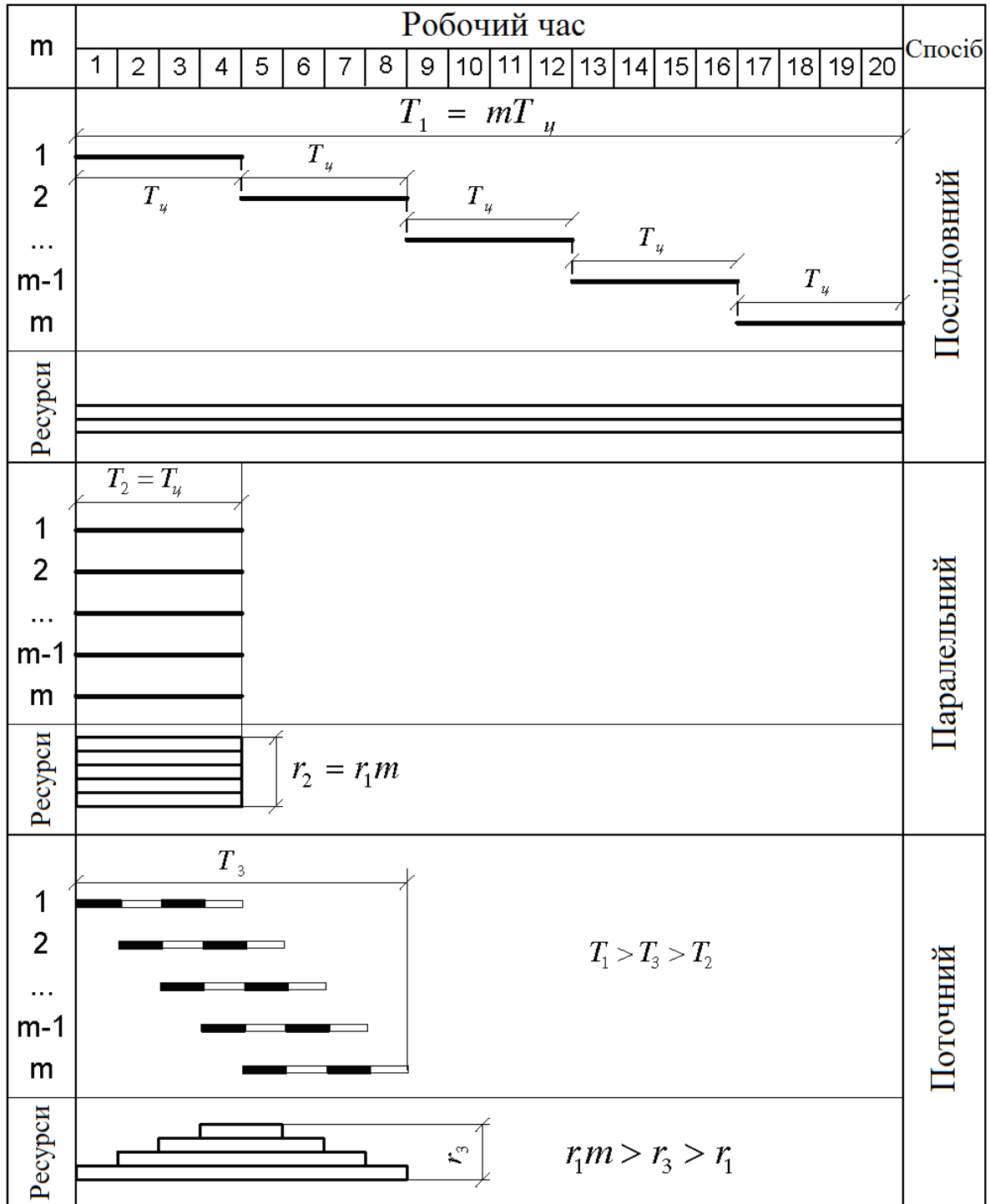


Рисунок 8.1 – Порівняння методів організації будівництва

При поточному методі організації будівельного виробництва керуються наступними принципами:

- розчленування загального обсягу робіт, будівлі або споруди на захватки, яруси або ділянки приблизно рівною або кратною трудомісткості;
- розчленування технологічного процесу зведення будівлі або споруди на складові процеси, наприклад, влаштування фундаментів, зведення стін і перекриттів, устрій покрівлі, оздоблювальні роботи та ін.;
- поділ праці між виконавцями (спеціалізація виконавців);
- створення виробничого ритму потоку.

Проектування будівельного потоку виконують на основі об'ємно-планувальних і конструктивних рішень об'єктів з урахуванням спеціалізації і чисельності бригад, машин і механізмів. При цьому керуються реальною кількістю ресурсів, які можуть бути використані для виконання обсягу робіт в потоці. Безперервність виробництва досягається розрахунком елементів потоку, складу бригад і застосовуваних будівельних машин і механізмів. Поєднанням виробничих процесів за часом і повним використанням фронту робіт на захватках при потоковому методі досягається скорочення загального терміну будівництва.

Використання поточних методів є природною організаційною формою виконання БМР силами постійно діючих, стабільних щодо складу та чисельності працюючих будівельних колективів. Застосування поточних методів обумовлено тими завданнями, які ставляться і вирішуються будівельними організаціями різного рівня (бригадою, дільницею, БУ, трестом, комбінатом тощо) в процесі зведення об'єктів різного призначення. Всі ресурси при такій організації повинні використовуватися постійно і безперервно. Ця умова має забезпечуватися для кожного окремого одиничного трудового ресурсу бригади (ланки) і всіх взаємопов'язаних з нею в процесі роботи засобів (механізмів, устаткування та ін.).

8.3 Види і параметри будівельних потоків, взаємозв'язок між ними

У будівництві розрізняють наступні різновиди потоків:

- **окремі потоки**, призначені для виконання найпростіших процесів робіт;

- **спеціалізовані потоки** - для виконання окремих видів робіт або зведення окремих конструктивних елементів

- **об'єктні потоки**, що складаються зі спеціалізованих потоків, продукцією яких є закінчені об'єкти або їх частини;

- **комплексні потоки**, що складаються з об'єктних потоків, продукцією яких є комплекс об'єктів (пусковий комплекс промислового підприємства, комплекс об'єктів житлового мікрорайону тощо).

Для будівництва лінійних споруд (дороги, магістральні трубопроводи, лінії електропередачі та ін.) Організуються лінійні потоки.

Таблиця 8.1 – Види будівельних потоків за структурою і виду продукції:

Вид потоку	Склад	Характер продукції
Комплексний		Закінчені комплекси будівель (споруд): промислове підприємство, житловий масив
Об'єктний		Закінчені об'єкти у вигляді будівель і споруд
Спеціалізований		Закінчені види робіт, конструкцій, етапи робіт
Окремий		Закінчені елементи робіт, допоміжні роботи (встановлена арматура, опалубка)

Класифікацію потоків здійснюють в залежності від структури і виду кінцевої продукції.

Окремий потік це елементарний будівельний потік, що представляє собою один або декілька процесів, які виконуються одним колективом (бригадою, ланкою). Продукцією окремого потоку можуть бути земляні роботи, влаштування фундаментів, кладка стін, монтаж каркасу будинку, штукатурні роботи тощо. Окремий потік організовується, зазвичай там, де можливе виконання робіт на різних захватках поточно-розчленованим способом.

Спеціалізований потік складається з ряду приватних потоків, об'єднаних єдиною системою параметрів і схемою потоку. Спеціалізовані потоки є основними структурними елементами потоку. Їх продукцією служать закінчені види робіт, конструктивні елементи і частини будівель (підземна частина будівлі, дах, оздоблювальні роботи). Залежно від характеру об'єкта, виду і ступеня суміщення робіт на одній і тій же захватці (захватках) при виконанні робіт вручну одночасно можуть працювати різні спеціалізовані потоки, наприклад, бригади електриків і сантехніків на будівництві житлового будинку. Окремі та спеціалізовані потоки можуть мати різні напрямки розвитку, які залежать від об'ємно-планувального рішення будівлі, видів виконуваних робіт та їх етапів, використовуваних будівельних машин і механізмів. Вони можуть бути горизонтальними, вертикальними, похилими та змішаними.

Горизонтальний напрямок потоку здійснюють при влаштуванні фундаментів, монтажі конструкцій одного поверху, покрівельних робіт тощо.

Вертикальний напрямок потоку може бути вертикально висхідний, вертикально спадний або поєднання цих двох напрямків. Вертикальну схему застосовують при монтажі багатоповерхових промислових будівель, коли монтаж ведуть методом «на кран» окремими ділянками на всю висоту будівлі, при цегляній кладці труб та ін.

За похилою схемою здійснюють цегляну кладку одного поверху, монтаж конструкцій на різних відмітках тощо. Поєднання різних напрямків дає комбіновані схеми руху потоків. Переважною схемою розвитку потоків в багатоповерховому будівництві є горизонтально-вертикальна, в одноповерховому горизонтальна.

Об'єктний потік - сукупність спеціалізованих потоків, склад яких забезпечує виконання всього комплексу робіт зі спорудження відповідного об'єкта будівництва. Продукцією цих потоків є повністю закінчені будівлі (споруди) або група будинків (споруд).

Комплексний потік складається з об'єктних потоків, одночасно зайнятих будівництвом окремих будівель і споруд, що входять до складу промислового підприємства, житлового кварталу тощо. Продукцією комплексного потоку є здані в експлуатацію промислові об'єкти, закінчені житлові квартали та ін.

Найважливішим елементом, що впливає на структуру потоку, є характер спеціалізації і угруповання робіт, які виконуються бригадою. Так, в комплексній загальнобудівельній бригаді, яка включає робітників різних професій, що володіють також і суміщеними професіями, окремі потоки мають місце тільки в рамках роботи самої бригади. А бригада в цілому являє собою спеціалізований потік.

8.4 Ритмічні і різноритмічні потоки. Неритмічні будівельні потоки

За характером тимчасового розвитку розрізняють наступні види потоків:

- рівноритмічний, в якому всі складові потоки мають єдиний ритм, тобто однакову тривалість виконання робіт на всіх захватках;
- кратноритмічний, в якому всі складові потоки мають нерівні, але кратні ритми;
- різноритмічний, в яких складові потоки не мають постійного ритму внаслідок неоднорідності розмірів будівель і споруд та нерівності темпів складових потоків.

Потік графічно може бути представлений у вигляді лінійного календарного графіка або циклограми. На лінійному графіку для кожної спеціалізованої бригади потоку виділена горизонтальна смуга, а період роботи такої бригади на різних захватках показується зміщеними відносно один одного відрізками. Якщо з'єднати пунктирною лінією точки, що визначають моменти початку робіт кожної бригади по захваткам, то отримаємо похилі лінії, кожна пара яких обмежує певну захватку.

У циклограмі зберігається календарна шкала лінійного графіку, але горизонтальна смуга виділяється для захваток в порядку їх номерів від низу до верху. Тому робота кожної бригади зображується похилою лінією, яка ніби символізує рух кожної бригади по фронту робіт однієї захватки і перехід бригаад

з однієї захватки на іншу. В реальних умовах будівництва кратноритмічні потоки зустрічаються вкрай рідко, в основному при будівництві житлових будинків силами домобудівними комбінатами. Різновидом об'єктних і єдиною формою комплексних потоків є різноритмічні потоки.

За тривалістю функціонування розрізняють потоки:

- короткострокові, організовані для зведення кількох будинків (споруд) і мають разовий характер;
- довгострокові, розраховані на тривалий час і охоплюють всю або частину програми будівельної організації;
- безперервні, що організуються в умовах постійної спеціалізації будівельної організації на одному виді продукції. Практично, така можливість створюється в домобудівних комбінатах і інших подібних їм організаціях.

Рівноритмічні потоки являють собою найпростіший вид потоку і характеризуються тим, що ритми роботи всіх бригад однакові та рівні ритму потоку, тобто

$$K_1 = K_2 = \dots = K_n = K = \text{const} . \quad (8.2)$$

Оскільки кожен процес виконується однією бригадою, то загальне число бригад в потоці « b_i » дорівнює числу процесів, тобто $b_i = n$.

Повна тривалість всіх окремих потоків теж однакова та є величиною постійною (тому що кількість і розмір захваток залишається незмінним для всіх видів робіт:

$$t_i = t_1 = t_2 = \dots = t_n = K_m = \text{const} . \quad (8.3)$$

При моделюванні потокового будівництва технологічну ув'язку окремих або спеціалізованих потоків виконують виходячи з таких передумов:

- роботу на кожній наступній захватці починають з інтервалом, рівним ритму потоку;
- на кожній захватці може працювати одна або кілька бригад (ланок) з однаковим ритмом;

- окремі або спеціалізовані потоки на кожній захватці виконуються послідовно (за винятком випадків одночасного паралельного їх виконання), відповідно до технології виробництва робіт;

- розмір захопунк залишають по можливості незмінним для всіх окремих або спеціалізованих потоків;

- після виконання всього комплексу робіт на одній захватці, на кожній з наступних захопунк вони закінчуються не пізніше, ніж через інтервал, рівний ритму потоку.

Графічну модель рівноритмічного потоку найчастіше виконують у вигляді циклограми, тобто графіка у вигляді ряду паралельних похилих ліній, що показує розвиток процесів в часі й просторі.

Різноритмічні потоки характеризуються постійністю величини ритму роботи даної бригади по захопнках, але по бригадам ці ритми не рівні між собою, тобто

$$K_1 \neq K_2 \neq \dots \neq K_n. \quad (8.4)$$

Окремим випадком різноритмічних потоків є кратноритмічний потік, для якого при збереженні умови характерним є кратність ритмів по процесах:

$$K_i = K_{mn} C, \quad (8.5)$$

де $C = 1, 2, 3, 4 \dots$ - коефіцієнт кратності.

Ув'язку кожної пари суміжних процесів в разноритмічних потоках виробляють так: якщо ритм подальшого процесу більше ритму попереднього процесу, то найбільше допустиме зближення цих процесів буде спостерігатися на першій захватці, якщо ж ритм подальшого процесу менше ритму попереднього процесу, то найбільше допустиме зближення цих процесів буде спостерігатися на останній захватці.

У практиці будівництва витримати виконання всіх робіт в постійному ритмі (тобто організувати ритмічний потік) не представляється можливим через об'єднання в один потік різнорідних і різнотипних будівель і споруд, відмінності конструктивних і об'ємно-планувальні рішення, що зводяться,

неможливості призначити рівновеликі або рівнотрудомістки захватки, а також в силу організаційних причин. У таких випадках організуються так звані неритмічні потоки. Строго кажучи, це навіть і не потік (тому що потік завжди пов'язується з ритмічною, рівномірною роботою і задачею готової продукції), а застосування теорії потоку до зведення груп різнорідних і різнотипних будівель і споруд.

Неритмічні потоки мають не тільки різні ритми і тривалість процесів, але і зміна ритму роботи кожної бригади по захватках. При організації неритмічних потоків тривалість кожного процесу визначають як суму його ритмів по окремим захваткам.

Для побудови моделі неритмічного потоку у вигляді циклограми необхідна ув'язка суміжних процесів по кожній захватці, тобто перевірка готовності фронту робіт і можливості безперешкодного розвитку (виконання) кожного окремого або спеціалізованого потоку на всіх захватках. Безпосередню ув'язку процесів в неритмічних потоках найчастіше виконують графічним, аналітичним або матричним способом.

Запитання для самоконтролю

1. Дайте класифікацію методів організації робіт
2. Що таке потоковий метод організації будівельного виробництва?
3. Охарактеризуйте та порівняйте методи організації будівництва
4. Охарактеризуйте принципи проектування будівельного потоку
5. Які вихідні дані потрібні для проектування будівельного потоку
6. Дайте класифікацію та охарактеризуйте будівельні потоки за структурою і виду продукції
7. Охарактеризуйте потоки за характером тимчасового розвитку
8. В чому полягає складність побудови моделі неритмічного потоку

ТЕМА 9

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА МЕТОДІВ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ

План:

- 9.1 Індивідуальні критерії оцінки якості організації робіт.
- 9.2 Диференціальні критерії оцінки якості організації робіт.
- 9.3 Оцінка виконавчих календарних графіків

9.1 Індивідуальні критерії оцінки якості організації робіт.

Порівняння варіантів організації робіт з метою вибору найбільш раціонального застосовується при розробці проектів організації будівництва (ПОБ) і проектів виконання робіт (ПВР), а також в ході будівництва при зміні прийнятих раніше умов.

Оцінка варіантів організації робіт повинна бути по можливості системною (всебічною) і проводитися по всіх найбільш істотним критеріям.

Поняття «критерій» в перекладі з грецького означає «відмітна ознака» або «вимірювач оцінки».

Існують різні підходи і групи критеріїв для оцінки якості організації робіт. Розглянемо методику оцінки на основі індивідуальних і диференціальних (окремих) критеріїв.

Індивідуальні критерії представляються, як правило, в абсолютному вигляді та дуже рідко - у відносному. Їх недоцільно або неможливо об'єднувати в інтегральний (єдиний) критерій.

Тривалість будівництва (T_n) - задається відповідно до норм тривалості будівництва (ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів").

Однак ці норми встановлені тільки для окремих об'єктів. Норми тривалості будівництва комплексів об'єктів (наприклад, житлового мікрорайону) не розроблені, тому призначаються директивно. Директивна тривалість будівництва комплексу об'єктів призначається з урахуванням

забезпеченості необхідними ресурсами та існуючого досвіду зведення аналогічних комплексів.

Тривалість зведення комплексу об'єктів ($T_{\text{зар}}$) може і повинна бути менше суми тривалості будівництва всіх вхідних в комплекс об'єктів, так як поточна організація робіт передбачає поєднання виконання робіт у часі

При оцінці якості організації робіт за допомогою даного критерію запланований термін (за оцінкою проектних рішень) або фактичний термін (за оцінкою фактичної організації робіт) порівнюється з нормативно-директивним, а також з термінами виконання аналогічних комплексів робіт.

Собівартість одиниці продукції - планова ($C_{\text{пл}}$) й фактична ($C_{\text{факт}}$).

Планова собівартість визначається як кошторисна вартість одиниці продукції ($C_{\text{оп}}$) без врахування планових накопичень (ПН), але з урахуванням планованого зниження собівартості E (тобто досягнутої економії):

$$C_{\text{пл}} = C_{\text{оп}} - (\text{ПН} + E), \quad (9.1)$$

Фактична собівартість визначається як фактична кошторисна вартість одиниці продукції без урахування планових накопичень, але з урахуванням досягнутої в ході будівництва економії (+) або понесених збитків (-):

$$C_{\text{факт}} = C_{\text{оп}} - (\text{ПН} \pm E), \quad (9.2)$$

Показник планової собівартості одиниці продукції, створюваної при зведенні даного об'єкту або комплексів, показниками будівництва аналогічних об'єктів, а показник фактичної собівартості - з показниками планової. Аналогічно порівнюються і наступні індивідуальні критерії (планові з фактичними і з аналогічними будівництвами).

Трудомісткість одиниці продукції (питома трудомісткість) - визначає витрати живої праці на виготовлення одиниці продукції. Розрізняють планову і фактичну питому трудомісткість (чел-дн/т, чел-дн/м³).

$$q_{\text{пл}} = Q_{\text{норм}} / V \quad \text{или} \quad q_{\text{факт}} = Q_{\text{факт}} / V, \quad (9.3)$$

где $Q_{\text{норм}}$ - загальна трудомісткість робіт в люд-днях, встановлена по ЕНіР;

$Q_{\text{факт}}$ - фактична трудомісткість робіт, люд-дни.

V - обсяг робіт (обсяг змонтованих конструкцій в тоннах, будівельний об'єм будівлі в m^3 , загальна площа в m^2).

Рівень збірності будівництва (рівень індустріалізації) - це відношення кошторисної вартості збірних конструкцій ($C_{зб}$) до загальної кошторисної вартості всіх матеріалів і конструкцій ($C_{заг}$)

$$P_{зб} = C_{зб} / C_{заг} \quad (9.4)$$

Наприклад, для цегляних будівель $P_{зб} = 0,5-0,6$, для панельних $P_{зб} = 0,7$

Виробіток на одного робітника - це відношення кошторисної вартості товарної будівельної продукції ($C_{кошт}$) до числа запланованих (у проектній документації) або врахованих людино-днів, витрачених на виготовлення продукції (Q) (грн/люд-дн).

$$B = C_{кошт} / Q, \quad (9.5)$$

9.2. Диференціальні критерії оцінки якості організації робіт

Диференціальні критерії можна і доцільно об'єднувати в інтегральний критерій якості організації робіт незалежно від їх характеру. Вони представляються тільки у відносному вигляді (інакше їх не звести в інтегральний критерій).

1. Своєчасність виконання робіт - один з найважливіших показників, оскільки відхилення від заданого терміну (відставання або дострокове виконання робіт) викликає в більшості випадків порушення організації більш широкого комплексу робіт і пов'язане з додатковими витратами ресурсів.

$$K_{св} = T_{нд} / T, \quad \text{якщо } T_{нд} < T \quad (9.6)$$

$$K_{св} = T / T_{нд}, \quad \text{якщо } T_{нд} > T$$

де T - запланована тривалість всього комплексу робіт;

$T_{нд}$ - нормативно-директивна тривалість всього комплексу робіт.

2. Відповідність потреби в ресурсах їх наявності - критерій, який визначає життєвість прийнятих рішень й успіх реалізації запланованих робіт.

Негативний вплив на організацію робіт може надати не лише брак, а й надлишок ресурсів (перш за все, не зберігаються в часі).

Прагнення керівників будь-що там не було витратити наявні ресурси в результаті призводить до дезорганізації виробництва.

Критерій відповідності з j -му виду ресурсу визначається за формулою:

$$K_{відпj} = R_{Hj} / R_{Пj}, \text{ якщо } R_{Hj} < R_{Пj}$$

$$K_{відпj} = R_{Пj} / R_{Hj}, \text{ якщо } R_{Hj} > R_{Пj}$$
(9.7)

де R_{Hj} - наявність ресурсу, необхідного для виконання j -го виду робіт;

$R_{Пj}$ - потреба в ресурсі для виконання j -го виду робіт.

Критерій по всіх ресурсах:

$$K_{ВІДП} = \sum K_{ВІДПj} \cdot (П_{ВРТj} / П_{ВРТ.О.Р.}),$$
(9.8)

де $П_{ВРТj}$ - вартість j -го ресурсу (з/ плата, вартість матеріалів тощо);

$П_{ВРТ.О.Р.}$ - вартість основних ресурсів, необхідних для виконання всього комплексу робіт

m - число основних ресурсів.

3. Ефективність використання ресурсів у часі - критерій оцінки стабільності використання ресурсів протягом виконання всього комплексу робіт.

$$K_{EP} = 2 (t_j / T) \cdot (Q_j / Q),$$
(9.9)

де t_j - запланована тривалість j -го виду робіт;

T - запланована тривалість всього комплексу робіт;

Q_j - трудомісткість j -й роботи (або вартість);

Q - трудомісткість (або вартість) всього комплексу робіт;

m - кількість видів робіт.

4. Поєднання різнотипних робіт є основою потокової організації робіт, тому цей критерій дуже важливий. Чим більша кількість різнотипних робіт поєднується, тим більше позитивний ефект від їх поєднання.

$$K_{ПОЄДН} = 1 - (T / \sum t_j),$$
(9.10)

де T - запланована тривалість всього комплексу робіт;

t_j - запланована тривалість j -го виду робіт;

m - кількість видів робіт.

5. Безперервність використання ресурсів, тобто відсутність простоїв в роботі бригади при переході з однієї захватки на іншу є основою правильної організації робіт.

$$K_{БР} = \sum t_{БРj} / \sum t_j, \quad (9.11)$$

де $t_{БРj}$ - тривалість j -го виду робіт при його безперервному виконанні;

t_j - запланована тривалість j -го виду робіт.

6. Критичність робіт - характеризує наявність або відсутність резервів часу у для виконання робіт.

$$K_{КР} = Q_{КРj} / Q_j, \quad (9.12)$$

де $Q_{КРj}$ - трудомісткість тієї частини j -го виду робіт, яка розміщується на критичному шляху;

Q_j - трудомісткість j -й роботи.

7. Безперервність освоєння фронту робіт - характеризує відсутність простоїв на захватці, тобто коли після завершення попередньої роботи на захватці негайно починається наступна.

$$K_{БФ} = \sum t_{БФi} / \sum t_i, \quad (9.13)$$

де $t_{БФi}$ - тривалість безперервного виконання робіт на i -м окремому фронті;

t_i - запланована тривалість виконання робіт на i -м окремому фронті.

n - кількість окремих фронтів робіт.

Диференціальні критерії можуть приймати значення від 0 до 1. Розглянуті нами диференціальні критерії якості організації робіт можуть бути зведені в загальний інтегральний критерій якості. Тільки комплексні критерії можуть дати загальну однозначну оцінку якості того чи іншого предмета або явища при одночасній оцінці різних властивостей.

Інтегральний критерій якості організації робіт може бути представлений в наступному вигляді:

$$K_{int} = (z_1k_1+z_2k_2+\dots+z_7k_7) / (z_1+ z_2+\dots+ z_7) = \sum z_i \cdot k_i / \sum z_i \quad (9.14)$$

де K_{int} - середньозважене арифметичне;

z_i - коефіцієнт значущості i -го критерію;

k_i - критерії якості організації робіт.

Величина коефіцієнту значущості z_i кожного i -го диференціального критерію повинна визначатися в залежності від конкретних умов виробництва робіт і може коливатися в межах від 0 (при цьому відповідний критерій виключається з системи) до такої великої величини, коли роль інших критеріїв практично зводиться до нуля.

9.3 Оцінка виконавчих календарних графіків

За допомогою розглянутих диференціальних та інтегральних критеріїв якості можуть оцінюватися не тільки проектні рішення, але і фактична організація робіт, якщо вона зафіксована з достатнім ступенем деталізації, наприклад, шляхом складання виконавчих календарних графіків.

Ідея складання виконавчих календарних графіків (ВКГ) народилася одночасно з ідеєю розробки планових календарних графіків і належить Ганту, який запропонував наносити на лінійному календарному графіку в системі ОВР як лінії, що відображають план робіт, так і фактичне їх виконання. ВКГ складаються в масштабі часу за фактичними термінами виконання робіт із зазначенням:

- всіх простоїв ресурсів і причин виникнення цих простоїв,
- з відображенням зв'язків між роботами і подіями.

У супроводжуючій документації повинні приводитися склад і чисельність бригад, виконання норм виробітку, поставки матеріально-технічних ресурсів, обсяг укладаються в справу матеріалів тощо.

Облік перерахованих показників може проводитися або через певні проміжки часу (змiна, доба, тиждень тощо.), або за термінами виконання окремих видів робіт.

Зіставлення значень інтегральних та диференціальних критеріїв проектних рішень і критеріїв, отриманих в результаті фактичної організації робіт (по ВКГ), дозволяє об'єктивно оцінити ефективність організації робіт при будівництві конкретного об'єкту.

Інформація, що міститься в ВКГ і супроводжуючих документах інформація має велике значення для встановлення обґрунтованих нормативів тривалості будівництва відповідних комплексів робіт, витрати трудових, матеріально-технічних і фінансових ресурсів.

Виконавчі календарні графіки є незамінним документом при формуванні організації робіт зі зведення складних об'єктів з повторно застосовується проектно-кошторисною документацією, тому що розроблені на їх основі планові графіки мають більш високі ТЕП

Запитання для самоконтролю

1. В чому полягає мета оцінки якості організації будівельних робіт
2. Опишіть методику оцінки якості на основі індивідуальних критеріїв
3. Охарактеризуйте індивідуальні критерії оцінки якості організації будівельних робіт.
4. В чому полягає сутність диференціальні критерії оцінки якості організації робіт
5. Що таке інтегральний критерій якості організації робіт
6. В чому полягає сутність оцінки виконавчих календарних графіків

ТЕМА 10

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ В БУДІВНИЦТВІ

План:

- 10.1 Економічна ефективність поточного методу організації будівництва
- 10.2 Техніко-економічна оцінка календарних планів будівництва
- 10.3 Техніко-економічна оцінка рішень проектів організації будівництва і проектів виконання робіт

10.1 Економічна ефективність поточного методу організації будівництва

Застосування потокового методу сприяє підвищенню ефективності роботи будівельних організацій. Продуктивність праці зростає, якщо одна і та ж робота виконується тривалий час; ця закономірність лежить в основі виробничої діяльності будь-якого масштабу. Зростання продуктивності при використанні поточного методу забезпечується за рахунок наступних чинників:

- Удосконалення трудових навичок у часі;
- Удосконалення технології виробництва;
- Удосконалення (спеціалізація) оснащення та обладнання;
- Підвищення будівельної технологічності проектних рішень, як результату дії зворотного зв'язку будівельників на проєктантів;
- Удосконалення організаційних навичок;
- Вироблення (стабілізація) ритму будівельного конвеєру.

Встановлення та відпрацювання сталого ритму у виконанні основних процесів організовує і пов'язує між собою усіх учасників будівництва. Безперервність у виконанні повторюваних робіт (операцій, процесів та ін.) Підвищує показники ефективності, знижує трудовитрати, тривалість і вартість. Це відбувається за рахунок вироблення навичок у праці, вдосконалення оснащення, ритмічного постачання та інших організаційних чинників. Після

перерви показники ефективності кілька знижуються, і потрібен певний час до виходу на раніше досягнутий рівень.

Вся сукупність позитивних факторів сталого використання поточних методів сприяє скороченню термінів будівництва об'єктів і введення їх в експлуатацію, а також прискорення освоєння проектних потужностей; поліпшенню використання основних виробничих фондів і оборотних коштів.

Сумарний економічний ефект від впровадження поточного методу будівництва включає економію від дострокового вводу об'єктів, економію від зниження умовно-постійної частини накладних витрат, обумовлену скороченням загальної тривалості будівництва, і за рахунок поліпшення використання основних виробничих фондів і оборотних коштів. Найбільша ефективність поточного методу будівництва забезпечується при будівництві житлових будинків. В умовах ДБК потокова організація робіт є природною формою для всіх учасників будівельного процесу. При цьому трудомісткість робіт знижується на 25...40%. Організація потокового будівництва промислових об'єктів вимагає великих зусиль як в процесі планування потоку, так і в ході його реалізації. Це обумовлено різноманітністю об'ємно-планувальних і конструктивних рішень промислових будівель, складністю ув'язки потоків робіт, організації матеріально-технічного забезпечення і комплектації та ін. Але і в цьому випадку чітка організація потокового будівництва на великих промислових об'єктах дозволяє знизити трудомісткість робіт на 15 ... 20%, а собівартість на 2 ... 3%.

10.2 Техніко-економічна оцінка календарних планів будівництва.

Для оцінки КП існує система техніко-економічних показників, до складу яких поряд із загальними для всіх видів будівництва входять показники, що відображають специфіку того чи іншого будинку чи споруди, а також місцеві умови. Базою порівняння служать норми, встановлені завдання, аналогічний проект, а при розробці КП в декількох варіантах порівняння їх між собою.

В якості основного показника календарних планів використовують тривалість будівництва. Вона порівнюється з діючими нормами в будівництві (ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів"). При цьому аналізується не тільки загальна тривалість будівництва, але і її окремі етапи: терміни підготовчих робіт, тривалість монтажних робіт тощо. При скороченні термінів будівництва розраховують суму економічного ефекту від дострокового введення об'єкта. При цьому аналізується не тільки загальна тривалість, але її складові: терміни підготовчих робіт, здавання під монтаж, тривалість монтажу та ін.

У житловому будівництві порівнюють окремо тривалості робіт нульового циклу і надземної частини. При скороченні тривалості будівництва розраховують суму економічного ефекту від дострокового введення об'єкта в експлуатацію. Економічний ефект для підрядника від скорочення термінів будівництва або тривалості виконання БМР утворюється за рахунок зниження розміру умовно-постійних витрат у складі собівартості БМР (УП) і визначається за формулою:

$$E_{yn} = УП \cdot (1 - T_1 / T_2) \quad (10.1)$$

де: $УП$ - умовно-постійні витрати;

T_1 - фактичний термін будівництва,

T_2 - розрахунковий термін будівництва.

До умовно-постійних накладних витрат відносяться адміністративно-господарські витрати, пов'язані з утриманням апарату управління, знос тимчасових нетитульних споруд і пристосувань тощо. В середньому розмір умовно-постійних накладних витрат дорівнює 60% від нормативної величини накладних витрат. Таким же чином порівнюють різні за тривалістю варіанти календарних планів.

Календарний план характеризуються також показниками трудомісткості загальної та питомої в люд-дн. на м² корисної або житлової площі, на 1м³ будівлі та ін.).

Показник трудомісткості служить для визначення виробітку працівника. Виробіток розраховується або шляхом ділення вартості БМР, що підлягають виконанню, на трудомісткість їх виконання, і тоді показник має грошовий вираз (грн / люд-дн.), Або розподілом фізичних обсягів робіт на трудомісткість, і тоді виробіток виходить в натуральному вираженні м² площі, од конструкції та ін. на 1 люд-дн. або на 1 робітника в рік тощо).

Трудомісткість і виробіток, будучи інтегральними, узагальнюючими показниками, досить об'єктивно характеризують переваги закладених в плані методів виконання робіт в цілому.

Поряд з ними може застосовуватися ряд інших показників, що характеризують план в тому чи іншому окремому аспекті:

- коефіцієнт нерівномірності руху робочих кадрів;
- коефіцієнт змінності (відношення загальної кількості змін до кількості днів роботи за графіком);
- рівень механізації і рівень комплексної механізації,
- рівень механоозброєності праці та будівництва в цілому.

10.3. Техніко-економічна оцінка рішень проектів організації будівництва і проектів виконання робіт.

Варіанти ПВР з однаковою тривалістю будівництва оцінюють за собівартістю будівельно-монтажних робіт, вартості основних і оборотних виробничих фондів будівельних і монтажних організацій.

$$\mathcal{E} = (C_1 - C_2) + 0,15 (C_1' - C_2'), \quad (10.2)$$

де $C_1 - C_2$ - різниця в собівартості будівельно-монтажних робіт по порівнюваним варіантам;

$C_1' - C_2'$ - різниця у вартості основних і оборотних виробничих фондів по порівнюваним варіантам.

Якщо порівнювані варіанти розрізняються за тривалістю будівництва, то додатково враховують ефект від впливу фактора часу.

Для оцінки прийнятих в проєкті організації будівництва рішень розраховуються наступні техніко-економічні показники:

- Загальна кошторисна вартість будівництва;
- Загальна тривалість забудови;
- Загальна трудомісткість будівництва;
- Питома трудомісткість зведення 1 м^2 загальної площі житла;
- Питома трудомісткість зведення 1 м^2 загальної площі культурно-побутових об'єктів.
- Середній виробіток на будівництві об'єктів;
- Середня вартість 1 м^2 загальної площі житла;

Техніко-економічна оцінка рішень будгенплану.

Проектування будгенплану досить складний і трудомісткий процес. Правильність рішень, розроблених в будгенпланом, значно впливає на вартість будівництва і відповідно ефективність капітальних вкладень. Великий вплив на вартість будівництва роблять наступні фактори:

- ступінь використання існуючих і споруджуваних будинків, споруд, інженерних мереж і доріг для потреб будівництва;
- застосування інвентарних мобільних будинків та обладнання замість тимчасового будівництва;
- ступінь правильності вибору оптимальних наборів інвентарних будівель для кожного періоду будівництва;
- раціональне розміщення виробничих установок і складів, що забезпечує мінімальні витрати на внутрішньобудівельний транспорт і вантажно-розвантажувальні роботи.

У зв'язку з цим для того, щоб знайти оптимальне рішення, в кожному випадку необхідно опрацьовувати кілька варіантів будгенплану, і, порівнюючи техніко-економічні показники, вибрати кращий.

Економічна оцінка та порівняння варіантів бюджету проводиться за кількома техніко-економічними показниками:

1. Питомі витрати на тимчасові будівлі та споруди, тобто вартість будівельного господарства по відношенню до загальної вартості (в %).

2. Тривалість робіт по організації будівельного господарства.

3. Обсяг і вартість витрат на тимчасові будівлі й споруди в цілому і по окремих їх видах (дороги, будівлі, мережі тощо) і видах робіт (транспортні, складські тощо), віднесені до 1 млн. грн. вартості БМР або до 1 га будмайданчику.

4. Трудомісткість робіт по організації тимчасового господарства за тими ж вимірниками.

Оцінка варіанту бюджету за вартістю проводиться за величиною витрат (грн):

$$Z = \sum C_{\epsilon} + P_3 \cdot y, \quad (10.3)$$

де C_{ϵ} - загальна вартість тимчасових інженерних мереж, комунікацій та пристроїв,

P_3 - втрати від заморожування коштів при використанні для потреб будівництва постійних інженерних мереж і споруд,

y - коефіцієнт надійності й зручності при використанні для потреб будівництва постійних мереж і споруд ($y = 0,85$).

В свою чергу:

$$P_3 = \sum C_n \cdot T_{c.z.} \cdot E_n, \quad (10.4)$$

де C_n - загальна вартість постійних об'єктів, що використовуються для потреб будівництва,

$T_{c.z.}$ - середній термін заморожування коштів (роки), що дорівнює половині нормативного терміну будівництва об'єкта,

E_n - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень (0,15)

Вартість постійних об'єктів, що використовуються для потреб будівництва, приймається по кошторисної документації, а інвентарних мобільних будинків і споруд - по каталогам.

При оцінці варіантів бюджету використовують також архітектурно-планувальні показники:

- коефіцієнт забудови:

$$K_3 = F_3 + F_c / F_n, \quad (10.5)$$

де F_3 - площа, яку займає тимчасовими будівлями і спорудами, m^2 ,
 F_c - площа відкритих складів, m^2 .
 F_n - площа території будівельного майданчику, m^2

- коефіцієнт використання території:

$$K_2 = F_3 + F_c + F_m + F_k / F_n , \quad (10.6)$$

де F_m - площа, яку займають транспортні комунікації, m^2 ,
 F_k - площа, яку займають інженерні комунікації, розташовані на поверхні будівельного майданчику, m^2

- питома вага (%) будівельного господарства в загальній вартості будівництва.

Крім перерахованих вище показників необхідно враховувати також такі фактори, які не охоплені системою загальноприйнятих показників. Наприклад, слід враховувати найбільші відстані від побутових приміщень до робочих місць, відповідність прийнятої схеми руху зручності роботи транспорту з точки зору зменшення тупиків і перетинів, дотримання правил охорони праці, зручність устрою і виробничої експлуатації об'єктів будівельного господарства.

Запитання для самоконтролю

1. В чому полягає економічна ефективність при застосуванні потокового методу організації будівельних робіт
2. Опишіть порядок проведення техніко-економічної оцінки календарних планів будівництва
3. Як визначається економічний ефект для підрядника від скорочення термінів будівництва або тривалості виконання БМР
4. Які показники можуть додатково використовуватись для аналізу календарних планів в різних аспектах.
5. Які особливості існують при проведенні техніко-економічної оцінки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт
6. Охарактеризуйте основні техніко-економічні показники які розраховуються для оцінки прийнятих в проекті організації будівництва рішень

ТЕМА 11

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКУ

План

- 11.1 Поняття про будівельний майданчик та процеси на ньому
- 11.2. Визначення потреби в об'єктах будівельного господарства і розрахунок їхніх основних параметрів
- 11.3 Будівельні дороги
- 11.4 Будівлі адміністративного і санітарно-побутового призначення
- 11.5 Складські приміщення і майданчики для складування
- 11.6 Тимчасові виробничі будівлі й споруди
- 11.7 Об'єкти водопостачання та каналізації
- 11.8 Електропостачання будівельного майданчику
- 11.9 Об'єкти забезпечення будови стиснутим повітрям, ацетиленом, паром, киснем
- 11.10 Види будівельних генеральних планів

11.1 Поняття про будівельний майданчик та процеси на ньому

Будівельний майданчик - простір, в якому розташований будівельний об'єкт, існуючі й тимчасові споруди, інженерні мережі і матеріально-технічні ресурси, необхідні для виконання будівельних робіт.

Будівельний об'єкт - будівля або споруда в процесі зведення, яка постійно міняє свої властивості і міру готовності, тому що він знаходиться у безперервному процесі поступової реалізації проекту, обумовлює зміну умов виробництва на конкретному будівельному майданчику.

Технологічна зона - це простір, де розміщуються робітники, машини, пристосування, будівельні матеріали і конструкції для виконання певних виробничих операцій процесу і шляху їх переміщення, а також продукція, яка отримується. Технологічні зони мають назви відповідно до видів виконуваних виробничих процесів, наприклад, технологічна зона монтажу, зона бетонних робіт.

Технологічна зона складається з робочої зони, зони транспортування, розвантаження і складування матеріалів і конструкцій.

Небезпечна зона - це простір, в межах якого постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі чинники.

Заготівельні процеси забезпечують об'єкт, що будується, напівфабрикатами, деталями і виробами. Ці процеси виконують на спеціалізованих підприємствах (заводи збірного залізобетону) або в умовах будівельного майданчика (на приоб'єктних бетонорозчинних вузлах).

Підготовчі процеси передують виконанню процесів монтажних укладань, забезпечують ефективне виконання останніх (укрупнене складання конструкцій перед монтажем, попереднє передмонтажне облаштування монтованих конструкцій допоміжними пристосуваннями тощо).

Транспортні процеси забезпечують доставку матеріалів, виробів і конструкцій на будівельний майданчик. Транспортні процеси поза будівельним майданчиком здійснюється зовнішнім транспортом, а усередині будівельного майданчика - приоб'єктними засобами транспорту.

Процеси монтажних укладань забезпечують отримання продукції будівельного виробництва, полягають в переробці, зміні форми або надання нових якостей матеріальним елементам будівельних процесів.

Спорудження об'єкта в установлені строки, економно, якісно і з дотриманням усіх вимог багато в чому визначає якість організації будівельного майданчика.

Організацію будівельного майданчика в цілому визначають рішення багатьох технологічних, організаційних і соціальних завдань щодо спорудження об'єкта на різних його стадіях.

До технологічних завдань відносять вирішення питань механізації основних будівельно-монтажних робіт і розміщення засобів механізації в різні періоди будівництва об'єкта.

До організаційних завдань відносять питання добору й розміщення об'єктів будівельного господарства, включаючи організацію транспорту, складського господарства, електро- і енергопостачання, водопостачання, зв'язку й сигналізації, адміністративно-побутового обслуговування, а також інших тимчасових об'єктів виробничого призначення.

До соціальних завдань відносять вирішення питань побутового, культурного і медичного обслуговування будівельників.

Основними вихідними даними для вирішення організації будмайданчика на різних етапах спорудження об'єкта є:

- 1) генеральний план об'єкта на початок планового періоду спорудження та інші частини проекту;
- 2) основні будівельні й технологічні рішення для робіт планового періоду спорудження об'єкта;
- 3) графік виконання робіт періоду будівництва;
- 4) дані про необхідні розрахункові об'єкти будівельного господарства на плановий період будівництва (площі й види складів, основні машини, адміністративно-побутові й соціальні об'єкти, види транспорту, комунікацій та влаштування енерго- й водопостачання, зв'язку, сигналізації тощо).

11.2 Визначення потреби в об'єктах будівельного господарства і розрахунок їхніх основних параметрів

Будівельне господарство - це комплекс виробничих та обслуговуючих об'єктів будівельного підрозділу, призначених для забезпечення ведення будівельно-монтажних робіт і обслуговування персоналу будівлі. У цей комплекс входять будівельні машини й механізовані установки, тимчасові виробничі підприємства й окремі цехи, об'єкти транспортного і складського господарства, водо-, електро-і теплопостачання, зв'язку, адміністративні, господарські, санітарні й житлові будівлі.

Склад об'єктів будівельного господарства за номенклатурою, кількістю й параметрами підлягає розрахунку і залежить від цілого ряду факторів, що їх у загальному плані визначають як місцеві умови будівництва об'єкта. У всіх випадках, проектуючи організацію будівництва об'єкта, насамперед намагаються встановити всі об'єкти будівельного господарства, необхідні для ефективного проведення будівництва.

Організуючи будівництво, слід прагнути до мінімізації витрат на придбання чи спорудження об'єктів будівельного господарства за рахунок широкого використання для потреб будівництва наявних у будівельників об'єктів або тимчасового використання передбачених проектом будови об'єктів як об'єктів будівельного господарства шляхом їх дострокового зведення. До таких можна віднести об'єкти транспортного призначення, мережі енерго-, тепло- і водопостачання, зв'язку, адміністративно-побутові й господарські будівлі.

У всіх випадках відповідність витрат у цьому багатоваріантному й багатоплановому завданні з раціонального складу будівельного господарства слід розглядати у поєднанні з іншими факторами, як-от забезпечення надійності роботи всіх інженерних комунікацій будови, зручності спорудження основних об'єктів проекту, дотримання охорони праці й соціально-екологічних вимог. Об'єкти будівельного господарства можуть бути розташовані як безпосередньо на будівельному майданчику, так і поза ним. Це визначається місцевими умовами будівництва. Тут необхідно керуватися одним принципом - мінімум об'єктів будівельного господарства розміщується на будівельному майданчику при забезпеченні ефективності всієї організації будівництва.

Окремо слід приділити увагу скороченню об'єктів будівельного господарства разового використання, тобто споруджуваних тільки для цієї будови, наприклад інженерних мереж, доріг, складських приміщень і т. д.

Питання загальної потреби в об'єктах будівельного господарства вирішують на стадії розробки проекту виконання робіт (ПВР) за періодами будівництва.

Щоб розробити будженплан, треба мати такі характеристики об'єктів будівельного господарства:

- 1) будівельні крани з даними про максимальні вильоти стріл;
- 2) розміри в плані адміністративних, громадських, санітарно-побутових і господарських приміщень;
- 3) площу складів за видами (відкриті, закриті, навіси);
- 4) розміри в плані будівель майстерень, трансформаторних, компресорних і штукатурних станцій;

- 5) ширина та радіуси заокруглень обраних автодоріг та залізничних колій;
- 6) діаметри магістральних і розвідних мереж водопроводу, каналізації і тепломережі;
- 7) розміри майданчиків укрупненого збирання конструкцій;
- 8) прийняті конструкції ліній електропередачі, зв'язку й освітлення (повітряні, кабельні).

Крім того, слід мати дані про транспортні засоби (автопоїзди, вагони, причепа, трейлери тощо) і максимальну довжину монтованих конструкцій.

Щоб одержати дані про параметри об'єктів будівельного господарства, проводять відповідні розрахунки і тоді добирають типи необхідних об'єктів будівельного господарства, наявних у будівельників, або ж об'єктів, які слід збудувати і придбати.

11.3 Будівельні дороги

Усі дороги, по яких перевозять будівельні вантажі, поділяють на постійні та тимчасові. Постійними є дороги за межами будівельного майданчика - міські та міжміські. Тимчасовими є дороги, призначені для під'їздів до будівельних майданчиків (під'їзні) та для проїздів самими майданчиками (внутрішньомайданчикові). Будмайданчик повинен мати зручні під'їзди та внутрішньомайданчикові дороги для здійснення безперебійного підвозу матеріалів, машин і обладнання впродовж всього будівництва в будь-яку пору року і за будь-якої погоди.

Дороги бувають: автомобільні і залізничні (нормальної та вузької колії) - при будівництві крупних об'єктів. Вибір типу доріг залежить від природньо-кліматичних та гідрогеологічних умов, інтенсивності руху, типу машин і об'ємів робіт. Найбільш розповсюджені автомобільні дороги.

Усі під'їзні та внутрішньомайданчикові дороги мають бути влаштовані у підготовчий період будівництва. Дороги повинні бути прокладені після закінчення вертикального планування території, влаштування дренажів, водостоків та ін. інженерних комунікацій. Виключення можуть складати кабелі зовнішнього освітлення, телефонізація та ін.

За конструкцією тимчасові автомобільні дороги бувають:

- звичайні ґрунтові;

- ґрунтові покращеної конструкції;
- бетонні: із збірних з/б плит на пісочній основі;
- шлакогравійні;
- снігові і льодяні.

Проектування доріг виконують в такій послідовності:

- розробляють схему руху транспорту і розташування доріг в плані;
- визначають параметри доріг;
- влаштовують небезпечні зони і визначають додаткові умови;
- визначають конструкції доріг;
- розраховують об'єми робіт і необхідні ресурси.

При проектуванні тимчасових доріг для будівельного майданчика враховують нижчеперелічені вимоги.

До всіх будованих та експлуатованих будівель, у тому числі до тимчасових, має бути вільний під'їзд. До будівель завширшки понад 18 м під'їзди повинні бути з двох боків, а завширшки понад 100 м - з усіх боків будівлі.

Будівельні автомобільні дороги повинні бути, як правило, кільцевими (рис. 11.1).

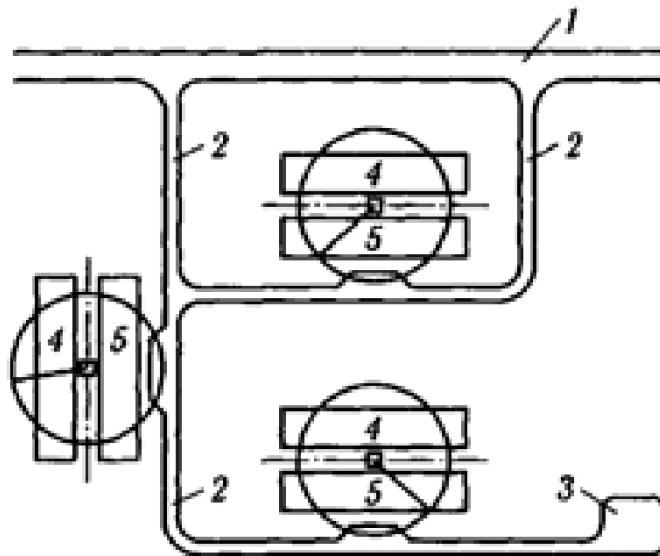


Рисунок 11.1 - Схема улаштування проїздів на будівельному майданчику:
 1 - магістральний шлях; 2 - тимчасова дорога кільцева; 3 - те саме, тупикова;
 4 - будинки, що зводяться; 5 - приоб'єктні склади

На тупикових під'їздах влаштовують майданчики для роз'їзду чи розвороту розміром 12 X 12 м або петлеобразні об'їзди.

Ширина доріг з одnobічним рухом повинна бути 3,5...4,5 м, з двобічним - 5,5...7 м. Якщо використовуються машини вантажопідйомністю до 25...30 т і більше, дороги розширюють до 8 м і більше.

Розрахункова видимість за напрямком руху для одноколійних доріг повинна бути не менше 50 м, а бокова (на перехресті) - 35 м.

З метою зниження вартості робіт з улаштування тимчасових шляхів доцільно застосовувати збірні покриття з інвентарних залізобетонних плит багаторазового використання колійного типу або плит клиноподібної форми (рис. 11.2). Плити укладають краном на піщану основу завтовшки 10... 15 см.

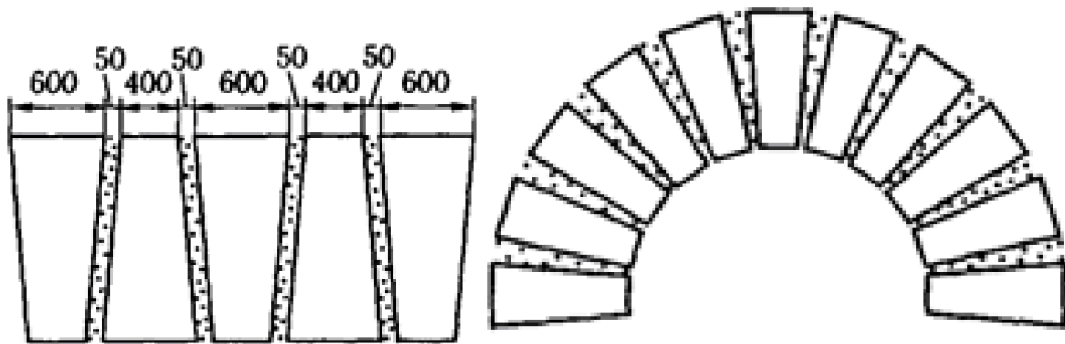


Рисунок 11.2 - Застосування інвентарних залізобетонних плит клиноподібної форми для облаштування збірного покриття тимчасової дороги на будівельному майданчику

За одnobічного кільцевого руху автотранспорту на дорогах не менше ніж через 100 м у зоні видимості влаштовують майданчики завширшки 6 м і завдовжки 12...18 м для роз'їзду транспортних засобів. Такі ж майданчики влаштовують і в зонах розвантаження матеріалів незалежно від схеми руху автотранспорту.

Найменший радіус заокруглення дороги 12 м, а при русі автопоїздів по дорогах завширшки 3,5 м у місцях заокруглень їх розширюють до 5 м.

Під час трасування доріг слід дотримуватись таких мінімальних відстаней.

- між дорогою і складським майданчиком - 0,5 ...1 м;
- між дорогою та віссю підкранових колій - 6,5...12,5 м;

- між дорогою та віссю залізничних колій - 3,75 м (нормальна колія) і 3 м (вузька колія);
- між дорогою та огороженням будівельного майданчика - не менше 1,5 м;
- між дорогою і краєм траншеї - 1,0... 1,5 м (для піщаних ґрунтів);
- автодорога, що йде понад котлованом, має бути за межами призми обвалу.

Тимчасову дорогу від споруджуваної будівлі прокладають не ближче 8...12 м, щоб забезпечити проходження і встановлення монтажного крана.

На будгенплані стрілками позначають напрями руху транспорту.

11.4 Будівлі адміністративного і санітарно-побутового призначення

До адміністративних будівель належать контори будівельних управлінь, дільниць, виробників, майстрів, диспетчерські. У групу санітарно-побутових будівель включають гардеробні, душові, умивальні, приміщення для сушіння одягу, обігріву робітників, туалети, буфети, їдальні, пункти охорони здоров'я.

Потрібні площі цих видів будівель визначають за формулою

$$S_{nom} = S_n \cdot N, \quad (11.1)$$

де S_n - нормативний показник площі для кожного виду будівель;

N - розрахункова чисельність обслуговуваного контингенту для цього виду будівлі.

Контингент будови в цілому - це всі працюючі: робітники, інженерно-технічні працівники (ІТП), службовці й молодший обслуговуючий персонал (МОП). Чисельність робітників на будівельному майданчику встановлюють, виходячи з графіка будівництва, де беруть дані про вартість чи трудомісткість робіт на період чи етап будівництва, для якого розробляють будгенплан. У цьому разі чисельність робітників визначають за формулами

$$N_p = \frac{B K_1}{K_2 T B_c}; \quad (11.2)$$

$$N_p = \frac{Q K_1}{T K_2},$$

де V - вартість будівельно-монтажних робіт на об'єкті за розрахунковий період;

K_1 - 1,7...1,8 - коефіцієнт урахування нерівномірності виконання робіт за розрахунковий період;

K_2 - 1,2... 1,3 - коефіцієнт змінності робіт;

T - тривалість розрахункового періоду в робочих днях;

V_c - прийнятий середній виробіток робітника на зміну у вартісному вираженні для робіт розрахункового періоду;

Q - трудомісткість будівельно-монтажних робіт на об'єкті за розрахунковий період.

Точніше розрахункове число робітників можна встановити, побудувавши епюри потреби в робочих кадрах на розрахунковий період, або за графіком руху робочих кадрів на об'єкті. При цьому необхідно обов'язково враховувати коефіцієнт змінності робіт. Чисельність ІТИ, службовців, охорони та МОИ укрупнено беруть відповідно 3,5 і 3 % від числа робітників.

11.5 Складські приміщення і майданчики для складування

Номенклатуру складових матеріалів на будівельному майданчику встановлюють, виходячи з характеру об'єкта, умов ведення будівництва, постачання матеріалів і підготовки та використання їх у процесі спорудження об'єкта. У всіх випадках номенклатуру матеріалів і площі складів слід визначити, враховуючи період будівництва, для якого розробляють план.

Розрахунки площ складів для повної номенклатури матеріалів, необхідних для будівництва, визначають тоді, коли будівельний майданчик має обмежені розміри і необхідні перевірка й обґрунтування перспективних рішень організації зберігання матеріальних ресурсів.

Площі закритих складів, навісів і складів паливно-мастильних матеріалів розраховують за річним обсягом будівельно-монтажних робіт на об'єкті:

$$F = C_{річ} q, \quad (11.3)$$

де $C_{річ}$ - річний обсяг будівельно-монтажних робіт на об'єкті;

q - питома норма площі на 1 тис. грн.

За наявності даних про загальну потребу в матеріалі на розрахунковий період встановлюють запас матеріалів, що підлягає зберіганню на складі:

$$P_{ск} = \left(\frac{Q_{зак}}{T} \right) \cdot t_n \cdot K_3 \cdot K_4, \quad (11.4)$$

де $Q_{зак}$ - загальна потреба в матеріалі (кількість матеріалів на розрахунковий період за графіком);

T - час використання матеріалу в днях за графіком; t_n - норма запасу матеріалу в днях;

K_3 - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад (для автотранспорту - 1,3...1,5, залізничного - 1,1, водного - 1,2);

K_4 - коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів: Площа складських територій

$$S_{ск} = \frac{P_{ск}}{q_1}, \quad (11.5)$$

де q_1 - норма зберігання матеріалів на 1 м² підлоги складу, враховуючи проходи й проїзди.

11.6 Тимчасові виробничі будівлі й споруди

Розміщення на будівельному майданчику тимчасових виробничих об'єктів, необхідних для потреб будівництва, диктується здебільшого місцевими умовами роботи учасників будівництва і потужністю їхньої виробничої бази, а також особливостями, умовами й характером будівельно-монтажних робіт під час спорудження об'єкта.

До об'єктів виробничого призначення відносять бетонорозчинні вузли, компресорні, малярні й штукатурні станції, котельні, електростанції, ацетиленові установки, а також майстерні різного призначення (ремонтно-механічні, санітарно-технічні, столярно-теслярські, механомонтажні, арматурні, електротехнічні, покрівельно-ізоляційні тощо).

Розміщують об'єкти виробничого призначення на будівельному майданчику і обирають номенклатуру та типи тимчасових виробничих об'єктів проектувальники будгеплану разом з будівельними організаціями, які виконують ті чи інші будівельно-монтажні чи спеціальні механомонтажні роботи на об'єкті в період, для якого розробляють будгеплан об'єкта.

11.7 Об'єкти водопостачання та каналізації

Проектуючи будгеплани, розв'язують питання забезпечення будови водою для виробничих потреб, господарсько-питних, пожежогашіння і проектують водопровідні системи за призначенням або змішані, що задовольняють водночас всі потреби.

Проект тимчасового водопостачання майданчика розробляють з таким розрахунком, щоб він був придатний на всі періоди будівництва об'єкта й у міру можливості не перебудовувався.

Проект водопостачання розробляють одночасно з розв'язанням основних питань організації будівельного майданчика. Тимчасове водопостачання будівельного майданчика може йти від діючих водопроводів, розташованих поблизу району будови, або від природних джерел - поверхневих чи підземних водойм.

Потребу будівництва у воді визначають залежно від річного обсягу будівельно-монтажних робіт та розмірів території будівельного майданчика.

Розрахунок водопровідної мережі зводиться до визначення діаметра магістрального водопроводу d , мм, за розгалуженнями якого встановлюють пожежні гідранти:

Діаметр труб, де встановлено пожежні гідранти, має бути не менше 75 мм. Діаметри труб інших ділянок водопровідної мережі розраховують, беручи до уваги сумарне секундне витрачання води споживачами, які користуються цими ділянками.

Каналізація. Стічні води, що йдуть з тимчасових санітарно-побутових приміщень, слід виводити в зовнішню мережу господарсько-фекальної каналізації, а виробничі води від будівельних машин, технологічних процесів - у спеціальні відстійники, а потім, після очищення, - у зовнішню мережу зливової каналізації.

Для потреб будівництва використовують наявні каналізаційні мережі поблизу будівельного майданчика, а коли немає такої можливості, влаштовують тимчасові. У деяких випадках споруджують заздалегідь каналізаційну мережу, передбачену проектом об'єкта, щоб використати її і для потреб будови. Проектуючи тимчасові каналізаційні системи, їх обладнують випусками, колодязями, відстійниками, вигрібними ямами тощо. Діаметри випусків проектують не менше 50 мм, а довжину випусків стічних вод від місць утворення - не більше 10 м при $d = 50$ мм і не більше 15 м при $d = 100$ мм.

11.8 Електропостачання будівельного майданчику

Постачання будівельних майданчиків електроенергією здійснюють від стаціонарних або пересувних джерел за допомогою повітряних чи кабельних ліній, використовуючи трансформатори. Електроенергію на будівельному майданчику витрачають:

- на виробничі (технологічні) потреби (електрозварювання, підігрівання бетону та інших будівельних матеріалів, сушіння приміщень, розморожування ґрунту тощо);
- на живлення електродвигунів машин, механізмів та установок;
- на освітлення (внутрішнє - приміщень; зовнішнє - будівельного майданчика в цілому та окремих робочих місць, де роботи виконують у нічний час).

Загальну потребу в електроенергії можна встановити у вигляді потужності загальної трансформаторної підстанції.

11.9 Об'єкти забезпечення будови стиснутим повітрям, ацетиленом, паром, киснем

Необхідні потужності для забезпечення будови стиснутим повітрям, теплою, ацетиленом, паром, киснем тощо можна обчислити, виходячи з нормативів на 1 тис. грн. річної вартості будівельно-монтажних робіт або точніше, враховуючи кожного споживача за методикою, аналогічною методиці розрахунку необхідної потреби в електроенергії.

Добір джерел постачання будови цими енергопродуктами і перелік систем забезпечення встановлюють при розробці детальних проектів. При цьому проектують зовнішні й внутрішні мережі теплопостачання. Слід прагнути до максимального використання постійних тепломереж будованих об'єктів, зводячи їх у підготовчий період будівництва чи заздалегідь. Взимку для обігрівання будованих споруд використовують опалювальну систему, передбачену проектом. Часом застосовують повітряне опалення, подаючи тепле повітря жолобами від парових чи газових калориферів. Кисень, ацетилен і стиснуте повітря, необхідні для будови, можна подавати від стаціонарних чи пересувних станцій та установок. За незначної потреби в газі й кисні їх завозять на будову в балонах. Для подачі кисню, ацетилену, стиснутого повітря, газу для опалення використовують сталеві безшовні труби, з'єднані зварюванням. Стиснуте повітря від пересувних компресорних установок подають гнучкими шлангами.

11.10 Види будівельних генеральних планів

Завершальним проектним документом організації будівельного майданчика для спорудження об'єкта є будівельний генеральний план (будгенплан або БГП).

Будгенплани розробляють як в рамках ПОБ, також і в складі ПВР. Практично ці будгенплани відрізняються тільки деталізацією рішень з організації будівельного майданчика.

У розробку будгенплану покладено наступні базові принципи:

- 1) найменша розтягнутість, економічність будівництва й експлуатації тимчасових інженерних комунікацій;
- 2) мінімум витрат на будівельне господарство за рахунок використання наявних, а також споруджуваних (передбачених проектом об'єкта) будівель і комунікацій;
- 3) організація найраціональніших вантажопотоків на майданчику з мінімальним числом перевантажень, а також з комплексною механізацією вантажно-розвантажувальних, складських і транспортних робіт;
- 4) розміщення виробничих установок на найближчій відстані від місць потреби в їхній продукції у процесі спорудження об'єкта;
- 5) розміщення тимчасових будівель, споруд, мереж та установок на вільних майданчиках, щоб експлуатувати їх упродовж всього будівництва без перенесення;
- 6) забезпечення раціонального поєднання в часі будівельних процесів за потокового ведення робіт, завчасного укрупнювального збирання конструкцій, достатньої кількості й раціонального розміщення складів;
- 7) дотримання вимог безпечного ведення робіт, протипожежної безпеки та виробничої санітарії;
- 8) створення найсприятливіших умов побутового обслуговування персоналу будови;
- 9) забезпечення умов ефективної організації управління будівництвом на основі загальномайданчикових систем зв'язку й сигналізації.

Проектування будгенплану - складне багатоваріантне завдання, розв'язуване на основі порівняльного техніко-економічного оцінювання показників варіантів будгенпланів на певний об'єкт. Проте у всіх випадках тільки дотримання принципів проектування будгенплану може забезпечити цільову ефективність прийнятих рішень з організації будівельного майданчика споруджуваного об'єкта.

Будгенплан як підсумковий проектний документ організації будівельного майданчика розробляють на певний період спорудження об'єкта.

У складі ПОБ будженплани розробляють, як правило, для підготовчого й основного періодів будівництва.

У складі ПВР залежно від виду будівельного майданчика (освоєний, неосвоєний, розташований у межах діючого підприємства, в межах населеного пункту, поза ним тощо) розробляють будженплани таких видів:

- 1) періоду вивільнення чи освоєння майданчика;
- 2) підготовчого періоду й нульового циклу;
- 3) розгорнутого будівництва;
- 4) завершального періоду будівництва.

Будженплан вивільнення майданчика розробляють, коли він розташований у межах діючого підприємства великої щільності забудови, де потрібне переобладнання діючих споруд і комунікацій із значними обсягами робіт і тривалим періодом вивільнення (освоєння) території. Така ситуація виникає під час розширення і докорінної перебудови діючого підприємства.

Будженплани на підготовчий період і нульовий цикл розробляють, як правило, для будівництва об'єктів із складними інженерними підземними комунікаціями та нульовим циклом робіт, що потребують особливих рішень з організації будівельного господарства на будівельному майданчику в цей період. При цьому такі рішення принципово відрізняються від необхідних для наступних періодів будівництва об'єкта. Як правило, ці будженплани розробляють для житлових кварталів (мікрорайонів) на нових територіях і складних промислових об'єктів з великими і складними фундаментами й підземними інженерними комунікаціями, що потребують особливих способів їх влаштування та прокладання.

Будженплани періоду розгорнутого будівництва, або, як їх частіше називають, основного періоду будівництва, найпоширеніші й відображають організацію будівельного майданчика для спорудження наземної частини об'єкта будівництва. Вони, як правило, містять рішення з організації будівельного майданчика, що задовольняють усіх основних учасників

будівництва (спеціалізовані будівельні організації) з усіх видів будівельно-монтажних робіт.

Будгенплан завершального періоду будівництва розробляють зрідка. Він, як правило, містить рішення з організації будівельного майданчика на період монтажу будівельного устаткування, а також з установки спеціальних машин та пристроїв для подачі й монтажу устаткування або на період зовнішнього опорядження об'єкта й упорядкування території будівництва, коли потрібні спеціальні машини, пристрої та перенесення об'єктів будівельного господарства на нові ділянки майданчику.

Запитання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте поняття будівельного майданчику
2. В чому полягає сутність зонального поділу будівельного майданчику?
3. Охарактеризуйте основні (технологічні, організаційні, соціальні) завдання при проектуванні будмайданчику
4. Які основними вихідні дані необхідні для вирішення організації будмайданчику на різних етапах спорудження об'єкта
5. Дайте визначення поняттю будівельне господарство
6. Перелічите склад об'єктів будівельного господарства за номенклатурою, кількістю й параметрами який підлягає розрахунку і залежить від цілого ряду місцевих факторів, що визначають як умови будівництва об'єкта.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Організація та управління будівництвом: підручник / О.А. Тугай та ін. - Київ: Видавництво Ліра-К, 2024. – 400 с.
2. Організація будівництва: Підручник./ Ушацький С.А., Шейко Ю.П. - К.: Кондор, 2007. - 521 с.
3. Организация строительства./ Кирнос В.М., Залуин В.Ф., Дадиверина Л.Н. – Днепропетровск: «Пороги», 2005. – 309 с.
4. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. Зі змінами № 1 та № 2. [Чинний від 2022-09-101]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58105
5. ДСТУ-Н Б А.2.2-11:2014. Настанова щодо проведення авторського нагляду за будівництвом. [Чинний від 2015-07-01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=60033
6. Портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3043786250923279794?doc_type=1
7. Про затвердження Порядку затвердження проектів будівництва і проведення їх експертизи та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України: Постанова Кабінету Міністрів України від 11 травня 2011 р. №560. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/560-2011-%D0%BF#Text> .
8. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України №3038-VI від 17.02.2011 (із змінами, внесеними згідно із Законом № 3505-IX від 08.12.2023). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
9. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-294>
10. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. [Чинний від 2014-01-01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=53935

11. Настанова з визначення вартості будівництва. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/knu-nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnytva.pdf> (дата звернення 18.12.2023)
12. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-04-01]. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074220455066862610?doc_type=2
13. ДСТУ Б А.3.2-15:2011. Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків. [Чинний від 2012-12-01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=27975
14. Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів: Постанова Кабінету Міністрів України від 13.04.2011р. №461 (зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ №727 від 18.07.2023). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/461-2011-%D0%BF>

Навчальне видання

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з курсу «Організаційно-технологічне проектування в будівництві»

*(для здобувачів вищої освіти спеціальності 192
Будівництво та цивільна інженерія)*

(Електронне видання)

Укладач: УВАРОВ Павло Євгенович

Оригінал - макет

П.Є. Уваров

Підписано до друку _____

Формат 60×84^{1/16}. Папір типограф. Гарнитура Times.

Друк офсетний. Умов. друк. арк. ____ . Обл.-вид.арк. ____ .

Тираж ____ прим. Вид. № ____ . Замовл. № ____ . Ціна договірна.

Видавництво Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля

Адреса видавництва: м. Київ, вул. Іоанна Павла II, 17

Телефон: +38(050) 218 04 78,

E-mail: vidavnictvosnu@gmail.com