



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра автомобільних доріг і аеродромів

12-03-02

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до проведення практичних занять з дисципліни “Організація та планування дорожнього виробництва” для студентів напряму підготовки 6.060101 “Будівництво” професійного спрямування “Автомобільні дороги та аеродроми” денної та заочної форм навчання

Рекомендовано методичною комісією за напрямом підготовки 6.060101 „Будівництво” протокол №6 від 25.03.2014 р.

Рівне – 2014



Національний університет

водного господарства
та природокористування

Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни “Організація та планування дорожнього виробництва” для студентів напряму підготовки 6.060101 “Будівництво” професійного спрямування “Автомобільні дороги та аеродроми” денної та заочної форм навчання / В.В. Супрунюк., – Рівне: НУВГП, 2014.- 26 с.

Упорядник: В.В. Супрунюк, канд.техн.наук, доцент

Відповідальний за випуск: О.М. Кухнюк, канд. техн. наук, доц,
завідувач кафедри автомобільних доріг і аеродромів



Національний університет
водного господарства
та природокористування

© Супрунюк В.В., 2014

© НУВГП, 2014



ВСТУП

Завданням індивідуальної роботи є поглиблення і закріплення теоретичних знань з дисципліни. Індивідуальна робота дозволить отримати навички в організації будівництва автомобільних доріг. В методичних вказівках розглядається питання організації будівництва автомобільних доріг.

Загальні вимоги до виконання індивідуальної роботи

Перехід на нові економічні методи управління потребує досконалих вмінь в організації будівельного виробництва. Організація будівництва автомобільної дороги є система заходів, які визначають чисельність, характеристики, розташування і розподіл в просторі і часі всіх необхідних трудових і матеріально-технічних ресурсів, їх взаємодія, порядок використання і переміщення в процесі будівництва.

Мета виконання індивідуальної роботи – набути навичок самостійного вирішення питань організації і управління будівельним виробництвом, користування нормативною і довідковою літературою.

Проект організації будівництва складають для забезпечення своєчасного введення в експлуатацію об'єктів будівництва з найменшими витратами при високій якості. Рішення прийняті в цьому проекті є основою для розподілу капітальних вкладень і обсягів робіт за періодами будівництва і визначення його кошторисної вартості.

В роботі потрібно визначити такі питання:

- визначити оптимальну тривалість будівництва і розподілити капітальні вкладення за роками будівництва;
- визначити термін, обсяги і послідовність робіт підготовчого і основного періодів;
- розрахувати потребу в основних ресурсах (машинах, механізмах, матеріалах, воді, пару, електроенергії), робітниках, в житлі, культурно-побутових приміщеннях для будівельників і вказати джерела їх отримання.
- розробити лінійно-календарний графік будівництва;
- визначити структуру організації, що виконує будівництво;
- розробити заходи для забезпечення безпечних умов праці.



Зміст індивідуальної роботи

Індивідуальна робота повинна складатись із **пояснювальної записки і графічного матеріалу.**

Пояснювальна записка

1. Характеристика умов будівництва, існуючих в районі будівельних підприємств, місцезнаходження корисних копалин і запасів місцевих будівельних матеріалів, житла і шляхів сполучення.

2. Характеристика об'єктів і ділянок зосереджених робіт, рішення по їх виконанню.

3. Обґрунтування прийнятих методів організації робіт по комплексному виконанню підготовчих, зосереджених і лінійних робіт.

4. Обґрунтування прийнятої організації транспортних робіт і потреби в транспортних засобах, потреби в будівельних, дорожніх машинах і механізмах.

5. Обґрунтування потреби в житлі і культурно-побутовому обслуговуванні з рішеннями по джерелам покриття потреби.

6. Обґрунтування потреби в електроенергії, воді, пару, кисню, стиснутому повітрі.

7. Розрахунки розміщення тимчасових виробничих підприємств (кар'єрів, АБЗ, ЦБЗ тощо), їх потужності, залізничних під'їзних шляхів, причалів, тимчасових автомобільних шляхів, тимчасових мостів і поромних переправ з визначенням об'ємів робіт.

8. Рекомендації по структурі управління будівництвом і складу організацій.

9. Рекомендації по набору інвентарних будівель і споруд з вказівками на рахунок типових проектів, їх кошторису і інших затрат на підсобно-допоміжні і обслуговуючі будівництво будівлі і споруди.

10. Основні техніко-економічні показники.

11. Відомості об'ємів будівельних, монтажних і спеціальних робіт (найменування робіт, загальний об'єм і розподіл його по періодам будівництва)



12. Відомості потреби в будівельних конструкціях, виробках, матеріалах і обладнанні в загальному і розподіл по основним об'єктам.

Обсяг пояснювальної записки – 30-35 сторінок рукописного тексту

Вимоги до тексту пояснювальної записки

Матеріал індивідуальної роботи повинен відповідати сучасному рівню розвитку науки і техніки в галузі будівництва автомобільних доріг. Мова викладу тексту має бути чіткою, зрозумілою і відповідати вимогам стилістики. Текст слід викладати в стислій формі без використання загальновідомих положень з підручників і конспектів.

Текст потрібно розподіляти на окремі логічно підпорядковані частини - глави, розділи і підрозділи. Кожна частина повинна мати заголовок, що відповідає змісту. Усі формули (за винятком якщо вона одна) нумерують арабськими цифрами в межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номеру формули, які відокремлюють крапкою.

Таблиці мають доповнювати текстовий матеріал. Розміщувати їх потрібно по тексту або на окремих сторінках.

Графічна частина

(лист ватману А1)

1. Календарний план графік будівництва (черговість і строки будівництва, окремих споруд і ділянок автомобільних доріг, пускових комплексів і робіт підготовчого періоду з розподілом капітальних вкладень і об'ємів будівельно-монтажних робіт по етапам будівництва і по часу).
2. Сітковий графік
3. Лінійний календарний графік (кількість, направлення, і швидкість комплексних потоків, строки виконання підготовчих і зосереджених робіт).
4. Графік потреби в транспортних засобах
5. Графік потреби в робітниках.
6. Будівельний генеральний план-схема з місцезнаходженням постійних і тимчасових будівель і споруд, асфальтобетонних заводів, кар'єрів місцевого матеріалу, тимчасових залізничних і автомобільних доріг.



Вихідні дані:

1. Область (район) будівництва автомобільної дороги (із КП по технології будівництва земляного полотна і влаштування дорожнього одягу).
2. Категорія автомобільної дороги (із КП по технології будівництва земляного полотна і влаштування дорожнього одягу).
3. План траси автомобільної дороги (із КП по технології будівництва земляного полотна і влаштування дорожнього одягу).
4. Термін будівництва ділянки автомобільної дороги (2 роки).
5. Відомості земляних робіт (із КП по технології будівництва земляного полотна і влаштування дорожнього одягу).
6. Конструкція дорожнього одягу та відомості робіт по дорожньому одягу (із КП по технології будівництва земляного полотна і влаштування дорожнього одягу).
7. Конструкції штучних споруд та відомості об'ємів робіт (за завданням викладача).
8. Відомості про наявність та розташування будівельних матеріалів (із КП по технології будівництва земляного полотна і влаштування дорожнього одягу).
9. Відомості про потреби машино-механізмів (в машинозмін) (із КП по технології будівництва земляного полотна і влаштування дорожнього одягу).

Логічна послідовність та умовний приклад виконання пунктів пояснювальної записки та креслень.

Пояснювальна записка

1. Мета розділу - дати географічну та економічну характеристику району будівництва і умов будівництва, існуючих в районі будівельних підприємств, місцезнаходження запасів місцевих будівельних матеріалів, конструкція дорожнього одягу - всі ці дані потрібно взяти з індивідуальної роботи по технології будівництва автодоріг. Аналізуючи умови будівництва автомобільної дороги слід враховувати, що рішення з організації, планування і управління будівництвом доріг істотно залежать від природно-кліматичних і виробничо-господарських умов району будівництва. За результатами аналізу потрібно коротко сформулювати висновки.



Аналіз природньо-кліматичних умов району будівництва доцільно виконувати в такій послідовності. Насамперед навести загальну характеристику клімату – дорожньо-кліматична зона, середні температури повітря взимку і влітку, середньо-річна кількість, інтенсивність і форми випадання атмосферних опадів, швидкості і переважні напрями вітру, висоти снігового покриву, глибина промерзання ґрунту, середньорічна кількість днів із заметілями, ожеледицею, туманами, сильними вітрами, дощовими опадами та іншими метеорологічними факторами, які можуть викликати перерви у виконанні дорожньо-будівельних робіт.

При описі ґрунтових умов слід оцінити ґрунт і його рослинний шар з точки зору можливості їх використання для укріплення укосів земляного полотна і рекультивації земель, а також оцінити ґрунт з точки зору витрат часу для його розробки землерийними машинами і придатності для зведення земляного полотна.

2.— Характеристика об'єктів і ділянок зосереджених робіт, рішення по їх виконанню. При аналізі постачання будівництва дорожньо-будівельними матеріалами необхідно вказати, чи наявні в районі будівництва місцеві дорожньо-будівельні матеріали. Охарактеризувати розташування джерел одержання місцевих і привізних дорожньо-будівельних матеріалів відносно траси дороги, вказати відстані транспортування, тип покриття і стан під'їзних шляхів, а також змінну продуктивність підприємств виробничої бази. Описати можливість використання залізничних станцій і шляхів, річкових причалів для розвантаження і тимчасового зберігання привізних дорожньо-будівельних матеріалів.

3. Обґрунтування прийнятих методів організації робіт по комплексному виконанню підготовчих, зосереджених і лінійних робіт.

4. Обґрунтування прийнятої організації транспортних робіт і потреби в транспортних засобах, потреби в будівельних, дорожніх машинах і механізмах.

Структуру об'єктного потоку наводять у пояснюючій записці в вигляді малюнка, на якому показують всі окремі потоки (у порядку їх руху при виконанні робіт), організаційно-технологічні розриви і готову дорогу. Вибір напрямку потоку визначається рядом технічних, технологічних і організаційних факторів, головними з яких є розміщення джерел постачання дорожньо-будівельних



матеріалів і стан під'їзних шляхів. Напрямок потоку слід вибирати так, щоб автосамоскиди, що транспортують матеріальні ресурси до місця вкладання, рухалися після відповідних спеціалізованих потоків по готовим шарам основи з необроблених або оброблених в'язучих кам'яних матеріалів.

Розрахунок періоду розгортання об'єктного потоку слід виконувати в такій послідовності:

Визначити період розгортання лінійних земляних робіт за формулою:

$$t_{p.} = 2 \left[\frac{H}{h} \right] + 2$$

де $[\]$ знак округлення до найближчого цілого числа

H – середня висота насипу земляного полотна, м (приблизно 1,5м)

h – середня товщина ґрунтового споруджуваного шару, м (0,30м)

Період розгортання всіх інших робіт прийняти таким що дорівнює двом змінам.

Розрахункове значення періоду розгортання всього потоку визначити шляхом підсумку періодів розгортання земляних і всіх інших робіт.

Темп потоку в індивідуальній роботі обґрунтовується на основі порівняння значень, розрахований згідно з найбільшими сумарними витратами часу роботи машин, за допомогою яких влаштовують конструктивні елементи дорожнього одягу і розрахованих згідно з календарною тривалістю будівельного сезону.

Методика обґрунтування темпу потоку:

- визначити темп потоку згідно з найбільшими сумарними витратами часу роботи машин;

- згідно з нормами в ДБН (Збірник єдиних районних цін на будівельні конструкції і роботи) визначити сумарні витрати часу роботи машин для влаштування всіх шарів дорожнього одягу;

- результат обчислень занести в таблицю:



Розрахунок сумарних витрат часу роботи машин при влаштуванні шарів дорожнього одягу

Таблиця 1

Назва шару дорожнього одягу

Сумарні витрати часу

роботи машин

маш.-год

За даними попередньої таблиці вибрати конструктивний елемент, який потребує найбільших сумарних витрат часу роботи машин і визначає темп потоку, технологічні процеси влаштування інших шарів дорожнього одягу вважають підпорядкованими.

Обчислення темпу потоку:

Приклад:

Будівництво автомобільної дороги 3 категорії з цементно-бетонним покриттям -25км в Київській області за 2 роки з 1 листопада 2012 по 1 листопада 2013 року. В перший рік будують штучні споруди і земляне полотно, на 2 –й рік влаштовують дорожній одяг і узбіччя, а також роботи по укріпленню. За початок роботи потоку приймають початок будівництва штучних споруд - 24 квітня, закінчують потік земляні роботи - 20 жовтня.

Визначаємо період розгортання потоку 1-го року будівництва:

$N_p = \text{сума } t + \text{сума } n$

Де сума t - сума змін будівництва всіх штучної споруди

Сума n - сума змін будівництва земляного полотна зосереджених і лінійних робіт.

Швидкість потоку для першого року будівництва

$$V_1 = L/N_1 = 25000/206 = 125 \text{ метрів в зміну}$$

Визначаємо період розгортання потоку 2-го року будівництва:

Першими в потоці другого року будівництва виконуються роботи по влаштуванню піщаного шару основи – 24 квітня початок



цього виду робіт. Закінчення роботи потоку визначається термінами влаштування цементно-бетонного покриття з врахуванням 3-4 тижнів для формування покриття. В даному випадку укладка цементно-бетонного покриття повинно бути закінчено до 20 вересня (10 жовтня мінус 21 календарний день) і до 10 жовтня закінчуються роботи по закріпленню узбіч.

Визначаємо період по розгортанню потоку другого року будівництва

$N_p = \text{сума } t + \text{сума } n$

t_1 – влаштування піщаної основи (2 зміни), $n_1 = 1$ зміна

t_2 – влаштування одношарової щебеневої основи (3 зміни), $n_2 = 1$ зміна

t_3 – влаштування вирівнюючого піщаного шару з влаштуванням рельс-форм (2 зміни), $n_3 = 1$ зміна

t_4 – влаштування цементно-бетонного покриття (1 зміни), $n_4 =$ технологічний розрив 21 календарний день, необхідний для формування покриття, для визначення цього розриву в робочих змінах треба відняти від 21 кал. Дня вихідні, святкові і неробочі дні по метеорологічним умовам на цей період.

Вихідні за 3 тижні – 6 днів

Неробочі визначаємо з пропорції

170 12 днів

21- x

$x = 2$ дня

$n_4 = 21 - (6 + 2) = 13$ днів або 26 роб.змін

В період з 24 квітня по 10 жовтня:

Календарних днів 170

Вихідних і святкових днів 49

Неробочих днів по метеоумовам (для покриття) 9

Всього 186 змін

Швидкість потоку для другого року будівництва:

$V_2 = L/N_2 = 25000/186 = 155$ метрів в зміну або $135 * 7,5 = 1010$ м²/ зміну



Технологічні і організаційні розриви між одинокими потоками призначаються:

Орієнтирні дані для визначення кількості змін (захваток) роботи ланок по влаштуванню конструктивних шарів дорожнього одягу і організаційних технологічних розривів між ланками (перша цифра - кількість робочих змін, друга – розрив в змінах).

1.Влаштування одношарового піщаної або піщано-гравійної основи

2-1

2.Влаштування одношарового піщаної або піщано-гравійної основи

3-6

3.Влаштування основи із ґрунтощобневої чи ґрунтогравійної суміші, близької до оптимального складу, укріпленої цементом (4-8%) або вапном (3-6%)

3-6

4. Влаштування основи із ґрунтощобневої чи ґрунтогравійної суміші неоптимального складу, а також із супіску або легкого суглинку, укріпленої цементом (8-12%) або вапном (5-10%).

5.Влаштування одношарової основи із гравійної оптимальної суміші

2-1

6.Влаштування одношарової основи із гравійної оптимальної суміші, укріпленої золою (20%), золошлаковою сумішшю (20%), гранульованим шлаком (20%)з добавкою цементу (4-6%)

3-6

7.Влаштування одношарової основи із фракційного щебеню (нижній шар)

3-1

8.Теж саме (верхній шар)

4-1

9.Влаштування одношарової основи із фракційного щебеню, укріпленого золою (20%), золошлаковою сумішшю (20%), гранульованим шлаком (20%) з добавкою цементу (4-6%)

4-6

10. Влаштування одношарової основи або покриття із гравійної оптимальної суміші з добавками 30% щебеню, обробленого в установці рідким бітумом



2-6

11. Теж саме методом змішання з рідким бітумом (5-7%) на дорозі з укріпленням цементом (4-6%)

3-6

12. Влаштування одношарової основи із фракційного щебеню методом просочення бітумом

2-1

13. Теж саме покриття

3-1

14. Влаштування одношарової основи з гарячого або теплого щебеня, обробленого бітумом в установці

2-1.

5. Обґрунтування потреби в житлі і культурно-побутовому обслуговуванні з рішеннями по джерелам покриття потреби

Норми на розміщення будівель, приміщень, і влаштувань.

Приміщення, будівлі, влаштування	Технічні показники	Значення показників
Всі побутові будівлі, приміщення	Відстань від об'єктів, що виділяють пилюку	Не менше 50 метрів зі сторони переважного напрямлення вітрів
Теж саме	Відстань від вісі залізничного шляху	Не менше 7 метрів до зовнішніх стін будівель
Майданчики для відпочинку, місця для паління, і накриття від атмосферних опадів	Майдан (по найбільш численній зміні)	0,2 м2 на одного робітника
Побутові приміщення і влаштування	Відстань від робочих місць на відкритому повітрі	Не більше 500 метрів
Відкриті і закриті шафи для зберігання одягу	Одинарні закриті	50x25x165 см (глибина, ширина, висота)
	Одинарні відкриті	25x20x165 см
	Двойні закриті	50x33x165 см
	Гнізда в багатоярусних шафах	25x33x23,5 см



Душові закриті	Кількість душових сіток	Одна сітка на 5 чоловік
	Ширина проходу між рядами душевих кабинок	1,5 м
	Ширина проходу між рядом душевих кабинок і стіною	0,9 м
Мийки закриті	Відстань між рядами мийок	не менше 1,6 м
	Між рядом мийок і стіною	не менше 1,1 м
Туалети стаціонарні або пересувні	Відстань від робочих місць	Не більше 100 м
Приміщення для особистої гігієни жінок	Кабінка з гігієнічним душем	Одна кабінка при кількості працюючих жінок від 15 до 100
Приміщення для сушки робочого одягу	Площа приміщення	0,2 м ² на одного робітника в найбільш численній зміні
Приміщення і влаштування для обігрівання робітників	Площа приміщення	не менше 8 м ² на одного працюючого
	Відстань від робочих місць	Не більше 150 м
Приміщення суспільного харчування	Кількість посадочних місць	Одне місце на 4 чол найбільш багаточисленної групи з обідньою перервою в один і той же час
Здоровпункти (при кількості працюючих не менше 300 чол)	Окремий майданчик при конторах зі своїм виходом	Не менше 12 м ²
Влаштування питного водопостачання	Місця розміщення	У всіх гардеробних, їдальнях, здоровпунктах, місцях відпочинку (не менше 3 літрів на людину)
	Кількість влаштувань	Одне влаштування на 150 чол. Працюючих в багаточисленній зміні



6. Обґрунтування потреби в електроенергії, воді, парі, кисню, стиснутому повітрі.

Для дорожнього будівництва використовуються різні види електроенергії. При організації об'єктів дорожнього будівництва потрібно використовувати на одному об'єкті не більше двох видів енергії. Потрібна кількість енергоресурсів залежить від характеру робіт, які виконуються і загальної потужності обладнання.

Орієнтирні витрати енергії для виготовлення основної продукції підприємства

№	Види робіт по виготовленню продукції	Одиниця вимірювання	Питомі витрати енергії на одиницю продукції, кВт/год
1	Подріблення щебеню	м ³	від 2 до 4
2	Виготовлення цементно бетонної суміші на заводах продуктивністю до 30 м ³ /год	"	1,5-2
	60-120 м ³ /год	"	1,2-1,3
	240 м ³ /год і більше	"	0,8-1
3	Виготовлення асфальто-бетонної суміші на заводах продуктивністю до 25-30 т/год	т	1,9-2
	до 50 "	т	4-4,5
	100 т/год і більше	"	6,1-6,8
4	Виготовлення бітуму (випарювання, підогрівання)	т	10,0-20,0



Норми освітлення виробничих площадок

№	Користувачі	Норми освітленості, Вт/м ²
	Внутрішнє освітлення	
1	Змішувальні вузли, компресорні, котельні, насосні	5
2	Майстерні, лабораторії	10,0-18,0
3	Складські приміщення (закритого типу)	2,0-3,0
4	Контори, ідальні, бухгалтерії тощо	15,0-25,0
5	Санітарно-побутові приміщення	8,0-10,0
	Зовнішнє освітлення	
1	Відкрити склади	0,5
2	Проїзди, проходи, залізничні тупики	5
3	Охоронне освітлення території	1,5-2,0
4	Зовнішнє освітлення привикористанні прожекторів	Один прожектор з лампою 1000Вт на 1000м ²

Пересувні електростанції (напруга 230/400 В)

Марка машини (двигуна)	Номінальна потужність, кВт	Об'єм паливного баку, л	Гарантійний термін служби, год	Маса станції, кг
ЕСД-10-Т/230(2ДМ-12)	10	28	3000	2040
ЕСД-20-Т/230(Д-40А)	20	58	1000	3750
ЕСД-30-Т/230(ЯАЗМ-204Г/Д-60Р)	30	80	2000	3770
ЕСД-50-Т/230(АД6-100-АД)	50	138	2000	6650
ЕСД-50-Т/230(Д-108-1)	50	138	4000	3250
ЕДС-50-Е; ПЕС-60	50/60	138	2000	4500/3550
ДГ-75-2; ЕДС-75ВС	75	138	3500	3150/8650
ЖЕС-75(2Д-6)	75	160	3500	4000
ЕДС-100 (1Д6-Б)	100	450	3000	9000
ПЕС-100М(1Д6-150АД)	100	400	3000	8500
ДЕС-100П(ЯМЗ-238)	100	450	3000	5300



Розрахункові норми витрати води

№з/п	Користувачі води	Кількість води, л на одиницю вимірювання
	<u>На виробничі потреби</u>	
1	Виготовлення 1м ³ розчину: вапняного	100
	цементного	150--300
	Виготовлення 1м ³ цементно-бетонної суміші для: будівельного бетону	200-250
2	дорожнього бетону	250-400
	Промивання 1м ³ матеріалу щєбня	1200-1500
3	піску	1200-2000
	Парове господарство- на 1м ² поверхні нагрівання компресор на 1 л.с.-год	30-40
4	екскаватор на 1 маш-год	10,0-15,0
	Транспортні засоби (для охолодження) при двохзмінній роботі за добу: автомобіль вантажний	300-600
5	трактор	200-500
	<u>На побутові потреби</u>	
6	Побутові витрати на підприємстві на 1 робітника	20-25
7	Побутові витрати в робітничому селищі на 1 робітника	40-60
8	В душевих на одного відвідувача	25-30
9	В їдальнях на одного відвідувача	10,0-15,0
10	В амбулаторії на одного відвідувача	15

**Орієнтирні дані з витрат тепла на дорожнє будівництво**

Об'єкти витрати тепла	Вимірювач	Середні витрати тепла
Нагрівання бітумопроводів (d=75-100мм)	ккал на 1 м труби	150
	кг пара/год на 1м труби	4,0-5,0
Нагрівання води від +5 до +80 °С	кг пара на 1м ³ /год	140-150
Нагрівання бетонних і залізобетонних виробів	"	350-450
Нагрівання щебеню в штабелях в осінньо-зимовий період	"	30-40
Нагрівання піску на складі в осінньо-зимовий період при t від -5 до +20 °С при 10% вологості	"	25-40
Відтаювання мерзлого ґрунту паровими голками	ккал на 1м ³	5200
Сушіння пиломатеріалів	кг пара на 1 м ³ /год	580-600
Парове розпилювання палива в форсунках асфальтобетонних машин	" 1кг топлива	0,5-0,8

7. Розрахунки розміщення тимчасових виробничих підприємств (кар'єрів, АБЗ, ЦБЗ тощо), їх потужності, залізничних під'їзних шляхів, причалів, тимчасових автомобільних шляхів, тимчасових мостів і поромних переправ з визначенням об'ємів робіт (згідно практичної роботи по визначенню місць розташування виробничих підприємств).

8. Рекомендації по структурі управління будівництвом і складу організацій.

В цьому розділі даються рекомендації щодо структури управління будівництвом і складу організації. В будівництві використовується два методи ведіння робіт. Це підрядний і господарчий. При підрядному методі роботи виконуються підрядчиком (постійно діюча організація) згідно договору з



замовником (організація для якої ведеться будівництво і яка потім буде проводити експлуатацію цієї автомобільної дороги).

При господарчому методі робота виконується самим замовником.

9. Рекомендації по набору інвентарних будівель і споруд з вказівками на рахунок типових проєктів, їх кошторису і інших затрат на підсобно-допоміжні і обслуговуючі будівництво будівлі і споруди.

10. Основні техніко-економічні показники

Приблизний розподіл кошторисної вартості автомобільної дороги за видами робіт

Назва робіт	Частка загальної вартості в %
Підготовчі роботи	2
Земляне полотно	12
Штучні споруди	12
Дорожній одяг	56
Лінійні споруди	6
Облаштування дороги	6
Інші роботи	6

Далі розраховується техніко-економічні показники проєкту організації.

Для оцінки проєктних організаційних рішень використовують велику кількість різних за характером і призначенням техніко-економічних показників:

1. витрати ручної праці за кожним видом робіт, а також в цілому на будівництво дороги N руч, чол.-змін.

2. витрати механізованої праці N мех, чол.-змін.

3. загальні витрати праці на будівництво N буд. = N руч + N мех, чол.-змін.

4. рівень механізації праці робочих, $R_{\text{мех}} = N_{\text{мех.}} / N_{\text{буд.}}$

5. середню чисельність робочих $R_{\text{сер}} = N_{\text{буд.}} / T_{\text{з}}$, де $T_{\text{з}}$ тривалість дії об'єктного потоку, змін.



6. механізація праці робочих $M_{п} = (B_1 * M_1 * T_1 + B_2 * M_2 * T_2 + \dots + B_m * M_m * T_m) / N_{буд.}$, де B_1 - балансова вартість однієї машини однієї марки, M_1 - кількість машин однієї марки, T_1 - тривалість знаходження машини однієї марки на будівельному майданчику, m - кількість марок машин.

7. енергоозброєність праці робочих $E_{п} = (P_1 * M_1 * T_1 + P_2 * M_2 * T_2 + \dots + P_m * M_m * T_m) / N_{буд.}$, де P_1 - номінальна потужність двигуна машини однієї марки, кВт-год.

8. механоозброєність будівництва автомобільної дороги – $M_{буд.} = (B_1 * M_1 * T_1 + B_2 * M_2 * T_2 + \dots + B_m * M_m * T_m) / (K_3 * T_3)$, де загальна кошторисна вартість будівництва.

9. фондовіддача $F = K_3 / \Phi$, де Φ - середньорічна вартість основних виробничих фондів, які беруть участь у будівництві автомобільної дороги $\Phi = (B_1 * M_1 * T_1 + B_2 * M_2 * T_2 + \dots + B_m * M_m * T_m) / T_3$.

11. Відомості об'ємів будівельних, монтажних і спеціальних робіт.

В цьому розділі потрібно навести перелік робіт, які необхідно виконати в процесі будівництва автомобільної дороги і проаналізувати їх обсяги. При формуванні відомості потрібно слідкувати за наявністю всіх характеристик робіт, які необхідні для виділення характерних ділянок робіт і розрахунку потреби ресурсів для їх виконання. До таких характеристик належать пікетажне положення характерних ділянок підготовчих, земляних робіт, робіт з будівництва штучних споруд і дорожнього одягу.

Зведена відомість обсягів об'ємів основних видів дорожньо-будівельних робіт

№п/п	Назва роботи	Одиниця вимірювання	Об'єм робіт
------	--------------	---------------------	-------------

Після складання відомості об'ємів основних видів дорожньо-будівельних робіт аналізують просторово-об'ємні координати об'єкта будівництва – будують лінійну схему організації будівництва. Результатом аналізу виробничо-господарських умов району будівництва має бути графічна частина лінійної схеми, на якій зображують випрямлену вісь траси з прив'язкою до неї всіх штучних споруд і джерел одержання основних і допоміжних ресурсів, розміщення управління будівництвом, автоколон, субпідрядників тощо.



Склад спеціалізованого загону для будівництва круглих і овальних залізобетонних труб

- Автомобільний кран КС-2561.....1
- Бульдозер ДЗ-09.....1
- Самохідний пневмоколесний коток ДУ-31А.....1
- Електростанція ПЕС-12М.....1
- Електровібратори ІВ-101.....1
- ІВ-47Б.....1
- ІВ-113.....1
- Бітумний котел (400 літрів).....1
- Робоча сила на одну зміну: машиністи і мотористи.....4
- Дорожні робочі.....6

Відомість штучних споруд									
Отвір труби	Безфундамент ні труби		Фундаментні труби				Укріплення русел і укосів (на одну трубу)		
			тип 1		тип 3				
	Кількість загіно-змін						Кількість загіно-змін		
	на 1 метр труби	на 2 очка	на 1 метр труби	на 2 очка	на 1 метр труби	на 2 очка	укріплення монолітним бетоном	укріплення блоками П-1	укріплення блоками П-2
1	0,06	4,2	0,17	4,1	0,2	4,11	6,7	5,1	2,8
2x1,0	0,14	5,8	0,35	5,8	0,4	5,85	8,1	6,5	3,9
3x1,0	0,2	7,3	0,5	7,2	0,6	7,17	9,4	7,1	4,5
1,25	0,08	4,9	0,25	4,8	0,25	4,8	7,3	5,8	3,2
2x1,25	0,14	6,4	0,45	6,3	0,55	6,3	9,4	7,5	4,2
3x1,25	0,22	7,9	0,75	7,8	0,85	7,8	11,6	9,9	5,7
1,5	0,09	5,7	0,27	5,5	0,3	5,5	8,2	6,3	3,8
2,0x1,5	0,19	7,9	0,44	7,7	0,6	7,75	12,8	8,7	5,2
3,0x1,5	0,28	12,5	0,9	12,4	1	12,3	13,3	10,7	6,9
2			0,35	6,9	0,35	6,92	10	8,6	4,6
2,0x2,0			0,67	11	0,7	10,8	13	11,2	6,5
3,0x2,0			1,2	12,5	1,3	12,15	14,3	14	8,4



Характеристика обсягів робіт

Підготовка території для будівництва

1.Зняття рослинного шару ґрунту бульдозерами (1000м3)

Земляне полотно

2.Зведення дорожніх насипів (1000м3)

3.Розробка ґрунту екскаватором (чи бульдозером) в кар'єрах (1000м3)

4.Розробка ґрунту самохідними скреперами з виїмки в насип (або кавальєр) (1000м3)

5.Планування автогрейдерями(1000м2)

6.Укріплення укосів земляного полотна гідро засіванням трави (1000м2)

Штучні споруди

7.Будівництво залізобетонних труб

8.Будівництво малого мосту

Дорожній одяг

9.Влаштування нижнього шару основи(1000м3)

10.Влаштування нижнього шару основи(1000м2)

11.Влаштування верхнього шару основи(1000м2)

12.Влаштування покриття(1000м2)

Облаштування дороги

13.Установка дорожніх знаків (шт.)

14.Установка огорожі із залізобетонних стовпчиків(шт.)

15.Розмітка проїзної частини (км)

12. Відомості потреби в будівельних конструкціях, виробках, матеріалах і обладнанні в загальному і розподіл по основним об'єктам

Зведена відомість потреби в основних дорожньо-будівельних матеріалах

Матеріал, конструкція, напівфабрикат	Потреба в матеріалах					
	Одиниця	Всього	в тому числі			
			на штучні споруди		на дорожній одяг	
			Всього	в тому числі для напівфабрикат	Всього	в тому числі для напівфабрикатів
1	2	3	4	5	6	7



Графічна частина

Лінійний календарний графік (ЛКГ) є головним графічним документом індивідуальної роботи. Структурно він складається з двох частин: табличної і графічної. Таблична частина має такий самий вигляд як і на лінійній схемі організації будівництва. Графічна частина складається із сукупності ліній, які відображають розвиток процесу будівництва конструктивних елементів автомобільної дороги в просторі (за довжиною дороги) і часі (за календарним місяцем року). Кожна лінія має відповідати певному конструктивному елементу, її наносять на графік умовними позначками. Положення кожної лінії на ЛКГ визначається двома моментами часу:

t_{nij} і t_{zij} . Ці моменти взаємопов'язані співвідношенням

$$t_{nij} = t_{zij} + t_{vij}$$

де t_{nij} і t_{zij} - момент (дата) відповідно початку і закінчення j -го технологічного процесу на характерній ділянці i .

Тривалість виконання робіт за кожним технологічним процесом на кожній характерній ділянці розраховують під час обчислення потреби в ресурсах.

Для першого технологічного процесу – відновлення траси дороги - дата початку виконання робіт є також моментом (календарною датою) початку будівництва. Для останнього технологічного процесу – облаштування дороги – момент закінчення збігається з моментом завершення будівництва. Для двох суміжних процесів (наприклад: влаштування верхнього шару основи і покриття) справджується відношення:

$$t_{nij} = t_{ni-1, j-1} + t_{\text{розриву}}$$

де $t_{\text{розриву}}$ - тривалість організаційно-технологічного розриву між виконанням суміжних процесів.

На межах характерних ділянок для суміжних процесів слід також витримувати значення критичного зближення ліній, які відображають ці процеси, що дорівнює $t_{\text{розриву}}$.

В найпростішому випадку момент початку будівництва дороги може бути прийнятий як дата початку будівельного сезону для шарів дорожнього одягу, які вкладають із застосуванням органічних в'язучих матеріалів.

Після заповнення табличної частини ЛКГ можна будувати графічну в такій послідовності:



- Для чергової технологічного процесу визначити його організаційний характер (принцип проектування), межі характерних ділянок і тип умовної позначки лінії, за допомогою якої цей процес буде зображено на ЛКГ

- Для чергової характеристики ділянки визначити t_{nij} і t_{zij} і нанести ці точки на графік, і з'єднати їх лінією відповідної умовної позначки і напрямку

- Якщо не витримується умова критичного зближення суміжних процесів, слід відповідним способом відкоригувати значення t_{nij} і t_{zij} і положення лінії

- Нанести на графік календарні дати t_{nij} і t_{zij}

Календарний графік (КГ) також складається з текстової і графічної частин. У табличній частині КГ наводять певний перелік технологічних процесів з їх обсягами і трудомісткістю робіт. У графічній частині КГ у масштабі часу горизонтальними лініями зображують процеси виконання окремих робіт, наводять тривалість їх виконання і кількість робочих відповідного будівельного підрозділу.

Календарний графік є основою для побудови епюри потреби в робочих, за характером розподілу яких у часі можна зробити висновок про доцільність запроєктованого варіанта організації будівництва. Епюру потреби в робочих будують шляхом підрахування загальної кількості робочих на певну календарну дату під час руху від дати початку будівництва до його завершення і нанесення відповідних ординат у системі координат „час-кількість робочих”, розміщеної безпосередньо під графічною частиною КГ. Чим ближче форма епюри до прямокутної, тим ефективніше використовуються робочі під час будівництва.

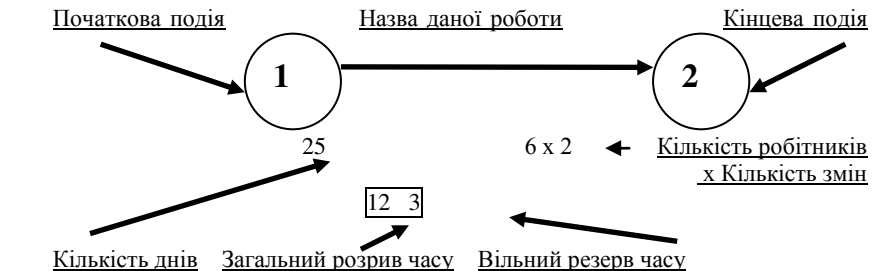
Графік потреби в автомобільному транспорті (ГПА), як і попередні графічні документи, складається з табличної і графічної частин. У табличній частині наводять назви вантажів, які слід перевезти під час будівництва дороги. Для кожного вантажу наводять також його змінну потребу і кількість автомобілів, розраховану раніше. На графічній частині в характерних точках відкладають відповідні значення потреби в автомобілях і з'єднують їх лініями з різними умовними позначками. Для побудови лінії сумарної потреби можна використати інший масштаб, який дасть змогу розмістити цю лінію на полі графічної частини.



Сітковий графік

Сітковий графік – це сіткова просторо-динамічна модель, яка складається із кружків і стрілочок, що відображає логічний взаємозв'язок, взаємообумовленність всіх операцій і визначає послідовність їх виконання.

Основою сіткового графіка є такі поняття як робота, подія, залежність, шлях.



→ Робота – це виробничий процес, що потребує затрат часу і ресурсів

→ Чекання - процес, що потребує витрат часу і не потребує ніяких матеріальних ресурсів

- - - - - Залежність або фіктивна робота, умовний елемент сітки, що вводиться для відображення взаємозв'язку між роботами, не потребує ні часу, ні ресурсів, але вказує, що можливість початку однієї роботи залежить від закінчення іншої.

3 Подія – це факт закінчення однієї або декілька робіт, необхідних для початку послідууючих робіт.

Основні правила побудови сіткового графіку

1. Направлення стрілок в сітковому графіку приймається зліва направо.

2. Форма графіка повинна бути простою, без зайвих пересічень, більшість робіт відображається горизонтальними лініями.

3. В загальному випадку у кожній роботі кількість попередніх і кількість послідууючих робіт може бути любою (крім початкової і кінцевої).

4. Робота, чекання і залежність повинні мати свій власний шифр в вигляді номерів початкових і кінцевих подій.

5. Між двома подіями може бути тільки одна робота, якщо є декілька робіт для яких початкова і кінцева подія є загальні, то вводяться допоміжні події і залежності.



6. В сітковому графіку, якщо є самостійна сітка, можливо збільшення за рахунок введення однієї роботи замість під гілки з тривалістю, що дорівнює максимальному значенню одному із шляхів.

7. При організації поточного виконання робіт з розбивкою на окремі ділянки або заділи приймають заходи по усуненню логічних суперечностей між роботами.

8. Зовнішні роботи (постачання матеріалів тощо) в сітковому графіку показують тільки в тій роботі до якої вони мають відношення.

9. В сітковому графіку не повинно бути „замкнених циклів”, „тупиків”, „хвостів”.

10. Нумерація подій повинна відповідати послідовності робіт в часі. Нумерацію подій проводять тільки після побудови сітки і ведеться від початкової події під номером першим. Слідуючи подію не можна нумерувати, якщо не пронумерована попередня подія.

Перед побудовою і складанням сіткового графіку потрібно вивчити технологію і організацію будівництва заданої ділянки автомобільної дороги. Для розробки сіткового графіку необхідно підрахувати об'єми, трудомісткість робіт, потреби в машинах і механізмах і матеріально-технічних ресурсах необхідних для зведення запроєктованої споруди, земляного полотна і влаштування дорожнього одягу.

Необхідно враховувати слідуючи вимоги при побудові сіткового графіку:

- Технологія робіт повинна бути вичерпано повною.
- Кожна стрілка повинна виявляти окрему роботу, виконану бригадою даної спеціальності в даному просторі.
- Деталізація робіт повинна забезпечити планування і управління діяльністю самостійних ресурсів (бригад, машин, механізмів).



Розробка сіткових графіків включає складання картки визначення робіт

Коди робіт		Найменування робіт	Об'єми робіт		Трудомісткість			Тривалість робіт	Бригади			Змінність	Основні механізми	
Попередньої	Даної		од.вимірювання	кількість	люд.-днів	маш.-змін	професія		кількість чоловіків	в змїну	Найменування		кількість	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		

Зведена відомість потреби в основних дорожньо-будівельних машинах

Назва машини	Потреба в машинах					
	Всього	в тому числі				
		на підготовчі роботи	на штучні споруди	на земляне полотно	на дорожній одяг	на облаштування дороги
1	2	3	4	5	6	7

Зведена відомість потреби в робочих кадрах і ІТП

Назва персоналу	Потреба в робочих та ІТП, чол.					
	Всього	в тому числі				
		на підготовчі роботи	на штучні споруди	на земляне полотно	на дорожній одяг	на облаштування дороги
1	2	3	4	5	6	7

Список літератури:

1. Каменецкий Б.И., Кошкин И.Г. Организация строительства автомобильных дорог. М. Транспорт, 1986, 152 стр.
2. Строительство автомобильных дорог. Справочник инженера-дорожника под редакцией Бочина В.А. М.1980.
3. Технологія будівництва автомобільних доріг в прикладах. Савенко В.Я., Словінська О.С. і інші. М.Київ 2003р.
4. Державні будівельні норми.Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. ДБН АЗ.1.-5-96.Київ, 1996 рік.
5. Державні будівельні норми. Автомобільні дороги. ДБН В.2.3.-4-2000 Київ, 2000 рік.