

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Автомобільно-дорожній інститут
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО УЧБОВОГО ЗАКЛАДУ
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

**кафедра "БУДІВНИЦТВО І ЕКСПЛУАТАЦІЯ
АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ"**

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ З ДИСЦИПЛІНИ

"ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА"

для студентів спеціальності 6.060101

«АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ І АЕРОДРОМИ»

Розробив: Шилін І.В.

Затверджено на засіданні кафедри "СиЕАД"
Протокол № від «__» _____ 2012 р.
зав. кафедрою Скрипник Т.В.

Конспект лекцій з дисципліни «ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА» для студентів спеціальності 6,060101 «Автомобільні дороги і аеродроми». Шилін І.В., - 2012г., - 150с.

Список рекомендованої літератури:

1. Сиденко, Липский, Батраков. Организация, планирование и управление строительством автомобильных дорог. 1987
 2. Горшаков. Дорожное строительство, организация, планирование, управление. 1981
 3. Сиденко, Липский. Организация, планирование и управление дорожным строительством 1978
 4. Б.И. Каменский, И.Г. Кошкин. Организация строительства автомобильных дорог: учебн. пособие для автодорожных техникумов. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983, -152 с.
-
1. МУ 12/16
 2. ДБН А.3.1-5-96 Организация строительного производства

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА	5
1.1 Задачі і мета курсу «Організація будівництва»	5
1.2 Організаційні особливості дорожньо-будівельного виробництва	5
1.3 Загальні положення по організації дорожнього будівництва	7
1.4 Поняття про систему будівельних організацій	9
1.5 Особливості дорожньо-будівельних робіт	11
1.6 Індустріалізація і комплексна механізація	12
1.6.1 Індустріалізація виробництва	12
1.6.2 Механізація виробництва	13
1.7 Ритмічність виробництва дорожньо-будівельних робіт	13
1.8 Організація і обслуговування робочих місць	14
ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО	17
2.1 Поняття, цілі і напрямки діяльності підприємства	17
2.2 Правові основи функціонування підприємства	20
2.3 Класифікація і структура підприємств	24
2.4 Добровільні й інституціональні об'єднання підприємств	31
2.5 Ринкове середовище господарювання підприємств і організацій	33
2.6 Умови праці і організації режиму роботи підприємства	38
2.7 Планування виробничої діяльності підприємства	40
2.7.1 Система планів	40
2.7.2 Складові елементи стратегічного планування	41
2.7.3 Внутрішньо-фірмове планування в ринкових умовах	41
2.7.4 Розробка виробничо-економічного плану (будфінплан будівельної організації)	42
2.7.5 Диспетчування виробництва	44
2.8 Класифікація і структура підприємств в дорожньому господарстві	46
ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ, БУДІВНИЦТВА, РЕМОНТУ І УТРИМАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ	50
3.1 Особливості робіт за утриманням та ремонтом автомобільних доріг	50
3.2 Особливості організації капітальним будівництвом	51
3.3 Принципи організації дорожньо-будівельного виробництва	52
МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	56
4.1 Особливості дорожньо-будівельних робіт	56
4.2 Проектування в будівництві	58

4.3	Потоковий метод організації будівництва	60
4.4	Не потокові методи будівництва	63
4.4.1	Паралельний метод будівництва	63
4.4.2	Послідовний метод будівництва	64
4.4.3	Циклічний метод будівництва	65
4.4.4	Вахтовий метод будівництва	66
4.4.5	Вахтово-експедиційний метод будівництва	66
4.4.6	Комбінований метод будівництва	66
ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА І ОСОБЛИВОСТІ ІІ		
ОРГАНІЗАЦІЇ.....		
5.1	Задачі і етапи організаційно-технічної підготовки	69
5.2	Проектування організації будівництва і виробництва робіт	71
5.3	Методи техніко-економічного обґрунтування оптимальних варіантів організації будівництва і виробництва робіт	74
5.4	Технологічні карти будівництва	99
5.5	Календарний план будівництва	99
ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИНО-		
ДОРОЖНЬОГО ЗАГОНУ		
6.1	Основні поняття використання машин в будівництві	103
6.2	Організація експлуатації будівельних машин і малої механізації.	104
6.3	Продуктивність дорожніх машин	108
6.4	Методи технічного ремонту і обслуговування	108
6.5	Планування і облік роботи дорожніх машин	110
6.7	Впровадження нової техніки	112
6.7	Підвищення рівня механізації	113
6.8	Планування і організація упровадження нової техніки на підприємстві.	115
6.9	Планування процесів створення і освоєння нової техніки.	116
ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ		
ГЕНПЛАНІВ		
7.1	Призначення і види будівельних генпланів	118
7.2	Загальні принципи проектування:	119
7.3	Загально-майданчиковий будівельний генплан	120
7.4	Об'єктний будівельний генплан	121
7.5	Прив'язка підйомно-транспортного обладнання	122
7.6	Тимчасові дороги	128
7.7	Організація приоб'єктних складів	136
7.8	Тимчасові будівлі на будівельних майданчиках	138
7.9	Освітлення будівельних майданчиків	142
ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВИНЕСЕНИХ НА КОНТРОЛЬ ЗА КУРСОМ		
146		

тема №1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА

Питання до розгляду

- 1.1 Задачі і мета курсу «Організація будівництва»
- 1.2 Організаційні особливості дорожньо-будівельного виробництва
- 1.3 Загальні положення по організації дорожнього будівництва
- 1.4 Поняття про систему будівельних організацій
- 1.5 Особливості дорожньо-будівельних робіт
- 1.6 Індустріалізація і комплексна механізація
 - 1.6.1 Індустріалізація виробництва
 - 1.6.2 Механізація виробництва
- 1.7 Ритмічність виробництва дорожньо-будівельних робіт
- 1.8 Організація і обслуговування робочих місць.

1.1 Задачі і мета курсу «Організація будівництва»

Курс «Організація будівництва» є завершальною дисципліною в підготовці інженерів – будівельників за спеціалізацією – будівництво автомобільних доріг.

Для забезпечення ефективного будівництва, використання капітальних вкладень, якісного управління дорожнім будівництвом і виробничо-господарською діяльністю необхідні глибокі знання в питаннях організації будівельного виробництва.

Основна задача вивчення дисципліни – підготовка фахівців здібних до активного освоєння і втілення на практиці всього передового досвіду в організації будівництва, науки і техніці, орієнтуватися в потоці науково-технічної і організаційно-господарської інформації.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен одержати професійну підготовку, яка дозволить йому приймати і використовувати на науковому рівні виробничі і господарські рішення по організації будівельного виробництва.

1.2 Організаційні особливості дорожньо-будівельного виробництва

В процесі будівництва будь якого нерухомого об'єкту виникає необхідність у взаємодії багатьох учасників господарювання (рис. 1.1).

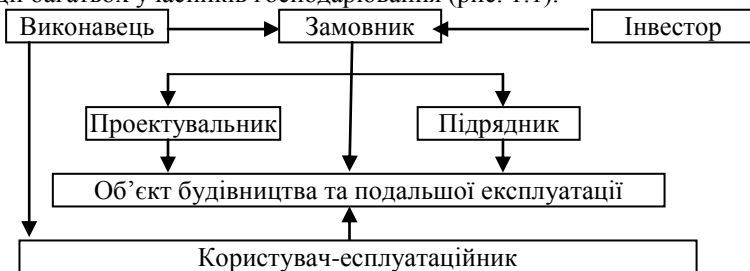


Рисунок 1.1 – Взаємодія основних суб'єктів управління при організації будівництва і управління проектом

Організація – функціональна система, яка поєднує правила і методи визначення раціональної технологічної взаємодії між ресурсами, що беруть участь у виконанні робіт та поєднуються у виробничі підрозділи (ланки, бригади, будівельні ділянки) з метою виконання розрахункових обсягів робіт за розрахунковий період.

Організація, що розглядається як функція управління, має мету складання управляємої та упорядкованої системи. Організувати – це значить визначити загальні структури і їх взаємозв'язок. З точки зору управління виробництвом організація означає створення або реорганізацію підприємства (органу, фірми), встановлення їх функцій, внутрішньої структури, штатів, графіку роботи, визначення прав та обов'язків посадових осіб, тощо.

Під *організацією будівництва* розуміється забезпечення найраціональнішої взаємодії виконавців, оснащених засобами виробництва, з метою своєчасного введення об'єктів в експлуатацію при високій якості виконуваних робіт і найменшій їх вартості. Розрізняють 2 рівні організації:

1. організація будівництва на державному рівні
2. організація будівництва на рівні галузі.

Розглянемо організацію в 2-х аспектах:

а) по структурі, сутності, елементам, будові виробничої системи, тобто організація структури будівництва;

б) у функціональному відношенні – перехід виробничої системи з одного стану в інший, тобто організація процесів будівництва.

У результаті вирішення задач проектування організації дорожніх робіт можна отримати відповіді на такі важливі запитання:

- хто – які виробничі підрозділи...;
- чим – якими ресурсами...;
- що – які завдання...;
- коли – за який час...;

... зможуть виконати виробничі завдання з найкращими показниками виробничого та фінансово-економічного характеру.

Організація будівництва автомобільної дороги вимагає обліку всіх чинників і умов, що впливають на протікання будівельних процесів в просторі і в часі, зокрема: різноманіття дорожньо-будівельної продукції, лінійно-розосередженого характеру будівництва, нерівномірності розподілу об'ємів робіт по довжині об'єктів, сезонності виконання багатьох дорожніх робіт. Широка номенклатура дорожніх робіт вимагає залучення до їх виконання великої кількості спеціалізованих підрозділів і координації їх діяльності в процесі будівництва.

Лінійний характер продукції дорожнього будівництва викликає лінійність організації робіт, застосування високомобільних засобів механізації, планомірного переміщення машин і робочої сили у міру виконання робіт з однієї ділянки на іншій. Значна протяжність об'єктів дорожнього будівництва вимагає застосування спеціальних методів оперативного контролю і керівництва діяльністю дорожньо-будівельних підрозділів, ускладнює організацію ремонту і обслуговування машин і механізмів, утруднює маневрування виробничими ресурсами в

ході робіт, пред'являє особливі вимоги до забезпечення нормальних умов праці і побуту працівників.

Дорожнє будівництво характеризується нерівномірним розподілом об'ємів виконуваних робіт по довжині траси дороги. У зв'язку з цим весь комплекс дорожньо-будівельних робіт підрозділяють на дві групи: *лінійні* і *зосереджені*. *Лінійні* роботи відносно рівномірно розподілені по всій довжині траси, виконуються на кожному кілометрі приблизно в однакових об'ємах. Розрізняють *лінійно-протяжні* і *лінійно-розосереджені* роботи. До *лінійно-протяжних* відносять роботи, рівномірно розподілені і безперервно повторювані по всій трасі дороги, наприклад, пристрій земляного полотна, підстави, покриття. До *лінійно-розосереджених* відносять роботи, які виконуються періодично, розосереджені по довжині дороги при незначних коливаннях в об'ємах їх виконання (спорудження малих мостів, труб, будівель дорожньої служби). *Зосереджені* роботи виконуються на окремих ділянках дороги, вони різко відрізняються своїми підвищеними об'ємами і трудомісткістю від робіт, що виконуються на суміжних ділянках, наприклад, спорудження великих і середніх мостів з підходами до них, розробка глибоких виїмок і спорудження високих насипів, будівництво будівель і споруд підсобних виробництв.

Дорожнє будівництво в набагато більшій мірі, ніж інші галузі будівельного виробництва, залежить від природних і кліматичних умов. Коливання температури навколишнього повітря, кількість опадів, тривалість світлового дня обумовлюють сезонний характер виробництва багатьох дорожніх робіт.

Будівництво автомобільних доріг характеризується великими об'ємами робіт, які необхідно виконувати з високою інтенсивністю, щоб забезпечити введення в дію об'єктів у вельми короткі терміни. Для цього необхідне планомірне і безперебійне забезпечення виробничих процесів матеріалами, конструкціями і напівфабрикатами, що зумовлює велику роль в дорожньому будівництві заготовчих і транспортних робіт, на частку яких доводиться до 60% від загальної величини витрат праці. *Заготовчі* роботи полягають у виготовленні і підготовці до застосування на будівництві дорожньо-будівельних матеріалів, конструкцій і деталей, напівфабрикатів. *Транспортні* роботи полягають в перевезенні матеріалів, конструкцій і напівфабрикатів від місця їх розробки або переробки до місця застосування на будівельно-монтажних роботах. Транспорт виконує роль зв'язуючої ланки між заготовчими виробництвами і будівельними роботами. Від ритмічної роботи транспорту в істотній мірі залежить весь процес виробництва.

Необхідність виконання великих об'ємів заготовчих і транспортних робіт в порівняно короткі терміни вимагає значного розвитку і чіткої організації роботи підсобних виробництв, складського і транспортного господарства.

1.3 Загальні положення по організації дорожнього будівництва

Організація дорожнього будівництва передбачає створення необхідних умов для ефективного і якісного виконання будівельно-монтажних робіт і своєчасного введення в експлуатацію об'єктів, що будуються. Фактори, що дестабілізують:

- інфляція;

- повільне проведення заходів по переходу до ринкової економіки;
- відсутність або недосконалість правових нормативів;
- застарілі форми організації управління;
- застаріла технологія і техніка.

Фактори успіху:

- економічні перетворення;
- організаційні перетворення;
- зміни нормативних документів;
- вдосконалення забезпечення виробництва.

Виконання дорожньо-будівельних робіт слід передбачати цілорічно. При цьому окремі види робіт повинні виконуватися залежно від природно-кліматичних умов району будівництва, в найсприятливішу пору року.

Основою організації будівництва є календарний план, що передбачає повне завантаження і ритмічність роботи дорожньо-будівельних організацій протягом тривалого (не менш дворічного) періоду часу.

Будівництво автомобільних доріг, як лінійних споруд, виконується переважно потоковим методом, який забезпечує безперервність виробництва і сувору технологічну послідовність. В цьому випадку будівельні підрозділи оснащуються комплектами спеціалізованих машин і устаткування, пересувними ремонтними майстернями, засобами транспорту і зв'язку.

При організації будівництва передбачається концентрація матеріально-технічних і трудових ресурсів на об'єктах пускових комплексів, а також інтенсифікація і максимальне поєднання різних будівельних, монтажних і спеціальних робіт. Для цього слід збільшувати змінність виконання тих робіт, від тривалості яких залежить термін введення об'єкту в експлуатацію.

При виробництві дорожньо-будівельних робіт будівельні організації зобов'язані не допускати забруднення сільськогосподарських і інших земель виробничими відходами. Повинні вживатися також заходи щодо обмеження рівня шуму, запорошеності і загазованості повітря. Вирубка лісу і чагарнику на території будівельного об'єкту повинна вироблятися в межах, встановлених проектом. Рослинний (родючий) шар ґрунту при виробництві робіт повинен бути збережений для подальшого використання при відновленні (рекультивації) порушених земель. Виробництво дорожньо-будівельних робіт в місцях розташування діючих підземних комунікацій (електрокабелів і кабелів зв'язку, газопроводів і т.п.) і їх розкриття допускаються за наявності дозволу організації, що експлуатує ці комунікації. Межі і осі комунікацій на місцевості повинні бути позначені помітними знаками.

На кожному будівництві необхідно вести загальний журнал робіт за встановленою формою, а також спеціальні журнали за окремими видами робіт. Механізація дорожньо-будівельних робіт повинна бути, як правило, комплексної. При цьому всі трудомісткі процеси повинні виконуватися засобами механізації, пов'язаними по продуктивності стосовно провідної машини. Склад парка і кількість машин, необхідних для виконання встановленої програми будівельно-монтажних робіт, визначаються на основі об'ємів робіт у фізичних вимірниках,

прийнятих способів механізації робіт і експлуатаційної продуктивності машин.

Важливе місце в організації дорожньо-будівельних робіт відводиться розстановці засобів виробництва. При будівництві, реконструкції і капітальних ремонтах доріг застосовують три способи розстановки засобів виробництва: *комплексне розставлення* (комплексний потік) - найдосконаліша форма організації будівельного процесу. Наприклад, при зведенні земляного полотна з рівномірним розподілом земляних мас по трасі, при однотипності проектного дорожнього одягу і ін.; *роздільне розставлення* - проста форма організації робіт, вживана при підготовці фронту робіт для спеціалізованого або комплексного потоку. Наприклад, виторфовування боліт в зимових умовах, перебудова деформованих ділянок дорожнього одягу і ін.; *змішане розставлення*, або змішаний спосіб ведення робіт, що є сукупністю комплексною і роздільною.

Для ефективної організації дорожньо-будівельного виробництва застосовують оперативне планування і диспетчеризацію, які регулюють будівельне виробництво, забезпечують облік, контроль і координацію діяльності виробничих і господарських підрозділів з метою своєчасного виконання завдань по об'ємах будівельно-монтажних робіт і введенні об'єктів в експлуатацію.

При оперативному плануванні і диспетчеризації передбачається інтенсифікація виробничих процесів за рахунок впровадження передових методів організації і технології дорожньо-будівельного виробництва, максимальне використання потужностей будівельних організацій і підрозділів, виявлення виробничих резервів, своєчасне і комплексне забезпечення будівництва трудовими і матеріально-технічними ресурсами.

1.4 Поняття про систему будівельних організацій

До основних учасників будівництва відносяться:

- замовники;
- проектні організації
- підрядні будівельно-монтажні організації
- постачальники
- транспортні організації
- науково-дослідні організації.

Замовники здійснюють замовлення підрядним організаціям на будівництво. Замовник забезпечує фінансування, контроль в період виробництва робіт і приймання закінчених будівництвом будівель і споруд.

Проектні організації, розробляють згідно замовлення і договору із замовником проектну і кошторисну документацію на нове будівництво, реконструкцію або технічне обслуговування. До них відносяться провідні інженерно-геологічні, геодезичні і інші організації, які виконують дослідження для будівництва;

Підрядні будівельно-монтажні організації (БМО), що виконують комплекс робіт по будівництву об'єктів різного призначення. Договір із замовником укладає *генеральний підрядчик* - центральна фігура в будівництві. При підрядному способі генпідрядник очолює будівництво, відповідаючи перед замовником за своєчасне і якісне здійснення проекту і здачу об'єктів в експлуатацію. Для вико-

нання окремих видів робіт або окремих об'єктів генпідрядник залучає *субпідрядні організації* (по сантехнічних, електромонтажних роботах, монтажі устаткування, будівництву доріг, мереж, організації механізації і ін.). Генпідрядник несе відповідальність за виконання не тільки робіт, здійснюваних власними силами (звично загально-будівельних), але і за роботу субпідрядників; координує виробництво робіт всіма субпідрядниками, не втручаючись в їх внутрішню виробничо-господарську діяльність. Субпідрядники зобов'язані виконувати всі розпорядження генпідрядників про порядок, черговість, терміни і якість виконання доручених їм робіт;

Постачальники - підприємства, що випускають необхідну для будівництва продукцію (збірні конструкції, будівельні матеріали і вироби). У широкому значенні всі галузі народного господарства в більшій або меншій мірі є постачальниками продукції для будівництва;

Транспортні організації – підприємства, що здійснюють за договорами з підрядниками зовнішні і внутрішньо-будівельні перевезення матеріально-технічних ресурсів всіма видами транспорту;

Науково-дослідні організації – підприємства, що виконують за завданням Держбуду України, міністерств і відомств або за прямими договорами із замовниками, проектувальниками і підрядчиками науково-дослідні роботи.

Схема управління дорожнім комплексом України наведена на рис. 1.2.

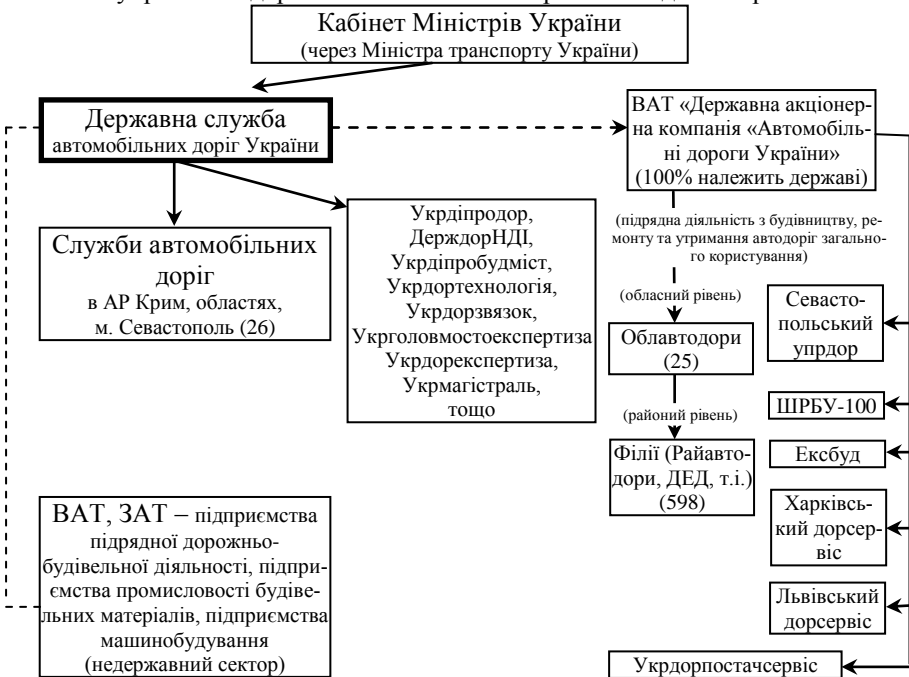


Рисунок 1.2 - Схема управління дорожнім комплексом України

До виробничих підрозділів належать будівельна ланка, будівельна бригада, будівельна дільниця.

Будівельна ланка – це виробниче поєднання робітників однієї спеціальності кількістю 7-10 осіб. Розрізняють два типи будівельних ланок – спеціалізовані (поєднує робітників однієї спеціалізації, але різних кваліфікацій) та механізовані (поєднує механізаторів, які зайняті керуванням машин одного типу).

Будівельна бригада – це поєднання кількох ланок, в яких зайняті роботою робітники і механізатори кількістю до 30 осіб, очолює бригаду – бригадир. Розрізняють – спеціалізовану, механізовану та комплексну. До складу бригади можуть входити молодший обслуговуючий та технічний персонал (сторожі, обліковці, геодезисти, та інші).

Будівельна дільниця – це поєднання кількох бригад. Очолює начальник будівельної дільниці або виконроб. До складу будівельної дільниці можуть бути залучені лінійні інженерно-технічні працівники – майстри, лінійні механіки або майстри, працівники служби контролю, тощо.

1.5 Особливості дорожньо-будівельних робіт

Дорожньо-будівельні роботи на відміну від великої групи майданчикових будівельних робіт відносять до лінійно протяжних. Такий характер робіт має свої особливості, несучі як деякі організаційні труднощі, так і відомі переваги.

До *труднощів* організації дорожніх робіт відносять звичайно розподіл їх на значному протязі при вельми вузькій ширині фронту робіт, що вимагає застосування рухомих, ще краще самохідних засобів механізації і рухомих споруд побутового і адміністративного призначення. Труднощі лінійного дорожнього будівництва збільшуються тим, що для його здійснення необхідне створення тимчасових, що розташовуються уздовж траси на певних відстанях, виробничих підприємств (асфальтобетонних, цементобетонних, каменедробильних заводів і ін.). Спорудження, монтаж і забезпечення безперебійної роботи цих підприємств представляють серйозну організаційну задачу.

Одна з *переваг* лінійного характеру дорожньо-будівельних робіт полягає в практично необмеженому фронті робіт, який дозволяє застосовувати залежно від обстановки і техніко-економічних обґрунтувань різні варіанти організації робіт при великому виборі їх. Лінійність дорожніх робіт, зокрема, сприятлива для організації безперервного потоку. При лінійному будівництві стає особливо вигідним застосування матеріалів з місцевих кар'єрів і використання у великих об'ємах місцевих ґрунтів не тільки для земляного полотна, але і для деяких шарів дорожнього одягу, оскільки значно скорочуються об'єми перевезень.

Проте при лінійному розташуванні робіт виникає серйозна небезпека розосередження їх виробництва (розпилювання робіт). Цій небезпеці необхідно протиставити чітку організацію робіт за відповідними проектами. Всі комплекси будівельних робіт розділяють на дві основні групи - *заготовчі* і *будівельно-монтажні*. *Заготовчі* роботи полягають в підготовці дорожньо-будівельних матеріалів (щебеню, гравію, піску), деталей (для труб, мостів і цивільних будівель), напівфабрикатів (цементобетонних, асфальтобетонних і бітумно-мінеральних

сумішей). Їх виконують при нагоді на промислових підприємствах або на заводах і установках тимчасового типу, що розташовуються уздовж траси дороги і на притрасових кар'єрах. Для організації заготовчих робіт використовують передовий досвід потокового промислового виробництва з урахуванням основної особливості - мобільності притрасових кар'єрів і підприємств. *Будівельно-монтажні* роботи полягають власне в будівництві автомобільної дороги: виробництво земляних робіт, укладання в конструкції матеріалів, напівфабрикатів і відповідна обробка їх, монтаж деталей штучних споруд і будівель. Ці роботи роблять вирішальний вплив на загальну організацію дорожнього будівництва зважаючи на їх значну протяжність і витягнуте при вузькій смузі робіт.

Дорожно-будівельні роботи по улаштуванню *дорожнього одягу* в даний час за технологічних умов є *сезонними*, так само як і велика частина земляних робіт. Якнайкращий час для їх виконання - весняно-літній період.

1.6 Індустріалізація і комплексна механізація

1.6.1 Індустріалізація виробництва

Інтенсивне виконання великих об'ємів дорожно-будівельних робіт неможливе без постійного підвищення рівня їх індустріалізації.

Під індустріалізацією будівництва розуміється його функціонування як крупне машинне виробництво, в якому на основі застосування ефективної технології і передових методів, чіткої організації праці забезпечується створення будівельної продукції з мінімальними витратами сукупної суспільної праці як живої, так і упередженої в засобах виробництва.

Основними напрямками індустріалізації дорожнього господарства є:

- створення постійно діючих стаціонарних промислових підприємств, а також пересувних установок і баз, що здійснюють масове виготовлення матеріалів, напівфабрикатів і збірних конструкцій для дорожнього будівництва;
- застосування економічно ефективних збірних конструкцій при будівництві автомобільних доріг, об'єктів підсобних виробництв, штучних споруд, лінійних будівель;
- розширення обхвату дорожніх робіт комплексною механізацією і автоматизацією виробничих процесів;
- вдосконалення технології і організації виробництва робіт, розширення області застосування потокових методів будівництва.

Індустріалізація дорожнього будівництва вимагає, в першу чергу, вдосконалення і розвитку виробничої бази, основу якої складають стаціонарні і пересувні підприємства по випуску асфальтобетонних і бетонних сумішей, конструкцій і виробів із збірного залізобетону, щебеню, гравію, піску і інших дорожньо-будівельних матеріалів.

Підвищення рівня збірності дорожніх споруд, виготовлення і широке застосування збірних конструкцій створюють умови для концентрації виробництва, дозволяють понизити витрати суспільної праці і організувати безперервний процес будівництва при повному завантаженні будівельних машин. Безумовно, в дорожньому будівництві, споживаючому в основному місцеві матеріали і напів-

фабрикати, можливості для підвищення збірності об'єктів більш обмежені, ніж в промисловому або житлово-цивільному будівництві. Проте повнозбірними методами можна зводити мости, труби, будівлі і споруди дорожньої і автотранспортної служби, дорожні покриття із збірних залізобетонних плит.

1.6.2 Механізація і автоматизація виробництва

Найважливішим напрямом індустріалізації дорожнього господарства є механізація і автоматизація всіх виробничих процесів.

Розрізняють *часткову* і *комплексну* механізації. При частковій механізації в деякій мірі зберігається ручна праця, оскільки машинами виконують лише окремі види робіт. Таке положення викликається застосуванням конструкцій і технологічних операцій, не забезпечених відповідними машинами і устаткуванням. Комплексна механізація передбачає виконання всіх технологічно взаємозв'язаних процесів системою машин, пов'язаних між собою по продуктивності, і комплектом механізованого інструменту, що виключає або значно знижує необхідність в ручній праці. У дорожньому будівництві ряд процесів комплексно механізований. На земляних роботах і монтажі збірних залізобетонних конструкцій рівень комплексної механізації досягає 95%. Разом з тим багато механізованих процесів містять ще велику кількість операцій, виконуваних уручну. Кам'яні, облицювальні і обробні роботи залишаються немеханізованими. В результаті трудомісткість ручних робіт виявляється рівною, а в інших випадках і перевищує трудомісткість механізованих робіт. Передумовою подальшого підвищення рівня механізації і комплексної механізації дорожніх робіт є вдосконалення технології дорожньо-будівельного виробництва у напрямку скорочення витрат ручної праці, поліпшення використання існуючого парку машин. Найбільша ефективність роботи технічних засобів досягається шляхом взаємоув'язування таких параметрів окремих типів машин, як потужність, продуктивність, вантажопідйомність, габарити робочих органів, швидкість пересування.

Задача забезпечення зростання продуктивності праці на механізованих роботах і підвищення ефективності механізації значно полегшується при оснащенні дорожньо-будівельних організацій новими, продуктивнішими машинами. При використуванні на будівництві традиційної техніки ця задача розв'язується шляхом скорочення внутрішньо-змінних і цілоденних втрат робочого часу, раціональнішого закріплення наявного парку дорожньо-будівельних машин за різними об'єктами і видами робіт.

Комплексна механізація створює умови для переходу до автоматизації виробництва, заснованої на повній заміні фізичної праці машинами із збереженням за людиною тільки функції налагоджувача і контролера. При виробництві дорожньо-будівельних робіт автоматизацію застосовують для управління деякими машинами, при здійсненні контролю за якістю виконуваних робіт, за використанням техніки, за роботою підсобних виробництв, за забезпеченням техніки безпеки

1.7 Ритмічність виробництва дорожньо-будівельних робіт

В умовах обмеженості вільних трудових ресурсів в Україні особливо важ-

ливе значення набуває забезпечення ритмічності роботи дорожньо-будівельних організацій, створення, умов для рівномірного виконання дорожніх робіт протягом року, ліквідація сезонності. Основною причиною неритмічності дорожньо-будівельного виробництва є велика залежність багатьох дорожніх робіт від погодно-кліматичних умов, внаслідок чого об'єми будівельно-монтажних робіт, виконані влітку, в 3-4 рази вищі за об'єми робіт, виконані за календарний період тієї ж тривалості взимку. Сезонний характер дорожньо-будівельних робіт обумовлює різкі коливання в чисельності робітників на будівельно-монтажних роботах (у літній період вона на 35-40% вища, ніж взимку) і їх виконанні (продуктивність праці взимку знижується в 2-3 рази).

У зв'язку з цим літом виникає велика одноразова потреба в робочих відповідних спеціальностей, в будівельній техніці, в матеріалах і інших засобах виробництва. Спеціалізовані дорожні організації працюють нерівномірно, що викликає текучість кадрів, приводить до штурмівщини і «авралів» в кінці року, до порушення ритму виробництва, а отже зниження якості виконуваних робіт.

Перехід до цілорічного будівництва дозволяє усунути вище перелічені недоліки, але вимагає проведення спеціальних технічних і організаційних заходів. Вже в даний час без жодних спеціальних заходів і обмежень протягом всього року можуть вироблятися роботи по будівництву малих мостів і труб, будівель і споруд підсобних виробництв, по здобичі і заготівці піску і кам'яних матеріалів, виконанню зосереджених земляних робіт в деяких ґрунтах. Таким чином, істотним резервом підвищення ритмічності діяльності дорожніх організацій є правильне планування і розподіл об'ємів робіт за часом їх виконання.

Виникаюче у багатьох випадках напружене положення із здачею доріг в експлуатацію в кінці III і IV кварталів є результатом відсутності своєчасно створених заділів по земляному полотну і основи, що також є слідством недоліків в системі планування дорожньо-будівельних організацій.

В даний час відомо багато способів, що дозволяють виробляти роботи по пристрою основи і покриттів в осінньо-зимовий період. Досвід проведення цих робіт свідчить про те, що виникаюче дорожчання робіт в зимовий період з лишком компенсується економією засобів, що досягається в результаті скорочення термінів будівництва. Проте слід зазначити, що продовження будівельного сезону не повинне приводити до зниження якості дорожнього будівництва

1.8 Організація і обслуговування робочих місць.

Робоче місце – організована частина простору, в якій розміщується виконавець і засоби виробництва (устаткування і предмети праці) необхідні для виконання виробничих процесів. Робоче місце – первинний елемент виробничої структури цехів, ділянок підприємства.

Організація робочого місця – це комплекс заходів щодо раціональної спеціалізації, планування, оснащення устаткуванням, пристроями, предметами праці, технічною документацією, поліпшенню умов праці і відпочинку, з метою якнайповнішого використання робочого часу.

Загалом робочі місця класифікуються за кількісною ознакою, за ступенем

рухливості, за характером зовнішніх умов роботи.

За кількісною ознакою робочі місця підрозділяються на:

- індивідуальні;
- колективні, де виробничий процес вимагає одночасної участі 2-х і більш виконавців;
- комплексні – в основу організації встановлений певний технологічний комплекс, який виконується декількома виконавцями, які можуть переходити з однієї одиничної операції на іншу.

За ступенем рухливості класифікуються на:

- стаціонарні;
- періодичного переміщення, коли предмет праці залишається на одному місці, а виконавець переходить від одного предмету до іншого;
- мобільні, коли робоче місце переміщається разом з виконавцем.

За характером зовнішніх умов роботи поділяються на:

- звичайні – розміщені в пристосованих для роботи опалювальних і освітлених приміщеннях з достатнім повітряним простором;
- незвичайні – робота на відкритому повітрі незалежно від пори року і температури повітря;
- змінні, коли перші і другі знаходяться в певному поєднанні.

На виробництві робочі місця розрізняються залежно від основних чинників, що впливають на характер і зміст трудового процесу: спеціалізації, механізації і автоматизації, кооперації, просторовому розташуванню.

За технологічною спеціалізацією виділяються два види робочих місць:

- просте – на якому виконується одна виробнича операція;
- складне – на якому виконується комплекс виробничих операцій.

За ступенем механізації праці робочі місця підрозділяються на три види:

- ручної роботи;
- машинно-ручної роботи;
- дистанційного керування автоматизованими установками.

За ступенем кооперації розрізняються два види робочих місць:

- з індивідуальною організацією праці;
- з колективною (бригадною формою організації праці).

За просторовим розташуванням розрізняються стаціонарні і пересувні робочі місця. Загальні вимоги до організації робочих місць передбачають:

- раціональність планування, яка забезпечує економне використання виробничої площі, сприятливі і безпечні умови праці;
- достатність оснащення робочого місця устаткуванням, інструментом і пристосуваннями, які дозволяють досягти щонайвищій продуктивності праці;
- ефективність енергетичного, матеріального, транспортного, ремонтного і ін. видів виробничо-технічного обслуговування робочих місць на принципах плановості, запобігливості і комплектності;
- сприятливості умов праці, що забезпечує його безпеку, психофізіологічний і санітарно-гігієнічний комфорт.

Для виявлення і планомірного використання наявних виробничих резе-

рвів використовується ефективний підхід – *атестація робочого місця*. Це комплексна оцінка відповідності стану робочого місця разом з устаткуванням, встановленим нормативним вимогам. Мета атестації робочого місця – доведення кожного робочого місця до рівня, відповідного вимогам наукової організації праці. Це в решті решт впливає на інтенсифікацію виробництва за рахунок виявлення одного з найважливіших резервів підвищення продуктивності праці.

Питання винесені на проміжний контроль по темі №1:

- 1. У чому полягає організація дорожнього будівництва?*
- 2. Як класифікується комплекс будівельно-монтажних робіт?*
- 3. Які фактори забезпечують якісне і своєчасне закінчення будівельно-монтажних робіт? Які фактори дестабілізують?*
- 4. Які види розстановки засобів виробництва Ви знаєте?*
- 5. Яка структура системи будівельних організацій?*
- 6. У чому полягають особливості дорожньо-будівельних робіт?*
- 7. Що включає індустріалізація дорожніх робіт?*
- 8. Що включає комплексна механізація дорожніх робіт?*
- 9. Що таке «ритмічність» і «цілорічність» проведення дорожніх робіт?*
- 10. Яка класифікація робочих місць?*

тема №2 ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО

Питання до розгляду

- 2.1 Поняття, цілі і напрямки діяльності підприємства
- 2.2 Правові основи функціонування підприємства
- 2.3 Класифікація і структура підприємств
- 2.4 Добровільні й інституціональні об'єднання підприємств
- 2.5 Ринкове середовище господарювання підприємств і організацій
- 2.6 Статут підприємства
- 2.7 Умови праці і організації режиму роботи підприємства.
- 2.8 Планування виробничої діяльності підприємства
 - 2.8.1 Система планів.
 - 2.8.2 Складові елементи стратегічного планування.
 - 2.8.3 Внутрішньо-фірмове планування в ринкових умовах
 - 2.8.4 Розробка виробничо-економічного плану (будфінплан будівельної організації).
 - 2.8.5 Диспетчування виробництва.
- 2.9 Класифікація і структура підприємств в дорожньому господарстві

2.1 Поняття, цілі і напрямки діяльності підприємства

Будь-яке суспільство для забезпечення нормального (досить комфортного) рівня своєї життєдіяльності здійснює безліч видів конкретної роботи. З цією метою люди створюють визначені організації (трудові колективи), які спільно виконують ту чи іншу місію (реалізують програму чи ціль) і діють на основі визначених правил і процедур. Проте, мета і характер діяльності таких чисельних організацій різні. За цією ознакою їх можна розділити на дві групи: *підприємницькі* (комерційні), що функціонують і розвиваються за рахунок власних коштів, і *непідприємницькі* (некомерційні), існування яких забезпечується бюджетним фінансуванням держави або спонсорів. Організації з підприємницьким характером діяльності називають *підприємствами*.

Підприємство - це організаційно окрема й економічно самостійна основна (первинна) ланка виробничої сфери народного господарства, що виготовляє продукцію (виконує роботу чи надає платні послуги). *Підприємство* - самостійний господарюючий статутною суб'єкт, який має права юридичної особи і здійснює виробничу, науково-дослідну і комерційну діяльність з метою отримання відповідного прибутку (доходу). Підприємство не має в своєму складі інших юридичних осіб. Важливо знати, що кожне підприємство чи фірма є юридичною особою, має замкнуту систему обліку і звітності, самостійний баланс, розрахунковий рахунок у банку, печатку з власною назвою, а також товарний знак (марку) у виді визначеного терміну, символу, малюнка чи комбінації таких. Фірмовий знак (марка) служить для ідентифікації товарів чи послуг продуцента (продавця) і відокремлює їх на ринку від продукції (послуг) конкурентів. Підприємство здійснює будь-які види господарської діяльності, якщо вони не заборонені законодав-

ством України і відповідають цілям, передбаченим статутом підприємства. У разі збиткової діяльності підприємств держава, якщо воно визнає продукцію цих підприємств суспільно за необхідну, може надавати таким підприємствам дотацію, інші пільги. Для ефективного господарювання важливим є визначення цілей створення і функціонування підприємства (фірми). Генеральну (головну) ціль підприємства, тобто чітко обкреслену причину його існування, у світовій економіці прийнято називати місією. Здебільшого місією сучасного підприємства (фірми) вважають виробництво продукції (послуг) для задоволення потреб ринку й одержання максимально можливого прибутку.

На основі загальної місії підприємства формулюються і встановлюються загальнофірмові цілі, що повинні відповідати визначеним вимогам:

- по-перше, цілі підприємства повинні бути конкретними і піддаватися виміру. Формулювання цілей у конкретних формах створює вихідну базу відліку для наступних господарських і соціальних рішень. Завдяки цьому можна більш обґрунтовано визначити, наскільки ефективно підприємство (фірма) діє в напрямку здійснення своїх цілей;

- по-друге, цілі підприємства повинні бути орієнтованими в часі, тобто мати конкретні горизонти прогнозування. Цілі звичайно встановлюються на тривалі чи короткі проміжки часу. Довгострокова ціль має межу прогнозування, що дорівнює п'ятьом рокам, іноді більше (7-10 років) - для передових у технічному відношенні фірм; короткострокова - у границях одного року;

- по-третє, цілі підприємства повинні бути досяжними і забезпечувати підвищення ефективності його діяльності. Недосяжні чи частково досяжні цілі заподіюють негативні наслідки, зокрема блокування прагнення працівників ефективно господарювати, зменшення рівня їхньої мотивації, погіршення показників інноваційної, виробничої і соціальної діяльності підприємства, зниження конкурентноздатності його продукції на ринку;

- по-четверте, з огляду на динаміку ефективності виробництва, множинні цілі підприємства повинні бути взаємно підтримуваними, тобто дії і рішення, які необхідні для досягнення однієї цілі, не можуть перешкоджати реалізації інших цілей. Інше може привести до виникнення конфліктної ситуації між підрозділами підприємства (фірми), відповідальними за досягнення різних цілей.

В остаточному підсумку цілі підприємства (фірми) повинні бути чітко сформульовані для кожного виду його (її) діяльності, що є важливим для суб'єкта господарювання, що прагне спостерігати і вимірювати результати цієї діяльності. Відповідно логіці і послідовності стадій відтвореного процесу, визначальним напрямком діяльності кожного підприємства при умовах ринкових відносин є вивчення ринку товарів, чи ситуаційний аналіз. Такий аналіз повинний передбачати комплексне дослідження ринку, рівня конкурентноздатності і цін на продукцію, інших вимог покупців товару, методів формування попиту і каналів товарообігу, зовнішнього і внутрішнього середовища підприємства. Результати вивчення ринку товарів служать вихідною базою для обговорення конкретних шляхів удосконалення і розвитку інноваційної діяльності підприємства (фірми) на перспективний період. Інноваційна діяльність охоплює науково-технічні роз-

робки, технологічну і конструкторську підготовку виробництва, упровадження технічних, організаційних і інших нововведень, формування інвестиційної політики на найближчі роки, визначення обсягу необхідних інвестицій і т.п.

Наступним найбільш складним за обсягом і рішенням організаційно-технічних задач напрямком є виробнича діяльність підприємства (фірми), її організація й оперативне регулювання в просторі і часі. З усієї сукупності постійно здійснюваних заходів, з яких складається виробнича діяльність, найважливішими треба вважати: обґрунтування обсягу виготовлення продукції визначеної номенклатури й асортименту відповідно потребам ринку; формування маркетингових програм для окремих ринків і кожного виду продукції, їхню оптимізацію щодо виробничих можливостей підприємства; збалансування виробничої потужності і програми випуску продукції на поточний і кожний наступний рік прогнозованого періоду; забезпечення виробництва необхідними матеріально-технічними ресурсами; розробку і дотримання погоджених у часі оперативно-календарних графіків випуску продукції.

Ще одним важливим напрямком діяльності підприємства (фірми), що завершує послідовний цикл відтвореного процесу, варто вважати після продажний сервіс багатьох видів товарів - машин і устаткування, автомобілів, комп'ютерної, множинної, медичної, складної побутової техніки, інших виробів виробничо-технічного і споживчого призначення. Після продажний сервіс охоплює пусконаладжувальні роботи в сфері експлуатації (використання) куплених на ринку товарів, їх гарантійне технічне обслуговування протягом визначеного терміна, забезпечення необхідними запасними частинами і проведення ремонтів під час нормативного терміну служби і т.п. Він є важливим джерелом інформації для продуцентів про надійність і довговічність виготовлених технічних засобів, а також про експлуатаційні витрати. Ця інформація використовується продуцентами для удосконалення продукції, оптимізації термінів відновлення її номенклатури й асортименту.

До інтегрованого напрямку, що охоплює безліч конкретних видів, належить економічна діяльність підприємства (фірми). Зокрема вона включає: стратегічне і поточне планування, облік і звітність, ціноутворення, систему оплати роботи, ресурсне забезпечення виробництва, зовнішньоекономічну і фінансову діяльність і т.п. Цей напрямок є визначальним для оцінки і регулювання всіх елементів системи господарювання на підприємстві. Зміст окремих видів економічної діяльності підприємства (фірми) далі буде розкрито у відповідних розділах цього конспекту. Особливе значення має соціальна діяльність, оскільки вона істотно впливає на ефективність всіх інших напрямків і конкретних видів діяльності (інноваційної, виробничої, комерційної, економічної), результативність яких безпосередньо залежить від рівня професійної підготовки і компетентність усіх категорій працівників, працездатності застосовуваного мотиваційного механізму, постійно підтримуваних на належному рівні умов праці і життя трудового колективу. Тому ефективне управління персоналом може бути пріоритетним і найважливішим напрямком діяльності кожного підприємства (фірми) при умовах соціально орієнтованої ринкової економіки.

2.2 Правові основи функціонування підприємства

Напрямки діяльності є взаємозалежними й у сукупності характеризують ту чи іншу стратегію функціонування і розвитку підприємства, механізм його господарювання. Підприємство (фірма) може діяти і господарювати в межах законодавства, що регулює всі напрямки його (її) діяльності. З великої кількості юридичних актів основним є Закон України «Про підприємства в Україні», устав підприємства, а також погоджений з чинним законодавством колективний договір, що регулює відносини трудового колективу з адміністрацією підприємства (фірми).

Закон «Про підприємства в Україні», що регламентує діяльність різних видів підприємств, затверджений сесією Верховної Ради України 27 березня 1991 р. Пізніше до нього вносилися окремі зміни. Цей Закон визначає види й організаційні форми підприємств, правила їхнього створення і ліквідації, механізм здійснення ними підприємницької діяльності; створює однакові правові умови для діяльності підприємств незалежно від форми власності і системи господарювання: забезпечує самостійність підприємств, чітко фіксує їхні права і відповідальність у здійсненні господарської діяльності, регулює відносини з іншими суб'єктами господарювання і державою.

Будь-яке підприємство може бути створено: 1) відповідно рішення власника (власників) майна чи уповноваженого їм (ними) органа, організації-засновника; 2) унаслідок примусового розподілу іншого підприємства відповідно до діючого антимонопольного законодавства; 3) через виділення зі складу діючого підприємства одного чи декількох структурних підрозділів і рішення їхніх трудових колективів і по згоді власника майна (уповноваженого органа). Підприємство має право створювати свої філії (представництва, чи відділення інші відділені підрозділи) з поточними і розрахунковими рахунками в банках.

Кожне створене підприємство підлягає державній реєстрації за місцем перебування у відповідному виконавчому комітеті Ради народних депутатів за визначену плату. Для цього підприємство подає в органи місцевої влади заяву, рішення засновника про створення, статут і інші визначені Кабінетом Міністрів України документи. Дані про державну реєстрацію повідомляються Міністерству економіки і Держкомітету статистики, саме підприємство заноситься до державного реєстру України згідно зі своїм ідентифікаційним цифровим кодом.

Підприємство може бути ліквідоване (реорганізоване) у випадках: ухвалення відповідного рішення власником майна, визнання його банкрутом, заборони діяльності за невиконання встановлених законодавством умов. Ліквідація підприємства здійснюється ліквідаційною комісією, створюваної власником чи уповноваженим їм органом, а за банкрутства - судом чи арбітражем. Про таку акцію повідомляється в печаті з визначенням термінів претензій до підприємства, що ліквідується. Ліквідаційна комісія повинна оцінити наявне майно такого підприємства, розраховуватися з кредиторами, скласти і передати власнику ліквідаційний баланс. Підприємство вважається ліквідованим (реорганізованим) з моменту виключення його з державного реєстру України. Управління підприємством

здійснюється відповідно його статуту на основі об'єднання прав власники майна і принципів самоврядування трудового колективу. Власник здійснює своє право на управління підприємством безпосередньо чи через уповноважені їм органи. Управлінські права можуть бути делеговані раді підприємства (правлінню). Вищим керівним органом колективного підприємства є загальні збори (конференція) власників майна, а виконавчі функції здійснює правління.

Підприємство самостійне визначає структуру управління, установлює штати функціональних, виробничих і інших підрозділів. Власник безпосередньо наймає (призначає, обирає) керівника підприємства. З керівником укладається контракт (договір, угода), що визначає терміни наймання, права, обов'язки і відповідальність, умови матеріального забезпечення і звільнення з посади. Керівник призначає на посаду і звільняє з неї своїх заступників, керівників і фахівців структурних підрозділів підприємства.

Трудовий колектив підприємства діє (господарує) по принципах самоврядування. Це означає, що він має конкретні повноваження щодо рішення широкого кола питань по господарській і соціальній діяльності підприємства. Зокрема трудовий колектив із правом наймання працівників розглядає, затверджує чи бере участь у рішенні питань, що стосуються: проекту колективного договору; надання соціальних пільг визначеним категоріям персоналу; мотивації продуктивної праці, клопотання про представлення працівників до урядових нагород. Трудовий колектив підприємства, де частина держави чи місцевого органа влади у вартості майна перевищує 50 відсотків, має право разом з засновником чи власником розглядати зміни в статуті підприємства і доповнення до нього, визначати умови наймання керівника підприємства; приймати рішення про здачу підприємства в оренду, його вступ до якого-небудь добровільного об'єднання чи вихід з нього, про створення нових підприємств на базі окремих структурних підрозділів. Майно підприємства складають матеріальні активи й оборотні кошти, а також інші цінності, вартість яких відображається в його самостійному балансі і яке належить підприємству по праву власності чи повного господарського ведення (володіння, користування і розпорядження їм на свій розсуд). Джерелами формування майна підприємства служать: грошові і матеріальні внески засновників; доходи від реалізації продукції, інших видів господарської діяльності, від цінних паперів; кредити банків і інших кредиторів; капітальні вкладення, дотації з державного і місцевого бюджетів; надходження від роздержавлення і приватизація власності чи від придбаного майна іншого підприємства (організації); безоплатні чи добровільні внески підприємств, організацій і окремих громадян.

Підприємство, якщо інше не передбачене його статутом, має право (з дозволу власника) продавати, здавати в оренду, обмінювати, передавати безкоштовно в тимчасове користування іншим підприємствам і громадянам засобу виробництва та інші матеріальні цінності. Воно може також випускати і продавати власні цінні папери, купувати їх в інших юридичних осіб. Підприємству дозволяється за визначену плату чи на пільгових умовах володіти і користатися землею й іншими природними ресурсами. При цьому його обов'язком є своєчасне здійснення природоохоронних заходів (здебільшого власним засобом). У випадку банк-

рутства підприємства фінансування таких заходів ведеться за рахунок засобів від продажу її майна, а за браком таких - з бюджету відповідного органа місцевої чи влади держави. Кожне підприємство самостійне планує свою діяльність і визначає перспективи (стратегію) розвитку, виходячи з попиту на продукцію, що виробляється (роботу, послуги, що виконуються), і необхідності постійного збільшення власної вигоди, а також здійснює матеріально-технічне забезпечення виробництва через систему прямих угод (контрактів) з постачальниками чи за посередництвом торгових бірж. Воно реалізує вироблену продукцію через прямі угоди зі споживачами, державне замовлення (у випадку існування такого), через мережу бірж і власних торгових підприємств за цінами (тарифами), що воно встановлює самостійно, за договірними цінами, регульованими державою чи вільними (ринковими).

На всіх підприємствах основним узагальнюючим показником фінансових результатів господарсько-економічної діяльності є прибуток (доход). Порядок використання останнього визначає власник (власники) підприємства чи уповноважений їм (ними) орган. Державний вплив на вибір напрямків використання прибутку (доходу) здійснюється через систему податків, податкових пільг, різних економічних санкцій. У випадках, передбачених статутом підприємства, визначена частина чистого прибутку може передаватися у власність членів трудового колективу. За умови зовнішньоекономічної діяльності підприємства частина прибутку (доходу) складають валютні засоби, що зарховуються на його валютний рахунок у банку і використовуються їм самостійно. У залежності від величини доходу підприємства визначається фонд оплати роботи його персоналу. Мінімальний розмір оплати праці різних категорій персоналу усіх видів підприємств не може бути менше прожиткового мінімуму, встановленого державою.

Держава гарантує дотримання законних прав і інтересів кожного підприємства. Здійснюючи господарську й іншу діяльність, підприємство має право за власною ініціативою приймати будь-які рішення в межах діючого законодавства України. Крім передбачених законодавством випадків, утручання державних і суспільних органів, політичних партій у діяльність підприємства не дозволяється. Збитки (включаючи очікуваний, але не отриманий прибуток), заподіяні підприємству з вини державних чи органів їхніх посадових осіб, повинні бути відшкодовані за рахунок останніх.

Держава забезпечує будь-якому підприємству однакові економічні і правові умови господарювання. З цією метою вона: сприяє розвитку ринку, здійснюючи його регулювання за допомогою економічних методів і антимонопольного законодавства; забезпечує пільгові умови тим підприємствам, що впроваджують прогресивні технології і створюють нові робочі місця; стимулює розвиток малих підприємств, надаючи пільги по оподатковуванню і державному кредитуванню, створюючи фонди сприяння розвитку малих підприємств і т.п.

Контроль за окремими видами діяльності підприємства здійснюють державна податкова інспекція і державні органи, що виконують нагляд за безпекою виробництва і роботи (включаючи екологічну безпеку) у межах своєї компетенції, встановленої відповідними законодавчими актами України. Якщо вимоги цих

органів виходять за межі їхніх повноважень, підприємство має право не виконувати такі вимоги.

У випадку порушення договірних зобов'язань, кредитно-розрахункової і податкової дисципліни, вимог щодо якості продукції й інших правил здійснення господарської діяльності підприємство несе відповідальність, передбачену чинним законодавством України (платить штрафи, відшкодовує заподіяні збитки). Проте, плата штрафів і відшкодувань не звільняє підприємство без згоди споживача від виконання договірних зобов'язань щодо постачань продукції, здійснення робіт чи надання послуг у повному обсязі й у відповідний термін).

Будь-яке підприємство (добровільне об'єднання) діє на підставі власного статуту. Статут має відповідати основним положенням закону України про підприємства; його затверджує власник (власники) чи засновник (засновники) підприємства (добровільного об'єднання підприємств), а для державних підприємств - власник майна за участю відповідного трудового колективу. Статут (підприємства, акціонерного суспільства, організації) зареєстрований і затверджений у встановленому законом порядку документ, зведення положень, правил діяльності юридичної особи, визначаючий його структуру, пристрій, види діяльності, відносини з іншими людьми і державними органами, права і обов'язки.

Підприємство діє на основі статуту. Статут затверджується власником (власниками) майна, а для державних підприємств - власником майна з участю трудового колективу. У статуті підприємства визначаються власник і найменування підприємства, його місцезнаходження, предмет і цілі діяльності, його органи управління, порядок їх формування, компетенція і повноваження трудового колективу і його виборних органів, порядок утворення майна підприємства, умови реорганізації і припинення діяльності підприємства.

До статуту можуть включатися положення, пов'язані з особливостями діяльності підприємства: про трудові відносини, які виникають на підставі членства; про повноваження, порядок створення і структуру ради підприємства; про знаки для товарів і послуг і інше. У статуті підприємства визначається орган, який має право представляти інтереси трудового колективу (рада трудового колективу, рада підприємства, профспілковий комітет).

У статуті підприємства визначаються: його точне найменування і місцезнаходження; власник (власники) чи засновник (засновники); основна місія і цілі діяльності; органи управління і порядок їхнього формування; компетенція (повноваження) трудового колективу і його виборних органів; джерела і порядок освіти майна; умови реорганізації і припинення існування. У найменуванні підприємства треба відобразити його конкретну назву (завод, фабрика, майстерня і т.п.), вид (приватне, колективне, державне, акціонерне товариство) і т.п.

У статуті може бути визначений орган, що має право репрезентувати інтереси трудового колективу (рада трудового колективу, рада підприємства, профспілковий комітет і т.п.). До нього можна включати положення, зв'язані з особливостями діяльності підприємства: про трудові взаємини, що виникають на підставі членства; про повноваження, порядок створення і структуру зарди підприємства; про товарний знак і т.п.

На підприємстві важливу соціальну роль грає колективний договір - угода між трудовим колективом в особі профспілки й адміністрацією (власником чи уповноваженим їм органом), що складається (уточнюється) щорічно і не може суперечити чинному законодавству України.

Колективним договором регулюються виробничі, трудові й економічні відносини трудового колективу з адміністрацією (власником) будь-якого підприємства, що використовує найману працю. Колективний договір, як правило, складається з вступної частини, що знайомить трудовий колектив з напрямками розвитку й удосконалення виробництва (діяльності), умов роботи і культурно-побутового забезпечення працівників, а також декількох розділів з конкретними зобов'язаннями адміністрації за основними напрямками діяльності колективу.

У колективний договір включають зобов'язання відносно поліпшення умов роботи і стану навколишнього середовища; заходи для забезпечення зростання продуктивності роботи і її оплати, професійної підготовки і підвищення кваліфікації кадрів, соціального захисту працівників підприємства. Значне місце в колективному договорі займає зобов'язання в галузі будівництва житла, будинків відпочинку, санаторіїв, медичних і дошкільних установ, спортивно-оздоровчих комплексів. Колективний договір включає також окремий розділ, що визначає порядок участі працівників у використанні прибутку підприємства, якщо таке передбачене статутом.

Сторони, що уклали і підписали колективний договір, повинні періодично (не менше двох разів на рік) звітувати про його виконання на зборах (конференції) трудового колективу.

2.3 Класифікація і структура підприємств

Для забезпечення ефективного господарювання при ринкових умовах, кваліфікованого управління підприємствами винятково важливим є їх чітка і повна класифікація за визначеними ознаками. Досить повну класифікацію підприємств можна скласти, користаючись такими ознаками:

- 1) мета і характер діяльності;
- 2) форма власності;
- 3) національна приналежність капіталу;
- 4) правовий статус і форма господарювання;
- 5) галузево-функціональний вид діяльності;
- 6) технологічна і територіальна цілісність;
- 7) розмір по кількості працівників (табл. 2.1).

Діяльність переважної більшості підприємств має комерційний характер з одержанням прибутку. До некомерційного належать здебільшого добротні, освітянські, медичні, наукові та інші організації невиробничої сфери народного господарства. Приватними є підприємства, що належать окремим громадянам на правах приватної власності і з правом найму робочої сили.

До цього виду відносять також індивідуальні і сімейні підприємства, що базуються на приватній власності, але тільки на особистій праці (праці членів родини).

Таблиця 2.1. - Класифікація підприємств (фірм) встановлена Законом України «Про власність», можуть діяти підприємства наступних видів (стаття 2 «Закон про підприємства»)

Класифікаційні ознаки	Види підприємств (фірм)
Мета і характеристика діяльності	комерційна некомерційна
Форма власності майна	приватні колективні комунальні державні
Національна приналежність капіталу	національні іноземні змішані
Правовий статус і форма господарювання	одноосібні кооперативні орендні господарські товариства
Галузевий і функціональний вид діяльності	промислові сільськогосподарські будівельні транспортні торгові виробничо-торгові банківські страхові туристичні й ін.
Технологічна (територіальна) цілісність і ступінь підпорядкування	головні дочірні асоціації філії
Розмір по кількості робітників	великі середні малі мікропідприємства

Колективне - це таке підприємство, що спирається на власності його трудово-во колективу, а також кооперативу, іншого статутного товариства чи громадської організації.

Комунальне - підприємство, що засноване на основах власності відповідної територіальної громади.

Державними є підприємства, засновані на державній власності. До державного належать також так називані казенні підприємства, тобто підприємства, що не підлягають приватизації. Рішення про перетворення державного підприємства на казенне приймає Кабінет Міністрів України по одній з таких умов:

- а) підприємство проводить виробничу чи іншу діяльність, що відповідно чинному законодавству може здійснюватися тільки державним підприємством;
- б) головним споживачем продукції підприємства (понад 50 відсотків) є держава;
- в) підприємство є суб'єктом природних монополій.

По національною приналежністю капіталу прийнято розрізняти підприємства (фірми): *національні* - капітал належить підприємцям своєї країни; *закордонні* - капітал є власністю іноземних підприємців цілком чи у тій частині, що забезпечує їм необхідний контроль; такі підприємства створюються у формі філій чи дочірніх фірм і реєструються в країні місцезнаходження; *змішані* - капітал належить підприємцям двох чи декількох країн; їхня реєстрація здійснюється в країні одного з засновників такого підприємства; якщо метою створення змішаного підприємства є загальна підприємницька діяльність, то його називають спільним.

Найбільш важливою є класифікація підприємств (фірм) за правовим статутом і формою господарювання. Одноосібне підприємство є власністю однієї особи чи родини; воно несе відповідальність за свої зобов'язання всім майном (капіталом). Таке підприємство може бути зареєстроване як самостійне чи як філія іншого підприємства (фірми). Форму одноособових підприємств мають переважно маленькі по кількості працівників фірми.

Кооперативні підприємства (кооперативи) - добровільні об'єднання громадян з метою загального ведення господарської чи іншої діяльності. Характерною їхньою ознакою є особиста участь кожного в загальній діяльності, використання власного чи орендованого майна. В економіці України функціонують два основних типи кооперативів: *виробничі* і *споживчі*. У перспективі можна чекати великого поширення кооперативів також і в інших сферах діяльності - наукової, фінансової, страхової і т.п.

У державному секторі економіки однією з форм підприємництва є орендні підприємства. Оренда складається в тимчасовому (на договірних основах) володінні і користуванні майном, необхідним орендарю для здійснення підприємницької діяльності. Об'єктами оренди можуть бути цілісні майнові комплекси державних чи підприємств їхніх структурних підрозділів (філій, цехів, ділянок), а також окремі одиниці майна.

Виділені за цією ознакою господарчі товариства є об'єднаннями підприємців. У більшості країн з ринковою економікою такі товариства в залежності від характеру інтеграції (коштів чи капіталу) і міри відповідальності за зобов'язаннями (повна чи часткова) поділяються на *товариства з повною або з обмеженою відповідальністю*, й *акціонерні*.

Повне товариство (товариство з повною відповідальністю) - товариство, всі учасники якого займаються загальною підприємницькою діяльністю і несуть солідарну відповідальність за зобов'язання підприємства усім своїм майном. Товариством з обмеженою відповідальністю вважається таке, котре має статутний фонд, розділений на частини, розмір яких визначається засновницькими документами; учасники цього товариства несуть відповідальність у межах їхнього внеску. Командитним є товариство, що, разом із членами з повною відповідальністю,

включає одного чи більше учасників, відповідальність яких обмежується особистим внеском у майно такого товариства.

Найбільш розвиненою формою господарчих товариств є *акціонерне товариство*. Головним атрибутом такого товариства служить акція - цінний папір без встановленого терміну обороту, що свідчить про пайову участь у статутному фонді товариства; підтверджує членство в ньому і право на участь у керуванні їм; дає учаснику товариства право на одержання частини прибутку у виді дивіденду й участь у розподілі майна при ліквідації суспільства. Акціонерні товариства бувають двох видів: *відкритого типу*, акції якого поширюються через відкрити підписку і купівлю-продаж на фондових біржах; *закритого типу*, акції якого можуть поширюватися лише між його засновниками. Акціонерна форма господарювання має важливі переваги: фінансові - створює механізм оперативної мобілізації великих за розмірами інвестицій і регулярного одержання доходу у формі дивідендів на акції; економічні - акціонерний капітал сприяє встановленню гнучкої системи виробничо-господарських зв'язків, опосередкованих перехресним чи ланцюговим володінням акціями; соціальні - акціонування є важливою формою роздержавлення власності підприємств будь-яких розмірів, перетворення найманих працівників на власників визначеної частки майна підприємства. Технологічну і територіальну цілісність мають так названі материнські (головні) підприємства чи фірми. Особливістю їхньої діяльності є те, що вони контролюють інші фірми. У залежності від розміру капіталу, що належить материнській (головній) фірмі, а також правового статусу і ступеня підпорядкованості, підприємства, що знаходяться в сфері впливу головної фірми, можна підрозділити на дочірньої, асоційовані і філії.

Дочірнє підприємство (компанія) - юридичне самостійне організаційне освіта, що здійснює комерційні операції і складає звітний баланс; проте материнська фірма строго контролює діяльність усіх своїх дочірніх компаній, оскільки володіє контрольним пакетом їхніх акцій. Асоційоване підприємство є формально самостійним, але з різної причини воно залежить від головної фірми і повинне підкорятися її стратегічним цілям. На відміну від дочірніх і асоційованих підприємств філія не користується юридичною і господарською самостійністю, не має власного статуту і балансу, діє від імені і за дорученням головного підприємства, має однакове з ним назва. Майже весь акціонерний капітал філії належить материнській фірмі.

Із суб'єктів господарської діяльності окремо виділяють маленькі (дрібні) підприємства, що складають основу малого бізнесу. До них належать суб'єкти господарювання з кількістю працівників: у промисловості і будівництві - до 200 осіб; в інших областях виробничої сфери - до 50 осіб; науці і науковому обслуговуванню - до 100 осіб; галузях невиробничої сфери - до 25 осіб; роздрібній торгівлі - до 15 осіб. Крім того, недавно офіційно прийнято називати мікропідприємствами суб'єктів малого підприємництва зі середньою чисельністю працівників до 10 осіб і розміром виручки від продажу продукції (надання послуг) до 250 тис. грн. за рік.

Класифікаційна приналежність підприємств (фірм) за галузевому

функціональним видом діяльності здебільшого є зрозумілою із самої назви окремих їхніх груп (видів). Пояснення вимагають хіба що лізингові підприємства. У світовій економіці під такою назвою фігурують міжнародні орендні фірми-продуценти, що за відповідну плату здають в оренду товари споживчого призначення, обчислювальну техніку, різноманітне технологічне устаткування, транспортні засоби і т.п.

Під структурою будь-якого підприємства прийнято розуміти його внутрішній механізм, що характеризує склад підрозділів і систему зв'язків, підпорядкованості і взаємодії між ними. При цьому розрізняють виробничу і загальну структуру підприємства.

Основу діяльності кожного підприємства складають виробничі процеси, що виконуються у відповідних підрозділах. Саме склад цих підрозділів і характеризує виробничу структуру підприємства. Існує кілька принципів класифікації виробничих структур.

1. У залежності від підрозділу, діяльність якого покладена в основу виробничої структури, розрізняють *цехову, безцехову, корпусну* і *комбінатську* виробничі структури. При цеховій виробничій структурі основним виробничим підрозділом є цех, тобто адміністративне відокремлена частина підприємства, у якій виконується визначений комплекс робіт відповідно внутрішньо заводській спеціалізації. За характером своєї діяльності цехи поділяються на *основні, допоміжні, обслуговуючі* і *побічні* (рис. 2.1). На великих підприємствах кілька однотипних цехів можуть бути об'єднані в корпус. У цьому випадку корпус стає основним структурним підрозділом підприємства. Така виробнича структура одержала назву корпусної. На підприємствах, де здійснюються багатостадійні процеси виробництва, характерною ознакою яких є послідовність процесів переробки сировини (металургійна, хімічна, текстильна промисловість) використовується комбінатська виробнича структура. Її основу складають підрозділи, що виготовляють завершену частину готового виробу (чавун, сталь, прокат).

2. За формою спеціалізації основних цехів розрізняють *технологічну, предметну* і *змішану* виробничі структури. Ознакою технологічної структури є спеціалізація цехів підприємства на виконанні визначеної частки технологічного процесу чи окремої стадії виробничого процесу (ливарні, термічні, механічні, складальні цехи машинобудівного підприємства). Технологічна структура використовується переважно на підприємствах одиничного і дрібносерійного виробництва з різноманітною і нестійкою номенклатурою продукції.

Ознакою предметної структури є спеціалізації цехів на виготовленні визначеного виробу чи групи однотипних виробів, вузлів, деталей з використанням різноманітних технологічних процесів і операцій (цех кузовів, задніх мостів, двигунів на автомобільному заводі). Предметну структуру виробництва поширено на підприємствах багатосерійного і масового виробництва з обмеженою номенклатурою і значними обсягами продукції. Проте, на практиці є дуже мало підприємств, де всі цехи тільки технологічні чи тільки предметні. Переважна більшість підприємств використовує змішану виробничу структуру, якщо частина цехів спеціалізовані технологічно, а інші - предметно.

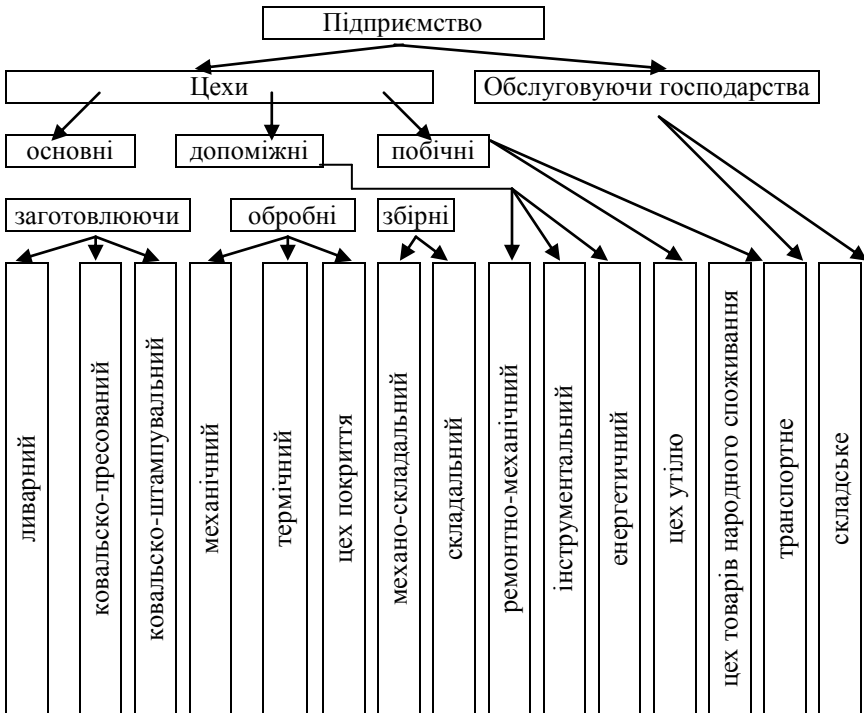


Рисунок 2.1. Виробнича структура машинобудівного підприємства

Основні цехи виготовляють продукцію, призначену для реалізації на сторону, тобто продукцію, що визначає профіль і спеціалізацію підприємства. Допоміжні цехи виготовляють продукцію, що використовується для забезпечення власних потреб усередині самого підприємства. Обслуговуючі цехи і господарства виконують роботи, що забезпечують необхідні умови для нормального ходу основних і допоміжних виробничих процесів. Побічні цехи займаються, як правило, утилізацією, переробкою і виготовленням продукції з відходів основного виробництва. У структурі деяких підприємств існують експериментальні (дослідницькі) цехи, що займаються підготовкою й іспитом нових виробів, розробкою нових технологій, проведенням різноманітних експериментальних робіт.

На невеликих підприємствах з відносно простими виробничими процесами застосовується безцехова виробнича структура. Основою її побудови є виробнича ділянка, як найбільший структурний підрозділ такого підприємства. Виробнича ділянка - це сукупність територіально відділених робочих місць, на яких виконуються технологічно однорідні роботи чи виготовляється однотипна продукція.

3. У залежності від наявності основних і допоміжних процесів розрізняють підприємства з комплексною і спеціалізованою структурами виробництва. Підприємства з комплексною виробничою структурою мають усю сукупність основ-

них і допоміжних цехів, а зі спеціалізованою структурою - лише частина. Підприємства зі спеціалізованою структурою розділяють на:

- підприємства механоскладального типу, що одержують заготівлі від інших підприємств;
- підприємства складального типу, що випускають продукцію з деталей, вузлів і агрегатів, що виготовляються на інших підприємствах;
- підприємства заготовочного типу, що спеціалізуються на виробництві заготівель;
- підприємства, спеціалізовані на виробництві окремих деталей.

Формування виробничої структури здійснюється під впливом багатьох факторів. Головними з них є: виробничий профіль підприємства; обсяги виробництва продукції; рівень спеціалізації; місце перебування підприємства.

Виробничий профіль підприємства, тобто характер і особливості продукції, що виробляється, безпосередньо визначають хід виробничого процесу і склад відповідних підрозділів. Так, конструкція виробу передбачає визначені технологічні процеси його виготовлення, визначену їхню послідовність і трудомісткість. Отже, вона буде визначати і перелік виробничих підрозділів, що здійснюють ці технологічні процеси. Складна технологія, таким чином, збільшує кількість підрозділів, що її реалізують, і передбачає більш розгалужену систему зв'язків між ними. Істотно впливає на виробничу структуру рівень спеціалізації. З розвитком і поглибленням спеціалізації зменшується кількість виробничих підрозділів підприємства, спрощується його структура. Навпаки, чим більш універсальним є підприємство, тим більш складна його структура.

Виробнича структура підприємства залежить і від місця його перебування. Наприклад, підприємства розміщені у віддалених від промислових центрів регіонах, як правило, більш універсальні й автономні. Для таких підприємств характерна розвинута виробнича структура.

До складу будь-якого підприємства входять не тільки виробничі підрозділи, а і відділи апарату управління, установи культурно-побутового призначення і т.п. Тому крім виробничої, існує так називана загальна структура підприємства. Загальну структуру створює сукупність усіх виробничих, невиробничих і управлінських підрозділів підприємства.

Підприємство очолює директор. Він здійснює керівництво підприємством у цілому, тобто репрезентує підприємство в будь-яких організаціях, розпоряджається в границях діючого законодавства його майном, укладає договори, відкриває в банках розрахункові рахунки і т.п.

Першим заступником директора є головний інженер. Він керує науково-дослідними й експериментальними роботами, безпосередньо відповідає за удосконалення техніки і технології виробництва. У його обов'язки входять також технічна підготовка й обслуговування виробництва, розробка заходів для підвищення якості продукції і дотримання технологічної дисципліни.

Економічну службу на підприємстві очолює головний економіст (заступник директора з питань економіки). Він відповідає за організацію планової роботи на підприємстві. Підлеглі йому відділи здійснюють контроль за виконанням плано-

вих задач, проводять аналіз діяльності підприємства. У його компетенції є також питання фінансів, організації роботи і заробітної плати.

Головна задача начальника виробництва - це забезпечення виконання планів підприємства; з цією метою начальник виробництва і підлеглий йому виробничий відділ розробляють оперативні плани випуску продукції для будь-якого цеху, забезпечують ритмічну роботу з їхнього виконання, здійснюють контроль і регулювання ходу виробничого процесу.

Маркетингові функції вивчення попиту, ринків збуту, реклами, просування товарів, а також матеріально-технічного забезпечення виробництва покладений на заступника директора по комерційних питаннях.

Заступник директора по кадрових і соціальних питаннях відповідає за реалізацію кадрової політики підприємства. Він, зокрема, займається питаннями добору персоналу, його професійної орієнтації і соціальної адаптації, навчання, підвищення, переведення на посади, звільнення. Крім того, йому підлегли служби, що задовольняють соціальні потреби персоналу підприємства.

Кілька підрозділів апарата управління підприємства підлегли безпосередньо директору. Облік виробництва, контроль за використанням засобів і дотриманням фінансової дисципліни, складання балансів, розрахунки з робітниками та службовцями здійснює бухгалтерія. Функції контролю якості продукції, запобігання браку, розробки і впровадження систем управління якістю покладено на незалежний від будь-якого заступника директора відділ технічного контролю. Реалізацією діловодства на підприємстві, тобто прийом вхідної документації, її реєстрацію, облік, розподіл, організацію внутрішнього документообігу, відправлення і збереження документів забезпечує канцелярія.

Директору підприємства також безпосередньо підлегли начальники цехів, що здійснюють технічне і господарське управління відповідним цехом. До складу апарата управління цеху входить заступник начальника цеху з підготовки виробництва. Він займається питаннями розробки технологічних процесів, забезпечує ділянки необхідною документацією й оснащенням. Помічник начальника цеху з виробництва здійснює оперативне управління виробничими процесами. Механік цеху організує ремонт устаткування і нагляд за його експлуатацією. Економічну роботу в межах цеху очолює економіст, а питаннями нормування й оплати роботи займається нормувальник. Начальник цеху здійснює управління виробництвом за допомогою майстрів виробничих ділянок, що вже безпосередньо чи за допомогою бригадирів організують роботу виконавців.

2.4 Добровільні й інституціональні об'єднання підприємств

Відповідно до чинного законодавства в Україні можуть створюватися і функціонувати два типи об'єднань підприємств і організацій (інтеграційних утворень): *добровільні; інституціональні.*

Підприємства (організації, фірми) мають право на добровільних засадах поєднувати свої науково-технічну, виробничу, комерційну та інші види діяльності, якщо це не суперечить діючому антимонопольному законодавству.

Як свідчить світовий і вітчизняний досвід господарювання при умовах рин-

кової економіки, підприємства та інші первинні суб'єкти господарювання можуть створювати різні по принципах і цілях добровільні об'єднання:

- асоціації - найпростіша форма договірної об'єднання підприємств (фірм, компаній, організацій) з метою постійної координації господарської діяльності. Асоціація не має права втручатися у виробничу і комерційну діяльність кожного з її учасників (членів) (Облагробуд і Донбасекологія);

- договірні корпорації об'єднання суб'єктів господарювання на основі інтеграції їх науково-технічних, виробничих і комерційних інтересів, з делегуванням окремих повноважень для централізованого регулювання діяльності кожного з учасників (Укрмонтажспецбуд, Укрбуд, Укragробуд);

- консорціуми - тимчасові статутні об'єднання промислового і банківського капіталу для досягнення загальної мети (наприклад, здійснення загального великого господарського проекту). Учасниками консорціуму можуть бути державні і приватні фірми, а також окремі держави (наприклад, Міжнародний консорціум супутникового зв'язку);

- концерни - форма статутних об'єднань підприємств (фірм), що характеризується єдністю власності і контролю; об'єднання відбувається найчастіше за принципом диверсифікованості, якщо один концерн інтегрує підприємства (фірми) різних областей економіки (промисловість, транспорт, торгівля, наукові організації, банки, страхова справа). Після створення концерну суб'єкти господарювання втрачають свою самостійність, підкоряючись могутнім фінансовим структурам. При сучасних умовах значно розширюється мережа міжнародних концернів (Азовсталь, Морське пароплавство, ш. ім. Засядько);

- картелі - договірне об'єднання підприємств (фірм) переважно однієї області для здійснення загальної комерційної діяльності - регулювання збуту виготовленої продукції;

- синдикати - організаційна форма існування різновиду картельної угоди, що передбачає реалізацію продукції учасників через створений загальний збутовий орган чи збутову мережу одного з учасників об'єднання. Так само може здійснюватися закупівля сировини для всіх учасників синдикату. Така форма об'єднання підприємств є характерною для областей з масовим виробництвом однорідної продукції;

- трести - монополістичне об'єднання підприємств, що раніш належали різним підприємствам, у єдиний виробничо-господарський комплекс. При цьому підприємства цілком втрачають свою юридичну і господарську самостійність, оскільки інтегруються всі напрямки їхньої діяльності;

- холдинги (холдингові компанії) - специфічна організаційна форма об'єднання капіталів: інтегроване суспільство, що безпосередньо не займається виробничою діяльністю, а використовує свої засоби для придбання контрольних пакетів акцій інших підприємств, що є учасниками концерну чи іншого добровільного об'єднання. Завдяки цьому холдингова компанія здійснює контроль за діяльністю таких підприємств. Об'єднуючі в холдинги суб'єкти мають юридичну і господарську самостійність. Проте, право рішення основних питань їхньої діяльності належить холдинговій компанії.

- фінансові групи - об'єднання юридичне й економічно самостійних підприємств (фірм) різних областей народного господарства. На відміну від концерну на чолі фінансових груп знаходяться один чи кілька банків, що розпоряджаються капіталом підприємств (фірм, компаній), що входять до складу фінансової групи, координують усі сфери їхньої діяльності.

В даний час основними формами добровільних об'єднань підприємств (фірм, організацій) усе більше стають концерни, корпорації і фінансові (промислово-фінансові) групи.

В Україні поруч з добровільними створюються і функціонують так названі інституціональні об'єднання, діяльність яких починається в директивному порядку міністерствами (відомствами) чи безпосередньо Кабінетом Міністрів України. До таких належать виробничі, науково-виробничі (науково-технічні), виробничо-торгові та інші подібні об'єднання (комплекси, центри), що інтегрують стадії створення (проектування), виробництва, реалізації і після продажного сервісного обслуговування виробів тривалого використання. У народному господарстві України функціонують могутні державні корпорації, створені на базі колишніх вузькогалузевих міністерств (наприклад, державна корпорація «Укрбудматеріали»). Інституціональні міжгалузеві об'єднання підприємств і організацій створюються і діють під різноманітними офіційними назвами в агропромисловому комплексі, будівництві, житлово-комунальному господарстві й інших взаємозалежних секторах економіки України. До таких інтеграційно-організаційних утворень застосовуються економічні методи управління корпоративного характеру, що належним чином координує їх з методом управління первинними одиницями (підприємствами, фірмами, компаніями) відповідних виробничо-господарських систем.

2.5 Ринкове середовище господарювання підприємств і організацій

Поняття, функції і структура ринку. У широкому розумінні ринок є сферою прояву виникаючих між людьми в процесі виробництва, розподілу, обміну і споживання економічних відносин. У більш вузькому розумінні ринок - це сфера товарного звертання і зв'язана з ним сукупність товарно-грошових відносин, що виникають між виробниками (продавцями) і споживачами (покупцями) у процесі купівлі-продажу товарів.

Розширене тлумачення розкриває дуже важливий істотний аспект ринку, що дає можливість визначити його місце і роль у процесі відтворення: ринок забезпечує органічний зв'язок між виробництвом і споживанням, піддається їхньому впливу і сам впливає на них. На ринку визначаються реальні обсяги і структура різноманітних потреб, суспільна значимість виробничого продукту і витраченого на його виготовлення праці, устанавлюється співвідношення між попитом та пропозицією, що формує визначений рівень цін на товари і послуги.

Крім спеціальної функції по забезпеченню руху товарів від виробника до споживача ринок виконує в економічній системі суспільства регулятивно-контрольну і стимулюючу функції. Через його посередництво визначається, що саме, скільки, коли, як і для кого робити. Унаслідок чинності закону вартості і

закону попиту та пропозиції встановлюються необхідні пропорції відтворення, оптимізується розподіл інвестиційних, матеріальних і трудових ресурсів між сферами діяльності і галузями виробництва, забезпечується діючий економічний контроль за суспільно припустимим рівнем виробничих витрат.

Стимулююча функція ринку полягає в тому, що він ініціює виробництво саме тих товарів, що необхідні споживачам. Через механізм конкуренції ринкові відносини активно впливають на збільшення асортименту і поліпшення якості продукції, зниження витрат виробництва звертання, виключення з виробництва і споживання застарілих видів продукції, що не мають перспективи розширення збуту. Прагнення одержати перевага на ринку стимулює інтенсивну інноваційну діяльність виробників, спрямовану на своєчасне відновлення техніко-технологічної бази підприємства, освоєння нових видів продукції і послуг, а також підсилює спонукальні мотиви працівників до підвищення своєї кваліфікації, творчої і високопродуктивної роботи.

Ринкові відносини мають загальний характер, поширюються на всі господарські сфери і регіони країни, проникають в усі частини економічної системи держави. У ці відносини вступає безліч суб'єктів, а в сферу обертання надходять різноманітні товари і послуги, що формують складну і багатомірну структуру ринку. Вивчення останньої дає можливість комплексно досліджувати єдність, взаємозв'язок і взаємодію складених елементів ринку, шукати і розвивати нові організаційні форми господарських зв'язків і товарно-грошового обміну, управляти попитом та пропозицією, механізмами самоналагодження основних ланок виробництва на ефективний режим господарювання. Виходячи з цих задач, найбільш розповсюдженим є підхід до загальної структуризації ринку, а саме: з позиції його суб'єктного складу, продуктово-ресурсного наповнення, елементно-технологічних зв'язків і територіально-просторової організації (рис. 2.2).

Найбільше охоплення суб'єктів ринку, угруповання їх з урахуванням специфічних особливостей ринкового поведіння досягається виділенням п'яти основних типів ринків:

- ринку споживачів - окремих осіб і домашніх господарств, що купують товари чи одержують послуги для особистого споживання;
- ринку виробників - сукупності осіб і підприємств, що купують товари для використання їх у виробництві інших товарів і послуг;
- ринку проміжних продавців (посередників) - сукупності осіб й організацій, що стають власниками товарів для перепродажу чи здачі їх в оренду іншим споживачам із прибутком для себе;
- ринку суспільних установ, що купують товари і послуги для сфери комунального чи господарства для забезпечення діяльності різних некомерційних організацій;
- міжнародного ринку - закордонних покупців, споживачів, виробників, проміжних продавців.

Укрупнений розподіл ринку по суб'єктному складі, а також більш заглиблена його структуризація з урахуванням продуктово-ресурсного наповнення, що охоплює ринки продовольчих і непродовольчих товарів широкого вжитку, ринки

знарядь праці, сировини, матеріалів, енергії й інших видів продукції виробничого призначення, ринки житла, землі, природних багатств і т.п., мають важливе аналітичне і практичне значення для забезпечення структурної збалансованості ринку, а також розробки суб'єктами господарювання своєї маркетингової стратегії. До найбільш розвинутих елементно-технічних форм ринку, що відносно відділились і грають важливу самостійну роль як суб'єкти обміну у відтворювальному процесі, належать: *ринок засобів виробництва; ринок предметів споживання; ринок інновацій і інформації; ринок інвестицій; ринок робочої сили; грошово-кредитний і валютний ринки*. Названа система ринків, незважаючи на відносну обмеженість елементів, що входять у неї, охоплює основні цикли процесу відтворення (інноваційного, інвестиційного, суцього виробничого), поділяє (з обліком неоднакового економічного призначення, звертання і споживання) суспільний продукт на засоби виробництва і предмети споживання, інтегрує фактори виробництва (робочу силу і засоби виробництва), охоплює ринок грошей як необхідну передумову здійснення обмінних операцій, придбання на елементних ринках товарів, необхідних для тих чи інших процесів споживання і відтворення. Цим визначається її значення для розуміння першочергових задач по створенню ключових товарних ринків як нерозривної взаємозалежної і взаємодіючої системи, що формує ринкове середовище.

Ринок як сфера товарного обміну має свої просторово-територіальні межі. З обліком останніх, а також масштабів товарообміну можна виділити місцевий (локальний), регіональний, національний, транснаціональний і світовий ринки. Кожному з них притаманні власні специфічні риси, обумовлені місткістю ринку, різновидами реалізованих товарів і послуг, структурою товарообігу, складом агентів товарного руху (виробники, посередники, споживачі), особливостями інфраструктури, рівнем цін і інших ринкових факторів.

Розвиток територіальних ринків, їхнє взаємопроникнення й інтеграція в більш масштабні ринкові структури можливі тільки на основі подальшого поглиблення міжнародного поділу праці. Останнє розширює межі ринкового виробництва до тих максимальних розмірів, при яких продукція може бути реалізована з відшкодуванням виробничих і транспортних витрат і одержанням нормативного прибутку.

Безперервне функціонування такої складної і багаторівневої системи, як ринок, що у розвитку товарному виробництві представлений більш ніж двадцятьма основними його видами, вимагає високорозвиненої і широко розгалуженої загальної і спеціальної інфраструктури, що враховує ринкові особливості. Інфраструктуру ринку складає сукупність організацій (установ), що мають різні напрямки діяльності, що забезпечують ефективну взаємодію товаровиробників і інших ринкових агентів, що здійснюють оборот товарів, просування останніх зі сфери виробництва в сферу споживання.

До найбільш важливих елементів ринкової інфраструктури належать: комерційні інформаційні центри, товарно-сировинні, фондові, валютні біржі; комерційні, інвестиційні, емісійні, кредитні й інші банки; транспортні і складські мережі; комунікаційні системи і т.п.

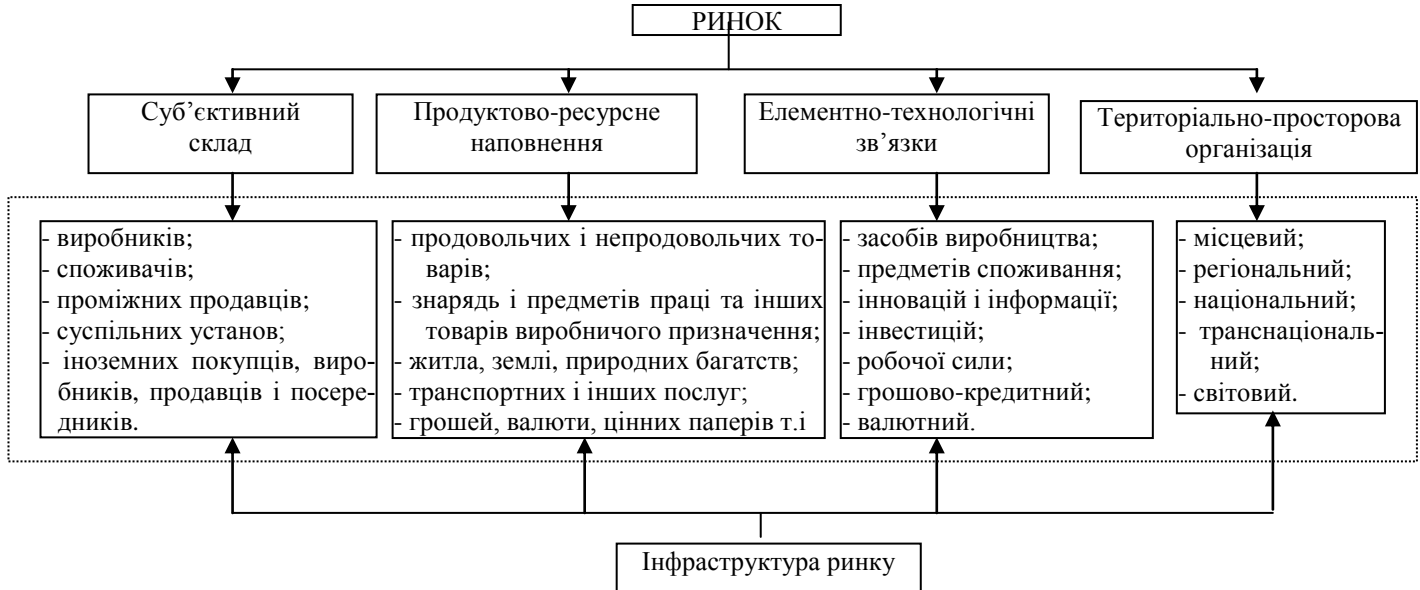


Рисунок 2.2 - Загальноприйнята структура ринку

У забезпеченні безупинного руху товарів визначальну роль грають постачальницько-збутові організації - посередники, дилерська мережа підприємств оптової і роздрібною торгівлі, пункти прокату і лізингу, ремонтні і сервісні центри по обслуговуванню виробів у споживачів, страхові, аудиторські, холдингові, брокерські компанії, торгові доми, аукціони, рекламні агентства, виставки, система зовнішньоторговельних організацій. Існує також відповідно спрямована інфраструктура кожного з раніше розглянутих конкретних видів ринків. Вона враховує специфіку їхньої організації, формування і функціонування, особливості зв'язку і взаємодії ринкових агентів.

Поряд з визначеними законодавством України, нормами і правилами господарювання і юридичною відповідальністю за порушення таких у ринковій економіці сформувався і широко використовуються в підприємницькій діяльності загальновизнані принципи поведіння суб'єктів господарювання на ринку. Особливе місце займає принцип соціального партнерства, що, виходячи із широти охоплення поведінкових аспектів і напрямків їхньої реалізації, належить до базових, а тому визначає будь-яку розвинуту ринкову економіку як соціально орієнтовану. Цей принцип впливає з того, що підприємство як соціально-економічна цілісність одночасно є складовою частиною свого зовнішнього оточення. Тому поряд із економічними функціями по виробництву продукції і послуг і одержанню завдяки цьому максимально можливого прибутку підприємство зобов'язане постійно тримати в полі зору питання соціального розвитку не тільки свого трудового колективу, але і місцевого населення. Тільки соціально відповідальне поведіння всіх суб'єктів господарювання може забезпечити необхідний суспільний консенсус, надійне партнерство підприємців і інших суверенних соціальних шарів і груп, державних і громадських організацій.

Іншим важливим принципом поведіння на ринку є принцип волі підприємства. Останній забезпечується визначеними правами підприємства, а саме:

- по-перше, можливістю ініціативної, самостійної, здійснюваної на свій ризик і під свою майнову відповідальність економічної діяльності будь-якого дієздатного громадянина держави, громадян інших держав у межах правових повноважень, а також будь-якої групи громадян (партнерів), що поєднуються для колективного підприємництва (акціонерні товариства, орендні колективи, союзи, спільні підприємства і т.п.);

- по-друге, самостійністю організації виробництва (вибір напрямку продукції чи послуг) і його ресурсного забезпечення (використання з цією метою власного майна, залучення на добровільних засадах майна (засобів) юридичних осіб і громадян, а також будь-яких інших матеріальних, трудових, інтелектуальних і природних ресурсів за винятком тих, застосування яких заборонено чи обмежено законодавством);

- по-третє, самостійністю прийняття будь-яких господарських рішень, комерційної волі ціноутворення, виходячи з економічної вигоди і ринкової кон'юнктури, правом визначення шляхів і способів реалізації продукції, у тому числі експортованих товарів і послуг;

- по-четверте, реальним правом розпорядження майном, а також прибутком, що залишається після сплати податків і інших платежів, встановлених законом.

Ці принципи конкретизуються через визначені локальні саморегуляції господарського поведіння. Головними з них є:

- спільність комерційних інтересів і постійний пошук засобів максимального задоволення потреб споживачів;
- взаємовигідність ділових відносин, що передбачає забезпечення достатнього прибутку партнерам за господарськими угодами;
- рівноправні взаємини, що припускають однакову відповідальність за порушення умов угоди і вільний вибір контрагентів господарських зв'язків;
- відповідальність виробників, продавців, торгових посередників, тобто всіх осіб, що приймають участь у виробництві і звертанні товарів, перед кінцевим споживачем продукції;
- самообмеження особистого споживання, добровільне прагнення до постійного виробничого інвестування, можливо більш повному задоволенню нових суспільних потреб, створенню додаткових робочих місць;
- підпорядкування виробничої і комерційної діяльності не досягненню короточасних успіхів, а забезпеченню стійкого фінансово-економічного стану підприємства в тривалій перспективі; досягнення комерційної переваги тільки завдяки інноваційним перетворенням у всіх сферах діяльності.

З метою формування сприятливого економічного середовища потрібно розробляти і дотримувати визначені етичні норми поведіння суб'єктів господарювання на будь-якому ринку. Вони поряд із загальними етичними цінностями (взаємна довіра, порядність, сумлінність, чесність, повага до людини, віра в його сили, висока мотивація творчої праці) включають також правила етичного поведіння в бізнесі: вірність слову і послужливість у взаєминах, ділова чесність і партнерська надійність, дотримання комерційної таємниці й інші правила, що відповідають вищим стандартам ділової честі. Усе це разом узятє сприяє формуванню іміджу фірми як партнера, з яким можливе тривале, надійне і взаємовигідне співробітництво, що є життєво важливим у швидко мінливому ринковому середовищі.

2.6 Умови праці і організації режиму роботи підприємства.

Умови праці і охорона здоров'я людей в законодавчому порядку закріплені в Конституції України і регулюються законодавчими і нормативними документами. Відповідно до ГОСТ 19605-74 умови праці - це сукупність чинників виробничого середовища, що роблять вплив на здоров'я і працездатність людини в процесі праці. Ці фактори можуть бути об'єднані у 4 групи:

- психофізіологічні, - обумовлені конкретним змістом трудової діяльності, характером даного виду праці;
- санітарно-гігієнічні, що визначають зовнішнє виробничє середовище; мікроклімат, стан навколишнього повітря, шум, вібрація, ультразвук, випромі-

нювання, освітлення, контакт з водою, маслом, токсичними речовинами, а також санітарно-побутове обслуговування на виробництві;

- естетичні, сприяючі формуванню позитивних емоцій у працівників, до них відносяться архітектурно-конструкторсько-художнє оздоблення інтер'єру, виробничого устаткування, оснащення, робочих місць і спец. одяг, озеленення, застосування функціональної музики;

- соціологічні, характеризуючи взаємостосунки трудовому колективі і створюючи відповідний психологічний настрій працюючих.

Умови праці оцінюються важкістю праці, під якою розуміється ступінь сукупності сумісної дії на працюючого віх чинників, що становлять умови праці. Всі роботи за умов праці можуть бути розділені на 6 категорій важкості. При проектуванні трудових процесів необхідно забезпечувати умови праці, відповідна важкість праці не вище другій категорії. Третя категорія допустима, але вимагає створення особливих режимів праці і відпочинку.

До першої категорії важкості відносяться роботи, виконувані в умовах, близьких до фізіологічного комфорту. При цьому фізичні і нервово-емоційні навантаження повністю відповідають фізіологічним можливостям людини.

Роботи другої категорії тяжкості також не викликають скільки-небудь істотних змін психофізіологічних функцій. Після закінчення трудового процесу ці функції у працюючих швидко відновлюються.

На роботах третьої категорії важкості виникають серйозніші зміни, що викликають деякі негативні зрушення в організмі людини, які можуть бути порівняно швидко усунені при поліпшенні праці і відпочинку. 4, 5, 6 категорії найважчих умов роботи (5 – кесонні роботи, 6 – радіація).

Поліпшенню умов праці і його високої продуктивності більшою мірою сприяє:

а) правильно організоване освітлення робочих місць. Застосовуються три системи освітлення: загальне – для освітлення всього виробничого приміщення; місцеве – безпосередньо на робочому місці і комбіноване – найбільш ширше поширене у виробничих цехах;

б) зниження виробничого шуму до меж нижче за допустимих сприяє зростанню продуктивності праці на 5-10%;

в) нормальні метеорологічні умови виробничого середовища, в поняття яких входить температура повітря, його вологість і швидкість руху. Підвищенню продуктивності праці сприяє також правильно підібраний одяг;

г) оптимальний режим роботи підприємства. Для його визначення слід дотримуватися відомих принципів формування змін, виділити основні (робочі) і підготовчі зміни, організувати правильне чергування часу роботи і відпочинку.

Розрізняють 2 принципи організації змін:

1 принцип – пов'язаних змін, коли наступні робочі зміни продовжують роботу, почату робітниками попередньої зміни (для масового і великосерійного виробництва).

2 принцип – ізольованих змін, коли робітники однієї зміни не передають

робітникам іншої зміни ні початої роботи, ні інструменти, ні пристосування (для одиничного виробництва).

У масовому виробництві найбільш поширений 2-х змінний режим роботи, третя зміна є підготовчою.

Середній рівень завантаженості устаткування і виробничих площ підприємств і їх підрозділів по змінах визначається коефіцієнтом змінності, який визначається відношенням числа годин, відпрацьованих за всі зміни в певний період ($T_{\text{відп}}$), до числа годин, передбачених режимом роботи за цей же період ($T_{\text{пер}}$).

$$K_{\text{зм}} = T_{\text{відп}} / T_{\text{пер}} \quad (2.1)$$

Підвищення коефіцієнта змінності забезпечує зростання об'ємів виробництва без збільшення парку устаткування і виробничих площ і є одним з можливих шляхів інтенсифікації виробництва.

Важливе місце у визначенні режиму роботи підприємства відводиться організації правильного чергування часу роботи і відпочинку. Найважчими для працюючих є нічні години роботи, тому КЗОТ передбачає в якості компенсації додаткову оплату за роботу в період з 22.00 до 6.00.

Основним часом відпочинку протягом зміни є обідня перерва. Він повинен по можливості ділити робочий день на дві рівні частини. У практиці підприємств масового машинобудування перерви встановлюються через кожні дві години роботи до і після обіду по 5-10 хвилин.

Задача наукової організації праці полягає в тому, щоб вибрати якнайкращий режим праці і відпочинку, оптимальні графіки змін, забезпечуючи повне відновлення сил працюючих.

2.7 Планування виробничої діяльності підприємства

Закон «Про підприємство в Україні»:

Ст. 20. Планування діяльності підприємства. Підприємство самостійно планує свою діяльність і визначає перспективи розвитку виходячи з попиту на вироблювану продукцію, роботи, послуги і необхідності підвищення доходів. Основу планів складають договори і державні замовлення, укладені із споживачами продукції робіт, послуг і постачальниками матеріально-технічних ресурсів.

Підприємство виконує роботи і поставки для державних потреб на договірній основі в порядку визначеному законами України. Підприємство при підготовці планів свого економічного розвитку погоджує з відповідною Радою народних депутатів заходу, які можуть викликати екологічні, соціальні, демографічні і інші наслідки, що зачіпають інтереси населення території і несе матеріальну відповідальність за шкідливі наслідки своєї діяльності.

2.7.1 Система планів.

Планування можна розділити на *індикативне* (рекомендоване) і *директивне* (командне). В цілому плани підрозділяються на *стратегічні* і *тактичні*.

З використанням стратегічних планів розв'язуються задачі на довгострокові

перспективи, корінні зміни усередині підприємства, впровадження нових видів продукції, реорганізація. Тактичні плани вирішують проблеми на звітний період – плани на рік, на місяць, маркетингові плани (розширення ринку збуту).

Різниця між тактичним і стратегічним плануванням має 3 аспекти:

- чим віддаленіші наслідки має план, тим більше стратегічним він є, тобто стратегічне планування позначається протягом довгого часу.

- чим ширший вплив плану, тим більше, стратегічним він є, тобто стратегічне планування характеризується широтою розмаху, а тактичне – вузькістю.

- тактичне планування займається вибором засобів для досягнення намічених цілей, а стратегічне – визначенням цілей.

Таким чином: стратегічне планування – це довгострокове комплексне планування, орієнтоване на кінцеві результати для досягнення поставлених цілей.

2.7.2 Складові елементи стратегічного планування.

Планування повинне бути безперервним процесом, тобто воно завжди залишається об'єктом для перегляду. *Планування* – це безперервний процес, в якому муві фази і елементи взаємозв'язані.

До елементів планування відносяться:

- результати (цілі і задачі);
- засоби (вибір політики або стратегії, програми, процедур і способів дій);
- ресурси (визначення видів ресурсів, їх кількість, як їх придбати);
- впровадження (побудова процедур ухвалення рішень);
- контроль (розробка методики прогнозів і виявлення помилок в плані).

Планування починається з визначення цілей. *Цілями* є бажаний стан або результат поведінки. *Задачами* планування є цілі, досягнення яких бажане до певного моменту часу.

Цілі діляться на *стильові* і *робочі*. До стильових стилів відносяться сценарій. *Сценарій* – опис того, якою може бути фірма через певний час. Розрізняють наступні підходи до внутрішньо-фірмового планування:

- задовольняння;
- оптимальний;
- адаптивний.

Задовольняння припускає те, що дія виконується непогано, але не обов'язково найкращим чином. План йде в майбутнє, озираючись особою в минуле. *Оптимальний підхід* – це спосіб планування, що є спробою здійснити програму не тільки непогано, але і якнайкраще. Для цього використовуються моделі оптимізації. При цьому менеджер намагається або мінімізувати запаси ресурсів і їх витрату, або максимізувати дохід і прибуток. *Адаптивний підхід* – це спосіб планування, направлений на скорочення майбутніх помилок.

2.7.3 Внутрішньо-фірмове планування в ринкових умовах

Планування має на увазі визначення цілей підприємства на перспективу, аналіз способів їх реалізації і ресурсного забезпечення.

Внутрішньо-фірмове планування включає:

- виявлення перспектив розвитку зовнішнього оточення фірми;
- формулювання цілей і вірогідних стратегій;
- визначення першорядних задач і дій по їх досягненню.

Результатом планування є система планів довгострокових, середньострокових, короткострокових.

Основними етапами внутрішньо-фірмового планування є:

- прогнозування;
- постановка задач;
- конкретизація плану;
- складання бюджетів.

Основну увагу необхідно звернути при виборі оптимального варіанту планування на 3 найважливіші показники:

- місце підприємства на ринку;
- приналежність підприємства до господарського сектора і галузі;
- асортиментну структуру виробничих програм.

Характер планування на підприємстві обумовлений: асортиментом продукції, що випускається, особливостями організаційної структури, зв'язками з ринком, об'ємом господарської діяльності і т.п.

Початковою точкою цієї системи є план *реалізації готової продукції*, який складається з урахуванням умов виробництва (наявних виробничих потужностей, запасів сировини, забезпеченості підприємств робочою силою), на основі вивчення еластичності попиту, очікуваних змін цін і коливань у використуванні виробничої потужності. Виробничу програму орієнтують на план реалізації, беручи до уваги коливання попиту. Ця програма є базою для складання двох інших планів витрат і доходів. План витрат включає витрати матеріалів, основну зарплату, витрати, пов'язані із створенням запасів, комерційні і адміністративно-управлінські витрати підприємства.

2.7.4 Розробка виробничо-економічного плану (будфінплан організації).

Будфінплан є комплексною розгорненою програмою виробничо-господарської діяльності соціально-економічного розвитку будівельної організації. Будфінплан розробляється на рівні тресту і охоплює діяльність всіх підрозділів і складається з наступних розділів:

- виробнича програма;
- розвиток і використання виробничої потужності;
- план механізації;
- план власних інвестицій;
- план матеріально-технічного забезпечення;
- план підсобних виробництв;
- план собівартості і прибутку;
- фінансовий план;
- план заходів щодо охорони навколишнього середовища.

Будівельні управління на основі Будфінплану тресту формує свої річні плани. *Виробнича програма* – це розділ річного плану, який визначає діяльність підприємства, його показники і зв'язки з іншими підприємствами.

Виробнича програма складається з підрозділів:

- план введення об'єктів в дію, де указується замовник, нормативна тривалість, потужність об'єктів, що вводяться, з розподілом по кварталах;
- об'єми БМР;
- відомість фізичних об'ємів робіт;
- план підрядних робіт по виконавцях з розбиттям по кварталах.

У основу формування виробничої програм закладається потужність виробничого підприємства. Під *виробничою потужністю* розуміється максимально можливий річний об'єм БМР, який може бути виконаний власними силами організації при відповідній структурі і повному використуванні ресурсів. Початковими даними для розробки цього розділу служить паспорт організації; дані про чисельність працівників по професіях; дані про забезпечення основними машинами. *Основними вимогами* при розрахунку потужності підприємства є: забезпечення заданого темпу будівництва, високого рівня комплексної механізації, максимальне використування устаткування на підприємстві і створення заданих запасів продукції на складі.

Розрахунок потужності виробляється по наступних чинниках:

- чисельність робітників;
- продуктивність праці;
- об'єм нормативних трудовитрат;
- фонд машинного часу;
- об'єм послуг і ін.

Будфінплан включає наступні за призначенням плани:

План технічного розвитку. Містить систему оргтехнічних заходів, направлених на підвищення рівня якості будівництва.

План механізації розробляється з метою визначення об'ємів механізованих робіт, потрібної кількості машино-змін і типам машин.

План по праці містить розрахунок чисельності працівників, розрахунок фонду споживання, зарплати і продуктивності на одного працівника.

План матеріально-технічного забезпечення складається з двох частин: розрахунок потреб в ресурсах та джерела покриття цих потреб. Основою розробки цього розділу служить УНТД (уніфікована нормативно-технологічна документація).

План підсобних виробництв містить показники об'ємів робіт по підсобних виробництвах.

План по прибутку собівартості включає розрахунок собівартості і прибутку, який складається з прибутку про здачу готової продукції, з прибутку від реалізації послуг, прибутку підсобних і допоміжних господарств і від не реалізованих доходів.

Фінансовий план включає баланс доходів і витрат і розрахункові форми

для визначення статей балансу.

Баланс доходів і витрат складається з розділів: доходи з надходження засобів; доходи з відрухування засобів; кредитні взаємостосунки; взаємостосунки з держбюджетом.

Бізнес-план підприємства – комплект документів, що забезпечують діяльність підприємства по виробництву і збуту продукції, товарів і послуг.

План механізації БМР розробляється для визначення потреби в будівельних машинах і розрахунок витрат на їх експлуатацію, а також може містити показники об'ємів, виконуваних за допомогою будівельних машин. План механізації складає служба головного механіка. Плани механізації БУ повинні бути пов'язані з аналогічними планами тресту і управління (тресту) механізації.

2.7.5 Диспетчерування виробництва.

Диспетчеризація – особа форма управління, яка розглядає відокремлення централізованої служби із функціями оперативного керування будівельним виробництвом та відповідну цій формі сукупність методів і технічних засобів управління.

Особливості організації диспетчерської служби багато в чому визначаються виробничою структурою підприємства і типом виробництва. Так, в умовах дослідного виробництва оперативний контроль виконання робіт здійснюється по лінійних календарних або мережних графіках. У останньому випадку встановлюється ступінь відстоювання або випередження фактичних термінів виконання робіт від ранніх термінів їх початку. У одиничному і дрібносерійному виробництвах необхідний строгий контроль за термінами виконання замовлень, своєчасним їх комплектуванням необхідними деталями, узгодженням процесу виробництва з технічною підготовкою замовлення.

У серійному і масовому виробництвах підвищується рівень централізації диспетчерської роботи. У серійному виробництві контролюється запланований ритмічний випуск виробів по графіку, запуск і випуск комплектів деталей відповідно номерам комплектацій машин, нормативний рівень заділів. У масовому виробництві диспетчерська служба забезпечує заданий ритм виробництва, контролює ритмічний випуск виробів, регулює рівень заділів.

Основною задачею організації диспетчерського управління є здійснення постійного контролю за виконанням графіків виробництва робіт, забезпечення їх матеріальними ресурсами, засобами механізації і автотранспорту. Диспетчерське управління включає мережу диспетчерських пунктів і комплекс технічних засобів зв'язку. До складу диспетчерської служби будівельної організації входять старший (головний) і черговий (змінний) диспетчера, а також чергові оператори.

У диспетчерському пункті встановлюється пульта диспетчера, інше комунікаційне устаткування.

Необхідні умови для чіткої організації диспетчерського управління:

- наявність диспетчерських служб, наділених певними правами і обов'язками.

- наявність чіткої системи календарного оперативного планування.
- наявність сучасних технічних засобів зв'язку.

Функції диспетчерської служби:

- участь в підготовці тижнево-добових графіків;
- аналіз і узагальнення оперативної інформації;
- контроль і регулювання в межах графіків ходу робіт і забезпечення їх ресурсами, механізмами і автотранспортом;
- складання оперативних звітів по використуванню будівельних машин і автотранспорту;
- забезпечення взаємодії загально-будівельних і спеціальних підрозділів;
- підготовка зведеного рапорту до оперативної наради;
- прийом з об'єктом і передача для виконання заявок на будівельні машини, транспорт і матеріали наступного дня.

Головною метою диспетчеризації на стійці є контроль за виконанням тижнево-добових графіків виробництва робіт і оперативне керівництво їх матеріально-технічним забезпеченням.

До задач відносяться:

- здійснення заходів, направлених на безумовне виконання тижнево-добових графіків виробництва БМР і рішень, прийнятих на щоденних оперативних рапортах тресту;
- чітке регулювання ресурсами в перебігу діб відповідно до ходу виробництва робіт на окремих ділянках;
- забезпечення дійсності системи оперативного управління будівництвом в тресті, його підрозділах, а також субпідрядних організаціях;
- контроль за концентрацією і правильним використуванням трудових і матеріально-технічних ресурсів;
- вживання заходів до ліквідації простоїв робітників і будівельних машин.

Отже, *диспетчерське управління будівництвом* – централізоване оперативне керівництво БР на основі тижнево-добових графіків виробництва робіт і їх матеріально-технічного забезпечення при безперервному диспетчерському регулюванні і контролі за виконанням.

У диспетчеризації можна виділити три основні стадії:

- початкова диспетчеризація – для виконання допоміжних функцій, що полегшують управління виробництвом. Звичайно вона застосовується на невеликих підприємствах.
- диспетчерське керівництво – стадія диспетчеризації в будівельному тресті, при якій диспетчери здійснюють централізоване оперативне керівництво виробничою діяльністю, починаючи від основних будівельних ділянок і закінчуючи всіма допоміжними цехами і т.п.
- диспетчерське управління – стадія диспетчеризації, при якій диспетчер, користуючись апаратами і пристосуваннями, особисто управляє виробничими процесами. Найчастіше застосовується на бетонних заводах і деяких автоматизованих підприємствах.

2.8 Класифікація і структура підприємств в дорожньому господарстві

Розміри і галузеві особливості будівельних підприємств і організацій визначають конкретні форми управління, характер діяльності і склад апарату управління, сопідпорядкованість лінійних і функціональних ланок управління.

Багато-номенклатурний характер будівельних робіт в дорожньому господарстві обумовлює розподіл будівельних організацій на наступні види:

- по виду основної діяльності - на дорожньо-будівельні, дорожні ремонтно-будівельні, мостобудівні, спеціалізовані на виконанні окремих видів робіт, а також управління і трести механізації;

- по району діяльності - на лінійні (по будівництву магістральних автомобільних доріг) і територіальні (по будівництву мережі республіканських, обласних і місцевих доріг);

Основною організаційно-структурною одиницею є дорожньо-будівельний трест. Трест знаходиться на господарському розрахунку, є юридичною особою, має статутний фонд, самостійний баланс і закінчену систему обліку і звітності.

Для дорожньо-будівельного тресту характерна типова структура апарату управління. Очолює трест *управляючий*, який несе повну відповідальність за всю діяльність тресту. В межах наданих йому прав власника він керує засобами і майном тресту, особисто представляє трест у всіх державних і господарських установах, підприємствах і організаціях. Керівнику трестом безпосередньо підлеглі деякі відділи апарату управління: плановий, фінансовий, бухгалтерія і відділ кадрів. Він має право затверджувати та змінювати посадові оклади заробітної плати інженерно-технічним робітникам (ІТР) та службовцям в межах своїх прав. Також він має компетенцію приймати та звільняти на роботу відповідно до діючого законодавства.

Головний інженер є першим заступником керівника трестом і нарівні з ним несе повну відповідальність за роботу організацій тресту. Він керує виробничо-технічною стороною діяльності будівельних організацій, забезпечує безперебійну і злагоджену роботу всіх підрозділів тресту, впровадження нової техніки, технології і організації виробництва. У його підпорядкуванні знаходиться декілька функціональних відділів: виробничо-технічний, відділ головного механіка, виробнича лабораторія і інші, а також будівельні управління і госпрозрахункові ділянки.

Заступник керівника трестом керує матеріально-технічним забезпеченням і відповідає за господарське обслуговування всіх видів в організаціях тресту. Він безпосередньо керує відділами постачання, транспортним і адміністративно-господарським, а також житлово-комунальним господарством і пожежно-сторожовою охороною.

У зв'язку із зростаючою роллю економічної роботи в процесі управління виробництвом в великих будівельних трестах передбачена посада *головного економіста*, який є заступником керівника трестом. У його функції входить поліпшення економічної роботи в організаціях тресту, виявлення і розробка шляхів

використовування резервів виробництва, зниження матеріальних, трудових і грошових витрат на одиницю продукції, проведення економічного аналізу виробничо-господарської діяльності будівельного тресту і координація діяльності всіх економічних служб. У крупних будівельних трестах в безпосередньому підпорядкуванні головного економіста можуть знаходитися наступні відділи: планово-економічний, праці і заробітної платні, економічна лабораторія.

Планово-економічний відділ розробляє перспективні і поточні плани, здійснює перевірку їх виконання, аналізує виробничо-господарську діяльність, організовує внутрішньо-трестівський госпрозрахунок, проводить інструктаж планових працівників з питань планово-економічної роботи, організовує статистичний облік і звітність, визначає економічну ефективність організаційно-технічних заходів, розробляє плани мобілізації внутрішньовиробничих резервів, намічає заходи щодо зниження собівартості продукції, збільшенню прибули, підвищенню рентабельності.

Виробничо-технічний відділ забезпечує ефективну організацію робіт і їх ритмічне виконання, підвищення продуктивності праці, введення в дію об'єктів у встановлені терміни, високу якість робіт і зниження їх собівартості; складає відомості комплектацій і заявки, графіки виробництва робіт; забезпечує впровадження нової техніки, стежить за своєчасним, комплектним і якісним надходженням технічної документації, забезпечує будівельні об'єкти технічною документацією, бере участь в розробці планів підвищення ефективності виробництва, керує діяльністю центральної будівельної лабораторії, а також роботами по раціоналізації і винахідництву, здійснює зв'язок з науково-дослідними організаціями.

Відділ праці і заробітної плати проводить роботу по технічному нормуванню і організації праці, вивчає передові прийоми праці і забезпечує їх широке розповсюдження, перевіряє правильність розрахунків по заробітній платі, виробляє аналіз плану по праці, бере участь в контролі за ходом виконання колективних договорів, проводить інструктаж працівників з питань організації праці і заробітної платні, здійснює методичне керівництво по розвитку наукової організації праці.

Відділ головного механіка забезпечує і контролює правильність технічної експлуатації і безперебійність роботи будівельних машин, їх своєчасний ремонт і технічне обслуговування, складає заявки на запчастини, паливо, стежить за своєчасним проведенням випробувань машин і механізмів.

Бухгалтерія здійснює облік руху майна і грошових коштів, контроль за правильним витрачанням засобів і дотриманням фінансової дисципліни, виробляє розрахункові операції з іншими державними організаціями, а також з працівниками своєї організації по заробітній платі; складає бухгалтерські звіти.

Відділ кадрів забезпечує правильне оформлення прийому і звільнення робочих і інженерно-технічних працівників, веде облік кадрів, контролює виконання наказів вищестоящего органу з кадрових питань, а також трудового законодавства.

Відділ постачання відповідає за своєчасне і комплектне забезпечення організації матеріально-технічними ресурсами. Він реалізує виділені фонди і у разі потреби проводить децентралізовані заготовки матеріалів, виявляє надлишки матеріальних цінностей і вживає заходи для їх реалізації. До складу дорожньо-будівельного тресту входять дорожньо-будівельні і мостобудівні управління, що знаходяться на внутрішньо-трестівському госпрозрахунку, управління механізації, транспортна контора, управління виробничо-технологічної комплектації (або контора постачання), ремонтно-механічні майстерні, асфальто- і цементобетонні заводи, бази і заводи збірних залізобетонних конструкцій і інші виробничі підрозділи.

До складу дорожньо-будівельних управлінь можуть входити ділянки виробників робіт або спеціалізовані загони на правах ділянок, коли роботи виконуються потоковим методом. При виконанні робіт з великими швидкостями потоку створюють спеціалізовані по видах робіт будівельні організації, які називають колонами, діючі на правах управлінь.

Низовими виробничими одиницями дорожньо-будівельного управління є ділянки виробника робіт і майстра.

Виробник робіт - це провідний керівник виробництва на об'єкті. Він несе відповідальність за весь хід робіт і за всі досягнуті результати на своїй ділянці. Він зобов'язаний упроваджувати передову техніку, найпрогресивніші методи організації будівництва і вживати заходи до підвищення продуктивності праці, поліпшення якості робіт і зниження їх собівартості. Виробник робіт знаходить шляхи забезпечення економного витрачання заробітної платні, раціонального використання всіх видів ресурсів, виявлення і використання резервів виробництва на своїй ділянці. У його обов'язок входять затвердження нарядів на виконувани роботи, перевірка правильності об'ємів робіт, відображених в нарядах, контроль за правильним застосуванням норм і розцінок.

Майстер є безпосереднім керівником і організатором праці робітників на своїй ділянці. Основні обов'язки майстра полягають в забезпеченні виконання планів будівельно-монтажних робіт у встановлені терміни, організації і веденні робіт відповідно до оперативних планів і робочих креслень, технічних умов і проектів виробництва робіт. Майстер вживає активні заходи до виконання завдань по підвищенню продуктивності праці робітників і зниженню собівартості робіт. Особливу увагу він приділяє правильному порядку витрачання заробітної плати і матеріальних ресурсів, які вирішальним чином впливають на собівартість будівельної продукції.

У безпосередньому підпорядкуванні майстра знаходяться бригадири, які здійснюють керівництво діяльністю первинних виробничих колективів - бригад робітників. На посаду *бригадира* призначається робочий, який має не тільки високу кваліфікацію і великий виробничий стаж, але і досвід роботи з людьми, а також високу свідомість і відповідальність. У обов'язок бригадира входить забезпечення високої якості робіт, закінчення їх у встановлені терміни, виконання встановлених завдань по зростанню продуктивності праці. Бригадир бере безпо-

середню участь у формуванні складу бригади, представляє робітників до отримання ним вищих тарифних розрядів, до преміювання за зразкове виконання завдань. Бригадир може вносити пропозиції про позбавлення окремих робочих премій за допущені ними виробничі упущення або за порушення трудової дисципліни.

Питання винесені на проміжний контроль по темі №2:

- 1. Що включає поняття «підприємство»?*
- 2. Які цілі і напрямки діяльності підприємств?*
- 3. Які правові основи функціонування підприємств?*
- 4. Що таке статут підприємства та колективний договір?*
- 5. Яка класифікація підприємств?*
- 6. Яка структура підприємств?*
- 7. Які бувають добровільні та інституціональні об'єднання підприємств?*
- 8. Які особливості господарювання підприємств і організацій у ринковому середовищі Ви знаєте?*
- 9. Які умови праці на підприємстві ви знаєте?*
- 10. Які напрямки поліпшення умов праці Ви знаєте?*
- 11. Які принципи організації режимів роботи підприємства Ви знаєте?*
- 12. У чому сутність планування виробничої діяльності підприємства? Система планів?*
- 13. Які складові елементи стратегічного планування Ви знаєте?*
- 14. Що включає диспетчерське управління виробництвом?*
- 15. Що таке внутрішнє планування діяльності підприємств в ринкових умовах?*
- 16. Як класифікуються підприємства в дорожньому будівництві?*
- 17. У Яка структура підприємства в дорожньому будівництві?*
- 18. У чому закладається розробка виробничо-економічного плану?*

тема №3 ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ, БУДІВНИЦТВА, РЕМОНТУ І УТРИМАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Питання до розгляду

- 3.1 Особливості робіт за утриманням та ремонтом автомобільних доріг
- 3.2 Особливості організації капітальним будівництвом
- 3.3 Принципи організації дорожньо-будівельного виробництва

3.1 Особливості робіт за утриманням та ремонтом автомобільних доріг

Заготовчі роботи при ремонті і утриманні автомобільних доріг аналогічні виконуваним при новому будівництві або реконструкції, з тією відмінністю, що об'єми їх звично значно менші, ніж при будівництві, а постійність розташування експлуатованої мережі доріг дає можливість мати постійні кар'єри, бази і установки невеликої потужності.

Економічний, безпечний і безперебійний рух транспорту по автомобільних дорогах забезпечується належною експлуатацією доріг, що є системою технічних заходів, яка включає: роботи за утриманням дороги, поточний ремонт, капітальний ремонт.

Утримання і поточний ремонт - це профілактичні, застережливі появу руйнувань заходи, здійснювані, залежно від їх призначення, систематично для постійної підтримки високих експлуатаційних якостей автомобільної дороги.

Для утримання дороги характерна різка відмінність в роботах по часах року.

Весною: пропуск високих вод і льодоходу через труби і мости; пропуск води по всіх спорудах водовідведень: усунення ожеледі і слизькості проїжджої частини; догляд за пучинистими і слабкими ділянками дороги; очищення кюветів і узбіч від снігу; очищення дорожніх покриттів від бруду.

Влітку: планувальні роботи на узбіччях, в кювет-ревервах, на укосах; скошування трави; профілізації і вирівнювання ґрунтових, гравійних доріг і тракторних шляхів; очищення і знепилювання дорожніх покриттів; догляд за знаками і огорожами, за зупинними пунктами автобусів і іншими спорудами (фарбування і білення їх); нанесення направляючих і розділових ліній на проїжджій частині дороги.

Восени: ремонт і установка снігозахисних пристроїв; підготовка до зимового утримання дороги і снігоборотьби; закриття отворів водопропускних труб; профілізація ґрунтових і гравійних доріг під заморожування; заготівка піску і протиожеледних сумішей.

Взимку: зимове утримання і снігоборотьба.

Серед робіт за утриманням доріг особливе місце займають три групи: пропуск високих вод і льодоходу; протипучинні заходи; зимове утримання. Ці роботи характерні тим, що всяке упущення в їх проведенні загрожує припиненню

руху та значних капіталовкладень для відновлення техніко-експлуатаційних показників. Ці роботи не можна точно визначити ні по термінах їх початку, ні по об'ємах робіт, ні по швидкостях виконання, тому їх слід віднести до вельми складних в організаційному відношенні.

Решта робіт за утриманням відноситься до категорії звичних лінійних робіт.

Поточний ремонт складається з робіт по виправленню на самому початку розвитку окремих пошкоджень земляного полотна, штучних споруд, дорожнього одягу. Краща форма поточного ремонту - попереджувальний ремонт з виправленнями окремих випадкових пошкоджень негайно після їх освіти.

За своєю природою роботи по поточному ремонту - розосереджені як за адресами, так і по виконанню.

Капітальний ремонт автомобільних доріг включає комплекс всіх робіт по дорозі, спорудам і будівлям на ній, що забезпечує не тільки відновлення зносу, але і підвищення технічних нормативів до встановлених для даної дороги по її адміністративному і економічному значенню. У необхідних випадках капітальний ремонт намічається з урахуванням розвитку автомобільного руху на найближчі 10 років, як це вказано в діючій класифікації робіт по ремонту і змісту доріг. Роботи по капітальному ремонту виконують на ділянках великого протягу - так званий маршрутний капітальний ремонт. Тому склад робіт і їх класифікації ті ж, що і для дорожньо-будівельних робіт: заготовчі, будівельно-монтажні, зокрема зосереджені і лінійні.

Реконструкція доріг в сучасних умовах настільки близька до нового будівництва, оскільки в більшості робіт по реконструкції стара траса залишається або поряд або навіть осторонь, що практично цей вид робіт не виділяється в самостійний розділ.

3.2 Особливості організації капітальним будівництвом

Спосіб будівництва може бути:

- господарчим, коли роботи виконуються силами і засобами діючих і будівельних підприємств або організацій;

- підрядним, коли роботи ведуться постійно діючими будівельними організаціями за договором підряду із замовником;

- змішаним, коли частину робіт виконують за договором підрядні організації, а частину робіт ведуть власними силами.

Господарський спосіб має істотні недоліки. Для будівництва цим способом необхідно наново створювати колективи будівників і власну виробничу базу. Після закінчення робіт колективи розформовуються і база ліквідується. Не будучи для підприємства основною діяльністю, будівництво господарським способом не створює зацікавленості у вдосконаленні технології і організації робіт. При господарському способі широко застосовується некваліфікована робоча сила, велика питома вага ручних робіт і, як наслідок цього, низькі всі економічні показники. На ряду великих підприємств є самостійні БМУ або навіть трести. В цьому випадку методи ведення робіт і результати наближаються до підрядних.

До позитивних якостей господарського способу слід віднести велику оперативність в управлінні, вельми необхідну при виконанні поточних будівельних робіт в умовах експлуатованого промислового підприємства (поточний і експлуатаційний ремонт, зміна устаткування, часткова реконструкція виробництва і т.п.). Застосування господарського способу доцільне також при споруді нескладних об'єктів на підприємствах з сезонними коливаннями інтенсивності виробництва, наприклад в сільському господарстві.

Підрядний спосіб будівництва має переваги перед господарським. Постійно діючі будівельні організації мають умови для формування стабільних кваліфікованих колективів, створення потужностей і сучасної матеріально-технічної бази, вдосконалення технології виробництва, впровадження передових методів праці, поліпшення якості робіт, скорочення термінів будівництва і зниження його собівартості. Підрядний спосіб як найпрогресивніший в даний час є переважаючим, їм охоплено більше 90 % будівельних робіт. При підрядному способі роботи ведуться будівельними організаціями на основі договору підяду, що укладається замовником з підрядчиком.

Договір підяду регулюється правилами про підрядні договори в будівництві, правилами про договори на виконання проектних і дослідницьких робіт і цивільним законодавством. За договором на капітальне будівництво організація-підрядчик зобов'язується своїми силами і засобами побудувати і здати замовнику передбачений планом об'єкт відповідно до затвердженої проектно-кошторисної документації і у встановлений термін, а замовник зобов'язується надати підрядчику будівельний майданчик, передати йому затверджену проектно-кошторисну документацію, забезпечити своєчасне фінансування будівництва, прийняти закінчені будівництвом об'єкти і сплатити їх.

За діючими правилами замовник укладає договір з однією загальнобудівельною організацією, яка виступає як генпідрядник. Іноді замовник укладає договори безпосередньо з монтажними і іншими спеціалізованими організаціями. Такі договори, звані прямими, полягають на монтаж устаткування, окремі види спеціальних робіт з відома генпідрядника, а також при змішаному способі будівництва. Для виконання монтажних і спеціальних робіт генпідрядник привертає як субпідрядники інші спеціалізовані підрядні організації, укладаючи з кожним з них договір.

3.3 Принципи організації дорожньо-будівельного виробництва

Дорожньо-будівельне виробництво має свої специфічні організаційні особливості. До числа найхарактерніших з них відносять: різноманіття дорожньо-будівельної продукції, лінійний характер будівництва, нерівномірність об'ємів робіт по довжині дороги, що будується, споживання великої кількості різноманітних по номенклатурі будівельних матеріалів, сезонність виконання багатьох видів робіт і ін. Ці особливості в значній мірі впливають на протікання будівельних процесів у просторі та часі і вимагають застосування спеціальних методів організації дорожньо-будівельних робіт і управління ними.

Так, велика протяжність доріг, що будуються, обумовлює *мобільний характер виробництва робіт*. Дорожні машини, транспорт повинні безперервно переміщатися з одного місця роботи (об'єкту) на інше, іноді на десятки кілометрів.

Для будівництва доріг необхідна велика кількість щебеню, піску, асфальто-і цементобетонної суміші, збірних залізобетонних елементів. Приготування високоякісних матеріалів, напівфабрикатів і виробів з мінімальною дальністю транспортування їх можливо лише на пересувних виробничих підприємствах. Тому характерною особливістю дорожнього будівництва є організація *власної виробничої бази*. Через природні умови (вид ґрунту, рельєф місцевості, гідрологічні умови) конструкція земляного полотна змінюється - насипи чергуються з виїмками, змінюються робочі відмітки полотна, крутизна укосів і конструкція їх зміцнення. Вартість дорожнього одягу при використуванні місцевих дорожньо-будівельних матеріалів знижується, але збільшується кількість типів конструкцій одягу, різномірні матеріали і об'єми робіт; Різномірність об'єктів (мости, шляхопроводи, будівлі служби змісту і ремонту дороги) істотно збільшує *лінійну неоднорідність об'ємів робіт* дорожнього будівництва. Це примушує безперервно змінювати чисельність машин і робітників, вносити корективи в потреби матеріалів, транспорту і інших ресурсів.

Багато дорожньо-будівельних організацій здійснюють роботи протягом будівельного періоду відразу на декількох об'єктах. *Розосередженість об'єктів* - характерна особливість дорожнього будівництва. Широке застосування органічних і мінеральних в'язучих будівельних матеріалів викликає необхідність виробляти близько 75-80 % річних об'ємів робіт в теплий період. *Сезонність виробництва робіт* ускладнює організацію дорожнього будівництва.

Всі перераховані особливості обумовлюють необхідність виконання *великих об'ємів транспортних робіт*, що, у свою чергу, також є особливістю дорожнього будівництва. Ефективне використування транспортних засобів, ув'язка їх роботи з дорожніми машинами, забезпечення заданого темпу будівництва потрібними матеріалами і т. п. - важливі задачі організації дорожнього будівництва.

Разом з цим слід зважати на те, що науково-технічний прогрес вносить певні корективи в деякі приведені організаційні особливості дорожнього будівництва. Так, використування нових будівельних матеріалів, хімічних добавок дозволяє подовжити будівельний сезон. Цьому ж сприяє широке впровадження в практику дорожнього будівництва збірних залізобетонних конструкцій. Впровадження високопродуктивної техніки збільшує темпи дорожнього будівництва, а використування місцевих будівельних матеріалів скорочує об'єм транспортних робіт. Застосування економіко-математичних методів дозволяє ефективніше проводити розстановку засобів виробництва з урахуванням місцевих умов і т.п. Дорожньо-будівельне виробництво є складною організаційною системою як по характеру і об'ємам виконуваних робіт і продукції, що випускається, так і по засобах виробництва, що беруть участь в її випуску. Складність такої системи, її динаміка і характер вірогідності вимагають вироблення визначених, науково обґрунтованих положень, що забезпечують її нормальне функціонування і ефективні результати

діяльності. Ці положення повинні обумовлювати ясність мети для нормального функціонування системи, синхронізацію дій всіх учасників виробничого процесу і, нарешті, чіткість організації і управління всіма входними в систему підсистемами для досягнення мети з якнайменшими витратами.

Виходячи з цього, основні принципи організації дорожнього будівництва повинні базуватися на певних положеннях *наукової організації праці*. До них в першу чергу слід віднести положення про розділення і кооперацію праці. Розподіл праці обумовлює спеціалізацію, тобто одну з прогресивних форм організації праці і розвитку його індустріалізації.

Кооперація праці передбачає створення найраціональніших зв'язків між всіма учасниками виробничого процесу або будівельними підрозділами у складі єдиної будівельної організації. При цьому об'єднання зусиль всіх учасників виробничого процесу повинне бути не простим, а таким, що дає максимальний ефект. Приведені вище організаційні особливості і положення наукової організації праці обумовлюють основні принципи організації дорожньо-будівельного виробництва, тобто основні положення наукової теорії організації дорожнього будівництва:

1. розділення загального комплексу будівельно-монтажних робіт, пов'язаних з будівництвом автомобільної дороги, на ряд спеціалізованих процесів (будівництво штучних споруд, зведення земляного полотна, пристрій дорожнього одягу і ін.), різних за своїм змістом, методам виробництва робіт і вживаним засобам механізації.

2. виконання відповідних видів робіт, виділених в процесі розділення загального комплексу робіт, силами пересувних спеціалізованих підрозділів, оптимально укомплектованих необхідними засобами механізації.

3. чітко узгоджене виконання спеціалізованими підрозділами загального комплексу робіт (підготовчих і основних будівельно-монтажних, лінійних і зосереджених).

4. концентрація виробничих ресурсів на пускових комплексах, обумовлює ефективне їх використання і своєчасне введення об'єктів в експлуатацію.

5. ритмічність будівельного виробництва, забезпечуючи ритмічність виконання будівельно-монтажних робіт і ефективне використання матеріально-технічних, трудових і фінансових ресурсів.

6. забезпечення максимального ефекту при мінімальних витратах матеріальних і трудових ресурсів.

Всі заходи щодо планування і організації робіт повинні бути направлені на економію трудовитрат, матеріалів, грошових коштів при виконанні будь-яких робіт. Економія засобів, що виділяються на будівництво об'єкту - важливий показник рівня організації робіт.

Питання винесені на проміжний контроль по темі №3:

1. У чому полягає особливості робіт за утриманням і ремонту автомобільних доріг?

2. *У чому полягають відмінності в роботах по ремонту і утриманню автомобільних доріг по періодах року?*
3. *Які види ремонтних робіт Ви знаєте?*
4. *У чому полягає принцип організації робіт по будівництву, ремонту і утриманню автомобільних доріг?*

тема №4 МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Дані питання

- 4.1 Особливості дорожньо-будівельних робіт
- 4.2 Організація проектування в будівництві
- 4.3 Поточковий метод організації будівництва
- 4.4 Не поточкові методи будівництва
 - 4.4.1 Паралельний метод будівництва
 - 4.4.2 Послідовний метод будівництва
 - 4.4.3 Циклічний метод будівництва
 - 4.4.4 Вахтовий метод будівництва
 - 4.4.5 Вахтово-експедиційний метод будівництва
 - 4.4.6 Комбінований метод будівництва

4.1 Особливості дорожньо-будівельних робіт

Дорожньо-будівельне виробництво включає роботи, виконувані на трасі і виробничих підприємствах: *будівельно-монтажні, заготовчі, складські і транспортні*. Метод організації робіт встановлює певний порядок і послідовність будівельно-монтажних, заготовчих, складських і транспортних робіт, а також певну взаємодію всіх служб дорожньо-будівельного виробництва. Тому вибір методу виробництва дорожньо-будівельних або ремонтних робіт визначає головну стратегію організації, планування і управління при будівництві доріг.

Будівельно-монтажними називають роботи по зведенню земляного полотна, дорожнього одягу, мостів, труб, будівель, виробничих підприємств. У свою чергу їх ділять на *підготовчі, основні і завершальні*.

До *підготовчих* відносять роботи по підготовці фронту основних робіт - відновлення траси, прив'язка і розбиття споруд, розчищення смуги відведення, вертикальне планування майданчиків, устрій тимчасових під'їзних доріг до об'єктів, що будуються, водопроводу, ліній електромереж і т.п.

До *основних* відносять роботи по будівництву і монтажу основних конструктивних елементів (земляного полотна, дорожнього одягу, труб, мостів, будівель і ін.). Після завершення основних робіт об'єкт може виконувати своє функціональне призначення. За витратами праці і вартості основні роботи складають 75-75%. Вони визначають темп і терміни спорудження об'єкту. Тому при організації робіт основна увагу слід приділяти умовам, що визначають успішне виконання основних робіт.

Завершальні роботи виконують для підготовки об'єкту до здачі в тимчасову або постійну експлуатацію. До цих робіт відносять установку знаків і покажчиків, планування узбіч і укосів, архітектурне оформлення дороги, впорядкування територій АБЗ, ЦБЗ, кар'єрів і ін.

Вартість підготовчих, основних і завершальних робіт складає відповідно 10-

20%, 70-75%, 5-10% вартості будівництва доріг.

Залежно від об'ємів і характеру будівельно-монтажні роботи розділяють на *лінійно-однорідні*, з більш менш однаковими безперервними видами робіт (улаштування земляного полотна, дорожнього одягу) або ті види і об'єми, що періодично повторюються (труби, будівлі, мости), і *зосереджені* - неоднорідні роботи з різко відмінними умовами і об'ємами робіт (високі насипи, глибокі виїмки, нетипові мости, виробничі підприємства).

Заготовчими називають роботи, які необхідні для безперервного забезпечення будівельно-монтажного процесу сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, деталями і виробами. Ці роботи виконують на виробничих підприємствах - кар'єрах, бітумних і емульсійних базах, АБЗ, ЦБЗ, полігонах по виготовленню деталей і виробів. В окремих випадках сировина, матеріали і вироби доставляють з промислових виробничих підприємств і баз, не підлеглих дорожній організації (наприклад метал, цемент, бітум). Заготовчі роботи мають велике значення в здійсненні будівництва доріг. Від своєчасного створення і раціональної організації виробничої бази залежить ритмічність поставки матеріалів і виробів на об'єкти, потік робіт, їх якість і вартість, термін введення об'єктів в експлуатацію.

Складські роботи нерозривно пов'язані зі всіма видами робіт. В процесі будівництва неминуче виникає необхідність в короткочасному зберіганні деяких матеріалів, устаткування, виробів, запасних частин і ін. Складські роботи включають прийом, розвантаження, сортування, зберігання, завантаження матеріалів і устаткування, транспортування в межах складської території. Ці роботи створюють гарантію забезпечення ритмічності будівельно-монтажних робіт, але збільшують накладні витрати, тому необхідно прагнути до зниження об'ємів складських робіт та терміну зберігання.

Транспортними називають роботи по забезпеченню всіх видів перевезень: матеріалів і виробів на об'єкти з виробничих підприємств, різних вантажів для АБЗ, ЦБЗ, робітників від місця проживання до місця роботи і т.п. Транспортні роботи істотно впливають на організацію дорожньо-будівельного виробництва. Перебої в доставці вантажів порушують ритмічність робіт на об'єктах, викликають простой, ускладнюють управління будівництвом.

Методи організації робіт в дорожньому будівництві повинні базуватися на *прогресивній технології, комплексній механізації, індустріалізації і автоматизації* робіт і процесів.

Прогресивна технологія - це комплекс взаємозв'язаних технологічних процесів, виконуваних в строгій послідовності, заснований на застосуванні нових матеріалів, машин і механізмів, і який забезпечує високу якість робіт, мінімальну вартість, максимальну продуктивність праці, виконання роботи у встановлені терміни, високу міцність і довговічність кінцевої продукції. Прогресивна технологія в значній мірі визначає і спосіб організації робіт. Так, при застосуванні технології регенерації асфальтобетонних покриттів організація робіт істотно відрізняється від традиційних методів вирівнювання їздової поверхні покриттів. При новому будівництві, реконструкції і ремонті доріг необхідно по можливості орі-

ентуватися тільки на прогресивну технологію.

Найбільш досконалі методи виробництва робіт, засновані на *комплексній механізації*, при якій всі види робіт виконують машини в певній технологічній послідовності і ретельній ув'язці за продуктивністю. При будівництві доріг застосовуються машини як нових, так і старих марок, тому добитися комплексної механізації досить важко. Необхідно організувати випуск комплектів машин, призначених для будівництва доріг однотипних конструкцій.

Автоматизація процесів дорожньо-будівельних робіт звільняє людину від функцій контролю за роботою машин і механізмів. З кожним роком дорожнє будівництво оснащується новими машинами з автоматичним управлінням. Поки найвищий рівень автоматизації і комплексної механізації досягнутий на виробничих підприємствах дорожньої галузі. Залежно від рівня механізації, комплексної механізації, індустріалізації і автоматизації при будівництві доріг можуть застосовуватися різні методи організації робіт: *потоківий* і *не потоківий* (паралельний, послідовний, циклічний, вахтовий і вахтово-експедиційний, тощо). За своєю сутністю всі методи організації робіт визначають взаємну узгодженість робіт у часі і в просторі, характеру постачання та використання ресурсів.

Між будь-якими двома роботами (між двома подіями), що входять до складу комплексу робіт, існують зв'язки або залежності, які характеризують початок, кінець та термін роботи. Зв'язки – це те, що пов'язує окремі елементи в систему, встановлює відносини, взаємні залежності, обумовленості елементів в системі. В загальному в будівництві використовують 2 основні типи зв'язків. *Ресурсний зв'язок* – це залежність між двома суміжними роботами одного виду, яка показує, що початок виконання другої роботи можливе тільки після закінчення виконання першої роботи. Ресурсні зв'язки можуть змінюватися у часі. Таким чином ресурсні зв'язки отримують ступінь неперервності використання ресурсів у кожному приватному потоці. *Фронтальний зв'язок* – це зв'язок між двома суміжними роботами різних видів, які виконуються на одному приватному фронті. Фронтальний зв'язок показує залежність початку виконання роботи другого виду від закінчення виконання робіт першого виду в межах одного приватного потоку. Фронтальний зв'язок може змінюватися у часі. Таким чином фронтальний зв'язок відображає ступінь неперервності освоєння приватних фронтів роботи.

4.2 Організація проектування в будівництві

Проектування - перший і вельми відповідальний етап в здійсненні будівництва. Йому належить головна роль в підвищенні ефективності капітальних вкладень. З розвитком науки і техніки відбувається ускладнення проектних рішень і відповідно підвищується значення проектною справи. Від якості проектів залежать техніко-економічні показники будівництва і експлуатаційні показники майбутнього підприємства, будівлі або споруди. Рівень архітектурного проектування визначає естетичні достоїнства будівельних об'єктів.

Проектом називають комплекс графічних і текстових матеріалів, що містять рішення за технологією і устаткуванням майбутнього підприємства або бу-

дівлі, архітектурно-планувальні і конструктивні рішення, техніко-економічні розрахунки і обґрунтування, кошториси і необхідні пояснення.

За ознаками використання розрізняють проекти *індивідуальні, повторно вживані і типові*. Об'єкти масового будівництва, як правило, споруджуються за типовими проектами. Як повторно вживані проекти використовують найвдаліші індивідуальні. Багатократна прив'язка таких проектів має місце за відсутності або недостатньому наборі типових рішень.

Стадійність проектування. Проектування об'єктів будівництва може здійснюватися в одну або дві стадії. При одно-стадійному проектуванні розробляється робочий проект - РП (технічний проект, суміщений з робочою документацією (РД)). Проектування в одну стадію дозволяється при використуванні типового або повторно вживаного індивідуального проекту, а також при технічно складних об'єктах. При двох-стадійному проектуванні на першій стадії розробляється проект із зведеним розрахунком вартості, а на другій стадії на основі проекту, після його затвердження - робоча документація. У дві стадії виконується також проектування крупних і складних об'єктів. При розробці першої стадії - проекту - ставиться задача визначити основні рішення у області технології виробництва, будівельної і інших частин проекту і дати загальний розрахунок кошторисної вартості. Ступінь деталізації креслень проекту повинен бути достатній для визначення остаточної кошторисної вартості будівництва без подальшого уточнення на стадії РД.

До *проектних організацій*, які виконують роботи для капітального будівництва відносять проектні, вишукувальні, дослідні, комплексні – проектно-вишукувальні та комплексні науково-дослідні організації різних форм власності. Проектування виконується за рахунок коштів організації-замовника, що заключили договір на виконання проектних робіт з генеральним проектувальником.

Генеральним проектувальником – є організація, яка виконує основну частку проектних робіт (технологічну). Генеральний проектувальник для виконання спеціалізованих розділів проекту може наймати на договірних відносинах інші організації. Але він несе відповідальність за комплекс виконання проекту, тобто за відповідність різних розділів проекту.

В загальному випадку алгоритм проектування, експертизи та затвердження проектною документації включає: схему розвитку і розміщення виробничих сил; підготовка пропозицій в необхідності будівництва (інвестор); складання завдання на проектування (забудовник); оформлення протоколу о намірах по будівництву (інвестор); ескізна розробка із визначенням об'ємно-планувальних рішень і його техніко-економічних показників (забудовник, проектувальник, замовник); висновок по дослідженню території (інвестор, забудовник, проектувальник); визначення потреби в інженерному забезпеченні (замовник, проектувальник); економічні вишукування (інвестор, забудовник, проектувальник); технічні вишукування (інвестор, забудовник); реєстрація виконання інженерних досліджень з оформленням коротко тривалого договору оренди земельної ділянки (забудовник); інженерні дослідження (замовник, проектувальник); отримання висновків

СЕС, штабу ГО, ЧС, Держпожежнагляду, Комприроди (забудовник, проектувальник); отримання будівельного висновку (забудовник); уточнення завдання на проектування і узгодження його в регіональному експертному управлінні (забудовник, проектувальник); висновок екологічної експертизи, складання протоколу с громадою по будівництву споруди (забудовник); затвердження інвестицій та завдання на проектування (інвестор, забудовник); отримання технічних вказівок по інженерному забезпеченню об'єкта (замовник, проектувальник); розпорядження на будівництво і оформлення аренди на земельну ділянку (інвестор, забудовник); випуск техніко-економічного обґрунтування або розробка затверджуючої частки проекту або робочого проекту (замовник, проектувальник); узгодження проектних рішень (замовник, проектувальник), розгляд і узгодження проектних рішень (інвестор, забудовник, проектувальник), проведення експертиз (забудовник, замовник, проектувальник), проведення тендеру на будівництво (інвестор, забудовник), вибір і затвердження генпідрядника (інвестор, забудовник), розробка календарного плану будівництва (генпідрядник); випуск робочої документації (замовник, проектувальник), оформлення дозволу в регіональному відділку архітектури (замовник, проектувальник, генпідрядник), затвердження проектно-смітної документації, коректировка інвестицій, випуск постанови, наказу або розпорядження (інвестор, забудовник, генпідрядник, проектувальник), виконання робіт підготовчого періоду (генпідрядник, замовник, авторський нагляд); виконання будівельно-монтажних робіт (генпідрядник).

4.3 Поточковий метод організації будівництва

Потоковим називають такий метод організації, при якому роботи виконують спеціалізовані машинно-дорожні загони (МДЗ) з однаковим темпом в ґрунтовій технологічній послідовності, внаслідок чого за рівні проміжки часу (зміна, доба, місяць, рік) зводяться ділянки доріг рівної протяжності. Для лінійних об'єктів цей метод найбільш прогресивний.

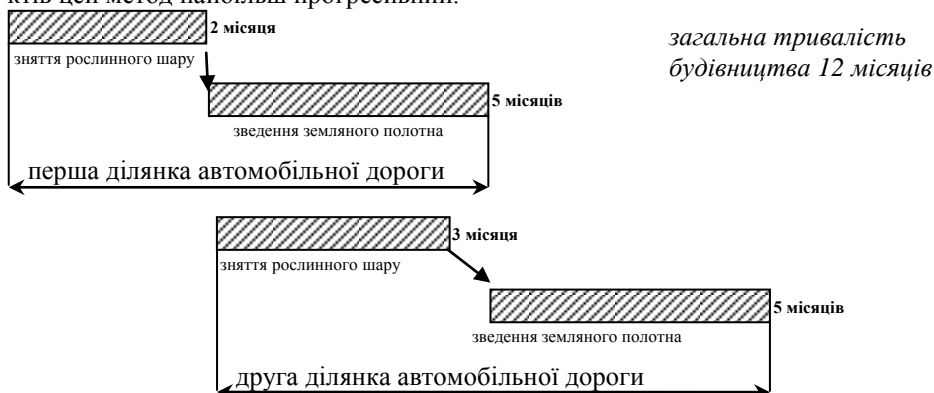


Рисунок 4.1 – Тривалість будівництва автомобільної дороги при застосуванні потокового методу виконання робіт

За часом дії можна розрізнати потоки *обмежені* (короткострокові) і *безперервні* (довгострокові). Найбільш вигідні в усіх відношеннях, як забезпечуючи велику рівномірність і безперервність виробництва, довгострокові потоки. Безперервність - вищий ступінь потокового виробництва - забезпечується відсутністю перебоїв в надходженні матеріалів, у ритмічному виконанні технологічних процесів і випуску готової продукції.

Потоковий метод організації характеризується спеціалізацією всіх дорожньо-будівельних робіт, високими показниками продуктивності праці і рівня комплексної механізації, взаємозв'язком підрозділів, рівномірною швидкістю руху раціонально підібраних МДЗ, безперервністю і ритмічністю видачі готової продукції, ув'язкою роботи підрозділів з виробничими організаціями, високою ефективністю роботи транспорту.

При потоковому методі організації розрізняють: *приватний потік*, тобто послідовне виконання якого-небудь процесу (устрій основи з щебеню); *спеціалізований потік*, що включає декілька приватних потоків (улаштування дорожнього одягу, підходів до мостових споруд і ін.); *об'єктний потік*, що складається з декількох спеціалізованих потоків (монтаж моста, будівель, проїжджої частини і ін.); *комплексний потік*, що є послідовним будівництвом дороги зі всіма спорудами. При потоковому будівництві МДЗ виконують роботи спеціалізованими потоками, які об'єднуються в комплексний спеціалізований потік. Звичайно до складу комплексного потоку включають спеціалізовані потоки по підготовці ділянки для будівництва дороги (будівництво тимчасових будівель і споруд, знос будівель, розчищення смуги, розмічання споруд), по виконанню зосереджених земляних робіт, улаштуванню дорожнього одягу, впорядкуванню дороги.

Робота комплексного потоку залежить від роботи підприємств із заготівці сировини, виробництву матеріалів, напівфабрикатів, виробів (стаціонарні або пересувні виробничі підприємства), автотранспортних і ремонтних підприємств. Як правило, потоки застосовують ритмічні, проте для спеціалізованих потоків, наприклад по зведенню земляного полотна, це не завжди можливо і доводиться йти на створення неритмічного спеціалізованого потоку.

Постійно діючий безперервний потік, утворюваний шляхом переходу пересувних підрозділів з об'єкту на об'єкт, забезпечує рентабельну роботу і урівноважений стан будівельної організації певної виробничої потужності.

Комплексний потік буде ритмічним - лише при дотриманні наступних умов:

- закінченні робіт по підготовці смуги, зосереджених земляних робіт, устурою штучних споруд до підходу МДЗ по виробництву лінійних земляних робіт;
- постійності машин в МДЗ і своєчасному виконанні робіт на заданій ділянці;
- своєчасному забезпеченні комплексного потоку всіма необхідними матеріалами, трудовими і грошовими ресурсами;
- безперебійному забезпеченні виробництва автомобільним транспортом.

Основною характеристикою комплексного потоку є його середня швидкість

$$v_k = L_k / (T - T_p) \text{ км/доба}, \quad (4.1)$$

де L_k - довжина ділянки дороги, планована до будівництва одним потоком за один рік або будівельний сезон, км;

T - загальна тривалість комплексного потоку, доба;

T_p - період розгортання потоку, тобто час, протягом якого вводяться в дію всі спеціалізовані потоки, доба.

Довжина ділянки L_k складає 20-25 км для гірської місцевості і 50-100 км для рівнинної. Швидкість потоку v_k характеризує продуктивність всіх МДЛ і МДЗ на ділянці дороги, що будується. Чим більше v_k , тим ефективніше дорожнє будівництво. В даний час середня швидкість $v_k = 0,15 - 0,30$ км/добу, а при використуванні нових комплектів ДС-101, ДС-105 для будівництва дороги з цементобетонними покриттями $v_k = 1,1 - 1,5$ км/добу.

Для спеціалізованого потоку

$$v_k = L_i / T_i \text{ або } v_k = V_i / T_i, \quad (4.2)$$

де L_i - довжина ділянки роботи спеціалізованого МДЗ для лінійних робіт;

V_i - об'єм спеціалізованих робіт на ділянках;

T_i - період роботи спеціалізованого потоку.

Якщо спеціалізований МДЗ закінчує за зміну ділянку, яка дорівнює захватці (довжина, на якій поміщаються дорожні машини потоку), то швидкість спеціалізованого потоку чисельно рівна довжині захватки: $v_c = L_3$.

Іноді довжина захватки L_3 приймається кратній швидкості спеціалізованого потоку: $L_3 = n v_c$, де n - число потоків. Це покращує використання дорожніх машин унаслідок скорочення часу для розворотів на межах захватки. При цьому час роботи на захватці буде рівний $n T_i$ змін.

На стадії завершення будівництва даного конструктивного елемента дорожні машини послідовно завершують процес і виводяться з роботи. Цей період називають періодом згортання потоку – T_3 . Для комплексного потоку T_3 рівно часу виведення машин від першого до останнього спеціалізованого потоку. При $v_k = \text{const}$ $T_3 = T_p$. Чим менше значення T_3 , тим вище ефективність організації робіт.

При проектуванні організації потокового будівництва необхідно встановити наступні основні параметри комплексного потоку: початок робіт T_n , тривалість робіт T , закінчення робіт T_k , період розгортання потоку T_p , швидкість потоку v_k , довжину фронту робіт L_ϕ .

Тривалість робіт

$$T = T_k - T_n. \quad (4.3)$$

Обчислена тривалість T не повинна перевищувати нормативну тривалість будівництва даного об'єкту. Призначаючи T_n і T_k , потрібно враховувати кліматичні умови району будівництва. Для цього за даними спостережень гідрометеостанцій будують дорожньо-кліматичний графік.

При виробництві робіт з тривалості будівельного періоду необхідно виклю-

чати період весняного і осіннього бездоріжжя

$$T_{вес} = z_k - z_n \quad (4.4)$$

$$T_{ос} = z_k' - z_n', \quad (4.5)$$

де z_n, z_k - дати початку і закінчення весняного бездоріжжя;

z_n', z_k' - дати початку і закінчення осіннього бездоріжжя.

Середня кількість робочих днів в році для комплексного потоку

$$T_p = T_{кл} - T_{св} - T_{рем} - T_{ам} \quad (4.6)$$

де $T_{кл}$ – тривалість робіт за кліматичних умов;

$T_{св}$ - кількість святкових і вихідних днів за період $T_{кл}$;

$T_{рем}$ - число відведених на ремонт і профілактику дорожніх машин спеціалізованих потоків ($\approx 4\% T$);

$T_{ам}$ - простой за атмосферних умов.

Знаючи T_p , можна обчислити необхідну швидкість комплексного (або спеціалізованого) потоку за кліматичних умов:

$$v_k' = L_k / T_p \quad (4.7)$$

Якщо $v_k > v_k'$, то при проектуванні потокового будівництва розрахунки ведуть за величиною v_k . Якщо $v_k < v_k'$, то дати початку робіт T_n і закінчення T_k зміщуються на періоди з пониженими температурами повітря.

Виконання робіт потоковим методом - найпрогресивніша форма організації виробництва, яка поєднує в собі роботу за типовими технологіями, широку індустріалізацію, комплексну механізацію, спеціалізацію і укрупнення будівельних підрозділів і що відповідає масовому дорожньому будівництву. Потокова організація дорожньо-будівельних робіт дає наступні економічні і загальні переваги: собівартість знижується на 7-12%; продуктивність праці підвищується до 2 разів проти нормативної; тривалість будівництва скорочується в 1,2-1,5 рази; скорочуються терміни обороту матеріалів і грошових коштів; краще і більш повно використовується техніка; сприяє підвищенню продуктивності праці на 40-50%, забезпечується ритмічність і підвищення якості робіт; підвищується загальна культура виробництва і поліпшуються умови для управління роботами.

4.4 Не потокові методи будівництва

4.4.1 Паралельний метод будівництва

Паралельним називають такий метод організації, при якому роботи ведуться одночасно на всій дорозі протяжністю L , розділеною на самостійні ділянки L_0 . Дорога вводиться в експлуатацію одночасно на всіх або декількох ділянках (рис 4.2). На кожній ділянці паралельно виробляють різні роботи: від розбивки споруд до облаштування дороги.

Період будівництва всієї дороги менше, ніж при потоковому методі. Якщо при потоковому методі загальний період роботи комплексного потоку

$$T=(L_k - v_k T_p) / v_k, \quad (4.8)$$

то для паралельного (при однаковій кількості механізмів на L_d)

$$T=L_k/(v_k n) \quad (4.9)$$

де v_y - швидкість просування МДЗ на ділянці;
 n - кількість ділянок.

Аналізуючи рівняння (4,9), бачимо, що чим більше n , тим швидше дорога може бути введена в експлуатацію. Паралельний метод (метод широкого фронту) застосовується лише в особливих випадках, коли потрібно швидко ввести в дію яку-небудь дорогу. Так, дорога Москва - Харків - Сімферополь протяжністю близько 1,4 тис. км була введена в експлуатацію за 1,5 роки (1950 р.), Київ – Одеса – за 1 рік, тощо. Цей метод може бути також ефективним при будівництві мережі доріг (або однієї дороги) організаціями, що мають порівняно велику кількість дорожньої техніки.

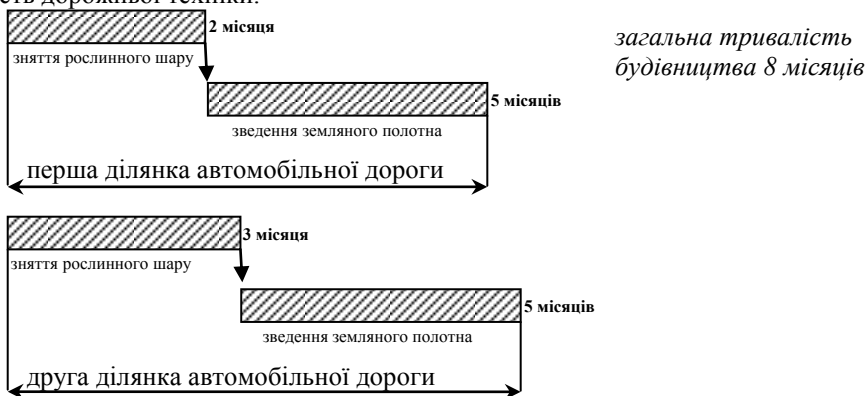


Рисунок 4.2 – Тривалість будівництва автомобільної дороги при застосуванні паралельного методу виконання робіт

Проте, якщо для паралельного виробництва робіт сил недостатньо, краще переходити на послідовний метод будівництва дороги за ділянками протягом декількох років. При веденні робіт паралельним методом різко зростає потреба в дорожньо-будівельних машинах, матеріалах, транспорті, робітниках, ІТР і ін., ускладнюється координація робіт на всіх ділянках. Також після завершення робіт виникають великі труднощі в передислокації всієї техніки на інший об'єкт.

4.4.2 Послідовний метод будівництва

Послідовним називають такий метод організації будівництва, при якому роботи повністю виконуються на одному, потім на іншій ділянці і т.п.

Вся дорога, як і при паралельному методі, розбивається на n ділянок завдовжки L_y кожен. Після завершення робіт на ділянці вона може експлуатуватися. Вся дорога вводиться в експлуатацію після закінчення робіт на останній ділянці.

При цьому методі продуктивність МДЗ може бути максимальною, оскільки довжина ділянки L_y , об'єм робіт і швидкість потоку визначаються можливістю якнайкращого використання машини.

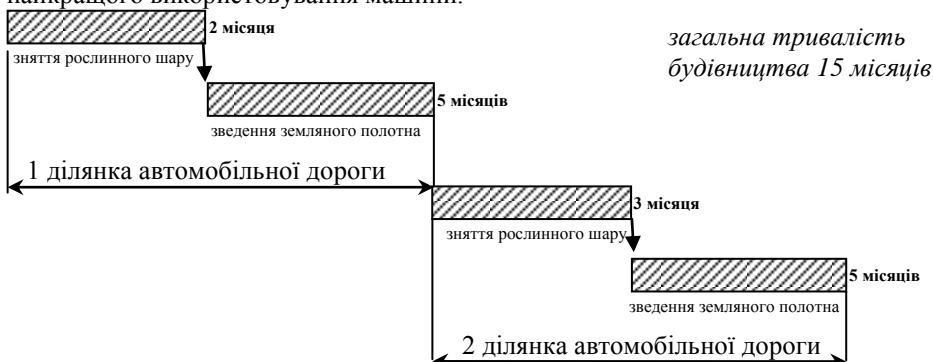


Рисунок 4.3 – Тривалість будівництва автомобільної дороги при застосуванні послідовного методу виконання робіт

Тривалість роботи на кожній ділянці залежить від кількості механізмів МДЗ і кількості ресурсів, що виділяються. Загальна тривалість будівництва при послідовному методі більше, ніж при потоковому, і значно перевищує період будівництва паралельним методом, тому цей метод якнайменше прогресивний. Метод забезпечує якнайкраще використання спеціалізованого МДЗ, оскільки швидкість потоку визначається можливістю якнайкращого використання дорожніх машин. Досягається високий рівень спеціалізації і якості робіт.

Цей метод широко використовується при виконанні дорожньо-ремонтних робіт, як вельми ефективний. На ДРП концентрують всю техніку ДУ. Це дає можливість підвищити рівень використання фондів і рівень концентрації техніки в одній організації і підвищити ефективність ремонтних робіт. Якщо на кожній ділянці вдається організувати потокові роботи, то метод називається дільнично-потоківим або послідовно-потоківим.

При послідовному методі загальна тривалість будівництва ділянки дороги збільшується і тому цей метод не можна віднести до швидкісного.

4.4.3 Циклічний метод будівництва

Циклічному методу організації робіт властиві однотипні операції і процеси, що швидко повторюються за часом. Цей метод є основним при організації робіт виробничих підприємств. Суть його полягає у тому, що комплект пересувних і стаціонарних дорожніх машин послідовно і паралельно виконує різні операції, які до кінця циклу забезпечують повну готовність продукції. За цим способом здобувають сировину (пісок, бутовий камінь, гравійно-піщану суміш і ін.), виготовляють матеріали (фракціонований щебінь, промитий і сортований пісок, роздроблюваний гравій), напівфабрикати (асфальто- і цементобетонні суміші, оброблений в'язучими щебінь, вироби (бетонні плити, сходові марші).

Загальна тривалість циклу

$$t_{\text{ц}} = \sum m_i t_i, \quad (4.10)$$

де t_i - тривалість окремої операції або технологічного процесу;
 m_i - коефіцієнт, враховує додаткові витрати часу на технологічні перерви.
Продуктивність потоку при циклічному методі

$$П = 60 t k_g V_{\text{год}} / t_{\text{ц}}, \quad (4.11)$$

де t -тривалість зміни, год;
 k_g - коефіцієнт використання часу, рівний 0,8-0,9;
 $V_{\text{год}}$ - об'єм продукції за одну годину.

4.4.4 Вахтовий метод будівництва

Вахтовий метод застосовується при освоєнні глибинних і важкодосяжних районів, за відсутності бази, що дозволяє організувати дорожньо-будівельні роботи традиційними методами. Як правило, об'єкти будівництва в таких районах є особливо важливими, тому дороги повинні будуватися в першу чергу.

Важливість об'єктів, що будуються, вимагає введення доріг в експлуатацію відповідно до графіку. Для цього всю дорогу розбивають на окремі ділянки завдовжки l_i , де дорожньо-будівельні організації різних міністерств і відомств «несуть вахту» - здійснюють безперервну роботу за спорудженням об'єкту в строго встановлені терміни. Прикладом цього методу є організація будівництва автомобільних доріг в районах БАМа, де дороги споруджували організації багатьох республік країни. Унаслідок ускладнень, що виникають з доставкою техніки, робітників, матеріалів, організація робіт поточковим методом скрутна. Тому при вахтовому методі можуть бути різні варіанти - *дільничний, дільнично-паралельний і комбінований*. Першорядне значення придбавають при цьому заготовчо-складські і транспортні роботи. Загальна тривалість будівництва T складається з сумарної тривалості будівництва окремих ділянок.

4.4.5 Вахтово-експедиційний метод будівництва

Вахтово-експедиційний метод організації робіт є різновидом вахтового. Суть його полягає у тому, що на віддаленому від основної виробничої бази об'єкті будівництва роботи здійснюються відрядженням (експедицією) певної групи будівників і техніки для виконання необхідного об'єму робіт.

Якщо при вахтовому способі просто підтримується потрібний темп робіт, то при вахтово-експедиційному необхідно виконати певний об'єм робіт в заданий термін. Така організація робіт характерна також і для розосередженого дорожнього будівництва. Вахтовий і вахтово-експедиційний методи організації робіт виникли порівняно недавно, коли з'явилися реальні можливості переміщати на великі відстані трудові, матеріальні і технічні ресурси.

4.4.6 Комбінований метод будівництва

Комбінований метод організації є поєднанням двох або трьох методів.

Іноді може виявитися раціональним поєднання паралельного і потокового методів, наприклад: підготовчий цикл, зосереджені роботи і будівництво малих і середніх мостів виконують паралельним методом, а лінійні земляні роботи, будівництво одягу і облаштування дороги - потоковим. Це скорочує загальну тривалість будівництва дороги, підвищує продуктивність праці спеціалізованих потоків. Комбіновані методи організації при вдалому поєднанні вельми ефективні. Вибір спеціалізованих потоків, комплектування їх технікою, забезпечення різними ресурсами, а також організація комплексних потоків в цілому повинні здійснюватися на основі техніко-економічних розрахунків, що враховують місцеві природно-кліматичні умови району будівництва і виробничу потужність будівельних організацій. Основою раціонального вибору робіт є складання економіко-математичних моделей, оптимізація їх, застосування ЕОМ.

4.5 Загальні принципи проектування потоку

Задачею проектування потоку є визначення параметрів, які з врахуванням раціональної технології і організації робіт забезпечують загальну тривалість будівництва в межах нормативних вимог та безперервну завантаженість ресурсів (бригад, машин, механізмів). Параметри потоку відображають його тимчасові організаційні і просторові характеристики та дозволяють визначити залежності між ними. До тимчасових параметрів потоку відносять:

T_o – загальна тривалість робіт по потоку в цілому;

T_l – сумарна тривалість виконання бригадами потоку всіх робіт на одній захватці;

$T_{бр}$ – сумарна тривалість робіт кожної окремої бригади на всіх захватках;

$t_{бр}$ – ритм роботи бригади, тривалість роботи бригади на захватці;

$t_{орг}$ – організаційні перерви між роботою суміжних бригад на одній захватці;

$t_{техн}$ – технологічні перерви між роботою суміжних бригад на одній захватці;

t_k – ритм (крок) потоку, час виконання на одній захватці всіх технологічних і організаційних операцій та робіт, які утворюють приватний та спеціалізований потік і виконуються однією бригадою (ланкою).

До організаційних параметрів потоку відносять:

n – кількість окремих процесів, на які поділяється весь виробничий процес будівництва об'єкту; кількість бригад, які задіяні в потоці та робота ют у першу зміну;

P – кількість паралельних потоків в межах об'єкту, комплексу.

До просторових параметрів відносять:

N – загальна кількість захваток.

Розрахункові залежності потоку отримують враховуючи наступні гіпотези:


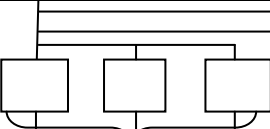
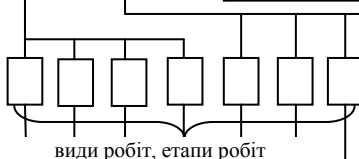
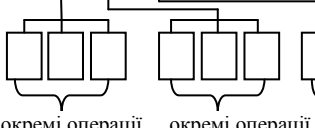
- роботу на кожній наступній захватці починають з інтервалом, рівним шагу потоку;

- на одній захватці може робити одна бригада (ланка) або декілька бригад

з однаковим ритмом;

- розмір кожної захватки незмінний для всіх видів робіт, що виконуються на захватках;
- після виконання всього комплексу робіт на одній захватці роботи на кожній наступній захватці закінчують не пізніше, ніж через інтервал, рівний шагу потоку.

Таблиця 4.1 – загальна схема технологічної структури та рівнів потоку

Вид потоку	Склад	Характер продукції
Комплексний	 група об'єктів, що утворюють закінчений комплекс	Закінчені промислові підприємства, комплекс споруд
Об'єктний	 однорідні об'єкти	Закінчені об'єкти: промислові будівлі, будівлі сфери обслуговування, мостові споруди, тощо
Спеціалізований	 види робіт, етапи робіт	Закінчені види робіт, конструктивні елементи, етапи робіт
Приватний	 окремі операції окремі операції	Закінчені види робіт та їх елементи

Питання винесені на проміжний контроль по темі №4:

1. З яких видів робіт складається дорожньо-будівельне виробництво?
2. На чому ґрунтуються методи організації робіт? Розкрийте поняття
3. Що таке потоковий метод організації будівництва?
4. Які характеристики потокового методу організації будівництва Ви знаєте?
5. Що таке не потокові методи організації будівництва?
6. У чому полягає паралельний і циклічний методи організації робіт?
7. У чому полягає послідовний і комплексний методи організації робіт?
8. У чому полягає вахтовий і вахтово-експедиційний методи організації робіт?
9. У чому полягає організація проектування в будівництві?

тема №5 ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА І ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

Питання до розгляду

- 5.1 Задачі і етапи організаційно-технічної підготовки
- 5.2 Проектування організації будівництва і виробництва робіт
- 5.3 Методи техніко-економічного обґрунтування оптимальних варіантів організації будівництва і виробництва робіт
- 5.4 Технологічні карти будівництва
- 5.5 Календарний план будівництва

5.1 Задачі і етапи організаційно-технічної підготовки

Автомобільні дороги представляють складний комплекс інженерних споруд, будівництво яких може здійснюватися тільки після проведення комплексу заходів щодо організаційно-технічної підготовки. Метою організаційно-технічної підготовки є створення оптимальних умов для виконання будівельно-монтажних робіт індустріальними методами з використанням передової техніки і технології в задані терміни при високій якості робіт. Раціональність і повнота виконання підготовчих заходів істотно впливає і на собівартість будівельно-монтажних робіт.

Заходи організаційно-технічної підготовки повинні забезпечити можливість безперебійного ведення робіт дорожньо-будівельними (ремонтно-будівельними) організаціями і досягнення високих техніко-економічних показників будівництва. В даний час організаційно-технічна підготовка здійснюється в три етапи:

- *організаційна підготовка*, що проводиться до початку роботи по будівництву об'єкту;
- *технічна підготовка* (підготовчий період), направлена на виконання робіт по підготовці до будівництва основних об'єктів;
- *технологічна підготовка*, при якій здійснюються внутрішньо-майданчикові підготовчі роботи, необхідні для початку будівництва кожного конкретного об'єкту.

Організаційна підготовка здійснюється переважно різними службами замовника із залученням при необхідності генпідрядної будівельної організації. В процесі організаційної підготовки повинні бути вирішені наступні питання:

- розроблене і затверджене техніко-економічне обґрунтування будівництва (реконструкції) дороги;
- розроблений і затверджений проект (включаючи зведений кошторис і проект організації будівництва);
- розроблена робоча документація на об'єм робіт першого року;
- оформлений відповідний договір підряду;
- визначені джерела забезпечення будівництва матеріалами, напівфабрикатами і конструкціями в ув'язці із загальним балансом цих ресурсів з урахуван-

ням планів розвитку виробничих потужностей підприємств промисловості будівельних матеріалів і будівельної індустрії, дислокованих в даному економічному районі;

- визначені будівельні, монтажні і спеціалізовані організації для здійснення будівництва і встановлені необхідність і можливість нарощування виробничих потужностей і розвитку їх виробничої бази;

- встановлені способи розміщення і культурно-побутового обслуговування робочих кадрів;

- вироблене в натурі відведення земельних ділянок з отриманням відповідного акту;

- оформлене фінансування будівництва;

- забезпечена подача електроенергії і води, якщо проектом не передбачено спорудження відповідних підприємств по особливих титулах;

- завершені роботи по переселенню осіб і організацій, дислокованих на території будівництва;

- одержані фонди і розміщені замовлення на першочергові поставки устаткування для підприємств, що будуються;

- при виконанні робіт по капітальному ремонту і реконструкції автомобільних доріг вирішені питання організації руху протягом всього терміну виробництва робіт.

Тривалість робіт по організаційній підготовці не враховується нормами тривалості будівництва.

Другим етапом підготовки є підготовчий період будівництва, склад і тривалість робіт якого враховані нормами тривалості будівництва. На цьому етапі виконуються: геодезичні роботи; роботи по освоєнню території будівництва, тобто її розчищення від валунів, дерев і чагарників, знос невживаних будівель, в необхідних випадках - огорожа будівельного майданчика; перенесення підземних і наземних комунікацій, пониження рівня ґрунтових вод; захист території від розмиву і затоплення; інженерне устаткування будівельного майданчика; прокладаються тимчасові і постійні автомобільні і залізничні під'їзні шляхи; зводяться адміністративно-господарські і побутові будівлі. Протягом підготовчого періоду організується складське господарство, розгортаються виробничі потужності тимчасових пересувних асфальто- і цементобетонних заводів, полігонів, каменедробильних і бітумних баз, розробляються оптимальні схеми постачання будівництва матеріалами, необхідними для підготовчих і основних робіт. В деяких випадках до складу підготовчого періоду може бути включене виконання будівельно-монтажних робіт по окремих постійних об'єктах, якщо передбачається подальше їх використання в період будівництва як тимчасові будівлі адміністративно-господарського і санітарно-побутового призначення.

Третій етап припускає виконання підготовчих будівельно-монтажних робіт на кожному об'єкті. Це в основному підготовка до монтажу будівельних машин, розводка мереж електропостачання і водопроводу і т.п. При будівництві нескладних об'єктів роботи другого і третього етапів можуть бути сумішені. Всі роботи

другого і третього етапів здійснюються генпідрядною будівельною організацією і спеціалізованими будівельними організаціями, що є субпідрядниками.

5.2 Проектування організації будівництва і виробництва робіт

ПОБ і ПВР розробляються в цілях забезпечення високого організаційно-технічного рівня будівельного виробництва, що дозволяє забезпечити своєчасне введення в дію виробничих потужностей і об'єктів будівництва з високою якістю при якнайменших витратах.

Проект організації будівництва (ПОБ) складається генеральною проектною організацією, яка розробляє технічний проект, і є його складовою частиною, охоплюючи весь період спорудження об'єкту.

Проекти виробництва робіт (ПВР) розробляються генеральними підрядними будівельними організаціями або за договором з ними спеціалізованими організаціями (НДІ) і охоплюють роботи, виконувані генпідрядною і - субпідрядними організаціями протягом чергового року будівництва з урахуванням результатів, досягнутих в попередні періоди.

ПОБ і ПВР повинні передбачати:

- застосування прогресивних форм і методів організації, планування і управління будівництвом;
- застосування сучасних технічних засобів диспетчерського зв'язку і автоматизованих систем управління виробництвом;
- застосування прогресивних і економічних конструкцій, матеріалів, напівфабрикатів і їх комплекtnу поставку;
- використання найпродуктивніших машин;
- рівномірне завантаження виробничих потужностей впродовж всього терміну будівництва, дотримання правил охорони праці і техніки безпеки, заходи щодо охорони навколишнього середовища і рекультивацію сільськогосподарських земель і лісових угідь.

В процесі розробки проектів організації будівництва і проектів виробництва робіт необхідно враховувати природно-кліматичні особливості району будівництва, умови постачання його місцевими матеріалами, можливість використання відходів промислових підприємств, розташованих в районі будівництва.

В цілях скорочення трудомісткості проектної роботи при складанні ПОБ і ПВР повинні використовуватися типові технологічні схеми виробництва робіт, карти організації трудових процесів, схеми комплексної механізації.

Проект організації будівництва складається в ув'язці з перспективним планом розвитку будівництва і його матеріально-технічної бази в даному економічному районі. Початковими матеріалами для його розробки служать:

- техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) економічної доцільності і господарської необхідності даного будівництва;
- норми тривалості будівництва;
- основні об'ємно-планувальні і конструктивні рішення по об'єктах, будівлях і спорудах, включених до складу будівництва, зведення про технологію ви-

робництва основних видів робіт;

- рішення по застосуванню будівельних матеріалів і конструкцій, загальні схеми організації будівництва, узгоджені з генеральним підрядчиком;
- відомості про можливі джерела і порядок забезпечення будівництва водою, електроенергією, паром і місцевими будівельними матеріалами;
- відомості про можливість забезпечення будівництва робочими кадрами;
- дані про необхідну потужність генпідрядної і субпідрядних організацій, про наявність в районі будівництва виробничої бази і необхідності її розвитку.

ПОБ розробляється одночасно з іншими розділами технічного проекту і ув'язується з ухваленими в ньому об'ємно-планувальними, конструктивними і технологічними рішеннями.

При визначенні складу ПОБ враховують ступінь складності об'єкту будівництва. Для нескладних об'єктів його розробляють в скороченому вигляді. У якнайповнішому вигляді він включає наступні розділи:

- календарний план будівництва, який передбачає терміни і черговість будівництва об'єктів і пускових комплексів, виконання робіт підготовчого періоду, що є основою для розподілу капітальних вкладень і об'ємів будівельно-монтажних робіт за часом;
- будівельний генеральний план з вказівкою розміщення баз матеріально-технічного постачання, виробничих підприємств і об'єктів енергетичного забезпечення будівництва по окремих ділянках траси, зон дії кар'єрів і зосереджених резервів для зведення земляного полотна. Крім того, на генеральному плані і календарному графіку будівництва повинна бути відображена схема доставки матеріально-технічних ресурсів з розташуванням станцій і пристаней розвантаження, проміжних складів і тимчасових під'їзних доріг;
- відомість об'ємів БМР з розподілом по окремих ділянках дороги;
- календарний графік потреби в будівельних конструкціях, напівфабрикатах, матеріалах і устаткуванні з розподілом по об'єктах, пускових комплексах;
- графік потреби в дорожньо-будівельних машинах і робочих кадрах.

ПОБ супроводжується поясненнями, які містять характеристику умов будівництва, обґрунтування потреби в матеріально-технічних ресурсах, електроенергії, воді, парі, стислому повітрі і рішення за джерелами покриття цієї потреби. Крім того, в записі пояснення приводяться рекомендації по структурі управління будівництвом і складу організацій-співвиконавців, а також основні техніко-економічні показники.

Проєкт організації робіт (ПОР). ПОР розробляється на річну або дворічну програму будівельно-монтажних робіт з ув'язкою по термінах будівництва і забезпечення матеріально-технічними ресурсами всіх об'єктів або дворічної програми тресту або об'єднання.

Документація ПОР.

- зведений проєкт організації робіт (ЗПОР).
- ПОР генпідрядних і субпідрядних організацій.
- проєкт потокового будівництва на річну програму домобудівного ком-

бінату, сільгоспбудівельного комбінату і інших.

- ПОР розробляє генпідрядна організація або по її замовленню проектно-технологічні організації за рахунок накладних витрат.

Документи ПОР.

- календарний план будівництва всіх об'єктів річної виробничої програми будівельної організації зі встановленням послідовності і термінів потоково-встановлених робіт.

- відомість поставки технологічних комплексів будівельних матеріалів, деталей, конструкцій, устаткування на об'єкти річної програми робіт будівельної організації з ув'язкою з термінами зведення окремих будівель і споруд і роботою всіх виробничих підрозділів, що беруть участь в будівництві.

ПВР розробляють стосовно конкретних умов діяльності дорожньо-будівельних організацій з урахуванням заходів, намічених генеральним підрядчиком і субпідрядниками по технічному розвитку і підвищенню ефективності будівельного виробництва на черговий рік. При цьому враховується діюча на підприємстві система управління і оперативного планування виробництвом.

Початковою інформацією для розробки *ПВР* служать:

- завдання на розробку;
- проект організації будівництва;
- необхідна робоча документація;
- умови поставки конструкцій, готових виробів, матеріалів і устаткування, використання будівельних машин і транспортних засобів, забезпечення робочими кадрами будівників по основних професіях, виробничо-технічної комплектації і перевезення будівельних вантажів, а в необхідних випадках також умови організації будівництва і виконання робіт вахтовим методом;

- матеріали і результати технічного обстеження діючих підприємств, будівель і споруд при їх реконструкції і технічному переозброєнні, а також вимоги до виконання будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт в умовах діючого виробництва.

ПВР містить:

- мережний графік або календарний план, що визначає терміни і порядок виконання робіт;
- будівельний генеральний план з вказівкою транспортних шляхів, баз і складів, використовуваних при будівництві;
- графіки потреби в матеріально-технічних і трудових ресурсах;
- графіки надходження матеріалів, напівфабрикатів, конструкцій, деталей;
- типові технологічні карти, прив'язані до місцевих умов будівництва;
- технологічні схеми виробництва робіт, не охоплених типовими технологічними картами;
- рішення по охороні праці і техніці безпеки;
- документацію для здійснення контролю і оцінки якості робіт;
- дані про трудомісткість і кошторисну вартість робіт, про потребу в будівельних матеріалах і машинах.

У поясненнях до проекту виробництва робіт висловлюють всі необхідні обґрунтування ухвалених рішень і наводять техніко-економічні показники, зокрема про вартість зайнятих на споруді об'єкту основних виробничих фондів, рівень механізації робіт, вироблення і ін.

5.3 Методи техніко-економічного обґрунтування оптимальних варіантів організації будівництва і виробництва робіт

Найбільш економічні рішення у області організації будівництва, ремонту і утримання автомобільних доріг можуть бути одержані за допомогою сучасних економіко-математичних методів і перш за все методів дослідження операцій. Техніко-економічний аналіз дорожньо-будівельного виробництва, заснований на реалізації кількісного апарату дослідження операцій, дозволяє оптимізувати наступні організаційні процеси.

Процеси створення і зберігання запасів. Процесами, пов'язаними з проблемами запасів, є такі, які вимагають хоча б одного з наступних рішень: скільки замовляти, виробляти або купувати і коли замовляти для забезпечення безперервності дорожньо-будівельного виробництва. Задачі такого типу виникають при організації матеріально-технічного забезпечення будівельних і експлуатаційних організацій предметами і засобами праці: дорожньо-будівельними матеріалами, машинами і механізмами. При оптимізації процесів управління запасами повинні враховуватися: витрати на організацію і реалізацію замовлення, починаючи з роз'їздів працівників матеріально-технічного постачання по підприємствах-постачальниках і закінчуючи доставкою сировини, матеріалів і техніки дорожньо-будівельним підрозділам; витрати на зберігання запасів, обумовлені як фізичною присутністю матеріалів на складі, так і вкладенням засобів в запаси (збільшення розміру оборотних коштів, зменшення швидкості їх оборотності і т.п.); втрати через дефіцит, тобто ті невиробничі витрати, до яких приводить тимчасове припинення дорожньо-будівельних робіт у зв'язку з відсутністю необхідних матеріалів і техніки. Як математичні засоби, вживані для вирішення задач створення і зберігання запасів, використовуються диференціальне числення, лінійне та динамічне і квадратичне програмування. З їх допомогою можуть бути визначені, наприклад, оптимальні розміри поставок кам'яних дорожньо-будівельних матеріалів, інтервали між поставками, розміри складів і т.п.

Плани створення запасів багато в чому обумовлені планами випуску продукції на виробничих підприємствах. Ці два види планів в більшості випадків складаються одночасно. Розглянемо задачу планування виробництва і запасів готової продукції на полігоні залізобетонних виробів. Полігон повинен забезпечувати дорожні організації елементами залізобетонних труб за наступним виробничим завданням:

Місяці	I, II	III, IV	V, VI	VII, VIII	IX, X	XI, XII
Потреба в елементах з/б труб, шт	300	500	700	1000	800	500

Нерівномірність споживання продукції полігону обумовлена сезонністю дорожньо-будівельного виробництва. При роботі в першу зміну на полігоні протя-

зберігання елементів залізобетонних труб.

У кожен момент часу повинно бути ухвалене рішення про розподіл кількості виробів, що випускається, між дорожніми організаціями і складом готової продукції. На кожному кроці ухвалення рішень необхідно провести порівняльний розрахунок витрат на забезпечення дорожніх організацій виробами і запланувати їх відвантаження у порядку наростання вказаних витрат.

У першому періоді виробы можуть бути відвантажені тільки за рахунок виробництва в цьому ж періоді, оскільки початковий запас в даному випадку не передбачений. У першу зміну можуть бути вироблені виробы з витратами 60 грн., а в другу зміну - 62 грн. на 1 шт. Ясно, що більш доцільно задовольнити попит за рахунок виробництва елементів залізобетонних труб в першу зміну.

У другому періоді потреба дорожніх організацій в залізобетонних виробах може бути задоволена як за рахунок виробництва в цьому ж двомісячному періоді, так і із запасів, утворених в попередньому періоді. Витрати на виробництво елементу залізобетонних труб в першу зміну цього ж періоду - 60 грн., другу зміну цього ж періоду - 62 грн. Витрати на отримання виробу із запасів, організованих за рахунок виробництва в першу зміну попереднього періоду, - 61 грн., а в другу зміну попереднього періоду - 63 грн. Порівняння всіх витрат приводить до такого рішення: 1) відвантажити дорожнім організаціям 400 елементів залізобетонних труб, вироблених в першу зміну другого двомісячного періоду; 2) у першу зміну першого періоду виробити 400 виробів, з них 300 виробів відвантажити замовникам, а з 100 виробів організувати запас; у другому періоді використовувати створений раніше запас для задоволення потреби дорожніх організацій. Аналогічно проводяться розрахунки для всіх подальших періодів. Результати рішення даної задачі представлені нижче:

Місяці	I-II	III-IV	V-VI	VII-VIII	IX-X	XI-XII
Виробництво в першу зміну, шт	400	400	400	400	400	400
Виробництво в другу зміну, шт.	100	300	300	300	300	100
Об'єм зберігання, шт.	0	200	400	400	100	0

Сумарні витрати на реалізацію розробленого плану складають 231,8 тис. грн.

Процеси заміни. В процесі експлуатації засобу праці застарівають фізично і морально, тому багато задач дослідження операцій зводяться до визначення раціональних способів організації заміни різних засобів праці або їх окремих елементів. При будь-якому виді старіння необхідно визначити такий час заміни старих засобів на нові, при якому зводяться до мінімуму всі пов'язані з цим витрати: на нові засоби, на ремонт старих засобів, на покриття втрат, обумовлених зниженням продуктивності старих засобів праці і т.п. До задач заміни, окремим випадком яких є задачі експлуатації і ремонту автомобільних доріг і дорожньо-будівельної техніки, відноситься оптимізація: термінів початку розробки нових видів засобів праці; термінів заміни або модернізації засобів праці; термінів продажу засобів праці і покупки нових; термінів заміни окремих елементів, засобів

праці; термінів ремонтів (реконструкції); кількості запасних частин. До задач цього класу найчастіше застосовуються методи динамічного програмування.

До задач заміни відноситься і задача планування потужності виробничого підприємства, що забезпечує дорожньо-будівельними матеріалами певну дорожньо-будівельну або експлуатаційну організацію. Суть вказаної задачі наступна. Є прогноз зміни потреби в дорожньо-будівельному матеріалі, що випускається виробничим підприємством. Потужність виробничого підприємства (у окремому випадку, нульова: підприємство ще не побудовано), досягнута до початку планового періоду, недостатня для задоволення попиту на матеріал і повинна бути збільшена. При необхідності потужність може також збільшуватися протягом планового періоду. Такі зміни носять ступінчастий характер, оскільки потужність виробничого підприємства визначається продуктивністю провідного устаткування.

Нарощування потужності дрібними ступенями підвищує вартість будівництва. Істотне перевищення потужності поточного рівня споживання приводить до втрат через неповне освоєння капітальних вкладень. У зв'язку з цим в результаті рішення задачі повинен бути одержаний такий план нарощування потужності виробничого підприємства, при якому сума витрат на будівництво (реконструкцію) і експлуатацію виробничого підприємства була б мінімальною, а попит на дорожньо-будівельний матеріал задоволений. Вказаний план включає моменти часу чергової реконструкції виробничого підприємства і його потужності в кожний з таких моментів.

Припустимо, що деяка дорожньо-будівельна організація повинна бути забезпечена дорожньою емульсією за планом:

Номер року планового періоду	1	2	3	4	5
Попит на дорожню емульсію, тис. т	12	18	28	36	47

До початку планового періоду не існує емульсійної бази, здатної задовольнити попит даної дорожньо-будівельної організації. Таким чином, початкова потужність виробничого підприємства рівна нулю. Необхідно визначити потужності емульсійної бази після будівництва і в кожному році планового періоду, щоб сумарні приведені витрати на випуск продукції були б мінімальними при обов'язковому задоволенні попиту на дорожню емульсію

Окрім попиту на продукцію емульсійної бази, відомі її можливі потужності і капітальні вкладення, необхідні для будівництва або реконструкції (табл. 5.3). Відома також собівартість виробництва дорожньої емульсії при різних потужностях бази і різних рівнях використання потужності (табл. 5.4).

Зображений процес зміни потужності емульсійної бази за допомогою схеми (рис. 5.2). Проведемо координатні осі. По осі абсцис визначатимемо час, а по осі ординат - потужність бази. Таким чином, точки розподілу на осі абсцис - номери років, а на осі ординат - потужності, задані відповідно до вибраного масштабу.

Поділимо кожен відрізок, що зображає на осі абсцис 1 рік, на дві (нерівні) частини. Ліва частина відрізка умовно відображатиме період будівництва (реко-

нструкції) бази, а права - період експлуатації досягнутої потужності. Над правими частинами кожного тимчасового відрізка на осі абсцис будуємо прямокутники, висоти яких відповідають попиту на дорожню емульсію в масштабі осі ординат.

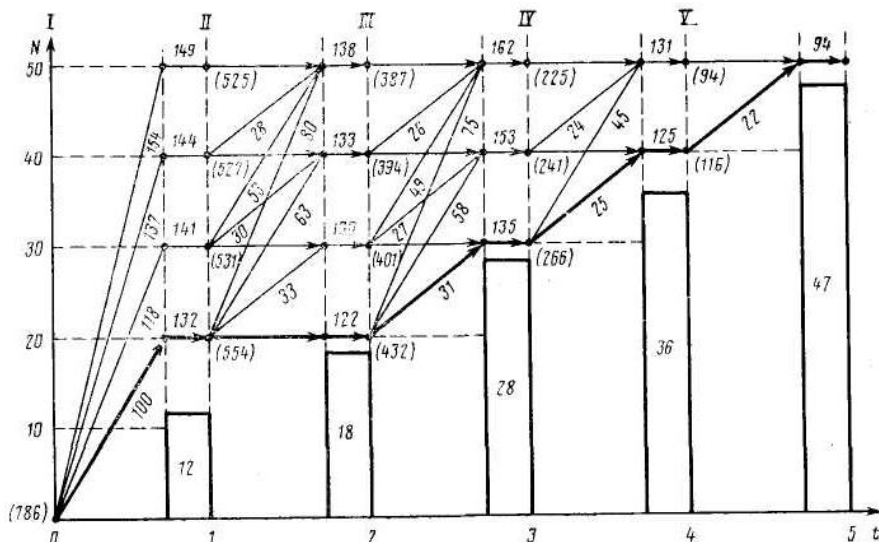


Рисунок 5.2 – Схема планування потужності емульсійної бази

Таблиця 5.3

Початкова потужність емульсійної бази, тис. т/рік	Капітальні вкладення у будівництво (реконструкцію) емульсійної бази, тис. грн., при потужності емульсійної бази після реконструкції, тис. т/рік				
	10	20	30	40	50
0	75	100	118	137	154
10	0	39	85	109	122
20	-	0	36	68	87
30	-	-	0	32	57
40	-	-	-	0	30

Зі всіх точок розподілу обох координатних осей проводимо пунктирні горизонталі і вертикалі, відзначаючи кружечками точки їх перетину, що знаходяться вище за рівень попиту. Відрізки пунктирних горизонталей, утворені при перетині з пунктирними вертикалями, заміщаємо суцільними лініями. Відрізки, розташовані над прямокутниками, що характеризують попит на дорожні емульсії, маркуємо величиною приведені (з урахуванням нормативу приведення різночасних витрат $E_{\text{пр}} = 0,08$) повної собівартості. Собівартість повинна відповідати досягнутій потужності і рівню її використання (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Номінальна потужність емульсійної бази, тис. т/рік	Повна собівартість виробництва дорожньої емульсії, тис. грн., при рівні використання бази, тис. т/рік				
	10	20	30	40	50
0	86	-	-	-	-
10	88	132	-	-	-
20	91	141	157	-	-
30	93	144	178	158	-
40	96	149	189	165	128

Нульову точку координатної осі а також кінці маркірованих відрізків горизонтальних ліній сполучаємо із засадами маркірованих відрізків, що знаходяться правіше і вище даної крапки. Кожна, одержувана таким чином, похила лінія маркірується величиною капітальних вкладень на збільшення потужності емульсійної бази від досягнутого до кожного наступного (більшого) рівня. Вказана величина розраховується на підставі даних табл. 5.3 з урахуванням нормативу приведення різночасних витрат $E_{\text{нп}} = 0,08$.

Горизонтальні відрізки, розташовані між прямокутниками попиту, не маркіруються числовими оцінками, оскільки відображають рішення про збереження досягнутої потужності бази. Пунктирні вертикалі, уздовж яких розташовані засади похилих ліній, відображають моменти ухвалення рішень. На верху схеми (рис. 5.2) дана нумерація цих моментів.

Таким чином, задача планування потужності емульсійної бази представлена як багатокроковий процес ухвалення рішень (на рис. 5.2 - п'яти кроковий процес). Цей процес повинен привести до знаходження оптимальної траєкторії з початкової (нульової) точки мережі в кінцеву. Така траєкторія повинна володіти мінімальною сумою оцінок, якими маркіровані вхідні в неї відрізки. Подібна задача може бути вирішена за допомогою методів теорії динамічного програмування. Принцип оптимальності динамічного програмування формулюється таким чином: оптимальне управління на кожному кроці ухвалення рішення не залежить від первинного стану і управління на попередньому кроці; воно повинне бути оптимальним по відношенню до стану, досягнутого в результаті попереднього управління.

Використовуємо описаний принцип для отримання оптимального рішення задачі планування потужності емульсійної бази на рис. 5.2. Оптимізацію почнемо з останнього п'ятого кроку. У тому випадку, коли до початку п'ятого року планового періоду потужність підприємства складе 40 тис. т/рік, єдино можливим рішенням є рішення про збільшення потужності до 50 тис. т/рік. Ніяка інша потужність не може задовольнити попит на дорожню емульсію в п'ятому році. Витрати, що реалізують таке рішення, складуть $22 + 94 = 116$ тис. грн. Визначену таким чином величину витрат запишемо поряд з відповідним вузлом на схемі (рис. 5.2). З іншого можливого стану емульсійної бази після четвертих років - 50 тис. т/рік - теж є єдино можливий шлях в кінцеву крапку: зберегти досяг-

нуту потужність Відповідні такому шляху витрати рівні $0 + 94 = 94$ тис грн. Цю величину також фіксуємо на схемі.

У тому випадку, коли до початку четвертого року планового періоду потужність емульсійної бази рівна 30 тис. т/рік, є два варіанти рішення: збільшити потужність бази до 40 тис. т/рік або до 50 тис. т/рік. З першим варіантом пов'язані витрати, рівні $25+125+116 = 266$ тис. грн. Для реалізації другого варіанту потрібен $45+131+94 = 270$ тис. грн. Ясно, що доцільно прийняти перший варіант, що обумовлює менші сумарні витрати. Оптимальну величину витрат і шлях в кінцеву крапку, що вимагає цих витрат, фіксуємо на схемі за допомогою числа і стрілок. Аналогічним чином визначаються оптимальні управління для всіх станів емульсійної бази в кожен момент ухвалення рішення. В результаті визначається оптимальна величина витрат на реалізацію плану нарощування потужності емульсійної бази. Ця величина, як видно на схемі (рис. 5.2), складає 786 тис. грн. Таким витратам відповідають ті потужності емульсійної бази, які не перевищують рівня попиту. Оптимальна траєкторія з початкової крапки в кінцеву виділена на схемі жирною лінією.

Одержане рішення пояснюється тим, що в розглянутому прикладі втрати через те, що недовикористовуються потужності емульсійної бази вище за втрати, обумовлені високою вартістю будівництва (реконструкції) при багатократній зміні потужності дрібними ступенями. Зображені на рис. 5.1 та 5.2 схеми в теорії динамічного програмування носять назву *функціональних моделей*.

Процеси впорядкування обумовлені необхідністю вибору оптимального порядку виконання дій і заходів щодо їх підготовки. Найпоширеніший підклас задач впорядкування - задачі мережного планування і управління, для вирішення яких застосовуються спеціально розроблені мережні методи оптимізації. Вони можуть бути використані при будівництві крупного об'єкту (автомобільної дороги), при плануванні наукових досліджень, при організації крупного підприємства (заводу по ремонту дорожньо-будівельних машин), тобто для формування плану організації складних робіт, що складаються з ряду приватних елементарних робіт, а також для контролю за ходом виконання цього плану.

На ділянці автомобільної дороги необхідно провести різні види робіт. На період проведення дорожніх робіт рух автомобілів вимагається припинити. Час на підготовку і проведення кожної роботи заданий в табл. 5.5. Підготовка кожної роботи може здійснюватися в період проведення іншої роботи. Вимагається визначити таку послідовність робіт, при якій загальний час на їх виконання буде якнайменшим (або, інакше, мінімізувати загальний час заборони руху).

Таблиця 5.5

Термін роботи	Час, хвилин		Термін роботи	Час, хвилин	
	підготовка	виконання		підготовка	виконання
a	14	35	c	20	9
b	10	15	d	18	11

Для вирішення такої задачі може бути використаний алгоритм Джонсона.

Відповідно до цього алгоритму досліджується таблиця термінів, необхідних для виконання двох операцій (підготовка і проведення роботи). Вибирається і наголошується якнайменше з них. У даному прикладі це 9 хвилин - час проведення роботи. Потім, якщо цей час відноситься до підготовки роботи, то ухвалюється рішення почати процес з даної операції. Інакше, якщо відмічений час відноситься до проведення роботи, процес повинен закінчитися цією роботою. Далі, рядок з вибраним часом з розгляду виключається, і таблиця часу знов досліджується вище описаним чином.

В результаті буде одержана черговість виконання робіт:

Вид роботи	a	b	c	d
Черговість	2	1	4	3

Загальна кількість робіт в даному прикладі рівна 4. Це значить, що є $4! = 24$ різних послідовностей виробництва робіт. Навіть в такому простому випадку прямий перебір всіх варіантів вельми скрутний. Використовування описаного алгоритму дозволило достатньо швидко визначити оптимальну черговість робіт.

Загальний час проведення робіт визначається за допомогою діаграми Гранта. На рис. 5.3 представлені три такі діаграми: *a* - оптимальний варіант; *b* і *c* - інші варіанти. Перша лінія кожної діаграми складена відрізками, довжини яких пропорційні часу підготовки відповідних робіт. Друга лінія - час виробництва робіт з урахуванням очікування у зв'язку з невідповідністю чергової роботи. Третя лінія виходить в результаті порівняння двох попередніх і відображає час очікування.

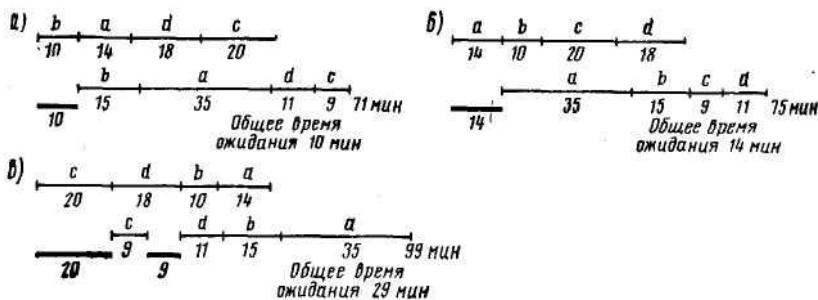


Рисунок 5.3 – Діаграми Гранта

Процеси розподілу виникають в тих випадках, коли необхідно виконати ряд дій і існує безліч різних шляхів їх виконання. Крім того, засоби і ресурси для їх виконання обмежені і взаємозамінні. Задача полягає в з'єднанні дій і ресурсів так, щоб загальний ефект був найбільшим. Це задачі: оптимального розкрою промислових матеріалів (стрижнів, труб, рулонів, листів); отримання оптимальних сумішей різних компонентів, таких, наприклад як асфальтобетонна суміш; оптимального прикріплення постачальників до споживачів; маршрутизації перевезень дорожньо-будівельних матеріалів; розміщення підприємств виробничої

бази; оптимального використання дорожньо-будівельних машин і т.п.

Задачі подібного типу можуть допомогти при формуванні виробничої програми дорожньо-будівельної організації матеріально-технічному постачанні, організації трудових процесів і т.п. В задачах розподілу найчастіше використовуються методи лінійного програмування. Як міра ефективності процесу тут виступають різні показники, такі як прибуток, приведені витрати, собівартість, об'єм випуску кінцевої продукції, розміри невживаних відходів. Вибір того або іншого показника, як і оцінки ефективності розподілу, залежить від істоти задачі, конкретних цілей її рішення.

Розглянемо задачу оптимізації розподілу ланок дорожньо-будівельних машин по об'єктах робіт. Є чотири ланки дорожньо-будівельних машин, за допомогою яких необхідно виконати роботи на чотирьох об'єктах. Відомі витрати ланок-змін на кожному об'єкті (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Виконавець робіт	Об'єкти робіт				Наявність ланок машин
	1	2	3	4	
1	2	8	3	6	1
2	4	2	5	3	1
3	4	3	7	5	1
4	6	1	4	3	1
Потреба в ланках	1	1	1	1	4

Розподіл ланок по об'єктах робіт, при якому сумарні витрати ланок - змін мінімальні, може бути визначене за допомогою алгоритму Флада. Діючи відповідно до цього алгоритму, відніmemo зі всіх витрат кожного рядка якнайменші в даному рядку витрати (табл. 5.7), а потім повторимо таку ж операцію для всіх стовпців (табл. 5.8).

Таблиця 5.7

0	6	1	4
2	0	3	1
1	0	4	2
5	0	3	2

Таблиця 5.8

0	6	0	3
2	0	2	0
1	0	3	1
5	0	2	1

Таблиця 5.9

0	7	0	3
2	1	2	0
0	0	2	0
4	0	1	0

Далі необхідно мінімально можливим числом ліній закреслювати в одержаній табл. 5.8 всі нулі. У тому випадку, коли кількість ліній менше числа рядків або стовпців, то оптимальне рішення ще не одержано. У даному прикладі всі нулі закреслювані трьома лініями, тоді як кількість рядків (або стовпців) рівна чотирьом. У табл. 5.8 знаходимо мінімальний елемент, через який не проведена жодна лінія. Таким елементом є одиниця.

Певну таким чином числову величину слід відняти зі всіх не закреслюваних елементів і додати до всіх елементів, закреслюваних двічі. Решта елементів залишається без зміни (табл. 5.9).

Знов необхідно провести мінімальну кількість ліній, що закреслюють всі

нулі. Для умов табл. 5.9 ця кількість рівна чотирьом (всі лінії по вертикалі, або по горизонталі), що свідчить про отримання оптимального розподілу. Відповідно до одержаних результатів (нульовими елементами табл. 5.9) складається розподіл ланок дорожньо-будівельних машин по об'єктах робіт:

Виконавці робіт	1	2	3	4
Об'єкти робіт	3	4	1	2

Реалізація такого плану зажадає витрати у розмірі $3+3+4+1 = 11$ (ланок-змін). Використовування алгоритму Флада дозволило без перебору всіх можливих варіантів розподілу ланок машин (таких варіантів $4!=24$) після трьох ітерацій одержати оптимальне рішення.

Процеси обслуговування пов'язані з наявністю клієнта, що вимагає обслуговування або надання яких-небудь послуг. Як такі клієнти можуть виступати: дорожньо-будівельні матеріали, які вимагають доставки на об'єкти будівництва автомобільних доріг; ділянки дороги, які вимагають ремонту; автомобілі-самоскиди, що вимагають завантаження в кар'єрі кам'яних матеріалів; дорожньо-будівельні машини, що вимагають технічного обслуговування, і т.п. Засобами обслуговування в приведених прикладах є відповідно: автомобілі, що перевозять дорожньо-будівельні матеріали; підрозділи дорожньо-експлуатаційних організацій з комплектами необхідних машин і механізмів, використовуваних для ремонтних робіт на автомобільних дорогах; екскаватори, призначені для розробки ґрунту і його завантаження в кузови автомобілів-самоскидів; ремонтні робітники і заводи по ремонту дорожньо-будівельної техніки. За винятком дуже окремих випадків клієнту, або обслуговуючому засобу, або тому і іншому доводиться чекати. Всі види очікування обумовлюють витрати, які необхідно звести до мінімуму. Це викликає необхідність визначення оптимальної кількості обслуговуючих пристроїв, оптимальної довжини черги клієнтів, правил приймання клієнтів на обслуговування і т.п. Для вирішення задач організації обслуговування застосовується теорія масового обслуговування: теорія черг; теорія розкладів; теорія балансних ліній. Оскільки задачі обслуговування виникають скрізь, де заявки на надання яких-небудь послуг поступають у вигляді випадкового потоку, до них може бути застосований метод статистичних випробувань.

Наприклад, можуть бути враховані такі фактори, як швидкість руху при різних навантаженнях і погодних умовах, справність автомобілів і екскаваторів, прикріплення автомобілів самоскидів за навантажувальними пристроями і т.п.

Рідко практична задача характеризується тільки одним з названих процесів. Виробничі задачі, зв'язані, наприклад, з організацією випуску дорожньо-будівельних матеріалів, включають процеси створення запасів, розподілу і обслуговування. У таких комбінованих процесах звичайно здійснюється послідовне рішення декількох задач, що не завжди приводить до дійсно якнайкращого рішення. Проте проблема оптимізації декількох взаємодіючих процесів в рамках єдиної задачі поки що не розв'язана.

Раціональний спосіб організації самого операційного дослідження може бу-

ти описаний за допомогою схеми (рис. 5.4), реалізацію якої розглянемо на прикладі задачі оптимізації схем перевезень дорожньо-будівельних матеріалів. Ця задача є ще одним прикладом оптимізації процесу розподілу.

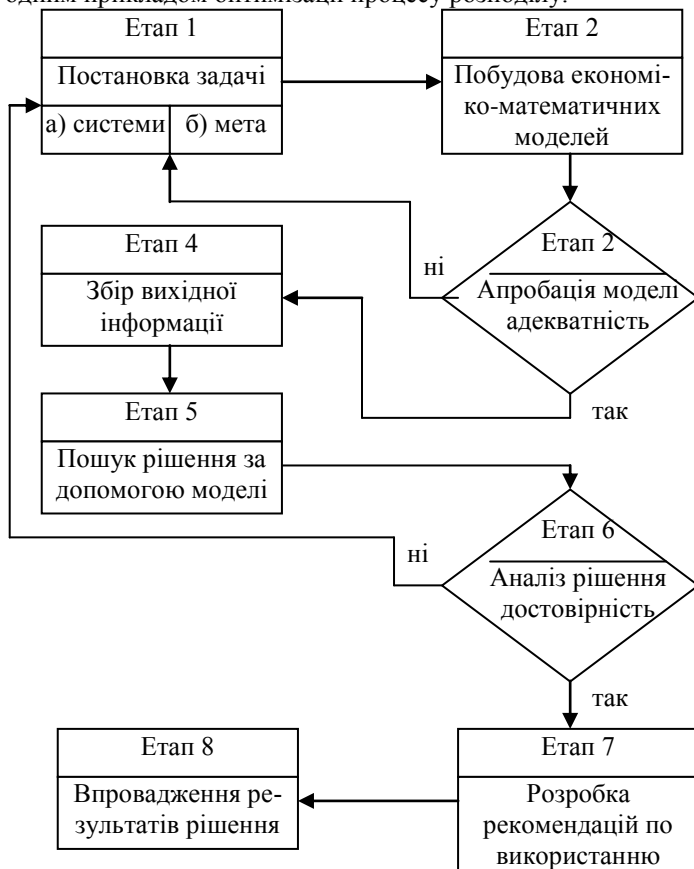


Рисунок 5.4 – Основні етапи рішення організаційних задач за допомогою економіко-математичних методів

При рішенні організаційних задач виділяють наступні основні етапи:

1. *Постановка задачі.* На цьому етапі дослідження аналізується система, в рамках якої здійснюється явище, що вивчається. В результаті виявляють найістотніші взаємозв'язки в цілях їх подальшого обліку при ухваленні рішення, що визначає діяльність окремої частини системи - предмету дослідження.

При організації перевезень дорожньо-будівельних матеріалів в якості системи виступає дорожнє господарство, складовою частиною якого є виробнича база будівництва, ремонту і утримання автомобільних доріг. Функції забезпе-

чення дорожньо-будівельних робіт необхідними дорожньо-будівельними матеріалами (кам'яними матеріалами, різними сумішами і т. п.) виконують дорожні виробничі підприємства. Схема перевезень дорожньо-будівельних матеріалів - продукції виробничої бази, як і продукції будь-якої галузі матеріального виробництва, визначається наступними чинниками:

- рівнем потреб в продукції, що випускається виробничою базою, і їх територіальною диференціацією;

- виробничими ресурсами бази будівництва, ремонту і утримання автомобільних доріг і їх територіальним розподілом; іншими словами, розміщенням виробничих підприємств, що випускають дорожньо-будівельні матеріали;

- величиною і структурою матеріальних і трудових ресурсів, територіальним їх розподілом: природно-кліматичними умовами (рельєф і клімат); засобами праці (навантажувально-розвантажувальні засоби, засоби для переміщення вантажів, транспортні комунікації і т.п.); предметами праці (паливо, вантажі, що перевозяться); робочою силою;

- масштабами і темпами науково-технічного прогресу;
- соціально-політичними умовами.

В той же час задача оптимізації схеми перевезень дорожньо-будівельних матеріалів має ряд специфічних особливостей. Ці особливості пов'язані з різноманітністю технологічних схем виробництва дорожніх робіт і вживаних матеріалів, їх частковою взаємозамінністю в конструктивних шарах дорожнього одягу; сезонністю виробництва робіт; одночасним використанням стаціонарних і пересувних підприємств; розподілом споживання дорожньо-будівельних матеріалів; наявністю значної кількості пунктів виробництва і споживачів матеріалів.

Знання найістотніших зв'язків даного явища з іншими процесами, що відбуваються в системі, і основних визначаючих характер даного явища чинників дозволяє сформулювати мету рішення задачі і умови її досягнення.

Метою рішення задачі оптимізації схеми перевезень може бути мінімізація витрат або максимізація прибули. При оптимізації схеми перевезень дорожньо-будівельних матеріалів правильніше прагнути до мінімізації сукупних приведених витрат на транспортування дорожньо-будівельних матеріалів, оскільки попит на них, а отже, і на послуги автомобільного транспорту не залежить від цін і підлягає обов'язковому задоволенню. Виробничі можливості підприємств, що випускають дорожньо-будівельні матеріали, відповідають попиту на них. Саме такі умови зобов'язують як міра ефективності вибирати показники витрат.

Точне формулювання мети і умов дає можливість поставити задачу змістовно, тобто описати, що задається і що необхідно одержати в результаті рішення. Постановка задачі оптимізації схеми перевезень, наприклад, асфальтобетонних сумішей формулюється таким чином.

За наявності інформації про розміщення на території споживачів асфальтобетонних сумішей і розмірах потреб, розташуванні діючих заводів, їх потужностях, транспортних витратах на перевезення 1 т суміші від кожного пункту розміщення асфальтобетонного заводу до кожного споживача продукції необхідно

встановити такі об'єми перевезень між пунктами виробництва і зонами споживання, щоб попит споживачів асфальтобетонних сумішей був повністю задоволений, а загальна сума приведених витрат на доставку дорожнім організаціям всієї продукції була мінімальною. Слід також врахувати, що в дорожньому господарстві об'єми потреб різних споживачів можуть щодня мінятися.

Оптимальний підхід до ухвалення організаційних рішень вимагає, щоб постановка задачі: припускала як метод отримання рішення кількісний розрахунок; указувала на необхідність пошуку оптимального варіанту; не суперечила народногосподарським інтересам; враховувала можливості отримання інформації і міру її достовірності; враховувала можливості існуючих математичних методів і обчислювальної техніки.

2. *Побудова математичної моделі.* Метод моделювання процесів - це універсальний кібернетичний метод. Модель є вираженою в математичній формі сукупністю кількісних взаємозв'язків даної задачі і формально виражає міру ефективності досліджуваного процесу і обмежуючі умови. При моделюванні слід пам'ятати, що неприйнятні як надмірне спрощення моделі, що приводить до значного спотворення явища, що вивчається, так і зайве її ускладнення, що утрудняє рішення задачі, а часом і що виключає можливість реалізації моделі. При визначенні оптимальних схем перевезень різних вантажів найчастіше використовується модель транспортної задачі лінійного програмування.

Методика розрахунку оптимальних маршрутів доставки вантажів по маршрутній мережі в матриці методом потенціалів в наступному:

Правило № 1 – Розподіл кореспонденції вантажів, тобто закріплення вантажовідправників за вантажоодержувачами, повинен давати мінімальне значення сумарного вантажообігу ($W = Q \times l_{e,r}$).

Правило № 2 – Розподіл вантажопотоків **завжди** починається з вантажовідправників. При цьому перехід до наступного вантажовідправника здійснюється тільки після того, як розподілений весь об'єм перевезень вантажів по попередньому вантажовідправнику. У нашому випадку спочатку виробляється розподіл вантажів по вантажовідправнику А1, потім по вантажовідправнику А2 і в останню чергу – по вантажовідправнику А3.

Правило № 3 – Вантаж розподіляють шляхом послідовного запису по кожному стовпцю кількості вантажу в комірки з якнайменшою відстанню. Якнайменша відстань в стовпці А1 знаходиться в комірці А1Б1. враховуючи, що потреба пункту Б1 складає 100 т, а вантажовідправник А1 може поставити тільки 80 т, записуємо в комірку А1Б1 об'єм рівний 80 т. Проте потреби споживача Б1 в об'ємах перевезень задоволені не повністю, кількість вантажу, що тому залишилася, буде доставлена від іншого вантажовідправника. Переходимо до наступного вантажовідправника А2. Якнайменша відстань для даного вантажовідправника знаходиться в комірці А2Б3, причому, споживачу Б3 необхідно 60 т вантажу і вантажовідправник А2 також може поставити тільки 60 т вантажу, тому в комірці А2Б3 записуємо величину 60 і переходимо до споживача А3. Якнайменша відстань для вантажовідправника А3 знаходиться в комірці А3Б2. Аналогічно, за-

писуємо в цю комірку максимальне значення для B_2 рівне 100 т. Проте вантажо-відправник може поставити 120 т вантажу, що тому залишилися 20 т записуємо в комірку A_3B_1 . Таким чином, ми закрили всі потреби споживачів у вантажних перевезеннях.

Правило № 4 – Розподіл бракуючої кількості вантажу для вантажооде-ржувачів здійснюється тільки після того, як розподілили вантаж по вантажо-оде-ржувачах з якнайменшою відстанню від вантажовідправника. Комірки, де проставлена кількість вантажу, називають завантаженими. Для перевірки опти-мальності одержаного розподілу визначають спеціальні індекси, що проставля-ються в комірках допоміжного стовпця і рядка. Це робиться за правилом № 5:

Правило № 5 – В комірці допоміжного стовпця (рис. 5.5), відповідному першому рядку (рядку B_1), записують 0. Решту індексів розраховують, виходячи з того, що величина відстані, записана у верхньому правому кутку кожної завантаженої комірки, повинна бути рівна сумі індексів у відповідних комірках до-поміжного рядка і стовпця. Так, на схемі 1 записуємо 0 в комірку допоміжного стовпця рядка B_1 . Завантаженою коміркою в цьому рядку є клітка A_1B_1 з від-станню 10 км. Якщо позначити індекс, який повинен знаходитися в комірці до-поміжного рядка, відповідного стовпцю A_1 , буквою A_1 , та відстань в комірці A_1B_1 повинна бути рівне $0+A_1=10$. Звідси $A_1=10-0=10$. Запишемо цю цифру в комірку допоміжного рядка відповідної стовпцю A_1 . Називатимемо це індексом стов-пця A_1 . Оскільки визначений індекс стовпця A_1 , а в цьому стовпці більше не є завантажена комірка, то переходимо до наступного стовпця із завантаженою ко-міркою A_3B_1 . По аналогії із стовпцем A_1 визначаємо потенціал стовпця A_3 : $A_3 = 15-0=15$. Набуте значення записується в комірку допоміжного рядка стовпця A_3 . Оскільки визначений індекс стовпця A_3 , а в цьому стовпці є завантажена комірка A_3B_2 з відстанню 5 км, то індекс рядка B_2 буде рівний $B_2=5-15=-10$.

Схема № 0

Получатели	Потенциалы	Отправители			Потребность в грузе, т
		A_1	A_2	A_3	
	$V \backslash U$				
B_1		10	9	15	100
B_2		17	7	5	100
B_3		12	6	7	60
Наличие груза, т		80	60	120	260

Рисунок 5.5

Для інших рядка $B2$ і стовпця $A2$ індекси визначити не можна, оскільки на схемі 1 кількість завантажених комірок менше числа $m + n - 1$, де m — кількість рядків; n — кількість стовпців, тобто повинно бути завантажено $3 + 3 - 1 = 5$, а на схемі 1 тільки 4 завантажені комірки. Такого положення не повинно бути. Якщо кількість завантажених комірок менше числа $m + n - 1$, то необхідно штучно завантажити бракуючу кількість кліток матриці, для чого в них записують 0. У подальших розрахунках з цією коміркою оперують як із завантаженою. Постановка нульового завантаження не вплине на суму наявності і потреби вантажу. Нуль слід ставити в ту комірку, яка лежить на перетині рядка або стовпця, що не має коефіцієнта, з рядком або стовпцем, для яких індекси вже визначені. Найбільш доцільно, при цьому, вибрати з цих комірок таку, в якій є якнайменша відстань.

Схема № 1

Получатели	Потенциалы	Отправители			Потребность в грузе, т
		A1	A2	A3	
	$V \backslash U$	10	14	15	
B1	0	80	10 5 9 -	15 20 +	100
B2	-10	17	7	100 5	100
B3	-8	12	6 60 -	7 0 -	60
Наличие груза, т		80	60	120	260

Рисунок 5.6

Правило № 6 – У випадку якщо в матриці є дві не завантажені комірки з однаковою (якнайменшим) відстанню, нуль слід ставити в таку комірку, по вертикалі або горизонталі якої є, як мінімум, **дві** завантажені комірки. У нашому випадку це буде комірка $A3B3$, з відстанню 7 км. На перетині комірки $A2B2$ (відстань 7 км) є тільки одна завантажена комірка, тому рішення матриці матиме некоректні значення, тобто задача потрапляє в розряд не вирішуваних. По аналогії з вищенаведеними міркуваннями, визначаємо потенціали рядка $B3$ і стовпця $A2$. Вони складуть:

$$B3 = 7 - 15 = -8;$$

$$A2 = 6 - (-8) = 14$$

Правило № 7 – Після визначення всіх значень індексів знаходять такі незавантажені комірки, в яких відстані, вказані у верхньому правому кутку, будуть більше суми цифрової значень індексів рядка і стовпця, відповідних даній комірці. На схемі 1 для комірки $A2B1$ сума індексів буде більше вказаної в ній відстані

$(0 + 14 > 9)$. Значить, ця комірка відповідає вищезгаданій умові. Різниця між цією сумою і відстанню показує величину економії, яку можна одержати на кожну одиницю завантаження, переміщену в цю комірку. Перевіривши таким же шляхом всю решту комірок матриці, знаходимо, що сума індексів цих комірок буде менше вказаних в них відстаней, що не задовольняє умові правила № 7. На рис. 5.5 в комірці *A2B1* вказано відстань 9. Різниця між сумою відповідних індексів і цією відстанню складає $(0 + 14) - 9 = 5$. Це показує, що на кожну тонну вантажу, переміщеного в комірку *A2B1*, можна одержати економію у відстані перевезень 5 км. Інших таких комірок в даній матриці немає. Цифру різниці записують у верхньому лівому кутку відповідної комірки і беруть в рамку. На схемі 1 це зроблено в клітці *A2B1*. У випадку, якщо в матриці є декілька комірок, що відповідають умовам правила № 7, в них також заносяться подібні записи.

Правило № 8 – Для подальших розрахунків вибирають комірку з найбільшим числом в лівому кутку комірки. На рис 5.5 така комірка одна – *A2B1*.

Правило № 9 – Для визначення величини завантаження, яке слід проставити у вибрану комірку, для неї будують «контур» — замкнуту лінію, що складається з прямих горизонтальних і вертикальних відрізків, всі вершини якої лежать в завантажених комірках (окрім клітки, з якою починають будувати контур). Кожній вибраній комірці може відповідати тільки один «контур».

Схема № 2

Получатели	Потенциалы	Отправители			Потребность в грузе, т
		A1	A2	A3	
	$V \backslash U$	10	14	15	
<i>B1</i>	0	80 ¹⁰	20 ⁹	15	100
<i>B2</i>	-10	17	7	100 ⁵	100
<i>B3</i>	-8	12	40 ⁶	20 ⁷	60
Наличие груза, т		80	60	120	260

Рисунок 5.7.

«Контур» будують таким чином. Від вибраної незавантаженої комірки ведуть пряму лінію по рядку або стовпцю до такої завантаженої комірки, якій під прямим кутом відповідає ще одна завантажена комірка, і так до тих пір, поки лінія не замкнеться в початковій незавантаженій комірці. Рух при визначенні «контур» виконується строго під прямим кутом, причому в кожному рядку і стовпці, які знаходяться в замкнутій лінії, до складу «контур» повинні входити дві

комірки. На схемі 1 побудований контур для комірки $A2B1$. Всім вершинам «контур» поперемінно привласнюють знаки «—» і «+», починаючи з вибраної для початку побудови «контур» клітки, якій завжди дається знак «—». Потім зі всіх величин завантажень кліток, позначених знаком «+», вибирається якнайменша цифра завантаження. Таке завантаження знаходиться в клітці $A3B1$ і складає 20 т. Цю кількість вантажу віднімають із завантаження, вказаного в клітках із знаком «+» і додають до завантаження, вказаного в клітці із знаком «—». Одержані цифри записують в нову матрицю, куди також без змін переносять завантаження тих кліток, які не були вершинами «контур». Це зроблено на схемі 2, яка є новим варіантом розподілу. Перевірка одержаної матриці, згідно вищенаведених правил, показує, що ми одержали найбільш оптимальний розподіл вантажовідправників і вантажоодержувачів.

Стосовно дорожньої галузі розглянемо модель забезпечення асфальтобетонною сумішшю будівельних ділянок, стосовно даної задачі, введені наступні позначення: i - номер асфальтобетонного заводу; $i=1, 2, \dots, m$; m - кількість асфальтобетонних заводів, що розглядаються в задачі; j - номер споживача а/б сумішей, наприклад, об'єкту будівництва, $j = 1, 2, \dots, n$; n - загальна кількість споживачів; N_i - об'єм виробництва на i -м асфальтобетонному заводі, т; C_{ij} - приведені витрати на перевезення 1 т асфальтобетонної суміші від i -го заводу j -му споживачу; Q_j - об'єм потреби в асфальтобетонних сумішах j -го споживача, т; X_{ij} - об'єм перевезення а/б сумішей з i -го пункту їх виробництва до j -го споживача, т.

Вимагається визначити таку схему перевезень асфальтобетонних сумішей, при якій

$$z(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (5.1)$$

і виконуються наступні обмеження:

- баланси продукції, що вивозиться і виробляється на асфальтобетонних заводах

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = N_i; \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad (5.2)$$

- баланси асфальтобетонної суміші, що привозиться і споживається

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = Q_j; \quad j = 1, 2, \dots, n. \quad (5.3)$$

3. Апробація моделі. З обмежень 1-го і 2-го типів виходить, що існує загальний баланс виробництва і споживання продукції $\sum_{i=1}^m N_i = \sum_{j=1}^n Q_j$. Модель - лише спрощене віддзеркалення дійсності. Оскільки спрощення не повинне бути надмірним, то необхідна перевірка адекватності моделі реальному процесу. Як інформація при перевірці краще всього використовувати фактичні дані. Якщо ефект, одержаний шляхом реалізації моделі, не нижче досягнутого на практиці, то, очевидно, модель може бути визнана адекватною. Інакше слід проаналізувати

результати попередніх етапів схеми дослідження операцій.

Випробування моделі не виробляється, якщо використовується типова модель, що одержала позитивні оцінки при її застосуванні для вирішення даного класу задач. Адекватність моделі можна також перевірити шляхом зіставлення результатів реалізації нової і типової моделі. За відсутності типових моделей складних економічних задач випробування створюваних моделей здійснюється шляхом рішення конкретних задач і порівняння одержаних результатів з планами, складеними не оптимізаційним шляхом.

Покажемо це на прикладі. Хай деяким чином сформований план перевезень асфальтобетонних сумішей, представлений в табл. 5.2.

У рядках табл. 5.2 задані потужності асфальтобетонних заводів, а в стовпцях - потреби дорожніх об'єктів в асфальтобетонних сумішах. У комірках на перетині рядків і стовпців записані приведені витрати на перевезення (у правому верхньому кутку клітки) 1 т суміші від відповідного заводу відповідному споживачу, а також заплановані об'єми перевезень.

Реалізація такого плану зажадає від народного господарства приведені витрати у розмірі $1.6 \cdot 600 + 1.7 \cdot 400 + 2.0 \cdot 400 + 1.6 \cdot 400 + 2.7 \cdot 600 + 2.2 \cdot 600 = 6020$ грн.

Таблиця 5.2

N_i	$Q_1=600$	$Q_2=400$	$Q_3=800$	$Q_4=600$	$Q_5=600$
$N_1=600$	1,6 600	2,4	2,8	2,3	2,7
$N_2=800$	2,1	1,7 400	2,0 400	2,1	2,0
$N_3=1000$	2,8	2,1	1,6 400	2,7 600	2,3
$N_4=600$	2,8	2,0	2,0	2,7	2,2 600

Після отримання рішення по оптимізаційній моделі транспортної задачі за допомогою вибраного алгоритму одержана нова схема перевезень асфальтобетонних сумішей, задана табл. 5.2. Реалізація такого плану обумовлює приведені витрати у розмірі 5690 грн. Це складає 0,13 коп/т асфальтобетонній суміші в добу (схеми перевезень є оперативними добовими планами забезпечення дорожніх об'єктів асфальтобетонними сумішами). Можливість отримання економії підтверджує необхідність використання оптимізаційної моделі для формування планів перевезень дорожньо-будівельних матеріалів.

4. *Збір початкової інформації.* Для вирішення практичної задачі необхідна економічна інформація. Тільки з її допомогою параметри, включені в модель, одержать конкретний кількісний вираз.

Формування початкової інформації - тривалий, трудомісткий процес. Це по-

яснюється неповною відповідністю існуючих форм обліку і звітності в дорожньому господарстві вимогам економіко-математичних методів. Крім того, часто для отримання початкової інформації необхідно здійснювати рішення іншої задачі. Наприклад, для визначення оптимальної схеми перевезень дорожньо-будівельних матеріалів часто доводиться вирішувати задачу про оптимальні маршрути між вантажоутворюючими пунктами.

Припустимо, що в даному районі діють чотири асфальтобетонні заводи і є п'ять дорожніх об'єктів, споживаючих їх продукцію.

Потужність першого заводу складає 600 т/добу ($N_1 = 600$ т);

другого заводу - 800 ($N_2 = 800$ т);

третього - 1000 ($N_3 = 1000$ т);

четвертого - 600 т/добу ($N_4 = 600$ т).

Потреби дорожніх об'єктів в асфальтобетонних сумішах задані наступними величинами (табл. 5.3).

Визначимо приведені витрати на перевезення 1 т асфальтобетонної суміші, виробленої на першому асфальтобетонному заводі, першому споживачу. З цією метою мережа транспортних комунікацій, що поєднують вказаних постачальника і споживача, представимо в прямокутному вигляді. Кружечками позначимо вузли перетину автомобільних доріг, які пронумеруємо за допомогою римських цифр. Розрахуємо приведені витрати на перевезення 1 т асфальтобетонної суміші по кожній ділянці автомобільних доріг. Нанесемо відповідні числові значення на схему транспортної мережі: зліва від вертикальних відрізків і на верху горизонтальних відрізків прямокутної мережі (рис. 5.8).

Таблиця 5.3

Доба	Потреба дорожніх організацій, т/добу				
	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	500	600	400	700	800
2	700	300	800	700	500
3	600	400	800	600	600

Оптимізація маршруту перевезення суміші по схемі рис. 5.8 здійснюється за допомогою методів теорії динамічного програмування. Алгоритм аналогічний використаному при пошуку оптимального плану нарощування потужності емульсійної бази ітеративному процесу (рис. 5.8).

У тому випадку, коли в процесі руху автомобіль з асфальтобетонною сумішшю опинився у вузлі XVIII транспортної мережі, існує єдино можливий шлях в крапку $j = 1$. Це шлях вправо від вузла XVIII. Приведені витрати відповідні такому шляху, рівні 0,2 грн.; записуємо їх в дужках поряд з кружечком, що позначає транспортний вузол XVIII; шлях відзначаємо стрілкою. З транспортного вузла XIX автомобіль повинен рухатися вгору. Тільки такий шлях приведе його в кра-

пкy $j=1$ (вузол XX). Відповідні приведені витрати складають 0,4 грн.

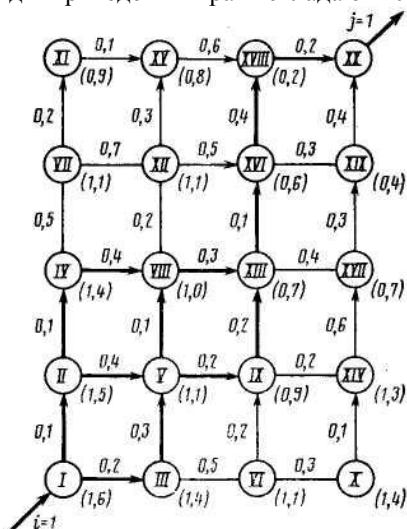


Рисунок 5.8 – Мережа транспортних комунікацій

З вузла XVI автомобіль з асфальтобетонною сумішшю може рухатися вгору і управо. Рух вгору зажадає приведені витрати у розмірі $0,4 + 0,2 = 0,6$ грн., а рух управо $0,3 + 0,4 = 0,7$ грн. Отже, необхідно вибрати напрям руху вгору, відзначити цей шлях на схемі стрілкою і записати в дужках величину 0,6 поряд з кружечком, що позначає транспортний вузол XVI. Так само розраховуються оцінки всіх інших транспортних вузлів, включаючи вузол I. В результаті визначається оптимальний маршрут руху і обумовлені їм витрати. У даному прикладі є п'ять маршрутів, яким відповідають оптимальні витрати, що дорівнює 1,6 грн. Всі оптимальні маршрути на мережі транспортних комунікацій виділені жирними стрілками (рис. 5.5). Аналогічно визначаються приведені витрати для інших транспортних зв'язків даної задачі оптимізації схеми перевезень асфальтобетонних сумішей. Приведені витрати на перевезення асфальтобетонної суміші від кожного заводу до кожного об'єкту споживання суміші задані табл. 5.4.

Таблиця 5.4

i	j				
	1	2	3	4	5
1	1,6	2,4	2,8	2,3	2,7
2	2,1	1,7	2,0	2,1	2,0
3	2,8	2,1	1,6	2,7	2,3
4	2,8	2,0	2,0	2,7	2,2

Таким чином, для вирішення задачі оптимізації схеми перевезень асфальтобетонної суміші є вся необхідна інформація.

5. Знаходження рішення за допомогою моделі - це пошук оптимального ва-

ріанту організації досліджуваного процесу. Оптимальним вважається варіант, якнайкращий при заданій системі обмежень з погляду вибраної міри ефективності. Існують *аналітичні* і *чисельні* методи отримання оптимального рішення. Аналітичний метод заснований на математичній дедукції і дозволяє одержувати рішення в абстрактному вигляді. Конкретність рішення досягається шляхом підстановки замість символів числових значень параметрів. Такий підхід застосовний, наприклад, до багатьох задач управління запасами дорожньо-будівельних матеріалів.

Для вирішення задач оптимізації схеми перевезень вантажів використовують чисельні методи, що полягають в послідовному завданні різних значень невідомим змінним, порівнянні одержуваних результатів і виборі набору значень, які забезпечують оптимальність рішення. Звичайно ці дії виробляються відповідно до деякого правила, що описує ітеративний процес. Прикладом цього процесу є такі алгоритми рішення транспортної задачі лінійного програмування, як алгоритми розподільного методу і методу потенціалів.

Ці методи дозволяють одержувати точне рішення задачі при заданих потужностях заводів і об'ємах попиту споживачів. Зміна однієї з таких величин призводить до необхідності нового рішення задачі.

В умовах даного прикладу, коли об'єми потреб дорожніх об'єктів в асфальтобетонних сумішах щодня міняються, раціонально використовувати наближений статистичний метод рішення транспортної задачі. Цей метод дозволяє 1 раз визначити раціональну черговість використання транспортних зв'язків між виробниками продукції і її споживачами незалежно від конкретних об'ємів виробництва і попиту, а потім застосовувати одержаний результат при будь-яких об'ємних параметрах транспортної задачі.

Суть вказаного методу полягає в наступному. Транспортні витрати на перевезення продукції перетворюються по формулі

$$C'_{ij} = C_{ij} - \frac{C_i}{n} - \frac{C_j}{m} + \frac{C_{\Sigma}}{mn} = \frac{mn C_{ij} - mC_i - nC_j + C_{\Sigma}}{mn}, \quad (5.4)$$

де C'_{ij} - перетворені транспортні витрати;

C_{ij} - первинні (фактичні) транспортні витрати;

C_i - сума транспортних витрат i -ї рядка, тобто витрат на перевезення продукції від конкретного i -го постачальника до всіх споживачів

$$C_i = \sum_{j=1}^n C_{ij}; \quad (5.5)$$

C_j - сума транспортних витрат j -го стовпця, тобто витрат на перевезення продукції конкретному j -му споживачу від всіх постачальників;

$$C_j = \sum_{i=1}^m C_{ij}, \quad (5.6)$$

C_{Σ} - сума всіх транспортних витрат

$$C_{\Sigma} = \sum_{i=1}^m C_i = \sum_{j=1}^n C_j = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij}. \quad (5.7)$$

Метод одержав назву статистичного у зв'язку з тим, що перетворення транспортних витрат здійснюється з використанням середніх величин: $\frac{C_i}{n}$ - середні

транспортні витрати і-й рядка; $\frac{C_j}{m}$ - середні транспортні витрати j-го стовпця;

$\frac{C_{\Sigma}}{m \cdot n}$ - середня арифметична всіх транспортних витрат.

Крім того, визначення черговості використання транспортних зв'язків відповідає статистичному методу угруповання: чим менше перетворені транспортні витрати C'_{ij} тим раніше слід використовувати відповідний їм транспортний зв'язок.

У теорії лінійного програмування доведено, що збільшення або зменшення транспортних витрат якогось рядка або стовпця на одне і теж число, не змінить оптимальної схеми перевезень. Аналогічна закономірність спостерігається і по відношенню до операції збільшення або зменшення транспортних витрат в одне і те ж число раз. Ці положення використовуються при перетворенні фактичних транспортних витрат. Вони можуть також служити основою для виключення з формули спільного знаменника mn , що приводить до спрощення розрахунків за рахунок ліквідації дробимості чисел.

Здійснимо перетворення в даному прикладі оптимізації схеми перевезень асфальтобетонних сумішей. Збільшимо всі транспортні витрати в табл. 5.4 в 10 разів. Визначимо значення mC_i , nC_j , C_{Σ} (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

i	j					C_i	mC_i
	1	2	3	4	5		
1	16	24	28	23	27	118	472
2	21	17	20	21	20	99	396
3	28	21	16	27	23	115	460
4	28	20	20	27	22	117	468
C_j	93	82	84	98	92	449	—
nC_j	465	410	420	490	460	—	—

Розрахуємо перетворені транспортні витрати 1-й рядки ($i=1$).

$$C'_{11} = mnC_{11} - mC_{i=1} - nC_{j=1} + C_{\Sigma} = 4 \cdot 5 \cdot 16 - 472 - 465 + 449 = -168;$$

$$C'_{12} = mnC_{12} - mC_{i=1} - nC_{j=2} + C_{\Sigma} = 4 \cdot 5 \cdot 24 - 472 - 410 + 449 = 47;$$

$$C'_{13} = mnC_{13} - mC_{i=1} - nC_{j=3} + C_{\Sigma} = 4 \cdot 5 \cdot 28 - 472 - 420 + 449 = 117;$$

$$C'_{14} = mnC_{14} - mC_{i=1} - nC_{j=4} + C_{\Sigma} = 4 \cdot 5 \cdot 23 - 472 - 490 + 449 = -53;$$

$$C'_{15} = mnC_{15} - mC_{i=1} - nC_{j=5} + C_{\Sigma} = 4 \cdot 5 \cdot 27 - 472 - 460 + 449 = 57.$$

Аналогічно розраховуємо перетворенні транспортні витрати інших строк. Результати перетворень в табл. 5.6.

Таблиця 5.6

i	j					C _i
	1	2	3	4	5	
1	-168	47	117	-53	57	0
2	8	-17	33	-17	-7	0
3	84	-1	-111	39	-11	0
4	76	-29	-39	31	-39	0
	0	0	0	0	0	0

Значення сумарних приведених витрат для кожної із отриманих схем перевезень продукції асфальтобетонних заводів наступні

$$z(x)_{1 \text{ доба}} = 1,6 \cdot 500 + 2,3 \cdot 100 + 1,7 \cdot 600 + 2,1 \cdot 200 + 1,6 \cdot 400 + 2,7 \cdot 400 + 2,3 \cdot 600 = 5970 \text{ грн}$$

$$z(x)_{2 \text{ доба}} = 1,6 \cdot 600 + 1,7 \cdot 200 + 2,1 \cdot 600 + 2,8 \cdot 100 + 1,6 \cdot 800 + 2,7 \cdot 100 + 2,0 \cdot 100 + 2,2 \cdot 500 = 5690 \text{ грн}$$

$$z(x)_{3 \text{ доба}} = 1,6 \cdot 600 + 1,7 \cdot 400 + 2,1 \cdot 400 + 1,6 \cdot 800 + 2,7 \cdot 200 + 2,2 \cdot 600 = 5620 \text{ грн}$$

Необхідно звернути увагу на те, що сума перетворених транспортних витрат будь-якого рядка або будь-якого стовпця дорівнює нулю. Таке положення служить перевіркою правильності проведених перетворень. Визначимо черговість використання транспортних зв'язків відповідно до зростання перетворених транспортних витрат. При рівності останніх першу чергу одержує той транспортний зв'язок, якому відповідають менші фактичні транспортні витрати. Одержана черговість занесена в табл. 5.7 римськими цифрами.

Таблиця 5.7

i	j				
	1	2	3	4	5
1	I	XVI	XX	III	XVII
2	XII	VII	XIV	VIII	X
3	XIX	XI	II	XV	IX
4	XVIII	VI	IV	XIII	V

Відповідно до черговості використання транспортних зв'язків визначимо об'єми перевезень асфальтобетонних сумішей для кожного дня. При цьому так використовуватимемо черговий транспортний зв'язок, щоб повністю задовольнити попит споживача або повністю вичерпати ресурс постачальника.

Плани перевезень асфальтобетонних сумішей представлені в табл. 5.8 (1-й день), табл. 5.9 (2-й день) і табл. 5.10 (3-й день).

Таблиця 5.8

N_i	Q_j				
	500	600	400	700	800
600	500 1,6	2,4	2,8	100 2,3	2,7
800	2,1	600 1,7	2,0	200 2,1	2,0
1000	2,8	2,1	400 1,6	400 2,7	200 2,3
600	2,8	2,0	2,0	2,7	600 2,2

Таблиця 5.9

N_i	Q_j				
	700	300	800	700	500
600	600 1,6	2,5	2,8	2,3	2,7
800	2,1	200 1,7	2,0	600 2,1	2,0
1000	100 2,8	2,1	800 1,6	100 2,7	2,3
600	2,8	100 2,0	2,0	2,7	500 2,2

Таблиця 5.10

N_i	Q_j				
	600	400	800	600	600
600	600 1,6	2,4	2,8	2,3	2,7
800	2,1	400 1,7	2,0	400 2,1	2,0
1000	2,8	2,1	800 1,6	200 2,7	2,3
600	2,8	2,0	2,0	2,7	600 2,2

б. *Аналіз результатів рішення.* Використовувані для вирішення задачі модель, інформація, інше і метод розрахунків не точно відповідають досліджуваному процесу. У зв'язку з цим необхідно провести аналіз з метою з'ясувати достовірність результатів розрахунків і інакше намітити можливі шляхи виправлень. Останні можуть бути здійснені тільки проведенням нових розрахунків, без чого остаточне рішення прийняти неможливе.

Математичні методи можуть бути використані тільки в межах підготовки рішення, що приймається згодою керівниками відповідної системи. Тому результатом реалізації моделі оптимізації схеми перевезень дорожньо-будівельних матеріалів повинен бути деякий набір оптимальних планів, одержаних при зміні значень різних параметрів (потреби в матеріалах, витрат на перевезення і т.п.). Фахівці відповідної дорожньої організації, що привертаються до аналізу, з представлених планів вибирають той, який здається кращим по неформальних міркуваннях. Причина такого підходу до ухвалення рішення укладена у наявності чинників, що не знайшли віддзеркалення в моделі або врахованих недостатньо.

Припустимо, наприклад, що транспортний зв'язок між 3-м асфальтобетонним заводом і 3-м дорожнім об'єктом - споживачем може бути реалізована оптимальним чином (з приведеними витратами, рівними 1,6 грн.) тільки одним маршрутом. Проте на цьому маршруті є ділянку автомобільної дороги, рух по якому може бути на другий день заборонено у зв'язку з виробництвом ремонтних робіт. В цьому випадку автомобілі з асфальтобетонною сумішшю повинні будуть рухатися по іншому маршруту. Такий шлях приведе до приведених витрат на перевезення 1 т суміші від 3-го постачальника до 3-му споживача у розмірі 1,8 грн. Це, у свою чергу, зумовить зміну перетворених транспортних витрат, що може вплинути на черговість використання транспортних зв'язків.

Таблиця 5.11

Таблиця з.

i	j				
	1	2	3	4	5
1	I	XVI	XX	III	XVII
2	XII	VIII	XIII	IX	XI
3	XIX	X	II	XIV	VII
4	XVIII	VI	IV	XV	V

Перевіримо, чи так це. У табл. 5.11 представлена черговість використання транспортних зв'язків, відповідна новим умовам перевезення. Зміна черговості використання транспортних зв'язків, проте, не приведе до зміни схеми перевезень асфальтобетонних сумішей. Неважко переконатися, що і в нових умовах вона відповідає даним табл. 5.9.

Рішення, що не змінилося при модифікації умов, називається стійким по відношенню до такої модифікації. В даному випадку схема перевезень асфальтобетонних сумішей стійка по відношенню до зміни транспортних витрат на перевезення продукції від 3-го заводу до 3-го дорожнього об'єкту на 12,5% (0,2 від 1,6). Іншими словами, схема перевезень, визначена за допомогою описаного методу, нечутлива до таких змін приведених транспортних витрат.

Встановлення умов стійкості плану є один з розділів рішення будь-якої задачі, оскільки стійкість плану істотно скорочує час, необхідний для вибору оптимального рішення з одержаного набору оптимальних планів.

7. *Розробка рекомендацій по використуванню моделі.* У реальних умовах реалізації планів значення чинників можуть змінитися, не завжди залишаються постійними і співвідношення між змінними. З цієї причини необхідно визначити умови, при яких зміни, що відбулися із змінними, вимагають нових розрахунків, пов'язаних з рівнем розвитку системи у нинішній момент, або модифікації економіко-математичної моделі.

У даному прикладі як рекомендація необхідно вказати на те, що при постійності в часі потреб в асфальтобетонних сумішах для оптимізації схеми перевезень слід використовувати точні методи рішення транспортної задачі. Статистичний метод не завжди дозволяє визначити оптимальну схему перевезень, хоча і

дає можливість одержувати достатнє наближення до оптимуму.

8. *Впровадження результатів рішення.* На підставі прийнятого до впровадження оптимального плану складаються команди, які поступають відповідним виконавцям. Команди іноді вимагають рішення нових організаційних задач і завжди - творчого відношення виконавців. Зокрема, оптимальний план перевезень асфальтобетонних сумішей не указує конкретних моментів подачі матеріалу на дорожні об'єкти. Вибір таких моментів - справа виконавців плану.

5.4 Технологічні карти будівництва

Технологічні карти, що входять до складу ПВР, є комплексним нормативним документом по організації і технології окремих будівельних процесів. Вони встановлюють найраціональніший для даних умов склад загону дорожніх машин, будівельного устаткування, спеціальних пристосувань і інструментів, розрахованих на використання їх у взаємній ув'язці з найбільшою продуктивністю. Технологічні карти ділять на *типові і робочі*.

Типові технологічні карти містять типові рішення по організації і технології робочих процесів, що найчастіше повторюються, із застосуванням найсучасніших засобів механізації робіт, прогресивних конструкцій і способів виконання робіт, розрахованих на середні умови виробництва робіт.

Робочі технологічні карти розробляють для конкретних умов даної дорожньо-будівельної організації з урахуванням проектною документації, наявних у наявності машин, устаткування і дорожньо-будівельних матеріалів.

Технологічна карта містить техніко-економічні показники і склад нормованих будівельних процесів, схему загальної організації будівельних робіт. При складанні схем і карт необхідно встановлювати такий масштаб, щоб суміщати всі будівельні процеси і робочі операції на одному кресленні. В окремих випадках вдаються до складання приватних схем-деталей, що характеризують виконання окремих робочих операцій, які входять до складу карти, з вказівкою меж захваток, переміщення машин і робітників, фронту робіт і т.п. Схему загальної організації робіт засновують на вхідних до складу карти розрахунках нормативної потреби в матеріальних і технічних ресурсах, необхідних для виконання всіх робочих операцій з прийнятою послідовністю. У технологічних картах повинні бути вказівки по організації і технології виконання даних робочих операцій з посиленням на технічні умови і норми, повинні бути приведені вимоги по техніці безпеки, а також калькуляції вартості виконання робіт на прийнятну одиницю вимірювання і техніко-економічні показники ефективності прийнятої організації робіт (вироблення, кількості механізмів і ін.).

5.5 Календарний план будівництва

Найважливішою частиною проектів організації будівництва і проектів виробництва робіт є *календарний план*. Він дає можливість на основі наявної інформації побудувати наочну модель розвитку виробничого процесу в часі і просторі виходячи з прийнятої технології і організації. Календарний план дозволяє

встановлювати загальну тривалість будівництва, визначати потребу у всіх видах ресурсів, встановлювати необхідні терміни поставок. Календарні плани є основою впровадження диспетчерської системи управління і бригадного господарського розрахунку. У відповідності з календарним планом будівництва розробляються календарні плани забезпечення – *графік потреби* у робочих кадрах і матеріально-технічних ресурсах. При розробці календарного плану слідує в першу чергу, керуватися принципом потокової організації виконання робіт. Якщо в будівництві об'єкту зайнято декілька спеціалізованих організацій, то кожна повинна складати свій календарний план на виконуваний нею комплекс робіт.

Загальна послідовність розробки календарних планів припускає виконання наступних робіт.

1. Аналіз проектних рішень з метою встановлення оптимальних методів виробництва робіт з урахуванням конкретних місцевих умов будівництва і можливостей будівельної організації.

2. Встановлення номенклатури робіт, що базується на прийнятій технології, і відповідної номенклатури нормативних довідників (ДСТУ, ВБН, ДБН). При визначенні номенклатури робіт звичайно не прагнуть її дуже деталізувати, оскільки це, як правило, ускладнює використання календарного плану.

3. По кожному виду робіт визначають об'єми і потреби в матеріально-технічних ресурсах в натуральних одиницях вимірювання. Для розрахунку використовують робочі креслення і їх специфікації.

4. На основі підрахованих об'ємів робіт з урахуванням виробничих можливостей будівельної організації вибирається метод виконання робіт стосовно конкретних умов будівництва і утворюється відповідний загін машин. При порівнянні різних загонів машин і варіантів виробництва робіт слід користуватися, як критерієм, сумарними приведеними витратами. Менша величина цих витрат характеризує кращий варіант. Разом з цим показником слід також враховувати трудомісткість і тривалість виконання робіт.

5. Підраховуються витрати праці і машино-змін будівельних машин для виконання кожного виду робіт. Величина цих витрат визначається по діючих ВБН або іншим виробничим нормам стосовно реальних умов будівництва. Чисельний і кваліфікаційний склад робітників приймається по ВБН.

6. Визначаються тривалість і послідовність виконання будівельно-монтажних робіт. Послідовність виконання робіт визначається технологічним зв'язком тієї або іншої роботи з попередніми роботами, а також погодно-кліматичними чинниками. Звичайно при складанні календарних планів виявляють провідний процес, від якого залежить загальний термін будівництва (ремонт), і забезпечують для його виконання оптимальні умови. Терміни виконання всієї решти процесів пов'язують з провідним процесом.

7. Складається календарний план виробництва всього комплексу робіт, передбачаючий їх взаємну ув'язку в часі.

Структура, склад та ступінь деталізації основних даних залежать від призначення проектної документації, до якої належить календарний план, тобто ви-

значаються періодом робіт, котрому він присвячений і часом, коли він розробляється. Складання календарних планів здійснюється методом послідовного їх поліпшення (оптимізації). З критеріїв оптимізації приймаються: терміни виробництва робіт, величина відхилень потреби в ресурсах від заданої (нормативної) величини, рівень завантаження будівельних машин, собівартість робіт, величина сумарних приведених витрат. Для отримання остаточного варіанту плану використовуються різні економіко-математичні методи, зокрема ітеративні методи оптимального планування, засновані на багатократному «програванні» варіантів плану до отримання оптимального. Проте на практиці розробка календарних планів здійснюється уручну, унаслідок чого якість календарного плану значною мірою залежить від кваліфікації і практичного досвіду його розробників.

Вихідними даними для розробки календарного плану будівництва в складі ПВР є: нормативи термінів будівництва або директивне завдання; календарний план в складі ПОБ; технологічні карти на будівельні, монтажні і спеціальні роботи.; робоча документація і кошториси; данні про будівельну організацію (склад бригад, продуктивність бригад, наявність механізмів та устаткування; наявність матеріально-технічних ресурсів тощо. Календарний план виконання робіт на об'єкті складається з двох частин: *розрахункової* та *графічної* (лінійний графік Гранта, циклограма, мережний графік). За формою побудови календарні плани діляться на *графічні*, *цифрові* і *комбіновані*. Найбільше розповсюдження при будівництві, реконструкції і капітальному ремонті автомобільних доріг одержали похило-лінійні календарні графіки в системі двох координат: час і відстань місця виробництва робіт від початку траси дороги, дозволяючи відображати рух спеціалізованих потоків в часі і просторі.

При виборі форми побудови календарного плану необхідно виходити з можливості забезпечення якнайповнішого уявлення про хід його реалізації на основі аналізу поточної інформації, що поступає. План повинен відображати повну номенклатуру робіт, послідовність і взаємну обумовленість їх виконання, давати можливість аналізу ступеня використання ресурсів. Вирішальні передумови для використання сучасного математичного апарату при розробці календарних планів створює використання методів мережного планування і управління. При розробці календарних планів уручну необхідність подальшого їх коректування визначається в результаті оцінки рівномірності використання дорожньо-будівельних машин, робочих бригад і ланок на об'єкті.

Для цього будують графіки потреби в робочих кадрах (сумарний і по окремих професіях), дорожньо-будівельних машинах і встановлюють ритмічність використання цих ресурсів. Необхідно відзначити, що побудова календарних планів по окремих об'єктах і досягнення в них оптимальних термінів виробництва робіт і використання ресурсів може не відповідати оптимальній загальній стратегії діяльності дорожньо-будівельних і особливо ремонтно-будівельних організацій з причини численності об'єктів виробництва робіт, їх розосередженості і різної концентрації, внаслідок чого досягнення локального оптимуму по окремих об'єктах може не забезпечувати оптимальних показників

виробничо-господарської діяльності організації в цілому. Тому якнайкращі результати дає розробка календарного плану по всій сукупності об'єктів, передбачених виробничою програмою дорожньо-будівельної організації, з подальшою його оптимізацією. Комплексний підхід до календарного планування особливо важливий для дорожніх ремонтно-будівельних організацій, де на основі зведеного календарного плану з'являється можливість встановити оптимальні терміни виконання робіт по капітальному і середньому ремонту автомобільних доріг, для яких відсутні нормативи тривалості.

При оцінці оптимальності таких планів повинні бути враховані втрати на автомобільному транспорті і у галузях народного господарства, викликані погіршенням умов руху автомобілів в період проведення дорожніх робіт (рух по об'їзду, перекриття смуги руху і ін.). При відносній простоті методики своєї побудови лінійні календарні графіки не дають достатнього уявлення про динаміку будівельних процесів і не дозволяють визначити чіткий взаємозв'язок між окремими роботами. Крім того, у разі порушення термінів виконання окремих видів робіт лінійні графіки вимагають перебудови.

Питання винесені на проміжний контроль по темі №5:

- 1. У чому полягають задачі організаційно-технічної підготовки будівництва?*
- 2. Які етапи організаційно-технічної підготовки Ви знаєте?*
- 3. Що передбачають проекти організації будівництва і виробництва робіт?*
- 4. Що включає проект організації будівництва?*
- 5. Що включає проект виробництва робіт?*
- 6. Які початкові дані потрібні для розробки проекту організації будівництва і проекту виробництва робіт?*
- 7. Що таке «технологічна карта»? Яка класифікація і склад?*
- 8. Що таке календарний план виробництва? Їх різновиди?*
- 9. Яка послідовність розробки календарного плану будівництва?*
- 10. Які організаційні процеси можливо оптимізувати в дорожньому будівництві?*
- 11. У чому полягає оптимізація процесів створення і зберігання запасів?*
- 12. У чому полягає оптимізація процесів заміни?*
- 13. У чому полягає оптимізація процесів розподілу?*
- 14. У чому полягає оптимізація процесів обслуговування?*
- 15. Які основні етапи рішення організаційних задач Ви знаєте?*

тема №6 ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИНО-ДОРОЖНЬОГО ЗАГОНУ

Питання до розгляду

- 6.1 Основні поняття використання машин в будівництві
- 6.2 Організація експлуатації будівельних машин і малої механізації.
- 6.3 Продуктивність дорожніх машин.
- 6.4 Методи технічного ремонту і обслуговування.
- 6.5 Планування і облік роботи дорожніх машин
- 6.7 Впровадження нової техніки
- 6.7 Підвищення рівня механізації
- 6.8 Планування і організація упровадження нової техніки на підприємстві.
- 6.9 Планування процесів створення і освоєння нової техніки.

6.1 Основні поняття використання машин в будівництві

Будівництво, ремонт і утримання доріг неможливе без високоефективного обслуговування будівельного процесу засобами механізації. *Механізація робіт* - основний елемент підвищення продуктивності праці і якості робіт.

Роботи вважаються механізованими, коли одна або декілька основних операцій виконуються за допомогою машин або механізованого устаткування.

При *комплексній механізації* всі основні і допоміжні, важкі і трудомісткі операції виконуються за допомогою машин, які забезпечують високі ТЕП дорожньо-будівельного процесу. Роботи виконуються комплексною машинно-дорожньою ланкою (МДЛ) або машинно-дорожнім загonom (МДЗ).

При *частковій автоматизації* за допомогою машин виконуються окремі, переважно основні, операції.

При *повній автоматизації* всі процеси автоматизовані, включаючи управління, контроль і облік. Роль людини зводиться до пуску і зупинки устаткування.

В даний час в дорожньому машинобудуванні освоєний випуск нових дорожніх машин і устаткування, забезпечених обладнанням «автоплан», «Профіль», «Стабілобуд» для автоматизації основних технологічних операцій. Створюється універсальний агрегат з багатонавісним устаткуванням. Успішно застосовуються різні комплекти машин по улаштуванню цементо- і асфальтобетонних покриттів, регенерації асфальтобетонних покриттів, пересувні і стаціонарні АБЗ і ЦБЗ. Широке впровадження такої техніки істотно підвищить ефективність і продуктивність в дорожньо-будівельному виробництві.

Номенклатура комплектів машин і механізмів визначається технологічною структурою комплексного потоку. Для комплексної механізації робіт при поточної забудові передбачаються наступні комплекти механізмів:

а) для об'єктних потоків – по інженерному устаткуванню території будівництва;

б) для спеціалізованих потоків – по улаштуванню підземної і надземної частин споруд;

в) для виробництва обробних робіт і для впорядкування території.

Вибір типів і визначення кількості машин і механізмів в комплексах виробляють з урахуванням наступних початкових даних:

- типів будівель, споруд і їх основних розмірів;
- технології виробництва робіт по потоках;
- габаритів і маси збірних конструкцій, матеріалів при виконанні підйомно-транспортних робіт;
- складу і характеристики парку машин будівельної організації, яка залучається до потокового будівництва;
- змінної, експлуатаційної продуктивності і річних норм виробки машин;
- прийнятої інтенсивності потоків.

6.2 Організація експлуатації будівельних машин і малої механізації.

Існують 3 основні організаційні форми експлуатації будівельних машин.

1 форма – будівельні машини знаходяться на балансі будівельних управлінь (БМУ, ПМК і т.п.). Утриманням і експлуатацією машин керує служба головного механіка управління. Вартість роботи механізмів бухгалтерія відносить на собівартість будівництва об'єктів.

Недоліками такої форми організації є:

- великі труднощі в організації обслуговування і ремонту машин. Невелика кількість різноманітної техніки вимагає такої ж різноманітної номенклатури запасних частин, як і великий парк машин;
- незначні масштаби виробництва утруднюють повноцінне використання техніки; відсутність широкого фронту робіт приводить до простоїв; машини великої продуктивності часто зайняті на роботах з незначними об'ємами, оскільки організація не має нагоди придбати достатню кількість однорідних машин різної потужності.

Перевагами такої форми організації є:

- єдино можлива форма для організацій, що працюють у віддалених районах;
- значне підвищення рухливості будівельних організацій типу ПМК або будівельно-монтажного потягу;
- машини і екіпажі знаходяться у складі будівельної організації, що дозволяє їм керівникам розпоряджатися ними з так самою оперативністю;
- машиністи, що управляють машинами, і лінійний персонал, керуючий ними, тісніше пов'язані із загальними задачами колективу, ніж, якби вони знаходилися у складі різних організацій.

2 форма – будівельні машини знаходяться в складі і на балансі управлінь механізації, що підкоряються загально-будівельним трестам. Оперативне керівництво по розподілу і користуванню техніки і всі розрахунки за її роботи здійснює трест. БУ одержують машини на умовах послуг, оренди або підряду. Розра-

хунки виробляють за планово-розрахунковими цінами.

В порівнянні з 1 формою така схема більш прогресивна, оскільки забезпечує кваліфікований склад будівельної техніки і кращі її використання по продуктивності БУ і УМ знаходяться в підпорядкуванні тресту, що забезпечує оперативність використання будівельних машин і устаткування.

3 форма – будівельні машини і устаткування знаходяться в складі і на балансі трестів механізації або самостійних УМ (на правах трестів), підлеглих територіальним управлінням по будівництву. Основна перевага - концентрація будівельної техніки в спеціалізованих управліннях.

Якість експлуатації парку характеризується рядом коефіцієнтів (табл. 6.1):

- коефіцієнт використання календарного часу;
- коефіцієнт використання машин в часі;
- коефіцієнт використання машин по продуктивності;
- коефіцієнт змінності роботи машини і т.п.

Технічне обслуговування будівельно-ремонтних дорожніх робіт полягає в забезпеченні виконання операцій і процесів за рахунок їх механізації і автоматизації при максимальному скороченні ручної праці, а на важких роботах - при повній його ліквідації. Основними задачами технічного обслуговування є: забезпечення справного стану машин і механізмів; систематичне підвищення їх експлуатаційного стану; впровадження прогресивної технології; організація технічного обслуговування і ремонту, а також планування і облік роботи машин.

Парк дорожніх машин і ефективність його використання визначаються системою техніко-економічних показників. У будівництві при оцінці роботи дорожньо-будівельних машин і устаткування встановлене поняття *норми вироблення*, тобто кількість виконаної продукції в одиницю часу: для екскаваторів, скреперів - м³, для кранів - тонни і т.п. Річні норми вироблення машин затверджуються відповідними органами і обумовлюються особливостями кліматичної зони, властивостями ґрунтів, габаритами і масою конструкцій, складом і характером парку машин і т.п. Узагальненим показником роботи парку машин за рік є *коефіцієнт виконання директивних норм вироблення*

$$k_d = V_{\phi} / V_d, \quad (6.1)$$

де V_{ϕ} , V_d - сумарні фактична і директивна річні норми вироблення парку машин.

Ефективність технічного використання машин визначають *коефіцієнтом використання парку*

$$K_{en} = N_c / N_{cn}, \quad (6.2)$$

де N_c - число фактично справних працюючих машин;

$$N_c = \sum n_c \cdot t_p / T_p, \quad (6.3)$$

де n_c - кількість справно діючих машин;

t_p - тривалість фактичної роботи кожної машини, дні;

T_p - кількість робочих днів за звітний період.

N_{cn} - облікова кількість машин парку

$$N_{cn} = \sum n_i \cdot t_k / T_p, \quad (6.4)$$

де n_i - кількість однойменних машин з однаковою тривалістю перебування в даній організації;

T_i - кількість календарних днів за звітний період, рік, квартал;

t_k - тривалість перебування машини в даній організації, дні.

Таблиця 6.1 - Оцінка використання парку будівельних машин.

Показник	Формула для визначення показника	Розшифровка	Джерело отримання показників
Коефіцієнт використання календарного часу, K_k	$K_k = T_{ч} / T_{к.ч}$	$T_{ч}$ – робочий час середньосписочної машини в році, рік; $T_{к.ч}$ – кількість годинника у відповідному році	Розрахунок режимів роботи машин
Показник використання машин за часом K_n	$K_n = T_{ч.ф} / T_{ч}$	$T_{ч.ф}$ – фактична тривалість робочого часу однієї середньосписочної машини	Звітні дані тресту (управління) механізації.
Коефіцієнт використання внутрішньозмінного часу K_b	$K_b = T_{р.зм} / T_{зм}$	$T_{р.зм}$ – кількість годин роботи машини протягом зміни; $T_{зм}$ - тривалість зміни, годин	Змінний рапорт, шляховий лист, первинна звітна документація ДБН
Коефіцієнт змінності $K_{зм}$	$K_{зм} = T_{р.дн} / T_{см}$	$T_{р.дн}$ – кількість годин роботи машини в день	Первинна звітна документ.
Показник виконання норм вироблення $K_{н.в}$	$K_{н.в} = \Pi_{э.факт} / \Pi_{э.н}$	$\Pi_{э.факт}$ – факт. експлуатаційне вироблення машини за відповідний період часу; $\Pi_{э.н}$ – норма вироблення машини	Звітні дані тресту (управління) механізації. ДБН
Кількість годин робочого часу машини в році	$T_{ч} = (D_k - D_n) * K_{зм} * T_{зм} * (1 + K_{зм} * T_{зм} * P_{ч})$	D_k - кількість календарних днів в році; D_n - перерви в роботі машин зі всіх причин, окрім технічного обслуговування і ремонту, доба. $P_{ч}$ – час знаходження машини в технічному обслуговуванні і ремонті з розрахунку на 1 годину змінного робочого часу	Розрахунок режимів роботи машин

Коефіцієнт виконання міжремонтних термінів служби

$$\kappa_M = t_{\phi}/t_n, \quad (6.5)$$

де t_{ϕ} , t_n - фактичні і нормативні міжремонтні терміни.

Якщо $\kappa_M > 1$, то система ремонту забезпечує високу якість роботи.

Основним економічним показником є *собівартість машинно-зміни*

$$C_{M-c} = c_1 + c_2 + c_3, \quad (6.6)$$

де c_1 - витрати, залежні від річного режиму роботи і відносяться до зміни;

c_2 - витрати, залежні від внутрішньо-змінного режиму роботи;

c_3 - витрати, визначувані зарплатою машиніста. c_1 і c_2 визначають по формулах:

$$c_1 = S_1 + S_2 + S_3 + S_4; \quad (6.7)$$

$$c_2 = S_5 + S_6 + S_7, \quad (6.8)$$

де S_1 - відрахування на реновацію;

S_2 - відрахування на проведення капітальних ремонтів ($S_1 + S_2$ - амортизаційні відрахування);

S_3 - витрати на транспортування машин по об'єкту і з об'єкту на об'єкт;

S_4 - витрати на монтаж і демонтаж машин при транспортуванні ($S_3 + S_4$ - норазові витрати);

S_5 - витрати, пов'язані із зносом деталей, гуми, змінного оснащення;

S_6 - витрати на поточне обслуговування і поточний ремонт машини;

S_7 - витрати на паливо, масло, обтиральні матеріали.

Собівартість одиниці продукції

$$Ц_e = C_{M-c}/\Pi_e \quad (6.9)$$

де Π_e - експлуатаційна продуктивність машин.

Узагальненим критерієм експлуатації дорожніх машин є *питомі приведені витрати*

$$З_{np} = Ц_e + E_n k_{y\phi}, \quad (6.10)$$

де E_n — нормативний коефіцієнт ефективності;

$k_{y\phi}$ - питомі приведені витрати

$$k_{y\phi} = C_{oa}/T_{\phi}\Pi_e, \quad (6.11)$$

де C_{oa} - оптово-відпускна ціна машини;

a - витрати по первинній доставці машини споживачу із заводу-виробника.

Економічна ефективність заходів щодо технічного обслуговування

$$k_3 = Z_o + m_{\phi}, \quad (6.12)$$

де Z_o - загальні витрати на технічне обслуговування m_{ϕ} машин.

6.3 Продуктивність дорожніх машин.

Розрізняють три види продуктивності: *конструктивно-розрахункову* (теоретичну) P_k , *технічну* P_m і *експлуатаційну* P_e .

Конструктивно-розрахункова продуктивність - максимальне вироблення машини в годину, тобто це об'єм роботи в натуральних показниках, виконуваний справною машиною в годину, при її номінальному завантаженні в ідеальних умовах експлуатації.

Технічна продуктивність - максимальна продуктивність машини за годину безперервної роботи при досконалій організації виробництва з урахуванням фактичного завантаження робочих органів. Значенням P_m оцінюють ефективність використання машини в конкретних умовах, а також при виборі комплектів машин і схем комплексної механізації.

Експлуатаційна продуктивність P_e - це використання машин по завантаженню і часу в конкретних умовах з урахуванням перерв в роботі з організаційних, технологічних або технічних причин; застосовують при комплектуванні МДЛ і МДЗ, виборі раціональних схем комплексної механізації робіт, приймається по ДБН або за залежностями

$$P_e = P_m k_g k_3. \quad (6.13)$$

де k_g - коефіцієнт використання машини за часом за зміну, рівний 0,85...0,90;

k_3 - коефіцієнт завантаження машини, що враховує технологічні втрати ($k_3 = 0,85...0,95$ - ручне управління, $k_3 = 0,95...0,98$ - механічне управління).

Середньодобова річна експлуатаційна продуктивність машини обчислюється з урахуванням умов річного режиму і середньо-годинної продуктивності

$$P_{p,з} = P_e k_c T_{\phi}, \quad (6.14)$$

де k_c - коефіцієнт використання внутрішньо-змінного часу для середньостатистичної машини протягом року, рівний 0,8...0,85;

T_{ϕ} - число робочого годинника за рік.

6.4 Методи технічного ремонту і обслуговування.

Задачею технічного обслуговування дорожніх машин є встановлення оптимального режиму його проведення, при якому періодичність виконуваних операцій забезпечує експлуатаційну надійність і нормативну довговічність машин при мінімальних витратах складських і матеріальних ресурсів. Комплекс експлуатаційних заходів включає *технічне обслуговування і ремонт*.

Технічне обслуговування (ТО) - це система планово-запобіжних, технічних і організаційних заходів, що забезпечують безперебійну і високопродуктивну роботу машин. Основні роботи по ТО: миття і чищення машин, контрольні огляди, регулювання, змащування і заправка машини. Своєчасне і високоякісне ТО дозволяє підтримувати машини в працездатному стані.

Для дорожніх машин встановлені наступні види ТО: *щоденне технічне обслуговування* (ЩО), *періодичні* (ТО-1, ТО-2, ТО-3), *сезонне технічне обслуговування* (СО). Перелік робіт по ТО передбачається заводськими інструкціями. Періодичність встановлюють в годинах напрацювання.

При *щоденному технічному обслуговуванні* (ЩО) проводять наступні заходи: контрольний огляд (K_0), перевірку справності роботи двигуна, робочих органів, гальм, вузлів і каналів подачі мастила, кріпильні роботи. ЩО виконують на початку або в кінці зміни.

Залежно від складності *періодичні технічні обслуговування* (ТО-1, ТО-2, ТО-3) включають такі роботи: обов'язковий огляд, діагностику, заміну вузлів і деталей, регулювання складальних одиниць. Періодичність обслуговування передбачена ДСТУ. Для простих машин встановлюється тільки ТО-1, для складних - всі три.

Сезонне технічне обслуговування (СО) проводять у весняно-літній або осінньо-зимовий перехідні періоди і суміщають з ТО-1, ТО-2 і ТО-3. Перелік робіт є в інструкціях організації.

Ремонт машин - це роботи по відновленню працездатності машин, порушеної в період експлуатації.

Потоковий ремонт (ПР) - це усунення дрібних несправностей, заміна і відновлення окремих частин машин, регулювання вузлів і механізмів, що забезпечить працездатність машин до чергового планового ремонту.

Капітальний ремонт - це комплекс робіт по відновленню всіх експлуатаційних якостей машин. При цьому виконують повне розбирання машин, заміну при необхідності агрегатів, вузлів, деталей на нові або відремонтовані. Цей ремонт повинен відновити близький до повного ресурс; призначається комісією, очолюваною головним інженером або головним механіком підприємства.

При *кінцевому* методі машини ремонтують в стаціонарних майстернях, при *індивідуальному* - з машини знімають належні ремонту вузли і після їх розбирання при необхідності в них замінюють окремі деталі. Потім всі відремонтовані вузли і агрегати встановлюють на цю ж машину. Такий ремонт проводять безпосередньо на об'єкті будівництва. Якщо відсутні потрібні деталі, машина тривало простоє, що знижує її вироблення. При *агрегатному* (або агрегатно-вузловому) методі поточний і капітальний ремонт зводяться до заміни зношених агрегатів і вузлів наперед відремонтованими або новими. Роботи виконуються поточним методом. Такий метод ремонту має ряд переваг: прості машин зведені до мінімуму, якість ремонтних робіт підвищується, оскільки завчасний спеціалізований ремонт вузлів і агрегатів виконують в стаціонарних майстернях або на ремонтних заводах. Швидка заміна агрегатів, що зносилися, віддаляє середній або капітальний ремонт. Збільшується пропускна спроможність ремонтних майстерень.

Організаційна структура підприємств механізації залежить від характеру і об'єму дорожньо-будівельних робіт.

Пересувні станції технічного обслуговування призначені для виконання ЩО і ТО. Вони базуються на автомобілях, обладнаних стріловидними кранами ван-

тажопідйомністю 1 т і лебідкою для вантаження і вивантаження вузлів в кузов. У кузові встановлені слюсарний верстак, насос, бензоелектричний агрегат, місткості і т.п. Станцію обслуговують три людини. Для заправки дорожньо-будівельних машин паливом і змащувальними матеріалами застосовують спеціальні засоби з радіусом дії до 60 км і місткістю до 10 т.

Пересувні ремонтні майстерні призначені для ТО і виконання поточного ремонту. Їх вмонтовують на автомобілях вантажопідйомністю до 5 т, в окремих випадках з одним або двома причепами. Залежно від цільового призначення майстерні можуть бути обладнані генератором, верстаком, насосом, механізованим інструментом і т.п. Для зняття і підйому вузлів машин є стріловидний кран. Зварювальний апарат з бензиновим двигуном розташований на причепі. Самохідні і пересувні ремонтні майстерні, що виконують ЩО, ТО, ТР, комплектують в пересувні ремонтні загони, об'єднані в польові парки, які створюють в місцях концентрації механізованих зосереджених робіт (зведення високих насипів або розробка глибоких виїмок, будівництво великого моста і ін.). Щодня, після закінчення роботи, всі самохідні машини, окрім екскаваторів, направляють на стоянку польового парку. Тривалість дислокації польових парків залежить від об'ємів зосереджених робіт і складає від 0,5 до 1 року. Залежно від цього парки мають різний ступінь оснащення.

Технологія ЩО, ТО і ТР. Машину оглядають на контрольному посту, а якщо при ЩО знайдені несправності, машину направляють на пост діагностики, де при необхідності проводять ТО і ТР. Після проведення обслуговування і ремонту черговий механік приймає роботу, оцінюючи її якість.

При лінійних дорожньо-будівельних роботах, коли щодня МДЛ і МДЗ просуваються по 0,3...1 км, польові парки передислокують кожні 15-30 діб, але по можливості тривалість стоянок польових парків повинна бути більшою.

Стационарні ремонтні майстерні базуються при БУ, ДРБУ, ДЕУ, на АБЗ, ЦБЗ, кар'єрах для проведення СР і КР дорожніх машин. Залежно від виду будівельного підприємства структура і склад служб майстерень різні.

Доцільно для будівлі майстерень використовувати збірно-розбірні конструкції, частково пересувні інвентарні вагончики. На стаціонарних підприємствах будівлі споруджують з сучасних довговічних матеріалів.

Капітальний ремонт в майстернях проводять агрегатним методом, що означає склад будівель (цехів) майстерень. Якщо такі майстрові обслуговують декілька підрозділів БУ, АБЗ, ДЕД, то їх називають *центральними ремонтними майстернями* (ЦРМ). До складу ЦРМ входять цехи по ремонту окремих агрегатів і вузлів для створення стаціонарним майстерням необхідних запасів.

6.5 Планування і облік роботи дорожніх машин

Планування. Умови роботи дорожніх машин постійно міняються, тому річні норми вироблення нестабільні і залежать від багатьох чинників: продуктивності, природних умов, конструктивних елементів і т.п. Річні норми вироблення якнайповніше відображають організаційно-технічний рівень експлуатації машин.

Річні вироблення як основні облікові показники зіставляють з плановими.

Плановий об'єм робіт на рік ($m^3/\text{рік}$, $t/\text{рік}$) для парку машин розраховують по формулі

$$V_{\text{рік}} = \sum n_i N_o \cdot \gamma, \quad (6.15)$$

де n_i - кількість однойменних машин з планованим річним виробленням $\Pi_{п.г.}$. Фактичне річне вироблення облікового парку машин

$$V_{\phi} = \sum n_i k'_i T_c \Pi_e \quad (6.16)$$

де k'_3 - коефіцієнт використання парку машин;

T_c - середнє значення фактично відпрацьованого часу за зміну протягом року, рік;

Π_e - годинна експлуатаційна продуктивність, $m^3/\text{рік}$ або $t/\text{рік}$.

Величина n - середньорічне число працюючих машин. З формули (6.15) видно, за допомогою яких заходів можна підвищити планове річне вироблення парку машин.

Коефіцієнт використання парку машин знаходять по формулі (6.2). На основі планованих годин роботи машин на рік, середніх норм вироблення в годинах, даних про кількість відпрацьованого машинного часу на початок року з початку експлуатаційного періоду або після капітального ремонту складається річний план технічного обслуговування і ремонту на кожну машину. Місячні плани-графіки розробляють на основі річних завдань з урахуванням змінних рапортів машиністів і журналів обліку виконання ТО і ремонту машин. Із ТО і ТР машин роботи виконує відділ головного механіка по загальному плану роботи будівельної організації. У будфінплан дорожньо-будівельній організації включають план механізації будівельно-монтажних робіт. Для його складання необхідно мати наступні дані: річні об'єми робіт по об'єктах, дані про склад парку машин, директивні норми вироблення машин і планові показники рівня механізації і комплексної механізації.

БУ встановлюють для кожного об'єкту і підприємства види і об'єми робіт на рік, зокрема механізованим, комплексно-механізованим і автоматизованим способами, і обчислюють необхідну кількість дорожніх машин.

У річному плані по обслуговуванню і ремонту передбачають експлуатаційні заходи щодо кожної машини з урахуванням відпрацьованого часу і технічного стану. Для кожної машини складають план-графік з вказівкою виду обслуговування і ремонту, трудомісткості, потреби в запасних деталях, паливі, змащувальних матеріалах.

Облік виконуваної роботи. Первинним документом звітності є рапорт про роботу машини, в якому указуються вид роботи, планове і фактичне вироблення, робочий і корисний час, простої і їх причини, витрата палива і змащувальних матеріалів. В кінці зміни рапорт підписується машиністом, затверджується ме-

ханіком або дорожнім майстром.

Всі види обслуговування заносяться в облікову картку машини. За цими даними складаються місячні звіти, в яких вказані: склад парка, директивні і фактичні вироблення, число відпрацьованого людино-днів, кількість ремонтів, коефіцієнти використання машин за часом, нормативні і фактичні витрати палива і змашувальних матеріалів.

Задачі управління механізацією дорожнього будівництва. Функціями органів механізації дорожнього будівництва є:

- здійснення загального керівництва механізацією дорожніх робіт;
- перспективне і річне планування всіх механізованих робіт, організація ремонту дорожньо-будівельних машин, розробка інструктивних матеріалів по організації роботи і ремонту машин;
- розподіл між підлеглими йому організаціями існуючої і нової техніки.

Головному управлінню підлегли механіки дорожньо-будівельних, трестів, управлінь, а також безпосередньо заводи дорожніх машин міністерства, ремонтні заводи, спеціалізовані управління механізації робіт, машинопрокатні бази.

У дорожньому будівництві набули поширення три системи використання парку дорожньо-будівельних машин; *господарська, підрядна і комбінована*. При *господарській* системі парк дорожньо-будівельних машин і ремонтна база знаходяться у розпорядженні тресту, ДБУ, ДЕУ, кар'єру і інших підрозділів. Зосереджені і лінійні роботи виконують спеціалізовані МДЗ або МДЛ, які комплектуються відділами головного механіка організації. Ця система дозволяє оперативно здійснювати перекидання машин з об'єкту на об'єкт, концентрувати техніку на пускових об'єктах з метою прискорення введення їх в експлуатацію. При *підрядній* системі машини зосереджені в управліннях механізації дорожнього будівництва (УМДБ) або в машинопрокатних базах (МПБ). Вся дорожня техніка знаходиться в УМДБ, де машини обслуговуються і ремонтуються. МПБ здають в оренду на різний термін дорожні машини будівельним і іншим організаціям з оплатою за встановленими тарифами. Ремонт і обслуговування машин виробляють МПБ. Підрядна система використання техніки має ряд переваг: УМДБ і МПБ спеціалізовані, отже, вони забезпечують вищу якість ремонтів; будівельні організації зацікавлені в кращому використуванні дорожніх машин, оскільки простої оплачуються за підвищеними тарифами; максимально використовуються кваліфікація машиністів і ремонтних робітників. В даний час найбільш ширше застосовуються УМДБ. *Комбінована система* - це поєднання господарської і підрядної систем, коли для виконання окремих робіт притягуються механізовані загони УМДБ або орендується техніка МПБ.

6.7 Впровадження нової техніки

Головною задачею технічного прогресу є впровадження у виробництво новітніх досягнень науки і техніки. При цьому, очевидно, технічно прогресивним може вважатися тільки такий захід, який несе також і економічний ефект, що полягає або в прямому зниженні собівартості будівництва, або в збільшенні тер-

міну служби конструкцій і споруд, зниженні експлуатаційних витрат, що перекривають можливе збільшення собівартості, викликане здійсненням пропозиції.

Пропаганда нового, передового в техніці, облік новітніх досягнень у області дорожнього будівництва, доведення інформації до виконавців, смілива опора на науково-технічну інформацію і використання її в практичній діяльності без зволікання повинні бути повсякденною справою керівників дорожнього господарства. Недостатньо обмежуватися пасивною пропагандою нового, передового в техніці. Цей недолік вельми розвинений в дорожньому будівництві і полягає у тому, що в підручниках, в довідниках, в нормативній літературі, в журналах і брошурах наводиться багато корисних і цінних даних про позитивний досвід у нас і за рубежом, але все це не використовується широко на практиці.

Із забезпеченням технічного прогресу на ділі тісно зв'язані *раціоналізація* і *винахідництво*. При організації раціоналізаторської роботи винахідництва на дорожньому будівництві і в експлуатаційних господарствах керуються діючими офіційними положеннями і інструкціями. В цілях охорони прав на винаходи не слід опубліковувати їх до отримання в належному порядку авторських посвідчень. Роботи по упровадженню прийнятих винаходів і раціоналізаторських пропозицій (розробку технічної документації, виготовлення і випробування дослідних зразків або конструкцій і організацію їх виробництва) включають у виробничі плани.

За *винаходи* визнають відмінні істотною новизною рішення технічної задачі, що дають позитивний ефект.

Раціоналізаторськими вважають пропозиції по удосконаленню вживаної техніки (машин, приладів, інструментів, пристосувань, апаратів, агрегатів і т. п.), удосконаленню продукції, що випускається, технології виробництва, способів контролю, спостереження і дослідження, техніки безпеки і охорони праці або пропозиції, які дозволяють підвищити продуктивність праці, ефективніше використовувати енергію, матеріали, устаткування.

Впровадження нової техніки зв'язане з переозброєнням виробництва на рівні сучасних досягнень технічного прогресу, а це вимагає виконання ряду умов, з яких головні: кваліфіковані керівні і робочі кадри, економічне заохочення технічного прогресу і наявність резервів для підготовки і освоєння нової техніки. Практика показує, що без резервів розвиток прогресу виробництва зазнає надзвичайні труднощі. Для переозброєння на ходу резерви обов'язкові.

6.7 Підвищення рівня механізації

Загальним показником стану парку дорожньо-будівельних машин є *коефіцієнт технічної готовності*, визначуваний як відношення технічно справних годних до роботи машин до загальної облікової кількості машин даного типу.

Оснащеність будівельних організацій засобами механізації оцінюють показниками механоозброєності і енергоозброєності.

Механоозброєність будівництва – це виражене у відсотках відношення балансової вартості використовуваних в будівництві машин, установок і механізмів

мів до загальної вартості будівельно-монтажних робіт.

Механоозброєність робітників – це балансова вартість використовуваних в будівництві машин, установок і механізмів, що доводиться на одного робітника, зайнятого на виконанні робіт в будівництві. При визначенні значення механоозброєності робітників застосовується середньосписочна наявність робітників.

Енергоозброєність будівництва – загальна встановлена потужність (у кВт) двигунів, машин, установок і механізмів, використовуваних в будівництві, що доводиться на 1 млн. грн. будівельно-монтажних робіт.

Енергоозброєність робітників – загальна встановлена потужність (у кВт) двигунів, машин, установок і механізмів, що доводиться на одного робітника, зайнятого на виконанні робіт в будівництві.

Механоозброєність і енергоозброєність можна визначати з урахуванням транспортних засобів або без урахування їх, відносячи робочих, зайнятих на навантажувально-розвантажувальних роботах, до транспортних робітників.

Річне вироблення на одну облікову машину є основним показником використання засобів механізації, що має змінне значення у міру вдосконалення самих машин і їх використання.

Для характеристики машин, що є в парку або придбаються, користуються наступними показниками:

- *металоємність* – відношення ваги машини до її продуктивності або до розмірів робочого органу;

- *енергоємність* – відношення потужності силового устаткування до ваги машини;

- *питома вага витрати палива і змащувальних матеріалів*, віднесена до одиниці продукції;

- *транспортбельність* – для машин, що виконують лінійні роботи.

Якнайповніше використання дорожніх і будівельних машин є однією з головних задач технічного прогресу в дорожньому господарстві. Є значний розрив між продуктивністю найпрогресивніших моделей дорожніх машин і загальними темпами будівництва. Сучасні вимоги до дорожніх машин зводяться до наступних основних положень:

- спеціалізація крупних (великої потужності) машин і універсальність дрібніших;

- використання уніфікованої ходової частини з переважним застосуванням пневматичних шин, що забезпечує високу мобільність машин;

- створення переважно самохідних машин;

- застосування гідравлічних систем для приводів і управління;

- застосування вібрації як основної дії (вібромолоти, вібротрамбовки і ін.), так і допоміжного для підвищення продуктивності машин (при дробленні каменя додатково до ударів, стиснення і тертя, при укочуванні додатково до статичного тиску, для збільшення ефективності різання ґрунтів землерийними машинами і ін.);

- електрокерування машинами;

- централізована система змащування і довговічне мастило;
- агрегатна компоновка машин, що забезпечує краще використання їх і полегшуюча організацію ремонту.

Найважливішим напрямком розвитку нової дорожньої техніки є перехід від проектування і впровадження окремих машин або невеликих груп машин до створення і планового впровадження комплектів машин і агрегатів на базі науково обґрунтованого перспективного типу нових машин, з впорядкуванням і скороченням в розумних межах великої різноманітності типів машин, що випускаються в даний час.

Механізація допоміжних робіт, поза сумнівом, відноситься також до технічного прогресу. Рішення цієї задачі можливе завдяки поліпшенню використання основних машин з обслуговуванням їх розрахунковим числом робітників, в результаті застосування, так званої, малої механізації - пристосувань і нескладних механізмів, що виготовляються в майстернях підприємства; нарешті, в результаті застосування раціональних, надійних конструкцій механізованих і ручних інструментів промислового виготовлення.

Потреба в будівельних машинах визначається виходячи з об'ємів механізованих робіт, виконуваних власними силами, а також норм вироблення, які визначаються на підставі режимів роботи, що розробляються будівельним управлінням, які враховують змінність і всі види втрат робочого часу (ремонт, перекидання, простої з метеорологічних причин).

При плануванні витрат по експлуатації будівельних машин слід враховувати всі витрати, що підлягають включенню в планову собівартість будівельно-монтажних робіт, зокрема витрати на електроенергію. План механізації і автоматизації складають з урахуванням наявності будівельних машин і очікуваного їх надходження. Початковими даними для складання річного плану механізації і автоматизації і потреби в машинах є:

- об'єми будівельних робіт в натуральних виразах;
- склад наявного парку машин;
- проекти організації будівництва і проекти виробництва робіт;
- завдання по комплексній механізації, механізації і автоматизації будівельних, монтажних і виробничих підрозділів;
- директивна річна норма вироблення машин;
- звітні дані про використання машин;
- об'єми механізованих робіт у виробничих підрозділах, що знаходяться на балансі будівельної організації;
- планово-розрахункові ціни машинно-змін або калькуляції витрат на роботу машин.

6.8 Планування і організація впровадження нової техніки на підприємстві.

Нова техніка – на заводі, на підприємстві – це машини, механізми, методи виробництва вперше впроваджені в даній організації. Цикл життя машини,

безпосередньо у виробництві, охоплює період від початку промислового випуску, її налагодження, стабілізації і, нарешті, спаду випуску до повного припинення виробництва даних виробів. Проте ці зони не еквівалентні стадіям життя виробу, тому для комплексного віддзеркалення всього існування виробу, при дослідженні організаційних питань використовують поняття життєвого циклу виробу. Життєвий цикл виробів складається з цілого ряду стадій, етапів і окремих робіт, виконуваних для забезпечення його існування функцій або в якісно новому рівні їх виконання починається *перший етап* життєвого циклу – науководослідні роботи, які можуть носити фундаментальний, пошуковий або прикладний характер. *Другим етапом* є розробка технічного завдання (ТЗ). У ТЗ визначаються цілі і призначення розробки, основні джерела (НДР, патенти і т.п.), технічні вимоги конструкції, економічні показники, стадії і етапи розробки з вказівкою орієнтовних термінів і терміну закінчення, порядок контролю приймання і ін. Розробка ТЗ зумовлює можливість початку процесу конструювання – *третього етапу* проектно-конструкторських робіт (ПКР). В процесі ПКР велика увага надається уніфікації і стандартизації конструкцій, підвищенню їх технологічності, техніко-економічної оптимізації варіантів конструкторських рішень. При цьому широко використовуються САПР. *Четвертий етап* – технологічна підготовка і освоєння виробництва ТПП – в загальному випадку передбачає розробку маршрутної і подетальної технології, проектування і виготовлення спеціального оснащення і нестандартного устаткування, їх перевірку і здачу цехам, організаційні заходи щодо швидкого освоєння промислового виробництва нової техніки. *П'ятий етап* – виробництво виробу – охоплює, як правило, досить тривалий термін випуску одного виробу, особливе в умовах великосерійного або масового виробництва. На цій стадії досить часто за допомогою конструкторських і технологічних служб проводиться часткова модернізація виробу, з тим, щоб поліпшити його експлуатаційні характеристики, віддалити термін його морального старіння. Для ряду виробів особливо виділяється *шостий етап* – реалізація, - включає зберігання, транспортування, монтаж і випробування виробу (для прокатних станів, автоматичних ліній). *Сьомий етап* – експлуатація – період використання виробу, коли воно дає економічний або інший позитивний ефект від вкладених в його розробку і постановку на виробництво засобів. *Восьмий етап* – утилізація виробів – став вельми актуальним у зв'язку з великою увагою, яка приділяється рішенню екологічних проблем, ліквідації забруднення навколишнього середовища.

6.9 Планування процесів створення і освоєння нової техніки.

Систему планування розвитку науки і техніки можна розбити на 4 основні частини:

Перша частина – науково-технічні прогнози, як середньострокові (на 10-15 років), так і довгострокові по найважливіших проблемах розвитку народного господарства і галузей. При розробці прогнозів застосовуються різні методи. Серед них такі:

- а) метод експертних оцінок ґрунтується на досвіді і інтуїції фахівців;
- б) у методі екстраполяції передбачається досліджувати можливе продовження існуючих тенденцій;
- в) моделювання.

Друга частина – комплексні міжгалузеві програми для вирішення найважливіших науково-технічних проблем, виявлених прогнозами. Кожна програма – узгоджена по ресурсах, виконавцях і термінах завершення комплекс науководослідних, організаційних і виробничих заходів, що забезпечують досягнення поставлених цілей. У ній визначається головна організація, співвиконавці (міністерства, підприємства, НДІ, ВУЗи), відповідальні за окремі складові частини програми.

Третя частина – державний перспективний (5-річний) план НДР, в якому важливе місце займають роботи, виконувані за комплексними міжгалузевими програмами, затвердженими ГКНТ, і роботи внутрігалузевого характеру.

Четверта частина – державний річний план використання в народногосподарстві досягнень науки і техніки, який містить конкретні задачі по освоєнню виробництва найважливіших видів продукції, упровадженню нової технології, з продажу, закупівлі ліцензій і освоєння їх у виробництві, план фінансування НДР.

Питання винесені на проміжний контроль по темі №6:

1. *Приведіть основні поняття використання дорожніх машин в будівництві?*
2. *Які форми організації експлуатації будівельних машин і малої механізації Ви знаєте?*
3. *Які методи технічного обслуговування і ремонту дорожніх машин Ви знаєте?*
4. *Як оцінюється робота дорожньо-будівельних машин?*
5. *Як оцінюється продуктивність дорожніх машин?*
6. *Що входить в технічне обслуговування дорожньо-будівельних машин?*
7. *Як виконується планування роботи дорожньо-будівельних машин?*
8. *Як виконується облік роботи дорожньо-будівельних машин?*
9. *У чому полягають задачі управління механізацією дорожнього будівництва?*
10. *Що вклучає підвищення рівня механізації виконання робіт?*
11. *Як виконується планування і організація упровадження нової техніки на підприємстві?*
12. *Як виконується планування процесів створення і освоєння нової техніки?*

тема №7 ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ГЕНПЛАНІВ

Дані питання:

- 7.1 Призначення і види будівельних генпланів
- 7.2 Загальні принципи проектування:
- 7.3 Загально майданчиковий будівельний генплан
- 7.4 Об'єктний будівельний генплан
- 7.5 Прив'язка підйомно-транспортного обладнання
- 7.6 Тимчасові дороги
- 7.7 Організація приоб'єктних складів
- 7.8 Тимчасові будівлі на будівельних майданчиках
- 7.9 Освітлення будівельних майданчиків

7.1 Призначення і види будівельних генпланів

Будівельним генпланом (БГП) називають генеральний план майданчика, на якому показана розставляння основних монтажних і вантажопідйомних механізмів, тимчасових будівель, споруд і установок, що зводяться і використовуваних в період будівництва. БГП основний документ, що регламентує організацію майданчика і об'єми тимчасового будівництва. Розрізняють будівельний генплан *загально-майданчиковий*, що охоплює територію всього будівельного майданчика (мікрорайону, підприємства, що будується) і *об'єктний*, що включає тільки територію, необхідну для зведення окремої будівлі або одного об'єкту комплексу, що будується. Загально-майданчиковий БГП дає принципові рішення по організації будівельного господарства всього майданчика в цілому і виконується проектною організацією на стадії розробки проекту або РП у складі ПОБ. Об'єктний БГП детально вирішує організацію тієї частини будівельного господарства, яка безпосередньо пов'язана із спорудами даного об'єкту і охоплює територію, що примикає до нього. Складається він будівельною організацією на одне або декілька будівель і споруд на стадії робочої документації у складі ПВР.

Призначення БГП - розробка і здійснення найефективнішої моделі організації будівельного майданчика, що забезпечує як найкращі умови для високопродуктивної праці працюючих, оптимальну механізацію будівельно-монтажних процесів, ефективне використання будівельно-монтажних машин і транспортних засобів, дотримання вимог охорони праці. У складі будівельного генерального плану в загальному випадку повинні бути: контора; інвентарні побутові приміщення для робітників; їдальня; душева, приміщення для сушки одягу; туалет; матеріальний склад; склад обладнання; майданчик для вантажозахватних пристосувань і тари; майданчик для прийому розчину і бетону; майданчик для розвантаження автотранспорту; протипожежний водопровід з гідрантами; кран і підкранові шляхи (рейковий шлях крана з огорожами або спеціальний майданчик); майданчик складування конструкцій; майданчик для стоянки будівельних

машин і механізмів; тимчасові автомобільні дороги; тимчасовий забір з двома воротами і прохідними; об'єкт, що будується; тимчасова трансформаторна підстанція; введення і мережі постійних і тимчасових комунікацій; освітлювальні щогли; зона миття автомобілів; монтажні підйомники; майданчики сміттєвих контейнерів; знаки закріплення основних осей будівлі.

7.2 Загальні принципи проектування:

Основні правила проектування будівельного генерального плану:

- рішення, прийняті на будівельному генеральному плані повинні бути пов'язані з генпланом, зі всіма розділами ПОБ (ПВР).
- прийняті позначення повинні відповідати діючим нормативним документам.
- всі об'єкти будівельного генерального плану повинні бути найраціональніше розміщені на майданчику, відведеному під будівництво.
- повинна бути передбачена раціональна організація вантажних і людських потоків.
- тимчасові будівлі і установки розташовують на території, не призначеній під забудову до закінчення будівництва.
- тимчасове будівництво повинне бути мінімальним за рахунок використання для цієї мети постійних будівель, доріг і підземних комунікацій.
- для тимчасових будівель слід використовувати збірно-розбірні інвентарні пересувні вагончики і контейнери.
- склади збірних конструкцій і масових матеріалів необхідно розташовувати у місць їх найбільшого споживання.
- розміщення кранів повинне гарантувати виконання всіх будівельно-монтажних робіт за прийнятною технологією і дотримання графіків будівництва.
- приоб'єктні склади розташовуються в зонах роботи кранів і в безпосередній близькості від доріг.
- будівельний майданчик щоб уникнути доступу сторонніх осіб необхідно захистити.
- необхідно забезпечити безпечне і нешкідливе виробництво робіт, дотримання санітарних і екологічних норм,
- повинні бути гарантовані протипожежна безпека, освітлення проходів, проїздів і робочих місць.

Додаткові рекомендації по проектуванню будівельних генеральних планів:

- тимчасові будівлі і складські приміщення розташовуються так, щоб виключити взаємну несприятливу дію в санітарному відношенні;
- тимчасові будівлі, споруди і установки розміщуються на будівельному майданчику поблизу постійних інженерних мереж і транспортних комунікацій;
- вибір місця розташування підсобно-допоміжних об'єктів у'язується з мінімумом витрат на пристрій тимчасових інженерних мереж, тимчасових під'їзних шляхів і пішохідних доріжок;
- відкриті склади конструкцій, матеріалів і обладнання розташовують в

зоні дії монтажного крана;

- пожежо-небезпечні матеріали розміщують на відстані не менше 1м від інших об'єктів;
- майданчики для збирання конструкцій і обладнання влаштовуються в місцях, що забезпечують безпечний спосіб доставки укрупнених блоків до місця монтажу;
- службові будівлі, приміщення, вагончики - контора, диспетчерська, кімната відпочинку, санітарно-побутові приміщення розташовують ближче до входу на будівельний майданчик;
- дороги на будівельному майданчику влаштовують кільцевими з об'їздами, майданчиками розвороту і роз'їзду автомобілів;
- постійні інженерні мережі рекомендується розміщувати в єдиному колекторі (у спеціальних технічних смугах), поза проїжджою частиною дороги і не під шляхами кранів;
- тимчасові, особливо розміщені по землі або низько над землею мережі не повинні розташовуватися в межах траси постійних мереж.

7.3 Загально-майданчиковий будівельний генплан

Загально-майданчиковий БГП розробляється на будівництво комплексу (промислового, цивільного, сільськогосподарського) або на окремі складні будівлі і споруди. При одностадійному проектуванні (робочий проект), здійснюваному в основному при прив'язці окремих нескладних типових будівель і споруд, загально-майданчиковий БГП не виконують.

Початковими даними для розробки загально-майданчикового БГП служать: генплан майданчика будівництва; геологічні, гідрогеологічні і інженерно-економічні дослідження; кошторис; зведений календарний план; розрахунки об'ємів тимчасового будівництва і інші матеріали ПОВ.

Матеріали геологічних і гідрогеологічних досліджень використовують при розміщенні об'єктів будівельного господарства, коли необхідно знати несучу здатність ґрунту і рівень ґрунтових вод, наприклад при виборі місця і конструкції траншейних складів цементу або інших об'єктів, що мають заглиблені приміщення. Інженерно-економічні дослідження дозволяють раціональніше намітити транспортні зв'язки будівництва з кар'єрами, постачальниками і т.п.

На генплани показують рельєф (горизонталі) і планувальні відмітки існуючих і проєктованих будівель і споруд, насадження, мережі дороги і комунікацій. Всі ці відомості дають можливість в БГП правильно вирішити планування території будівництва; відведення атмосферних вод; схему, відмітки і конструкції тимчасових доріг; встановити необхідний об'єм і місця приєднання тимчасових мереж до джерел живлення.

Загально-майданчиковий БГП узгоджується проєктною організацією із замовником і генпідрядником. Замовник в свою чергу погоджує його з відділом районного архітектора, органами санепідеміологічної служби, пожежного нагляду, відділами безпеки руху, експлуатаційними службами (енерго-, водо- і газо-

постачання і т.п.), адміністративною інспекцією і відділами підземних споруд.

7.4 Об'єктний будівельний генплан

Об'єктний БГП проектують окремо на всі будівлі, що будуються, і споруди, що входять в загально майданчиковий БГП. Для складних споруд об'єктний БГП може складатися на різні етапи (підготовчий, основний і ін.) і види робіт (земляні, спорудження підземної або монтаж надземної частини будівлі, покрівельні роботи і ін.).

Початковими даними для розробки об'єктного БГП служать загально майданчиковий БГП, виконаний на попередній стадії проектування, КП і технологічні карти з ПВР даного об'єкту, уточнені розрахунки потреби в ресурсах, а також робочі креслення будівлі або споруди. Об'єктний БГП складається підрядчиком або за його дорученням проектно-технологічною організацією.

Графічна частина об'єктного БГП у складі ПВР звичайно виконується в масштабі 1:500, 1:200, 1:100 і 1:50. Додається перелік основного монтажного устаткування з вказівкою потрібної енергетичної потужності. Об'єктний БГП як і всяке робоче креслення, повинен мати детальні і вичерпні дані, необхідні для реалізації в натурі.

Записка розрахункового пояснення містить конкретні технічні рішення по вибору механізованих установок, тимчасових будівель, споруд, доріг, силової і освітлювальної мережі, водо- і теплостачання, телефонізації і т.п. При виборі тих або інших пристроїв враховуються можливості підрядної організації.

Порядок проектування.

Спочатку уточнюються об'єми ресурсів, необхідні для будівництва об'єкту, визначені раніше в ПОБ за укрупненими показниками. Кількість робітників приймають по календарному плану будівництва об'єкту, розробленому по складанню об'єктного БГП. По діаграмі руху робочої сили в графіку виділяють період «пік», на який орієнтуються при визначенні повного об'єму будівництва тимчасових санітарно-побутових будівель і споруд. З графіків комплектації вибирають відомості про необхідні запаси матеріалів, що служить основою уточнення площі складів. Виходячи з наявного парку машин в будівельній організації у разі потреби коректують рекомендації типових технологічних карт в частині монтажних механізмів. Від територіальних експлуатаційних господарств або аналогічних служб діючих підприємств, що забезпечують будівництво електроенергією, водою, теплом, газом, одержують умови під'єднання: місця під'єднання, спосіб обліку, додаткові вимоги. Оскільки рішення БГП визначаються перш за все розташуванням монтажних і вантажопідйомних механізмів, то в першу чергу виробляють їх робочу прив'язку з позначенням шляху руху, габаритів, зон роботи, огорож шляхів і т.п.

При проектуванні об'єктного БГП недостатньо визначити габарити складських майданчиків в зоні дії механізму, слід виконати розкладку збірних конструкцій по типах і марках, точно показати місце, відведене під ті або інші матеріали, тару, оснащення і інвентар. Після розміщення складів переходять до прив'язки

тимчасових будов.

На об'єктному БПП конкретизують вимоги техніки безпеки з показом огорож небезпечних зон роботи механізмів і високовольтних ліній; переходи через залізничні колії; розстановку знаків, регулюючих рух транспорту, і ін.

Техніко-економічними показниками БПП при порівнянні варіантів можуть служити наступні дані: а) питомі витрати на тимчасові будівлі і споруди - вартість будівельного господарства (%) по відношенню до загальної кошторисної вартості. Цей показник порівнюється з кошторисним лімітом на ці витрати (1,5... 12%) і з іншими варіантами СПП; б) тривалість робіт по організації будівельного господарства в підготовчий період; в) об'єм і вартість витрат на тимчасові будівлі і споруди в цілому і по окремих видах будівництва (дорогі, будівлі, мережі і т. п.) і робіт (транспортні, складські і т. п.), віднесених до 1 млн.грн. вартості БМР або до 1 га території будівництва; г) трудомісткість робіт по організації тимчасового господарства по тих же вимірниках.

При оцінці СПП використовують також архітектурно-планувальні показники, коефіцієнт забудови і коефіцієнт використання площі. Крім того, БПП повинен оцінюватися з погляду ряду інших чинників, не охоплених системою загальноприйнятих показників. Наприклад, враховують рівень санітарно-побутового обслуговування; відповідність прийнятої схеми руху зручностям роботи транспорту з погляду зменшення кількості безвиході і перетинів і т.п.

7.5 Прив'язка підйомно-транспортного обладнання

Розміщення (прив'язка) монтажних кранів і підйомників при проектуванні БПП необхідне для визначення можливості монтажу вибраним механізмом і безпечних умов виробництва робіт.

Прив'язку механізму виконують в наступному порядку:

- 1) визначають розрахункові параметри і підбирають кран;
- 2) виробляють поперечну і подовжню прив'язку крана і підкранових шляхів з уточненням конструкції підкранових шляхів;
- 3) розраховують зони дії крана;
- 4) виявляють умови роботи і при необхідності вводять обмеження в зону дії крана.

Практично неможливо підібрати кран, у якого всі параметри відповідали б заданим. Звичайно близький до розрахункових один з параметрів крана, а інші доводиться приймати з певною надмірністю. Для вибору крана виробляють техніко-економічне порівняння варіантів, а потім здійснюють остаточну горизонтальну і вертикальну прив'язку крана і визначають безпечні умови виробництва робіт.

Поперечна прив'язка підкранових шляхів баштових кранів.

Установку баштових і рейкових стріловидних кранів (кранів нульового циклу) у будівель і споруд виробляють виходячи з необхідності дотримання безпечної відстані між будівлею і краном.

Установку кранів баштових і рейкових поблизу котлованів і траншей, що не

мають спеціальних кріплень для попередження сповзання ґрунту, виробляють виходячи з глибини виїмки і характеристики ґрунту. При пристрої підкранового шляху у неукріпленого котловану, траншеї і іншої виїмки завглибшки h якнайменша відстань по горизонталі від підстави укусу (краї для котловану) до нижнього краю баластної призми l_6 повинна відповідати згідно СН 78-79 наступним розмірам:

для піщаних і супіщаних ґрунтів

$$l_6 \geq 1.5h + 0.4 \quad (7.2)$$

для глинистих і суглинних ґрунтів

$$l_6 \geq h + 0.4 \quad (7.3)$$

де l_6 - відстань від основи укусу до нижнього краю баластної призми, м;
 h - глибина котловану, траншеї, виїмки і т. п., м.

Для уточнення відстані від краю баластної призми до осі рейки l_p може бути використана формула

$$l_p = (h_6 + 0,05)m + 0,2 + 0,5 l_{шп}, \quad (7.4)$$

де h_6 - висота шару баласту, м, залежна від виду баласту і типу крана
 m - ухил бічних сторін баластної призми, рівний для піску 1:2, для щебеню і гравію 1:1,5;

0,2 - мінімальна допустима відстань від кінця шпали до укусу баластної призми, м;

$l_{шп}$ - довжина шпали, м.

Установку самохідних кранів поблизу котлованів і траншей виробляють виходячи з тих же міркувань, але якнайменші відстані приймають відповідно до СНіП III-4-80. Якнайменша допустима відстань по горизонталі (м) від підстави виїмки до найближчої опори машини

Глибина котловану, м	Ґрунт (не насипний)				
	Піщаний і гравійний	Супіщаний	Суглинний	Глинистий	Лесовий сухий
1	1.5	1,25	1,0	1,0	1,0
2	3,0	2,4	2,0	1,5	2,0
3	4,0	3,6	3,25	1,75	2,5
4	5,0	4,4	4,0	3,0	3,0
5	6,0	5,3	4,75	3,5	3,5

При роботі без опор цю відстань приймають до найближчої осі колеса, а при роботі з виносними опорами - до осі опор. Розрахунок забезпечує розташування будівельних машин за межами призми обвалення. На його основі позначають на плані вісь руху крана (підкранових шляхів).

Подовження прив'язки підкранових шляхів баштових кранів. Для визначення крайніх стоянок крана послідовно виробляють зарубки на осі пересування крана в наступному порядку: з крайніх кутів зовнішнього габариту будівлі із сторони,

протилежної баштовому крану, - розчином циркуля, відповідним максимальному робочому вильоту стріли крана; з середини внутрішнього контуру будівлі - розчином циркуля, відповідним мінімальному вильоту стріли крана; з центру тяжкості найважчих елементів - розчином циркуля, відповідним певному вильоту стріли згідно вантажній характеристиці крана. Крайні зарубки визначають положення центру крана в крайньому положенні і показують положення найважчих елементів.

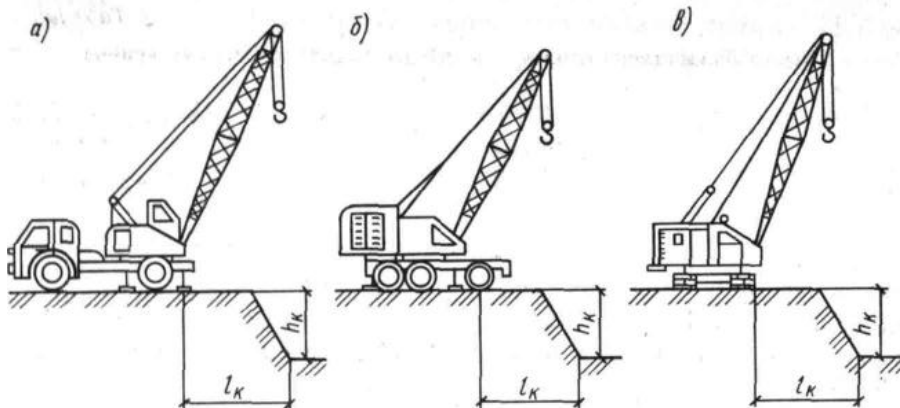


Рисунок 7.1 Схема розміщення самохідних кранів поблизу виїмок: а- автомобільного крана, б- пневмоколісного крана, в- гусіничного крана, l_k - відстань від основи до ближньої опори, h_k - глибина виїмки

Визначену довжину підкранових шляхів коректують у бік збільшення з урахуванням кратності довжини напівланки, тобто 6,25 м. Мінімально допустима довжина підкранових шляхів складає дві ланки (25 м). Таким чином, прийнята довжина шляхів повинна задовольняти наступній умові:

У разі потреби установки крана на одній ланці, тобто на приколі, ланка повинна бути укладене на жорсткій основі, що виключає той, що просяде підкранових шляхів. Такою підставою можуть служити збірні фундаментні блоки або спеціальні збірні конструкції.

Прив'язку огорож підкранових шляхів виробляють виходячи з необхідності дотримання безпечної відстані між конструкціями крана і огорожею.

Відстань від осі ближнього до огорожі рейки до огорожі $l_{п.п}$ визначають по формулі

$$l_{п.п} = (R_{пов} - 0,5 b_k) + l_{без},$$

де b_k - ширина колії крана, м (приймають по довідниках);

$l_{без}$ приймають рівним 0,7 м.

Для баштових кранів без поворотної частини $l_{без}$ витримується від бази крана. Крайні стоянки баштового крана повинні бути прив'язані до осей будівлі і позначені на СГП і місцевості добре видимими кранівнику і стропальникам ори-

ентирами.

Визначення зон впливу крана

При розміщенні будівельних машин слід встановити небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі Фактори.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих чинників, пов'язаних з роботою монтажних і вантажопідйомних машин, відносяться місця, над якими відбувається переміщення вантажів вантажопідйомними кранами. Ця зона захищається захисними огорожами, що задовольняють вимогам ГОСТ 23407—78. Під захисними огорожами розуміються пристрої, призначені для запобігання ненавмисному доступу людей в зону.

До зон потенційно діючих небезпечних чинників відносяться ділянки території поблизу будівлі (споруди), що будується, і поверхи (яруси) будівель і споруд в одній захватці, над якими відбувається монтаж (демонтаж) конструкцій або устаткування. Ця зона захищається сигнальними огорожами відповідно до ГОСТ 23407-78. *Під сигнальними огорожами розуміються пристрої, призначені для попередження про потенційно діючі небезпечні виробничі Фактори і позначення зон обмеженого доступу.* Виробництво робіт в цих зонах вимагає спеціальних організаційно-технічних заходів, що забезпечують безпеку працюючих.

В цілях створення умов безпечного ведення робіт діючі нормативи передбачають різні зони: монтажну, зону обслуговування краном, переміщення вантажу, небезпечну зону роботи крана, небезпечну зону шляхів, зону роботи підйомника, небезпечну зону дороги, небезпечну зону монтажу конструкцій.

Монтажною зоною називають простір, де можливе падіння вантажу при установці і закріпленні елементів. Згідно СНіП III.4-80, ця зона є потенційно небезпечною. Вона рівна контуру будівлі плюс 7 м при висоті будівлі до 20 м, плюс 10 м при висоті 100 м. На СГП зону позначають пунктирною лінією, а на місцевості - добре видимими попереджувальними написами або знаками. У цій зоні можна розміщувати тільки монтажний механізм, включаючи місце, обмежене огорожею підкранових шляхів. Складувати матеріали тут не можна. Для проходу людей в будівлю призначають певні місця, позначені на СГП, з фасаду будівлі, протилежної установці крана. Місця проходів до будівлі через монтажну зону забезпечують навісами.

Зоною обслуговування краном або робочою зоною крана називають простір, що знаходиться в межах лінії, описуваної крюком крана. Визначається для баштових кранів шляхом нанесення на план з крайніх стоянок напівкіл радіусом, відповідним максимально необхідному для роботи вильоту стріли, і з'єднання їх прямими потовщеними лініями. Для стріловидних кранів зону обслуговування визначають так само, як і для баштового крана, тобто радіусом, відповідним максимальному робочому вильоту стріли крана, але показують інакше — по окремих стоянках.

Зоною переміщення вантажу називають простір, що знаходиться в межах можливого переміщення вантажу, підвішеного на крюку крана. Зони визнача-

ються відстанню по горизонталі від межі робочої зони (зони обслуговування) крана до можливого місця падіння вантажу в процесі його переміщення. Для *баштових кранів* межа зони визначається сумою максимального робочого вильоту стріли і ширини зони, рівній половині довжини щонайдовшого, що приймається, переміщуваного вантажу. Для *стріловидних кранів* величина зони залежить від наявності або відсутності на крані додаткового пристрою, що утримує стрілу крана від падіння.

Таблиця 7.1 - Межі небезпечної зони

Висота можливого падіння предмету, м	Межі небезпечної зони	
	поблизу переміщення вантажів (від горизонтальної проекції траєкторії максимальних габаритів переміщуваного вантажу машинами), м	поблизу будівлі, що будується, або споруди (від його зовнішнього периметра), м
До 20	7	5
Понад 20 до 70	10	7
Понад 70 до 120	15	10
Понад 120 до 200	20	15
Понад 200 до 300	25	20
Понад 300 до 450	30	25

Якщо кран забезпечений додатковим пристроєм, що утримує стрілу від падіння, то ширина зони приймається так само, як для баштового крана. Для кранів, не обладнаних додатковим пристроєм, межа зони визначається радіусом, відповідним можливому падінню стріли крана, тобто завдовжки стріли крана, розташованої горизонтально.

Зону переміщення вантажу звичайно окремо на плані не виділяють - вона служить складовій при розрахунку меж небезпечної зони роботи крана, яка підсумовує всі вхідні в її контур зони.

Небезпечною зоною роботи крана називають простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з урахуванням вірогідного розсіювання при падінні.

Для баштових кранів межу небезпечної зони роботи $R_{оп}$ визначають радіусом, що розраховується по формулі

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}$$

де R_{max} - максимальний робочий виліт стріли крана, м;

$0,5 l_{max}$ - половина довжини найбільшого переміщуваного вантажу, м;

$l_{без}$ - додаткова відстань для безпечної роботи, встановлюване відповідно до ДБНУ.

Остання складова $l_{без}$ викликана можливим розсіюванням вантажу у разі падіння унаслідок розгойдування його на крюку під динамічними діями рухів крана і сили тиску вітру і залежить від висоти підйому вантажу.

Межі небезпечних зон, в межах яких можливе виникнення небезпеки у зв'язку з падінням предмету

Для стріловидних кранів, обладнаних пристроєм для утримання стріли, небезпечна зона роботи визначається по формулі

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без},$$

де $l_{без}$ приймається при висоті підйому вантажу h до 10 м - $0,3h + 1$ м, а при більшій висоті - так же, як монтажна зона.

Для стріловидних кранів, не обладнаних пристроєм, що утримує стрілу від падіння, небезпечна зона визначається по формулі

$$R_{он} = R_{n.c.} + 5,$$

де $R_{n.c.}$ - радіус падіння стріли, визначуваний завдовжки стріли, м.

Небезпечну зону поворотної платформи $R_{нов}^{n.n.}$ визначають сумою радіусу поворотної частини механізму $R_{нов}$ і відстані безпеки:

$$R_{пов}^{n.n.} = R_{пов} + l_{без}^{n.n.},$$

де $l_{без}^{n.n.} = 1$ м.

Якщо інші підвищені вимоги відсутні в паспорті або інструкції заводу-виробника, то межі небезпечних зон поблизу рухомих частин і робочих органів машин визначаються відстанню в межах 5 м. На місці роботи цю небезпечну зону позначають інвентарною переставним обнесенням з дроту по стійках. Цій зоні стріловидних кранів відповідає небезпечна зона підкранових шляхів баштового крана.

Небезпечна зона підкранових шляхів - це територія, усередині якої заборонено знаходження людей (окрім машиніста) і розміщення механізмів, електродитів і т.д. Прив'язка огорож шляхів дана раніше.

Небезпечні зони дороги - ділянки під'їздів і підходів в межах вказаних зон, де можуть знаходитися люди, що не беруть участь в спільній з краном роботі, здійснюється рух транспортних Засобів або робота інших механізмів. Ці зони на БГП виділяються особливо (заштриховуються).

На місцевості межі небезпечних зон повинні бути позначені спеціальними орієнтирами, плакатами і відповідними світловими сигналами, добре видимими кранівникам, стропальникам і машиністу підйомника у будь-який час діб. Місця установки і їх тип повинні бути вказані на БГП.

Небезпечну зону монтажу конструкційносять на об'єктному БГП при вертикальній прив'язці крана. Вказана зона з'являється при монтажі елементів на верхніх поверхах при неможливості дотримання встановлених правилами Держміськтехнагляду мінімальних відстаней: від крюка крана або противаги до монтажного горизонту - 2 м; від стріли крана до найближчого до крана елемента будівлі по горизонталі - 1 м; від противаги крана до максимально виступаючого елемента будівлі - 0,4 м.

Наявність небезпечної зони монтажу вимагає розробки спеціальних заходів: видачі нарядів на особливо небезпечні монтажні роботи, огорожі небезпечної зони видимими сигналами, розробки інструкцій для кранівників і монтажників.

У ПВР слід змінити встановлену в технологічній карті послідовність монтажу на основі методу «відступу на кран».

Виявлення умов роботи і введення обмежень в роботу кранів

При прив'язці баштових кранів в обмежених умовах виникає необхідність обмежити ті або інші рухи крана: поворот стріли, зміна вильоту стріли, пересування крана або вантажного візка. Вживані обмеження можуть бути примусового або умовного порядку.

Примусові обмеження здійснюються установкою датчиків і кінцевих вимикачів, що виробляють аварійне відключення крана в заданих межах, і не залежить від дії кранівника.

Умовні обмеження повністю розраховані на увагу і досвід кранівника, стропальника і монтажників. Умовні позначення показують на місцевості добре видимими сигналами: вдень - червоними прапорцями, в темний час доби - червоними гірляндами з ламп або ліхтарів, які попереджають кранівника про наближення до межі забороненого сектора. Розміщення сигналів з вказівкою способу їх виконання наносять на БГП. Для забезпечення виконання умовних обмежень у кожному конкретному випадку розробляють інструкції про порядок виробництва робіт. При розрахунку обмежень повороту стріли необхідно враховувати гальмівний шлях стріли. Для цього обмежувачі встановлюють так, щоб відключення повороту стріли відбувалося на 2...30 раніше встановленої зони. Наприклад, при обмеженні повороту стріли на 85° обмежень повинно бути встановлено на

$$80^\circ (85 - 2,5^\circ \times 2 = 80)$$

Спільна робота декількох механізмів в одній зоні, як правило, заборонена. У разі виробничої необхідності спільна робота монтажного крана з іншими будівельними машинами і механізмами, у тому числі і з іншими кранами, може бути допущена за умови розробки спеціальних заходів, що забезпечують безпечні умови. Звичним прийомом у такому разі є розбиття будівлі на захватки або зони, в межах яких дозволяється робота тільки одного механізму (баштового крана, автокрана, підйомника, екскаватора, навісної люльки і т. п.). Інший механізм в цей час повинен працювати в наступній зоні або простоювати.

7.6 Тимчасові дороги

Для майданчикових перевезень користуються в основному автомобільним транспортом. Під'їзні шляхи, як правило, виконують постійними, а внутрішньобудівельні дороги - тимчасовими; ці проїзди прокладають до початку зведення основних об'єктів.

Будівельний майданчик повинен мати зручні під'їзди і всередині-майданчикові дороги для здійснення безперебійного підвезення матеріалів, машин і устаткування протягом всього будівництва у будь-який час року і за будь-якої погоди. Особливого значення дороги набувають в умовах потокового будівництва при монтажі будівель по годинних графіках. У цих випадках від своєчасного

пристрою і якості виконання під'їздів у вирішальній мірі залежить весь хід робіт.

Постійні дороги споруджуються в період після закінчення вертикального планування території, пристрою дренажів, водостоків і інших інженерних комунікацій. Виняток можуть становити комунікації дрібного заставляння: кабелі зовнішнього освітлення, телефонізації, диспетчеризація і т.п. До початку дорожніх робіт необхідно виконати роботи по вертикальному плануванню з таким розрахунком, щоб забезпечити захист земляного полотна від руйнування.

Постійні під'їзди часто повністю не забезпечують будівництво через неспівпадання трасування і габаритів. У цих випадках влаштовують тимчасові дороги. Тимчасові дороги будують одночасно з тими постійними дорогами, які призначені для будівельного транспорту: вони складають єдину транспортну мережу, що забезпечує крізну або кільцеву схему руху. Тимчасові дороги - найдорожча частина тимчасових споруд. Поданим НІПМосбуду, навіть при повному і своєчасному пристрої постійних проїздів на споруду тимчасових доріг витрачається близько 1%, а з урахуванням вартості ремонту постійних доріг - до 2% від повної кошторисної вартості будівництва. Тому зниження вартості будівельних доріг є важливою задачею при проектуванні БГП.

Будівництво постійних і тимчасових доріг повинне здійснюватися у порядку черговості, передбаченої графіками. До моменту початку робіт по споруді підземних частин будівель під'їзди до них повинні бути готові.

Проектування тимчасових доріг виконується в наступній послідовності:

- розробка схеми руху транспорту та розташування доріг у плані;
- визначення параметрів доріг;
- визначення небезпечних зон;
- визначення додаткових умов;
- призначення конструкції доріг;
- розрахунок обсягів робіт і необхідних ресурсів.

Дороги на будівельних майданчиках можуть бути тупиковими і кільцевими. В кінці тупикових повинні бути майданчики розворотів, а в середній частині, при необхідності роз'їзди. Виходячи з нормативного габариту автомобіля (прямокутник шириною 2,5 і заввишки 3,8 м), ширина проїжджої частини автомобільної дороги при односмуговому русі повинна бути не менше 3,5 м, а при двохсмуговому русі - 6,0 м. Якщо дорога запроєктована односмуговою, то в передбачуваних місцях розвантаження транспорту повинні бути передбачені розширення із загальною шириною дороги не менше 6,0 м.

При використуванні важких машин вантажопідйомністю 25...30 т і більш ширина проїжджої частини збільшується до 8 м. Якщо на будівельний майданчик доставлятимуться великогабаритні і довгомірні вантажі, ширина дороги може бути додатково збільшена.

Радіус закруглює доріг диктується можливостями маневрування окремих машин і автопоїздів, тобто їх поворотоздібність при русі вперед без застосування заднього ходу. Звичайно мінімальний радіус закруглює приймають 15 м, в цьому місці збільшують ширину проїжджої частини при ширині дороги 3,5 м на заок-

ругленнях вона складе 5,0 м. Конструктивно автомобільні дороги складаються із земляного полотна і дорожнього одягу. Для відведення поверхневих вод на прямих ділянках шляху дорозі додається двосхилий ухил, а на криволінійних - односхилий. Дорожній одяг складається з декількох шарів - підстилаючого піщаного шару, несучого підстави (щебеневе, бетонне, залізобетонне) і покриття. Для скорочення витрат на період будівництва на будівельному майданчику доцільно влаштовувати майбутні постійні дороги без верхнього покриття. Влаштовують тільки нижні шари дороги, ще ефективніше укласти по піщаній підставі тимчасове покриття із залізобетонних плит. Як залізобетонні дорожні плити застосовують плити прямокутної в плані і клиновидної форми. Прямокутні дорожні плити (завдовжки 2,5..3,0 м, шириною 1,0... 1,5 м, завтовшки 0,14...0,22 м і масою 0.63...1,8 т) прості в пристрої, можуть сприймати підвищені навантаження, придатні для експлуатації зразу ж після їх укладання у будь-який час року і за будь-якої погоди. Дороги чаші влаштовують колійними - однопутними і двоколійними з роз'їздами. Клиновидні плити дозволяють влаштовувати покриття проїжджої частини відразу на всю ширину дороги, радіус закруглює на поворотах може бути будь-яким. На прямих ділянках покриття вмонтовують чергуванням плит широкої і вузької сторони. Для таких плит немає потреби в пристрої окремих ділянок дороги (особливо на поворотах) в монолітному виконанні.

Витрати на пристрій, ремонт і зміст таких доріг в умовах типової для будівництва інтенсивності руху звичайно окупаються за 1,5 -2 роки. Збірно-розбірні плити є власністю будівельної організації і припускають їх багатократне використання.

Залізничний транспорт нормальної і вузької колії знаходить застосування головним чином при будівництві крупних об'єктів з розвинутою залізничною мережею. Будівництво тимчасових всередині-майданчикових залізниць здійснюють відповідно до ДБНУ.

Застосування як будівельний транспорт залізниць нормальної колії економічно доцільне лише при великому об'ємі перевезень на значні відстані. Такі дороги звичайно підводять до базисних складів, а при значних об'ємах і масах конструкцій - безпосередньо в зону монтажу. Наприклад, при споруді теплових електростанцій тимчасові залізничні колії прокладають в монтажну зону головного корпусу ГРЕС і по них подають з складів і складальних майданчиків матеріали, конструкції і устаткування. Будівельні шляхи нормальної колії відгалужуються від найближчої станції загальнодержавної залізничної мережі. Дорога може бути виконана по постійній або тимчасовій схемі. У останньому випадку тимчасові шляхи укладають по постійній трасі з виконанням всього комплексу робіт по полотну і подальшою заміною верхньої будови шляху на постійне.

Залізниця вузької колії застосовують для всередині-майданчикових перевезень значних об'ємів вантажів, наприклад між кар'єром і бетонним заводом, лісозаготівельною ділянкою і лісопилним заводом будівництва.

Будівництво залізниць здійснюють спеціалізовані організації, а тимчасові автодороги в промисловому і цивільному будівництві – загальнобудівельні ор-

ганізації (генпідрядники), тому комплекс питань, пов'язаних з пристроєм тимчасових автодоріг, розглядається детальніше.

Проектування майданчикових автодоріг

Проектування будівельних автодоріг у складі БГП включає: розробку схеми руху транспорту і розташування дороги в плані, визначення параметрів дороги, встановлення небезпечних зон, визначення додаткових умов, призначення конструкторської дороги, розрахунок об'ємів робіт і необхідних ресурсів.

Дороги на будівельних майданчиках можуть бути тупиковими і кільцевими. В кінці тупикових повинні бути майданчики розворотів, а в середній частині, при необхідності роз'їзди. Виходячи з нормативного габариту автомобіля (прямокутник шириною 2,5 і заввишки 3,8 м), ширина проїжджої частини автомобільної дороги при односмуговому русі повинна бути не менше 3,5 м, а при двохсмуговому русі - 6,0 м. Якщо дорога запроектована односмуговою, то в передбачуваних місцях розвантаження транспорту повинні бути передбачені розширення із загальною шириною дороги не менше 6,0 м. При використуванні важких машин вантажопідйомністю 25...30 т і більш ширина проїжджої частини збільшується до 8 м. Якщо на будівельний майданчик доставлятимуться великогабаритні і довгомірні вантажі, ширина дороги може бути додатково збільшена.

Радіус закруглює доріг диктується можливостями маневрування окремих машин і автопоїздів, тобто їх поворотоздібність при русі вперед без застосування заднього ходу. Звичайно мінімальний радіус закруглює приймають 15 м, в цьому місці збільшують ширину проїжджої частини при ширині дороги 3,5 м на заокругленнях вона складе 5,0 м. Конструктивно автомобільні дороги складаються із земляного полотна і дорожнього одягу. Для відведення поверхневих вод на прямих ділянках шляху дорозі додається двосхилий ухил, а на криволінійних - односхилий. Дорожній одяг складається з декількох шарів - підстилаючого піщаного шару, несучого підстави (щебеневе, бетонне, залізобетонне) і покриття. Для скорочення витрат на період будівництва на будівельному майданчику доцільно влаштовувати майбутні постійні дороги без верхнього покриття. Влаштовують тільки нижні шари дороги, ще ефективніше укласти по піщаній підставі тимчасове покриття із залізобетонних плит. Як залізобетонні дорожні плити застосовують плити прямокутної в плані і клиновидної форми. Прямокутні дорожні плити (завдовжки 2.5...3,0 м, шириною 1,0... 1,5 м, завтовшки 0,14...0,22 м і масою 0.63...1,8 т) прості в пристрої, можуть сприймати підвищені навантаження, придатні для експлуатації зразу ж після їх укладання у будь-який час року і за любой погоди. Дороги часі влаштовують колійними - однопутними і двоколійними з роз'їздами. Клиновидні плити дозволяють влаштовувати покриття проїжджої частини відразу на всю ширину дороги, радіус закруглює на поворотах може бути будь-яким. На прямих ділянках покриття вмонтовують чергуванням плит широкої і вузької сторони.

Для таких плит немає потреби в пристрої окремих ділянок дороги (особливо на поворотах) в монолітному виконанні. При використуванні важких машин вантажопідйомністю 25...30 т і більш (МАЗ-525, БелАЗ-540 і т. п.) ширина прої-

жджої частини збільшується до 8 м. В процесі проектування БПП ширина постійних доріг повинна бути перевірена і у разі потреби збільшена інвентарними плитами. На ділянках дороги, де організований односторонній рух по кільцю в межах видимості, але не менше ніж через 100 м, влаштовують майданчики шириною 6 м і завдовжки 12...18 м. Такі ж майданчики виконують в зоні розвантаження матеріалів при будь-якій схемі руху автотранспорту.

Витрати на улаштування, ремонт і утримання таких доріг в умовах типової для будівництва інтенсивності руху звичайно окупаються за 1,5 -2 роки. Збірно-розбірні плити є власністю будівельної організації і припускають їх багатократне використання.

Схема руху транспорту і розташування доріг в плані повинна забезпечити під'їзд в зону дії монтажних і навантажувально-розвантажувальних механізмів, до засобів вертикального транспорту, майданчикам збірки, складам, майстровим, механізованим установкам, побутовим приміщенням і т.п. При розробці схеми руху автотранспорту максимально використовують існуючі і проєктовані дороги. Будівельні дороги повинні бути кільцевими, на тупикових під'їздах влаштовують роз'їзні і розвороти майданчики. Такі майданчики передбачають на прямих ділянках постійних існуючих і проєктованих доріг. У міру введення об'єкту в експлуатацію схема руху транспорту переглядається, з тим щоб не допустити руху будівельного транспорту через заселену частину житлового кварталу або діюче підприємство. При трасуванні доріг повинні дотримуватися мінімальні відстані, м: між дорогою і складським майданчиком - 0,5...1,0; між дорогою і підкрановими шляхами - 6,5...12,5 (цю відстань приймають виходячи з величини вильоту стріли крана і раціонального взаємного розміщення крана - складу - дороги); між дорогою і віссю залізничних колій - 3,75 (для нормальної колії) і 3,0 (для вузької колії); між дорогою і забором, що захищає будівельний майданчик, - не менше 1,5; між дорогою і брівкою траншеї виходячи з властивостей ґрунту і глибини траншей при нормативній глибині заставляння для суглинних ґрунтів - 0,5...0,75, а для піщаних - 1,0...1,5.

Основні технічні показники майданчиків доріг

Найменування	Показники при числі смуг руху	
	1	2
Ширина, м:		
смуги руху	3,5	3
проїжджої частини	3,5	6
земляного полотна	6	8,5
Найбільші подовжні ухили, %*	100	100
Якнайменші радіуси кривих в плані, м	12	12
Найбільша розрахункова видимість, м:		
поверхні дороги	50	30
стрічного автомобіля	100	70

* %— промілле; 1‰=1/1000 цілого; 1%=10‰; 1‰=0,1%.

Неприпустимо розміщення тимчасових доріг над підземними мережами і в безпосередній близькості до прокладених і підлягаючих прокладці підземних комунікацій, оскільки це веде до осідання ґрунту укосів або засипки і деформації дороги. Якщо проект передбачає паралельне розташування тимчасових доріг і комунікацій, то рекомендується в першу чергу влаштувати тимчасові дороги з метою їх використання при доставці матеріалів і виробів для робіт по прокладці мереж.

На БГП повинні бути чітко відмічені відповідними умовними знаками і написами в'їзди (виїзди) транспорту, напрям руху, розвороти, роз'їзди, стоянки при розвантаженні, прив'язочні розміри, а також вказані місця установки знаків, які забезпечують раціональне і безпечне використання транспорту. Всі ці елементи повинні мати прив'язочні розміри.

Параметрами тимчасових доріг є число смуг руху, ширина полотна і проїжджої частини, радіуси закруглює, розрахункова видимість

Радіуси закруглення доріг визначають виходячи з маневрових властивостей автомашин і автопоїздів, тобто їх поворотоздібності при русі вперед без застосування заднього ходу. Недостатній зовнішній радіус закруглює ($R = 6...8$ м) приводить до руйнування проїздів на поворотах. Такі закруглюючі були достатні 20...25 років тому, коли автотранспорт в основному застосовувався для перевезення цеглини. Тепер будівництво обслуговує великогабаритні транспортні засоби: панеле- і трубовози, спеціальні тягачі для перевезення кранів. Сучасні вантажні машини часто використовують з причепами. Так, автомобільні потяги на базі автомобілів МАЗ і ЗІЛ мають вантажопідйомність 12...25...30 т і довжину 9...15 м. Ряд машин без причепів, як, наприклад, ЯАЗ-210, мають по дві задні осі, унаслідок чого їх довжина збільшується до 9...10 м. Прийняті в постійних всередині-квартальних дорогах радіуси кривих недостатні і повинні бути збільшені. Мінімальний радіус закруглює для будівельних проїздів 12 м. Але при цьому радіуси ширина проїздів в 3,5 м недостатня для руху автомобільних потягів, і тому проїзди в межах кривих (габаритних коридорів) необхідно розширювати до 5 м.

Хоча до тимчасових доріг пред'являються менш жорсткі вимоги, ніж до постійних, в частині забезпечення розрахункової видимості, оскільки на території будівництва істотно обмежена швидкість руху автомашин, така регламентація існує. Розрахункова видимість по напрямку руху для односмугових доріг повинна бути не менше 50 м, а бічна (на перехресті) - 35 м.

Небезпечні зони доріг встановлюють відповідно до норм техніки безпеки. Небезпечною зоною дороги вважається та її частина, яка потрапляє в межі зони переміщення вантажу або зони монтажу. На БГП ці ділянки доріг виділяють подвійним штрихуванням. Крізний проїзд транспорту через ці ділянки заборонений, і на СГП після нанесення небезпечної зони дороги слід запроектувати об'їзні шляхи.

Додаткові умови при розробці будівельних доріг направлені на забезпечення безпечних умов руху на дорогах, що примикають до будівництва, і в'їзді (виїзді) на майданчики, а також на раціональне використання транспорту усередині

дині майданчика. У першому випадку це позначення відповідними покажчиками в натурі і на кресленні БГП в'їзду (виїзду) на об'єкт, обмеження швидкості, місце звуження дороги і т.п. При узгодженні БГП

Будівельні організації встановлюють спеціальні покажчики проїздів від основних магістралей до місць розвантаження, позначення на покажчиках найменування відповідного об'єкту (ділянки) і місце знаходження приймальника вантажу.

Конструкції будівельних автодоріг

Конструкція постійних автодоріг, використовуваних в період будівництва, повинна відповідати навантаженням, що виникають при русі великовантажного автотранспорту. Основна причина руйнування постійних і тимчасових доріг полягає в невідповідності прийнятої конструкції реальним умовам експлуатації. Постійні внутрішньоквартальні дороги розраховані на транспорт з тиском на колеса 35 кН при реальному 45...60 кН і більш. Крім того, часто не враховують ґрунтові умови, тоді як суглинні і пілуваті ґрунти вимагають потовщення підстилаючого шару і посилення конструкції проїздів. Не слід недооцінювати навантаження від гусеничних машин, руйнівна дія яких на проїзди значно більше, ніж від автотранспорту, не дивлячись на невеликий тиск на покриття (250...500 кПа). Зважаючи на гнучкість гусениць тиск цей розподіляється нерівномірно і фактично досягає 20 000 кПа. Особливо ушкоджується покриття при проходженні через нерівності, при розворотах і в'їздах (з'їздах) уперек дороги.

При використуванні постійних доріг як будівельні товщина бетонної підготовки при бетоні М200 повинна бути збільшена до 18...21 см. Посилення постійних доріг здорожує будівництво, але в набагато меншому мірі, ніж вартість тимчасових.

Постійні проїзди для використання в період будівництва виконують в дві черги. Спочатку роблять бетонну підставу і укладають нижній шар асфальтобетонного покриття. Будівельний транспорт рухається по нижньому шару покриття, що влаштоване з грубозернистих щільних асфальтобетонних сумішей. До моменту закінчення забудови і здачі будівель в експлуатацію проводять ремонт нижнього шару і пристрій верхнього шару покриття з асфальтобетонних піщаних сумішей.

Одним з важливих конструктивних елементів виробничих будівель є бетонна або залізобетонна підготовка під підлоги.

Така підготовка завтовшки 20...25 см у багатьох випадках замінює фундаменти під технологічне устаткування в цехах електротехнічної, легкої і текстильної промисловості, ремонтно-механічних цехах і ін. Використовування підготовки під підлоги для потреб будівництва значно знижує витрати на пристрій тимчасових доріг і підвищує культуру будівельного виробництва. У ряді випадків виявляється вигідним за рахунок засобів на тимчасові споруди підсилити конструкцію підготовки під підлоги (додатковим армуванням або збільшенням товщини бетону).

Конструкції тимчасових автодоріг залежно від конкретних умов можуть

бути наступних типів: природні ґрунтові профільовані; ґрунтові поліпшені конструкції; з твердим покриттям; із збірних залізобетонних інвентарних плит. Вибір того або іншого типу дороги залежить від інтенсивності руху, типу і маси машин, несучої здібності ґрунту і гідрогеологічних умов і визначається кінцем економічним розрахунком.

Ґрунтові профільовані дороги влаштовують при невеликій інтенсивності руху (до 3 автомашин в годину в одному напрямі) в сприятливих ґрунтових і гідрогеологічних умовах. Застосовують такі дороги в лінійному будівництві: при споруді трубопроводів, ліній електропередачі (ЛЕП), для невеликих розосереджених об'єктів в сільському і цивільному будівництві. Профілізацію проїжджої частини виробляють для відведення води при опадах і таненні снігу. Поперечний ухил (40...60 %) виконують за допомогою автогрейдера. Ґрунтові дороги можуть бути побудовані в найкоротші терміни і з якнайменшою вартістю. Міцність їх залежить від складу ґрунту - співвідношення піщано-гравійної і глинистої частин. Ґрунтові дороги, що випробовують великі навантаження або знаходяться в менш сприятливих умовах, укріплюють гравієм, шлаком, оптимальною піщано-гравійно-глинистою сумішшю, випаленням глини, добавкою торфу, терпкими (чорними) і цементом. Відсіпання гравію або інших добавок виробляють з пристроєм або без пристрою корита одним-двома шарами з подальшим ущільненням катком. При зміцненні ґрунту чорними терпкими здійснюють перемішування ґрунту підстави з терпкими на лінії робіт або в заводських умовах. У останньому випадку одержують ґрунто-асфальт. Стабілізація ґрунтів цементом дає добрі результати в піщаних і супіщаних ґрунтах.

Поширений спосіб зміцнення доріг в глинистих ґрунтах складається з ряду послідовно виконуваних операцій: пошарового розпушування дороги, додання ним необхідних ухилів, відсіпання піску шаром 4...5 см, змішування глини з піском за допомогою дискової борони, повторної профілізації і укочування. Такий цикл робіт проводять від двох до чотирьох разів. На слабких ґрунтах, болотах і інших подібних випадках влаштовують фашинне вистилання (фашини — зв'язки лозин), суцільний поперечний настил або покриття з брусів, лежнів і т.п. Тимчасові дороги з каменя буличника не влаштовують зважаючи на їх велику трудомісткість. Частіше роблять тимчасові дороги з щебеню фракцією до 70 мм.

Будівельні тимчасові дороги під встановлене навантаження 12 т на вісь краще всього здійснювати із збірних залізобетонних плит. Плити укладають на піщане ліжко. Спроба економії за рахунок товщини підстиляючого шару приводить до великих збитків через поломку дорожніх плит, порушення руху транспорту і труднощами при зніманні плит після закінчення будівництва. Товщина шару піску залежить від групи ґрунтів земляного полотна і ступеня зволоження і призначається порядку 10...25 см. Необхідно забезпечити місцеве водовідведення поверхневої води від тимчасових доріг шляхом створення ухилів при профілізації земляного полотна, пристрою лотків і т.п.

Застосовують звичайно залізобетонні плити з ненапруженим армуванням завтовшки 16...18 см. Ці плити при великій витраті арматури фактично мають

одно-двократну оборотність замість передбаченої в кошторисах п'ятишостикратною, що позначається на вартості будівельно-монтажних робіт. Значно кращими якість володіють заздалегідь напружені залізобетонні плити, що мають трьох-чотирикратну оборотність. При вартості перших порядку 7,5 грн/м², а других 9 грн/м² очевидна більш ефективність заздалегідь напружених залізобетонних плит.

Збереженню і якості автодоріг із збірних плит значною мірою сприяють зварка або скручування катанкою плит між собою. Це особливо важливо, коли на об'єкті використовуються гусеничні машини.

При поперечному перегині підземних мереж траншеї під дорогою повинні засипатися на всю глибину піском. Якщо цю умову не може бути виконано, слід пройти місце перегину з певним підйомом, величина якого повинна бути пропорційна коефіцієнту розпушування ґрунту. У міру ущільнення ґрунту ця ділянка дороги в подовжньому напрямі прикмет горизонтальне положення. З'єднання плит / між собою в цих місцях абсолютно необхідно. Всі ці додаткові роботи вимагають незначних витрат і окупають себе. На останній стадії оборотності доцільно укласти плити в постійну дорогу як підставу під асфальтобетонне покриття.

Розрахунок об'ємів робіт і ресурсів, необхідних для пристрою тимчасових доріг, виробляють в записці пояснення. В експлікацію БГП записують окремими позиціями об'єми тимчасових доріг по кожному вигляду.

7.7 Організація приоб'єктних складів

Приоб'єктні склади організують для тимчасового зберігання матеріалів, напівфабрикатів, виробів, конструкцій і устаткування. Об'єм складського господарства залежить від вигляду, масштабу і методів будівництва, зокрема від способів постачання.

У міру переходу від постачання до системи виробничої комплектації відбувається концентрація складського господарства. У трестах і ДСК, де створені органи управління комплектацією, ліквідовані закриті склади на об'єктах, ділянках і будуправліннях. Складське господарство зосереджене на рівні тресту (ДСК). Такі склади, як правило, є частиною бази комплектації, де виробляються напівфабрикати, підвищують заводську готовність виробів і проводять інші роботи комплектацій. Оптиміальними можна рахувати методи організації робіт, при яких об'єм матеріалів, що зберігаються, і час їх перебування на складі зводяться до мінімуму, необхідного для безперебійного здійснення робіт на будівельних майданчиках. В межах монтажного майданчика цій вимозі відповідає організація збірки будівлі з транспортних засобів, при якій на об'єкті складуються тільки допоміжні матеріали. Проте таким шляхом виробляється будівництво лише порівняно невеликого числа споруд. В більшості випадків на об'єктах організуються значне за об'ємом і номенклатурі складське господарство.

Проектування складів слід вести в такій послідовності: визначити необхідні запаси ресурсів, що зберігаються; вибрати метод зберігання (відкрите, закрите і ін.); розрахувати площі по видах зберігання; вибрати тип складу, розмістити і

прив'язати склади на майданчику, виробити розміщення деталей на відкритих складах.

Класифікація складів

Склади розрізняють залежно від призначення, приналежності і місця розташування.

Базисні склади (центральні бази матеріально-технічного постачання), обслуговуючі декілька будівельно-монтажних організацій, призначені для приймання і зберігання матеріалів і виробів, які в подальшому прямують на дільничні і приоб'єктні склади, а також в цехи для переробки і комплектації.

Дільничні склади призначені для потреб певної загальної будівельної або спеціалізованої ділянки.

Приоб'єктні склади влаштовують на будівельному майданчику, вони складаються з відкритих складських майданчиків в зоні дії монтажного механізму і невеликих комор для матеріалів закритого зберігання.

Склади виробничих підприємств організують для зберігання необхідної їм сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції.

Перевалочні склади створюються на залізничних станціях або пристанях в тих випадках, коли до будівельних об'єктів не підведені залізничні колії і з цих складів вантажі доставляють до місця призначення автомобільним транспортом.

За умов зберігання розрізняють склади відкриті, що напівзакривають, закриті і спеціальні.

Відкриті склади призначаються для зберігання матеріалів, що не вимагають захисту від атмосферних дій (бетонних і залізобетонних конструкцій, цеглини, керамічних труб і т. п.).

Склади що напівзакриті (навіси), споруджують для матеріалів, що не змінюють своїх властивостей від зміни температур і вологості повітря, але вимагаючих захисту від прямої дії сонця і атмосферних опадів (дерев'яних виробів і деталей, толі, руберойду, шиферу і ін.).

Закриті склади служать для зберігання матеріалів дорогих або псуються на відкритому повітрі (цементу, вапна, гіпсу, фанери, цвяхів, спецодягу і ін.). Їх споруджують надземними і підземними, одноповерховими і багатопверховими, опалювальними і неопалювальними.

Спеціальні склади служать для зберігання паливно-мастильних матеріалів (ПММ), вибухових речовин (ВР), хімічних матеріалів і т.п.

Універсальні склади призначені для зберігання різних видів матеріалів, а спеціалізовані - для певних видів матеріалів; це, зокрема, резервуари, бункери, силоси.

Складські будівлі споруджують *постійними* (базисні, перевалочні, на виробничих підприємствах) і *тимчасовими* (дільничні, приоб'єктні). Залежно від конструктивних рішень, методів будівництва і експлуатації розрізняють тимчасові склади неінвентарні, призначені для одноразового використання, і інвентарні, розраховані на багаторазове перебазування в цілях використання на різних об'єктах. Будівництво неінвентарних складів здійснюють тільки як виня-

ток, оскільки вони економічно не вигідні. Застосування інвентарних тимчасових будівель, зокрема для споруди складів, - прогресивний напрям в організації господарства будівельних організацій.

Залежно від ступеня мобільності і конструктивних рішень розрізняють тимчасові складські приміщення *збірно-розбірні, контейнерні і пересувні*.

На стадії ПВР площі приоб'єктних відкритих складів розраховують детально виходячи з фактичних розмірів складованих ресурсів і кількості нормативного питомого навантаження на підставу складу з дотриманням правил безпеки і протипожежних вимог. Для перевірочних розрахунків нижче приведені коефіцієнти використання площі складу, що характеризує відношення корисної площі складу до загальної.

Таблиця 7.2 - Коефіцієнти використання площі складів

№	Найменування	Параметри
Закритий		
1	Універсальний, обладнаний стелажми з проходами між рядами (при головному проході шириною 2,5 ... 3 м)	0,25 ... 0,4
2	Опалювальний	0,6 ... 0,7
3	Неопалювальний	0,5 ... 0,7
4	При штабельному зберіганні матеріалів	0,4 ... 0,6
Відкритий для зберігання:		
5	лісоматеріалів	0,4 ... 0,5
6	металу	0,5 ... 0,6
7	нерудних будівельних матеріалів	0,6 ... 0,7
8	Навісний	0,5 ... 0,6

7.8 Тимчасові будівлі на будівельних майданчиках

Тимчасовими будівлями називають надземні підсобно-допоміжні і обслуговуючі об'єкти, необхідні для забезпечення виробництва будівельно-монтажних робіт. Тимчасові будівлі споруджують тільки на період будівництва. Вартість тимчасових будівель разом з тимчасовими дорогами є однією з основної статті витрат на тимчасове будівельне господарство, і скорочення їх є важливою задачею при проектуванні БПП. На великих об'єктах зводять будівлі постійного типу, які потім переходять в розпорядження дирекції підприємства, що будується, або входять до складу постійно діючої будівельної бази. Використовуються для тимчасових потреб також будівлі, що підлягають зносу. Проте повністю задовольнити потребу таким шляхом не можна, у зв'язку з чим доводиться зводити тимчасові споруди. Точний розрахунок потреби, правильний вибір типів будівель і раціональне їх розміщення на майданчику зумовлюють рівень витрат на тимчасове будівництво.

Тимчасові будівлі на відміну від постійних мають свої особливості, пов'язані

ні з призначенням, конструктивним рішенням, методами будівництва, експлуатації і порядком фінансування.

За призначенням тимчасові будівлі ділять на *виробничі, складські, адміністративні, санітарно-побутові, житлові і суспільні*. До виробничих будівель відносять різні майстерні (ремонтно-механічні, арматурні, опалубні, сантехнічні), механізовані установки (бетонно-розчини, асфальтові), об'єкти енергетичного господарства (трансформаторні підстанції, котельні), об'єкти транспортного господарства (гаражі, депо, профілакторії), до складським - склади теплі і холодні, комори і навіси, до адміністративних - контори управління будівництвом, БМУ, начальника ділянки, виконроба, диспетчерські, червоні куточки і прохідні, до санітарно-побутових - вбиральні, приміщення, для сушки одягу душові, їдальні і буфети, медпункти і ін., до житлових і суспільних будівель - гуртожитки, магазини, столові, лазні, клуби і інші об'єкти тимчасових селищ будівників.

По *конструктивному рішенням, методам будівництва і експлуатації* тимчасові будівлі можуть бути *неінвентарними*, споруджуваними з розрахунку на одноразове використання, і *інвентарними*, тобто розрахованими на багаторазове перебазування і використання на різних об'єктах. Будівництво неінвентарних будівель, як правило, економічно не виправдане і може допускатися тільки як виключення. Пристосування для потреб будівництва існуючих будівель, що підлягають зносу, може бути доцільним при невеликих витратах.

Застосування інвентарних будівель для тимчасових цілей - прогресивний напрям в організації будівельного господарства.

Інвентарні тимчасові будівлі

Інвентарні будівлі по ступеню мобільності і конструктивному рішенням можна класифікувати на наступні типи: збірно-розбірні, контейнерні і пересувні.

Універсальність уніфікованих типів секцій — це можливість збірки будівель різного призначення з одних і тих же елементів і мінімальна кількість типорозмірів збірних виробів, що значно спрощує і прискорює виготовлення конструкцій і монтаж будівель.

Загальна характеристика і приклади об'ємно-планувальних і конструктивних рішень для кожного з основних типів інвентарних будов:

Будівлі збірно-розбірного типу конструктивно можуть бути вирішені як каркасно-панельні або панельні. Достоїнства збірно-розбірних будівель - відносно невелика первинна вартість і можливість монтажу будівель будь-якої площі і конфігурації. До недоліків слід віднести значні в порівнянні з контейнерами і пересувними будівлями витрати праці і часу на збірку і демонтаж, а також додаткову витрату праці і матеріалів на пристрій фундаментів.

Каркасно-панельні будівлі застосовують в основному для розміщення об'єктів виробничого і рідше побутового призначення (їдальні, клуби і т. п.). У об'ємно-планувальному відношенні вони аналогічні одноповерховим промисловим корпусам і мають один або декілька прольотів від 4,5 до 18м, висоту від 3 до 8 м, обладнуються кранами вантажопідйомністю до 10 т. Несучий каркас виконують звичайно з металу, рідше з дерева або залізобетону. Захищаючі конструкції - на-

вісні або самонесучі стінні панелі і покрівельні плити. У залежності бт теплового режиму приміщень огорожа може бути теплою або холодною. Захищаючі конструкції в УТС диференційовані по районах з урахуванням кліматичних умов і доцільності застосування тих або інших матеріалів. Так, збірно-розбірні будівлі в Сибіру і на Далекому Сході, багатих лісом, виконують з дерева, а в Середній Азії і на півдні - з асбошиферних щитів.

Панельні збірно-розбірні будівлі мають менші прольоти в порівнянні з каркасними, і тому їх застосування для промислових цілей обмежене. У таких будівлях розміщують в основному побутові, адміністративні приміщення або невеликі склади. Будівлі виконують звичайно з дерев'яних щитів, зовнішні щити каркасні із заповненням легким утеплювачем. Основним елементом уніфікованих типових секцій збірно-розбірного типу є ланка, що складається із стінних щитів, двох покрівельних і двох щитів підлоги, сполучених між собою косинками і болтами. У змонтованому вигляді така ланка є рамою шириною 1,5 м із затягуванням і ламаним верхнім ригелем, з шарнірами в основі і верхньому вузлі.

Будівлю із тканеплівочних матеріалів умовно можна віднести до збірно-розбірних будівель, область застосування яких інтенсивно розширяється. Будівлі з тканеплівочних матеріалів ділять на дві групи: пневматичні споруди (ПС) і тенти (ТС). Пневматичні споруди випускають три типи: повітрянопінні пневматичні (ВПС), повітрянонапірні пневматичні (ПНПС) і комбіновані пневматичні конструкції (КПС). ВПС складаються з м'якої оболонки, повітрянодувних і опалювальних установок, забезпечених системою автоматики, аварійного дизель-генератора, шлюзів і анкерних пристроїв. У комплект поставки входить також електроосвітлення. Робочий надмірний тиск в оболонці ВПС 120...200 Па. Надмірний тиск під оболонкою забезпечує стабільність її форми. Шлюзи служать для пропуску транспортних засобів або техніки, що зберігається під оболонкою, і людей. ВНПС ділять на три основні типи: пневмокаркасні і пневмопанельні споруди і пневматичні лінзи. Тиск в цих конструкціях досягає 0,05...0,1 МПа. ВНПС простіше і економічніше в експлуатації, оскільки не вимагають постійної роботи системи повітряного забезпечення, але значно дорожче в порівнянні з ВПС і менш надійні. КПС можуть бути різних видів з легким металевим або дерев'яним каркасом, стійко-вантові підтримуючою системою і пневматичними арками або панелями.

Перевага пневматичних конструкцій полягає в мінімальній масі (до 2...3 кг/м² корисних площ, включаючи масу всього комплекту споруди), високій транспортбельній, швидкості і малій трудомісткості виготовлення і монтажу і щодо меншої вартості в порівнянні з традиційними спорудами. До недоліків відносяться дефіцитність матеріалу, неможливість застосування підвісного транспорту, висока вартість експлуатації, особливо в зимовий період.

Контейнерні будівлі є об'ємно-просторовою конструкцією, що складається з одного або декількох об'ємних блоків-контейнерів. Конструктивно контейнери можуть бути каркасні, панельні і змішаного типу. Каркасні контейнери складаються з несучого каркаса і захищаючих конструкцій, виконаних у вигляді навіс-

них панелей або обшивки із заповненням легким утеплителем. Панельні контейнери складаються з шести сполучених між собою панелей. Контейнери, призначені для подальшого блокування між собою, виконують в певному наборі (торці, рядові і ін.), що забезпечує отримання необхідних площ. Для виготовлення каркаса контейнерів застосовують звичайно сталь або дерево (для одиночних), рідкий залізобетон. Захищаючі конструкції стіни виконують з дерева і пластика, внутрішні площини, покриті - з дерева з оклесною ізоляцією або з покрівельної сталі. Об'єм і габарити контейнерів визначаються умовами транспортування і обмежуються існуючими автомобільними і залізничними габаритами. Ширину контейнерів приймають до 3,5 м, довжину виходячи з радіусу повороту міських доріг - до 9 м. Контейнери, призначені для житла, повинні мати мінімальну висоту 2,5 м. Можливі відступи у бік збільшення габаритів викликають труднощі транспортування, звичні для вантажів негабаритів. Контейнери перевозять автомобільним або залізничним транспортом, а одиночні для переміщення в межах майданчика або в умовах бездоріжжя на полозах з труб або швелерів транспортують тракторами.

Одиночні контейнери використовують під санітарно-побутові, адміністративні, житлові і складські приміщення, а також інструментальні комори - *роздаючі і невеликі ремонтні майстерні*. У деяких організаціях житлового будівництва з високими темпами робіт, наприклад ДСК, вони стали основним типом тимчасових будівель. Контейнери обладнуються електроводяним або електроповітряним опалюванням, мають сушарки з витяжкою, подвійні шафи для чистого і робочого одягу. Інтер'єр приміщення вирішений з використанням високоякісних обробних матеріалів (паперово-шаруватих пластиків, шпалер, що миються, декоративної плівки). Такі побутові приміщення площею 18 м² призначені для розміщення 16 робітників.

Контейнери, що блокуються, використовують в тих випадках, коли необхідно або доцільно мати приміщення великих площ: їдальні, клуб, роздягальні, виробничі приміщення і т.п. Столова на 100 посадочних місць з об'ємних блоків-контейнерів складається: з 12 блоків власне їдальнею і енергетичний блок, в якому розміщується устаткування для опалювання і водопостачання будівлі. Довжина кожного блоку 8 м, ширина 3,5 м, висота приміщення 2,5 м. Блоки з'єднуються між собою на болтах, утворюючи будівлю завдовжки 45,5 м і шириною 8 м. Для установки їдальні повинні бути наперед виконані фундаменти, тимчасові водопровідні, каналізаційні, теплові і електричні мережі. Фундаменти стрічкового типу з бетонних або залізобетонних виробів заглиблюють в ґрунт нижче за рослинний шар.

Будівлі пересувного типу складаються з кузова і ходової частини, жорстко сполучених Один з одним. Будівлі цього типу в найбільшій мірі відповідають вимозі мобільності. Трудовитрати на введення їх в експлуатацію після перебазування мінімальні. В той же час цей тип тимчасових будівель є найдорожчим.

До кузова на шасі автомашини або залізничного вагону вимоги по габариту такі ж, як і до іншого транспортного засобу. Конструкція кузова аналогічна при-

строю контейнерів, але на відміну від них на облицювання стін частіше застосовують метал. Як шасі використовують одноосні причепа (при площі фургона до 12 м²), двовісні причепа і двовісні візки вагонного типу.

Для зменшення вартості експлуатації в період між перебазуваннями автобасони знімають, а стійкість фургона забезпечують ауригерами або іншими опорами. Для цих же цілей застосовуються інвентарні візки. Таке рішення зближує між собою контейнерні і пересувні будівлі. Автофургони застосовують як житлові, побутові, адміністративні, виробничі і складські приміщення на об'єктах з невеликою тривалістю робіт або як проміжне рішення тимчасових будівель в початковий період будівництва. Застосування будівель контейнерного і пересувного типів дозволяє вирішити задачу поліпшення виробничих умов робочих і служать будівельних організацій.

Таблиця 7.3 - Показники для визначення площ тимчасових будівель

№	Найменування	Показник
Санітарно-побутові приміщення		
1	Вбиральня, м.кв	0,9 на 1 робітника
2	Подвійна шафа	1 на 1 робітника
3	Приміщення для обігріву	1 на 1 робітника обігріву
4	Умивальня, м.кв	0,05 на 1 робітника.
5	Кран, м.кв	1 на 15 робітників.
6	Душова, м.кв	0,43 на 1 робітника.
7	Туалет, м.кв	0,07 на 1 робітника.
8	Очко	1 на 20 жінок., 1 на 25 чоловік
9	Сушильна, м.кв	0,2 на 1 робітника
Службові приміщення		
10	Контора, м.кв	24 на 5 робітників
11	Диспетчерська, м.кв	7 на 1 робітника

7.9 Освітлення будівельних майданчиків

За останні роки поліпшенню світлового середовища на будівельних майданчиках надається все більше значення. Створюються світильники великої потужності і необхідні додаткові пристрої. У перспективі ставиться задача забезпечити освітленість, близьку до денної, що приведе до підвищення продуктивності праці і якості будівництва, а також сприятиме зниженню травматизму. Тим часом проведеними обстеженнями ряду крупних об'єктів встановлено, що рівень освітленості майже на 50 % робочих місць нижче за вимоги діючих нормативів.

Освітлення робочих майданчиків буває *робоче*, *аварійне* і *охоронне*. Розрізняють робоче освітлення загальне і місцеве. При загальному локалізованому освітленні на відміну від загального рівномірного освітлення на окремих ділянках створюється вища освітленість, при місцевому освітлюються тільки робочі поверхні. У практиці звичайно застосовується комбіноване освітлення, що поєднує елементи обох способів. Аварійне освітлення здійснюється по незалежній

лінії в місцях основних проходів і спусків і приймається не менше 0,2 лк. Освітленість охоронної зони приймають мінімально в 0,5 лк.

Проектування освітлення будівельних майданчиків полягає у визначенні необхідної освітленості, підборі і розстановці джерел світла, розрахунку потрібної для їх живлення потужності.

Джерелами світла служать прожектора з лампами розжарювання потужністю до 1,5 кВт, встановлюваними групами по 3, 4 і більш, і освітлювальні прилади з лампами одиночної потужності 5, 10, 20 і 50 кВт. Лампи повинні використовуватися тільки із застосуванням відповідної арматури — прожектора, світильника. Дотримання цієї умови викликане вимогами обмеження сліпучої дії джерела світла на робітників, машиністів будівельних машин і водіїв транспорту. Відсутність арматури призводить також до того, що значна частина світлового потоку йде не на освітлення робочих місць, а безцільно витрачається.

В даний час на будівництвах в основному застосовують прожектора з лампами розжарювання невеликої потужності і рідкі лампи Ксенону потужністю до 20 кВт. В той же час промисловість освоїла випуск галогенових ламп одиночної потужністю 5, 10 і 20 кВт на напругу 220 В, металогалодіодних, дугових ртутних і натрієвих високого тиску, що мають вищі техніко-економічні показники. Ці лампи надійні в експлуатації, мають високий термін служби (3000 ч), їх використання дозволяє значно понизити одноразові і експлуатаційні витрати на освітлення майданчиків.

Для установки джерел світла використовують наявні будівельні конструкції, стаціонарні і інвентарні щогли і опори, переносні стійки, а також природні піднесеності місцевості.

Трудність при проектуванні зовнішнього освітлення полягає в зміні з часом фронту робіт і рівня відміток, на яких виконуються роботи, що викликає необхідність перерозподілу освітлювальних установок. У цих випадках перевага слідує надавати мобільним освітлювальним установкам — пересувним прожекторним щоглам. Розроблена серія пересувних телескопічних щогл типа ПОТМ висотою підйому на 45, 30 і 80 м (масою відповідно від 6 до 30 т). У верхній частині щогли є оголовок для установки освітлювальних приладів. Підйом рухомих частин щогли здійснюється канатним механізмом розсовування з використанням електричної лебідки. Щогла вмонтовується на санному причепі, автопричепі, залізничній платформі, а також може бути встановлена стаціонарно на фундаменті. Інвентарну переносну прожекторну щоглу для загального освітлення місць будівельно-монтажних робіт встановлюють на перекритті вмонтованого поверху будівлі, що будується, і переставляють з поверху на поверх за допомогою баштового крана. На траверсі укріплюють шість прожекторів типа ПЗС-35, маса щогли близько 150 кг.

Розстановку джерел світла виробляють з урахуванням особливостей планування освітлюваної території і призначенням окремих ділянок виробництва робіт. Нераціональна схема розміщення при свиня приводить до виникнення глибоких і різних тіней в місцях виробництва робіт. Щогли розташовують, як

правило, по периметру будівельного майданчика, але іноді їх встановлюють безпосередньо на освітлюваній території.

Особливе значення при проектуванні освітлення будівельних майданчиків слідує приділяти скороченню кількості світлових приладів, опор для них, протяжності електричних мереж і відповідно скороченню термінів монтажу, полегшенню умов експлуатації і зниженню вартості освітлювальної системи в цілому.

Таблиця 7.4 - Питомі показники потужності

Найменування споживачів	Середня освітленість, лк	Питома потужність на 1м ² площі, Вт
Територія будівництва в районі виробництва робіт	2	0,4
Головні проходи і проїзди*	3	5 кВт / км
Другорядні проходи і проїзди	1	2,5 кВт / км
Охоронне освітлення	0,5	1,5 кВт / км
Аварійне освітлення	0,2	0,7 кВт / км
Місця виробництва механізованих земляних і бетонних робіт	7	1
Монтаж будівельних конструкцій і кам'яна кладка	20	3
Роботи такелажів, склади	10	2
Роботи по улаштуванню паль	3	0,6
Бетонні, розчини і дробильно-сортувальні заводи, сушила, компресорні і насосні станції, котельні, гаражі, депо	10	5
Обробні роботи	50	15
Механічні, арматурні, столярні, малярні цехи і майстерні	50	15
Канторські і суспільні приміщення	40	14
Гуртожитки і квартири	40	14

* При розрахунках з використанням ламп розжарювання без світильника можна приймати 10 лк еквівалентними 1 Вт.

Для підвищення ефективності системи освітлення джерела струму слід розміщувати з дотриманням певних правил:

- 1) для невеликих майданчиків при ширині до 150 м рекомендуються прожектора ПЗС з лампами розжарювання до 1,5 кВт;
- 2) при ширині майданчиків більше 150 м - прожектори з лампами розжарювання і освітлювальні прилади з лампами Ксенону;
- 3) при ширині майданчиків більше 300 м найбільш доцільне освітлювальні прилади з галогеновими або Ксеноном лампами великої потужності (10, 20, 50 кВт);
- 4) висота установки приладів приймається максимальною, по можливості

на рівні даху будівлі, що зводиться;

5) вимоги по обмеженню сліпучої дії джерела світла зводяться до регламентації мінімально допустимої висоти установки освітлювального приладу над освітлюваною територією, яка приймається за наслідками розрахунку залежно від сили світла ламп і необхідної освітленості; орієнтовно ця відстань складає 7 м при лампах 0,2 кВт, 25 м при лампах 1,5 кВт і 37 м при лампах 20 кВт;

6) відстань між прожекторами не повинна перевищувати чотирикратної висоти їх установки (30-300 м);

7) за відсутності могутніх джерел світла звичайно встановлюються групами відповідної сумарної сили світла;

8) світловий потік повинен бути направлений в декількох напрямках, переважно в трьох, мінімально в двох.

Проект освітлення будівельного майданчика повинен розроблятися у складі ПВР. Проте часто, особливо на невеликих об'єктах, схема і джерела світла визначаються в робочому порядку виробником робіт і енергетиком управління або ділянки.

Монтаж і експлуатацію мереж освітлення здійснює, як правило, служба головного енергетика СУ. Іноді пристрій мереж доручають спеціалізованому управлінню електромонтажних робіт. За рубежом є досвід створення вузькоспеціалізованих фірм, що виконують весь цикл робіт: проектування, монтаж, експлуатацію і демонтаж системи зовнішнього освітлення. Такі фірми мають в своєму розпорядженні парк мобільних освітлювальних установок; змонтованих на тракторах, автомашинах, мотозізках і автопричепках. Як джерела струму при необхідності використовують мобільні дизель-генератори.

Розрахунок кількості прожекторів для будівельних майданчиків звичайно виконують по номограмах.

Питання винесені на проміжний контроль по темі №7:

1. *Які види будівельних генеральних планів Ви знаєте?*
2. *Які принципи проектування будівельних генпланів?*
3. *Що включає загально майданчиковий будівельний генплан??*
4. *Що включає об'єктний будівельний генплан?*
5. *Який порядок проектування будівельного генерального плану?*
6. *Які принципи установки підйомно-транспортного устаткування на будівельному майданчику?*
7. *Які принципи проектування тимчасових доріг?*
8. *Принципи проектування тимчасових доріг?*
9. *Принципи організації приоб'єктних складів?*
10. *Принципи проектування тимчасових будівель?*
11. *Принципи проектування освітлення будівельного майданчика?*

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВИНЕСЕНИХ НА КОНТРОЛЬ

Питання винесені на проміжний контроль по темі №1:

1. У чому полягає організація дорожнього будівництва?
2. Як класифікується комплекс будівельно-монтажних робіт?
3. Які фактори забезпечують якісне і своєчасне закінчення будівельно-монтажних робіт? Які фактори дестабілізують?
4. Які види розстановки засобів виробництва Ви знаєте?
5. Яка структура системи будівельних організацій?
6. У чому полягають особливості дорожньо-будівельних робіт?
7. Що включає індустріалізація дорожніх робіт?
8. Що включає комплексна механізація дорожніх робіт?
9. Що таке «ритмічність» і «цілорічність» проведення дорожніх робіт?
10. Яка класифікація робочих місць?

Питання винесені на проміжний контроль по темі №2:

1. Що включає поняття «підприємство»?
2. Які цілі і напрямки діяльності підприємств?
3. Які правові основи функціонування підприємств?
4. Що таке статут підприємства та колективний договір?
5. Яка класифікація підприємств?
6. Яка структура підприємств?
7. Які бувають добровільні та інституціональні об'єднання підприємств?
8. Які особливості господарювання підприємств і організацій у ринковому середовищі Ви знаєте?
9. Які умови праці на підприємстві ви знаєте?
10. Які напрямки поліпшення умов праці Ви знаєте?
11. Які принципи організації режимів роботи підприємства Ви знаєте?
12. У чому сутність планування виробничої діяльності підприємства? Система планів?
13. Які складові елементи стратегічного планування Ви знаєте?
14. Що включає диспетчерське управління виробництвом?
15. Що таке внутрішнє планування діяльності підприємств в ринкових умовах?
16. Як класифікуються підприємства в дорожньому будівництві?
17. У Яка структура підприємства в дорожньому будівництві?
18. У чому заключається розробка виробничо-економічного плану?

Питання винесені на проміжний контроль по темі №3:

1. У чому полягає особливості робіт за утриманням і ремонту автомобільних доріг?
2. У чому полягають відмінність в роботах по ремонту і утриманню автомобільних доріг по періодах року?
3. Які види ремонтних робіт Ви знаєте?

4. У чому полягає принцип організації робіт по будівництву, ремонту і утриманню автомобільних доріг?

Питання винесені на проміжний контроль по темі №4:

1. З яких видів робіт складається дорожньо-будівельне виробництво?
2. На чому ґрунтуються методи організації робіт? Розкрийте поняття
3. Що таке потоковий метод організації будівництва?
4. Які характеристики потокового методу організації будівництва Ви знаєте?
5. Що таке не потокові методи організації будівництва?
6. У чому полягає паралельний і циклічний методи організації робіт?
7. У чому полягає послідовний і комплексний методи організації робіт?
8. У чому полягає вахтовий і вахтово-експедиційний методи організації робіт?
9. У чому полягає організація проектування в будівництві?

Питання винесені на проміжний контроль по темі №5:

1. У чому полягають задачі організаційно-технічної підготовки будівництва?
2. Які етапи організаційно-технічної підготовки Ви знаєте?
3. Що передбачають проекти організації будівництва і виробництва робіт?
4. Що включає проект організації будівництва?
5. Що включає проект виробництва робіт?
6. Які початкові дані потрібні для розробки проекту організації будівництва і проекту виробництва робіт?
7. Що таке «технологічна карта»? Яка класифікація і склад?
8. Що таке календарний план виробництва? Їх різновиди?
9. Яка послідовність розробки календарного плану будівництва?
10. Які організаційні процеси можливо оптимізувати в дорожньому будівництві?
11. У чому полягає оптимізація процесів створення і зберігання запасів?
12. У чому полягає оптимізація процесів заміни?
13. У чому полягає оптимізація процесів розподілу?
14. У чому полягає оптимізація процесів обслуговування?
15. Які основні етапи рішення організаційних задач Ви знаєте?

Питання винесені на проміжний контроль по темі №6:

1. Приведіть основні поняття використання дорожніх машин в будівництві?
2. Які форми організації експлуатації будівельних машин і малої механізації Ви знаєте?
3. Які методи технічного обслуговування і ремонту дорожніх машин Ви знаєте?
4. Як оцінюється робота дорожньо-будівельних машин?
5. Як оцінюється продуктивність дорожніх машин?
6. Що входить в технічне обслуговування дорожньо-будівельних машин?
7. Як виконується планування роботи дорожньо-будівельних машин?
8. Як виконується облік роботи дорожньо-будівельних машин?
9. У чому полягають задачі управління механізацією дорожнього будівництва?
10. Що включає підвищення рівня механізації виконання робіт?
11. Як виконується планування і організація впровадження нової техніки на підприємстві?

12. Як виконується планування процесів створення і освоєння нової техніки?

Питання винесені на проміжний контроль по темі №7:

1. Які види будівельних генеральних планів Ви знаєте?
2. Які принципи проектування будівельних генпланів?
3. Що включає загально майданчиковий будівельний генплан??
4. Що включає об'єктний будівельний генплан?
5. Який порядок проектування будівельного генерального плану?
6. Які принципи установки підйомно-транспортного устаткування на будівельному майданчику?
7. Які принципи проектування тимчасових доріг?
8. Принципи проектування тимчасових доріг?
9. Принципи організації приоб'єктних складів?
10. Принципи проектування тимчасових будівель?
11. Принципи проектування освітлення будівельного майданчика?