

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра автомобільних доріг, основ та фундаментів

03-03-129М

Методичні вказівки

до практичних занять та курсового проекту
з навчальної дисципліни

«Технологія ремонтно-відновлювальних робіт»

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за освітньо-професійною програмою
«Автомобільні дороги та аеродроми»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
усіх форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою з якості
навчально-наукового інституту
будівництва та архітектури
Протокол № 1 від 29 серпня 2023 р.

Рівне – 2023

Методичні вказівки до практичних занять та курсового проекту з дисципліни «Технологія ремонтно-відновлювальних робіт» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Автомобільні дороги та аеродроми» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання. [Електронне видання] / Кузло М. Т., Піліпака Л. М., – Рівне : НУВГП, 2023. – 25 с.

Укладачі: Кузло М. Т., докт. техн. наук, завідувач кафедри автомобільних доріг, основ та фундаментів;

Піліпака Л. М., канд. техн. наук, доцент кафедри міського будівництва та господарства.

Відповідальний за випуск: Кузло М. Т., докт. техн. наук, завідувач кафедри автомобільних доріг, основ та фундаментів.

Керівник групи забезпечення
ОПП «Автомобільні дороги
та аеродроми»

Кузло М. Т.

© М. Т. Кузло,
Л. М. Піліпака, 2023
© НУВГП, 2023

Зміст

Вступ	4
Структура та обсяг курсового проекту, вимоги щодо його оформлення	4
Основні розділи курсового проекту Вступ 1.Обґрунтування номенклатури робіт з реконструкції дороги 1.1.Прогноз руху на ділянці дороги 1.2. Відповідність технічного стану дороги вимогам руху 1.3.Номенклатура робіт з реконструкції дороги	5
2.Обґрунтування технічних рішень і обсяг робіт з реконструкції дороги 2.1. Геометричні параметри і земляне полотно 2.2. Штучні споруди 2.3. Дорожній одяг 2.4. Основні обсяги робіт з реконструкції дороги	9
3. Обґрунтування рішень з технології і організації реконструкції дороги 3.1. Розробка технологічних карт і схем 3.2. Розробка питань організації робіт з реконструкції дороги	13
4. Вирішення питань забезпечення руху транспорту при реконструкції ділянки дороги	14
5.Завдання	14
Додаток	20
Список літератури	25

Вступ

Мета курсового проекту – закріпити теоретичні знання і сформувані практичні навички самостійного розв’язання інженерних задач з технології ремонтно-відновлювальних робіт на автомобільних дорогах.

Завдання курсового проекту:

- закріпити і поглибити знання студентів з технології ремонтно-відновлювальних робіт;
- набути навичок з обґрунтування обсягів робіт, а також основних технологічних і технічних рішень з робіт по ремонту та відновленню доріг;
- накопичити досвід самостійної роботи з спеціальною технологічною літературою і нормативною документацією.

СТРУКТУРА І ОБСЯГ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ, ВИМОГИ ДО ЙОГО ОФОРМЛЕННЯ

Курсовий проект виконують відповідно до варіанта завдання із зазначенням необхідних вихідних даних і запропонованого лінійного графіка автомобільної дороги.

На підставі цих даних студент має провести аналіз і виявити ділянки (елементи дороги), які не відповідають вимогам руху і підлягають реконструкції; обґрунтувати обсяг виконуваних робіт, прийняття технічних і технологічних рішень; вирішити питання організації проведення реконструкції дороги, а також забезпечення руху транспорту при проведенні реконструкції дороги.

В курсовому проекті необхідно передбачувати максимальне використання місцевих дорожньо-будівельних матеріалів, відходів і побічних продуктів промисловості, прогресивних конструкцій дорожніх одягів, енерго- і ресурсозберігаючих інтенсивних технологій, нових дорожньо-будівельних машин і передових способів організації виконання робіт. Всі інженерні рішення мають відповідати вимогам екології та безпеки праці. Загальний обсяг змісту курсового проекту має складати 20-25 сторінок друкованого тексту.

Структура пояснювальної записки:

Вступ.

1. Обґрунтування номенклатури робіт з реконструкції дороги.
 - 1.1. Прогноз руху на ділянці дороги.
 - 1.2. Відповідність технічного стану дороги вимогам руху.
 - 1.3. Номенклатура робіт з реконструкції дороги.
2. Обґрунтування технічних рішень і обсягів робіт з реконструкції дороги.
 - 2.1. Геометричні параметри дороги і земляного полотна.
 - 2.2. Штучні споруди.
 - 2.3. Дорожній одяг.
 - 2.4. Основні обсяги робіт з реконструкції дороги.
3. Обґрунтування рішень з технології і організації реконструкції дороги.
 - 3.1. Розробка технологічних карт і схем.
 - 3.2. Розробка питань організації робіт з реконструкції дороги.
4. Вирішення питань забезпечення руху транспорту при реконструкції дороги.

Список використаної літератури.

Орієнтовна структура графічного матеріалу:

- конструкції земляного полотна або дорожнього одягу;
- технологічна схема реконструкції земляного полотна або дорожнього одягу;
- графік організації робіт при реконструкції.

Графічний матеріал виконують на аркуші формату А1. Оформлення курсового проекту має відповідати вимогам Єдиної системи конструкторської документації.

ОСНОВНІ РОЗДІЛИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Вступ

У вступній частині необхідно показати вплив технічного і експлуатаційного стану доріг на ефективність роботи автомобільного транспорту; дати пояснення поняттю „реконструкція дороги”; вказати призначення і визначити мету реконструкції дороги, коротко проаналізувати завдання, сформулювати мету і завдання курсового проекту.

I. Обґрунтування номенклатури робіт з реконструкції дороги

Реконструкцію дороги виконують в тому випадку, коли її стан не відповідає вимогам руху автомобільного транспорту.

Необхідність реконструкції дороги обґрунтовують результатами економічних розвідувань.

При реконструкції автомобільних доріг:

- покращують трасу дороги в плані шляхом її спрямлення, ліквідують надмірну звивистість дороги, збільшують видимість, збільшують радіуси кривих у плані;
- покращують поздовжній профіль дороги зменшенням значних похилів і вписування вертикальних кривих великих радіусів;
- покращують перехрещення автомобільних доріг із залізничними дорогами, з водними перешкодами;
- обходять зони, в межах яких дорога несприятливо впливає або може вплинути на зовнішнє середовище або землекористування;
- підвищують стійкість і міцність земляного полотна, дорожнього одягу, штучних споруд та ін.

В процесі реконструкції доцільно максимально використовувати існуючу дорогу в плані.

В цьому розділі передбачається визначення номенклатури робіт, які необхідно виконати при реконструкції конкретної ділянки дороги для зведення її транспортних якостей у відповідність до вимог руху.

Визначення видів робіт з реконструкції дороги здійснюють на основі аналізу і прогнозу руху по ній, оцінці її технічного рівня і експлуатаційного стану, аналізу безпеки руху.

1.1. Прогноз руху на ділянці дороги

Для встановлення відповідності геометричних елементів дороги вимогам руху необхідно встановити категорію дороги.

Вихідними даними для визначення категорії дороги є інтенсивність руху транспортних засобів на двадцятирічну перспективу, яку можна визначити за формулою:

$$N_t = N_0 (1 + q)^t \quad (1.1)$$

де N_t – перспективна інтенсивність руху, авт/добу;

N_0 – інтенсивність руху в базовому році, авт/добу;

q – щорічний приріст інтенсивності руху, в частках одиниці

($q = 0,01 \dots 0,10$);

t – розрахунковий строк проектування, років ($t = 20$ років).

Інтенсивність руху в поточному році і річний приріст інтенсивності руху наведено в завданні.

В тому випадку, коли за даними розрахунку (1.1) інтенсивність руху перевищує 10000 авт/добу (дорога I категорії), необхідно встановити потрібну кількість смуг руху. Для цього перспективну інтенсивність руху у фактичних одиницях необхідно звести до інтенсивності легкового автомобіля, користуючись коефіцієнтами приведення інтенсивності руху різних транспортних засобів до легкового автомобіля згідно з [1] значення якого наведені в табл. Д. 1.1.

1.2. Відповідність технічного стану дороги вимогам руху

За результатами проведених розрахунків, користуючись [1], визначають категорію дороги, а у відповідності з нею – вимоги до технічного стану дороги.

Результати порівняння фактичних технічних характеристик (параметрів) дороги з нормативними зводять до табл. 1.1.

Таблиця 1.1.

Фактичних і нормативними характеристик дороги

№ з/п	Параметри і показники дороги	Одиниця	Числові значення	
			фактичні	нормативні
1	2	3	4	5
1	Категорія дороги			
2	Розрахункова інтенсивність руху	авт/добу		
3	Розрахункова швидкість	км/год		
4	Число смуг руху	шт.		
5	Ширина смуги руху	м		
6	Ширина земляного полотна	м		
7	Ширина проїзної частини	м		
8	Ширина узбіччя	м		
9	Найменший радіус кривої в плані	м		
10	Найбільший	%		

	допустимий поздовжній похил			
11	Найменший радіус кривої у поздовжньому профілі: - опуклих - увігнутих	м м		
12	Поперечний похил проїзної частини	%		
13	Поперечний похил узбіччя	%		
14	Наявність розподільчої смуги (або її ширина)	м		

Встановлюється відповідність дорожнього одягу умовам вантажного режиму на дорозі. Для цього фактичний коефіцієнт запасу міцності дорожнього одягу K_m (дано у завданні) порівнюють з мінімально допустимим $K_{m,доп.}$. У відповідності з діючими нормативами мінімально допустиме значення коефіцієнта запасу міцності дорожнього одягу для доріг I-II категорій = 0,95, для доріг III категорії = 0,90, для доріг IV категорії = 0,85. [3]. Якщо виконується умова $K_m \leq K_{m,доп.}$, на ділянці дороги призначається підсилення дорожнього одягу. В тому випадку коли $K_m > K_{m,доп.}$ – обчислюють очікуваний коефіцієнт запасу міцності дорожнього одягу на нормативний строк служби.

Очікуваний коефіцієнт запасу міцності дорожнього одягу визначають у такій послідовності: визначають фактичний модуль пружності дорожнього одягу $E_{ф.}$. Для цього за даними про інтенсивність і склад руху в базовому році (дано в завданні) за [5] визначають потрібний модуль пружності $E_{нотр.}$

За даними про фактичний коефіцієнт міцності і потрібний модуль пружності в базовому році визначають $E_{ф.}$

$$K_m = \frac{E_{ф.}}{E_{нотр.}} \quad (1.2)$$

За залежністю (1.1) обчислюють інтенсивність руху за період нормативного строку служби дорожнього одягу до капітального ремонту. Нормативний строк служби дорожнього одягу до капітального ремонту наведено в табл. Д.1.2. Обчислюють потрібний модуль пружності $E_{\text{потр}}$, при цьому склад руху беруть незмінним. Визначають очікуваний коефіцієнт запасу міцності дорожнього одягу на останній рік служби перед капітальним ремонтом і порівнюють з мінімально допустимим $K_{\text{м,доп}}$. При виконанні умови $K_{\text{м}} \leq K_{\text{м,доп}}$ призначають підсилення дорожнього одягу на ділянці дороги.

1.3. Номенклатура робіт з реконструкції дороги

В цьому підрозділі узагальнюють роботи, які потрібно виконати при реконструкції дороги. Результати узагальнення подають у табличній формі. Форму таблиці наведено в табл. Д.1.3.

2. Обґрунтування технічних рішень і обсяг робіт з реконструкції дороги

Цей розділ передбачає розробку конкретних заходів щодо ліквідації невідповідностей дороги вимогам руху транспорту. В розділі роблять необхідні обчислення щодо обґрунтування рішень на виконання робіт, підраховують обсяги основних видів робіт.

2.1. Геометричні параметри і земляне полотно

Необхідно виконати обчислення, пов'язані з ліквідацією звивистості дороги в плані, а також зменшенні значних похилів у поздовжньому профілі.

Для збільшення радіуса кривих в плані необхідно встановити пікетажне положення початку і кінця кривої, визначити тангенс (Т), криву (К), бісектрису (Б) і домір (Д) для існуючого кута повороту. Провести розрахунки щодо визначення Т, К, Б, Д для „нового” радіуса повороту траси, визначити пікетажі положення початку і кінця кривої. Елементи кривої в плані пов'язані між собою простими тригонометричними співвідношеннями і можуть бути визначені за формулами:

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \quad (2.1)$$

$$B = R \left(\frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - 1 \right) \quad (2.2)$$

$$K = \frac{\alpha \pi R}{180} \quad (2.3)$$

$$D = 2T - K \quad (2.4)$$

де T – тангенс кривої; B – бісектриса кривої; K – довжина кривої; R – радіус колової кривої; α – кут повороту; D – домір.

Результати обчислень подають в табличній формі (див. табл. Д. 1.5).

В пояснювальній записці у взятому масштабі подають схеми на кожну із ділянок з поданням існуючих характеристик кривої і запропонованих. Роблять висновки про необхідність будівництва ділянки дороги за новим напрямом і підраховують обсяги робіт (влаштування земляного полотна, дорожнього одягу та інші роботи).

При збільшенні радіусів вертикальних кривих (зміні поздовжнього похилу) ділянки дороги необхідно визначити перевищення чи зниження відмітки поздовжнього профілю поверхні дорожнього одягу.

Для обчислення вертикальних кривих можна використати формули:

$$l_0 = Ri \quad (2.5)$$

$$h_0 = \frac{l_0^2}{R} \quad (2.6)$$

$$h = \frac{l^2}{2R} \quad (2.7)$$

$$i = \frac{l}{R} \quad (2.8)$$

де l_0 – відстань від початку вертикальної кривої до її вершини;

h_0 – перевищення між місцезнаходженням початку кривої і її вершини;

h – перевищення між точкою на будь-якій відстані l від вершини і вершиною вертикальної кривої;

i – похил в тій самій точці;

R – радіус вертикальної кривої.

Обчислення виконують для існуючої кривої з радіусом R і поздовжнім похилом i , а потім для необхідної кривої R_1 і i_1 .

Перевищення відмітки дорожнього одягу визначають як різницю між h і h' . Наводять схеми на кожному із ділянок, підраховують обсяги робіт щодо влаштування земляного полотна, дорожнього одягу та інших робіт.

Для ділянок дороги, які потребують поширення земляного полотна (результати аналізу, підрозд. 1.3), обґрунтовують спосіб його влаштування (одно- чи двостороннє поширення), підраховують обсяги земляних мас, потребу у ґрунті. Обсяги земляних мас підраховують відповідно до даних лінійного графіка. Для обчислення обсягів земляних мас використовують формули:

$$V = \frac{F_1 + F_2}{2} L \quad (2.9)$$

де $F_1 = (B + mH_1)H_1$; $F_2 = (B + mH_2)H_2$;

L – довжина ділянки, м;

B – ширина земляного полотна по верху;

m – коефіцієнт закладення укусу;

H_1, H_2 – висота насипу, чи глибина виїмки відповідно початку ділянки і її кінця, м.

Формула (2.9) справедлива при різниці відміток між H_1, H_2 до 1 м; при більшій різниці відміток між H_1 і H_2 , обсяги земляних робіт слід визначити за формулою:

$$V = \left[\frac{F_1 + F_2}{2} - \frac{m(H_1 - H_2)}{2} \right] L \quad (2.10)$$

Спочатку розрахунки виконують для існуючого земляного полотна, а потім для запропонованого. Необхідний об'єм земляних робіт визначають як різницю об'ємів.

Обсяги робіт і необхідність у матеріалах подаються у табличній формі.

В графічній частині роботи в поперечному перерізі земляного полотна показують існуюче земляне полотно і рекомендоване з поданням відміток, кількості і висоти уступів.

2.2. Дорожній одяг

Для ділянок дороги, на яких дорожній одяг не відповідає за міцністю вимогам руху, необхідно визначити товщину шару (шарів) підсилення.

Товщину шару (шарів) підсилення дорожнього одягу розраховують за розділом 3.7 [5] з урахуванням перспективи збільшення руху на дорозі за період, що дорівнює нормативному строку служби дорожнього одягу (див. табл. Д.1.2).

Необхідно запроєктувати і розрахувати конструкції дорожнього одягу для ділянок, де необхідне поширення проїзної частини і поширення і підсилення дорожнього одягу або нового напрямку.

Конструювання і розрахунок дорожнього одягу виконують відповідно до вимог [5]. Конструкцію дорожнього одягу і тип покриття слід брати виходячи із транспортно-експлуатаційних вимог і категорії дороги, з урахуванням інтенсивності і складу руху, кліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов, санітарно-гігієнічних вимог, а також забезпеченості району будівництва місцевими дорожньо-будівельними матеріалами за умови максимального використання матеріалів і конструкцій існуючого дорожнього одягу.

У відповідності з прийнятою конструкцією дорожнього одягу визначають обсяги робіт з влаштування конструктивних шарів і потребу в матеріалах.

Обсяг робіт з влаштування дорожнього одягу обчислюють за формулою

$$F = LB \quad (2.11)$$

де L – довжина ділянки дороги, м;

B – ширина конструктивного шару, м.

Необхідну кількість матеріалу на один шар визначають за [6] або за формулою

$$V = BhLK_y K_e \quad (2.12)$$

де B - ширина шару укладання, м;

h - товщина шару в щільному тілі;

L - довжина ділянки, м;

K_y - коефіцієнт відносного ущільнення матеріалу шару;

$K_e = 1,03...1,05$ - коефіцієнт втрат.

Розрахунки обсягів робіт і необхідних матеріалів зводять і подають у табличній формі. Форму таблиці наведено в табл. Д.1.5, коефіцієнт відносного ущільнення матеріалів – в табл. Д.1.6.

2.3. Основні обсяги робіт з реконструкції дороги

Відомість обсягів робіт є основою для розробки технології і організації виконання робіт з реконструкції ділянки дороги. В ній подають перелік і обсяги всіх видів робіт, які необхідно виконати. Зразок подання відомості наведено в додатку.

3. Обґрунтування рішень з технології і організації реконструкції дороги

3.1. Розробка технологічних карт і схем

В розділі за вказівкою керівника курсового проекту необхідно детально виконати обґрунтування і розробити технологію виконання робіт з реконструкції дороги: влаштування дорожнього одягу, підсилення дорожнього одягу, спорудження або поширення земляного полотна.

На ці роботи розробляють технологічні карти, формують склад машино-дорожніх загонів, будують технологічні схеми.

Технологічна карта на виконання робіт розробляється у відповідності з формою, зразок якої наведено в табл. Д.1.7. При розробці технології виконання робіт слід приділити особливу увагу вибору машин. Вибираючи, необхідно враховувати їх основні технічні характеристики (наприклад, ширину смуги шару, який влаштовується, ширину смуги ущільнення, товщину шару ущільнення, ширину смуги розрівнювання, вантажопідйомність та ін.).

Після розробки технологічної карти комплектують машино-дорожній загін.

На основі технологічних карт розробляють технологічну схему виконання робіт, при розробці якої слід керуватися рекомендаціями, наведеними в табл. Д.1.8.

3.2. Розробка питань організації робіт з реконструкції дороги

а) Розробка лінійно-календарного графіка реконструкції ділянки

дороги.

На лінійно-календарному графіку подається послідовність робіт при реконструкції ділянки дороги та витрати часу на їх виконання. Будуючи графік, необхідно знати про неможливість перетину графіків виконання окремих видів робіт при проведенні всього комплексу робіт з реконструкції ділянки дороги.

Для побудови календарного графіка необхідно:

- згрупувати ділянки за видами виконуваних робіт та визначити послідовність їх виконання;

- визначити змінний обсяг або змінні темпи для кожного із виду робіт;

- визначити необхідну кількість змін і встановити терміни виконання робіт. При побудові графіка на осі ординат відкласти терміни виконання робіт, на осі абсцис – довжину ділянки.

4. Вирішення питань забезпечення руху транспорту при реконструкції ділянки дороги

Цей розділ передбачає розробку конкретних заходів щодо забезпечення пропуску транспорту при реконструкції ділянки дороги.

Це можуть бути розрахунки і визначення обсягів робіт по спорудженню об'їзної дороги, розробка і обґрунтування схем організації пропуску транспорту з розробкою схем захищення місць виконання робіт і розміщення дорожніх знаків та ін.

Розділ закінчується розробкою і наведенням в роботі схеми організації руху при виконанні робіт щодо її реконструкції.

5. Завдання до виконання курсового проекту

Студент виконує курсовий проект за одним з варіантів даних, що наведені в табл. 5.1-5.4 та лінійному графіку дороги (рис.5.1).

Варіанти в табл. 5.1, 5.2 відповідають останній цифрі номера залікової книжки (шифру) студента, а в табл. 5.3, 5.4 – передостанній цифрі.

Район проходження дороги, а також початок проведення реконструкції видаються викладачем індивідуально кожному студенту.

Перед початком виконання курсового проекту студент оформляє

завдання за формою, що наведена в дод. 2 і подає його на затвердження викладачу – керівнику курсового проекту.

Таблиця 5.1

Характеристика руху на дорозі та термін виконання реконструкції

Показник	Остання цифра шифру (варіант)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Інтенсивність руху на дорозі, авт/добу	940	2500	2900	900	2200	1800	5100	9000	8100	7200
Процент щорічного приросту інтенсивності руху, %	5	3	1	3	4	6	2	1,5	3	4
Склад руху, %:										
Легкові	45	30	35	30	40	29	50	34	30	37
Вантажні легкі (до 4 т)	25	28	32	14	29	28	11	26	20	18
Вантажні середні (до 8 т)	14	32	21	43	15	26	25	22	30	23
Вантажні важкі	7	6	8	6	5	11	10	8	9	12
Причепи	4	1	2	1	1	3	2	5	5	2
Автобуси	5	4	2	6	10	3	2	5	6	8
Термін виконання реконструкції, років	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2

Таблиця 5.2

Дані паспорту дороги

№ з/п	Характеристики дороги та її елементів	Остання цифра шифру (варіант)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Значення величин									
1	Ширина проїзної частини										
	а	6,0	7,0	7,5	7,0	6,5	7,0	7,5	2x7,5	2x7,5	2x7,5
	б	7,0	6,5	7,0	6,5	7,5	6,5	7,0	7,5	11,0	7,5
	в	6,5	7,5	6,5	6,0	7,0	7,5	2x7,5	2x7,5	7,5	13,0
2	Ширина узбіччя										
	а	1,75	2,5	3,75	2,5	2,0	2,0	3,75	2,0	3,75	3,75
	б	2,0	1,75	2,0	2,0	3,75	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0
	в	2,0	3,0	1,75	1,75	2,5	2,5	3,0	3,75	3,5	3,0
3	Кут повороту траси, град	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
		16	17	18	19	23	25	31	28	15	14
		27	25	23	21	19	17	15	13	11	9
4	Радіус кривої в плані, м	100	600	500	250	400	350	700	1000	1200	900
		250	200	300	200	500	300	600	900	800	800
		150	700	250	150	600	700	900	800	600	600
5	Поздовжній похил на ділянці дороги, %	70	55	55	60	65	50	50	45	40	45
		60	60	50	70	50	50	45	50	45	40
6	Радіуси вертикальних кривих, м:										
		Р ₁	1500	3000	2500	2000	3500	3000	6000	5000	6000
	Р ₃	2500	2000	2000	1500	4000	3000	5000	6000	5000	5000
	опуклих										
	Р ₂	3000	5000	10000	6000	8000	8000	10000	20000	20000	20000
	Р ₄	5000	8000	8000	5000	10000	10000	15000	15000	25000	20000

Таблиця 5.3

Дані обстеження дороги

№ з/п	Показник стану дороги або елементів її	Передостання цифра шифру (варіант)										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Значення величин або стан елементів дороги										
1	Коефіцієнт запасу міцності дорожнього одягу базовому році планування в											
		а	0,87	1,01	1,18	1,23	0,89	1,08	0,97	1,16	0,98	1,23
		б	1,20	0,89	0,95	0,98	119	0,91	0,92	0,92	1,27	0,93
		в	0,95	1,22	0,90	0,87	0,98	1,24	1,25	1,20	0,91	0,98
2	Інтенсивність руху на другорядній дорозі, авт/добу (перетин, примикання, доріг в одному рівні) в											
		П ₁	20	40	60	80	100	200	500	700	800	900
		П ₂	900	800	700	400	300	300	400	200	180	120
		П ₃	80	100	200	300	400	500	600	350	400	300
3	Стан водоперепускних труб* в											
		Т ₁	а	б	в	б	а	в	б	а	б	в
		Т ₂	б	в	б	а	а	в	а	б	б	а
		Т ₃	в	а	б	а	а	в	б	в	б	а
		Т ₄	в	а	а	в	а	в	б	а	б	б
		Т ₅	в	в	а	в	а	в	а	в	б	в

*Примітка: а – труба деформована, має наскрізні тріщини, частково або повністю зруйновані оголовки; б – розгерметизація стиків труби; в – стан труби відповідає вимогам.

Таблиця 5.4

**Дислокація постачальників дорожньо-будівельних
матеріалів та відстань до ділянки дороги**

Постачальники ДБМ	Передостання цифра шифру (варіант)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Грунтовий кар'єр: дислокація, ПК відстань, км	0 0,5	10 1,0	20 1,5	30 2,0	40 2,5	50 3,0	70 3,5	80 4,0	90 4,5	К.Д. 5,0
АБЗ, ЦБЗ, ЗБВ дислокація, ПК відстань, км	К.Д. 2	90 4	80 6	70 8	60 9	30 8,5	40 6,7	20 14	10 7,5	0 12
Кам'янодробильний кар'єр, база кам'яних матеріалів: дислокація, ПК відстань, км	30 8	40 5	50 7	60 10	20 5	20 4,5	10 8	30 7	50 9	45 3

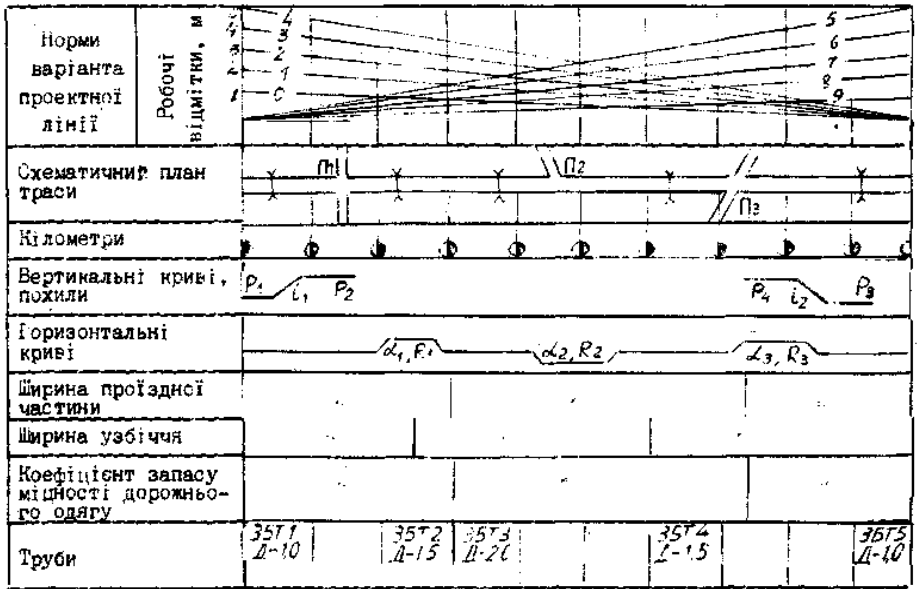


Рис. 5.1. Лінійний графік ділянки дороги

Примітка: Номер варіанта з лінійного графіку беруть за передостанньою цифрою шифру.

Питання, що підлягають розробці:

- обґрунтування номенклатури робіт з реконструкції ділянки дороги;
- обґрунтування технічних рішень і обсягів робіт з реконструкції дороги;
- обґрунтування основних рішень з технології і організації рекомендації дороги;
- вирішення питання забезпечення руху транспорту при реконструкції ділянки дороги.

Д О Д А Т О К

Таблиця Д.1.1.

Коефіцієнти приведення транспортних засобів до легкового автомобіля

Ч. ч.	Тип транспортного засобу	Коефіцієнт приведення
1	Мотоцикл без коляски та мопед	0,5
2	Мотоцикл з коляскою	0,75
3	Легковий автомобіль	1,0
4	Вантажний автомобіль вантажопідйомністю, т:	
	до 1	1,0
	від 1 до 2	1,5
	від 2 до 6	2,0
	від 6 до 8	2,5
	від 8 до 14	3,0
	понад 14	3,5
5	Автопоїзд вантажопідйомністю, т:	
	до 12	3,5
	від 12 до 20	4,0
	від 20 до 30	5,0
	понад 30	6,0
6	Колісний трактор з причепами вантажопідйомністю, т:	
	до 10	3,5
	понад 10	5,0
7	Автобус	3,0
8	Автобус зчеплений (здвоєний)	5,0
<p>Примітка 1. При проміжних значеннях вантажопідйомності транспортних засобів коефіцієнти приведення визначають інтерполяцією.</p> <p>Примітка 2. Коефіцієнти приведення для спеціальних автомобілів приймають як для базових автомобілів відповідної вантажопідйомності.</p>		

Таблиця Д.1.2.

Норми міжремонтних строків експлуатації дорожніх одягів
(капітальний ремонт)

Категорія автомобільної дороги	Інтенсивність руху, трансп. одиниць/добу	Тип дорожнього одягу	Матеріал покриття	Строк експлуатації дорожнього одягу, в роках
I	понад 10000	капітальний	цементобетон	18
I	понад 10000	капітальний	асфальтобетон	11
II	3000-10000	капітальний	цементобетон	21
II	3000-10000	капітальний	асфальтобетон	12
III	1500-3000	полегшений	чорнощобеневе (просочування)	10
III-IV	1000-3000	полегшений	асфальтобетон (коефіцієнт міцності 0,9)	13
IV	500-1500	полегшений	чорнощобеневе (просочування)	10
IV	500-1500	полегшений	чорнощобеневе (змішування на дорозі)	9
IV	150-500	полегшений	чорнощобеневе (змішування на дорозі)	10
IV	150-500	перехідний	щобеневе	5
IV	150-500	перехідний	бруківка	15
IV-V	до 150	перехідний	цементогрунтове: маломіцні кам'яні матеріали, укріплені в'язучими матеріалами	6
V	менше 150	перехідний	маломіцні кам'яні матеріали, укріплені в'язучими матеріалами; фракційовані кам'яні матеріали	5

Примітка 1. При застосуванні дьогтю замість бітуму на покриттях полегшеного типу міжремонтні строки експлуатації, що наведені в таблиці 1, зменшуються на два роки.

Примітка 2. При застосуванні дьогтеполімерів або бітумополімерів міжремонтні строки експлуатації поверхневих обробок можуть збільшуватись на 1 рік.

Примітка 3. При проходженні автомобільної дороги в складних ділянках гірської місцевості (дорожньо-кліматична зона У-IV) норми міжремонтних строків експлуатації дорожніх одягів зменшуються на десять відсотків.

Примітка 4. Категорії автомобільних доріг та відповідні типи дорожніх одягів встановлені згідно з ДБН В.2.3-4-2007.

Таблиця Д.1.3

Перелік основних робіт з реконструкції ділянки дороги

№ з/п	Назва робіт	Одиниця	Довжина ділянки (кількість)	Місце знаходження	
				початок	кінець
1	2	3	4	5	6
1	Розширення земляного полотна	км			
2	Продовження водоперепускних труб	шт.			
3	Розширення проїзної частини	км			
4	Підсилення дорожнього одягу	км			
5	Розширення узбіччя	км			
6	Улаштування укріпленої смуги	км			
7	Спряmlення кривих у плані	шт.			
8	Спряmlення кривих поздовжньому профілі	шт.			
9	Укріплення узбіччя	км			
10	Улаштування додаткової смуги на підйом	км			
11	Перебудова перехрестя доріг - № 1 - № 2	шт.			
12	Підняття брівки земляного полотна та інші роботи	км			

Таблиця Д.1.4

Розрахункові характеристики горизонтальних кривих

№ з/п	Кут		Пікетажне положення вершини кривої	Розрахункові характеристики																	
	Вліво	Вправо		існуючі									необхідні								
				I K	+	T	K	Д	Пікетажне положення				T	K	Д	Пікетажне положення					
									початок кривої		кінець кривої					початок кривої		кінець кривої			
									IK	+	IK	+				IK	+	IK	+		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Таблиця Д.1.5

Обсяги робіт і необхідність у матеріалах

№ з/п	Конструктивний шар	Матеріал	Одиниця	Матеріал	Одиниця	Кількість матеріалу	
						на 100 м ²	на 1 км

Таблиця Д.1.6.

Коефіцієнт відносного ущільнення матеріалу

Матеріал	Коефіцієнт відносного ущільнення
Шлаковий щебінь	1,4
Щебінь	1,25-1,3
Гравій	1,24
Гравійно-пісчана суміш	1,22
Жорстка гірських порід	1,37
Висівки	1,35
Чорний щебінь	1,15-1,20
Супісь	1,10
Суглинок	1,10
Пісок	1,10
Асфальтобетон	1,25
Цементобетон	1,00

Відомість основних обсягів робіт з реконструкції дороги

	План траси										
	Кілометри										
Найменування робіт	Одиниця										
Перебудова труб	п.м	15									15
Поширення труб	п. м		6		9						
Будівництво земляного полотна	м ³			1830							
Поширення земляного полотна	м ³	26250		30000			18750				
Будівництво дорожнього одягу	м ²			A		B		C			
Поширення проїздної частини	м ²	A		B				B			
Підсилення дорожнього одягу	м ²			A		B					
Укріплення узбіччя	м ²	A						B		C	
Спрямлення кривих: в плані	м										
в поздовжньому профілі											
Будівництво додаткової смуги на підйом	п.м										
Перебудова перехрестя	шт.					3					
Будівництво додаткових смуг на перехрестях	п.м		80		140		205				

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1.ДБН В.2.3 - 4: 2015 Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво.
- 2.ВБН Г.1-218-050-2001 Організаційно-методичні, економічні і технічні нормативи. Міжремонтні строки експлуатації дорожніх одягів та покриттів на автомобільних дорогах загального користування.
- 3.П-Г.1-218-113-2009 Технічні правила ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України
- 4.ВБН Г.1-218-182-2011 Класифікація робіт з ремонтів автомобільних доріг загального користування.
5. ГБН В.2.3-37641918-559:2019. Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий
6. ДБН-Д 22-27-99 Ресурсні елементні кошторисні норми. Автомобільні дороги.
7. СОУ 45.2-00018112-006:2006 Безпека дорожнього руху Порядок огороження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт з будівництва, реконструкції, ремонту та утримання автомобільних доріг
8. Білятинський О. А. Проектування капітального ремонту і реконструкції доріг. К. : Вища школа, 2013. 136 с.
9. Савенко В. Я., Славінська О., Усиченко О. Ю. Технологія будівництва земляного полотна автомобільних доріг : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки «Будівництво». К. : НТУ, 2013. 217 с.
10. Савенко В. Я., Славінська О. С., Усиченко О. Ю., Фещенко Г. М. Проектування технології будівництва автомобільних доріг, в прикладах (для курсового та дипломного проектування) : навчальний посібник. К. : НТУ, 2016. 348 с.