

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**



**ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
БУДІВНИЦТВА  
ТА АРХІТЕКТУРИ**

**Кафедра «Економіки та підприємництва»**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання розрахунково-графічної роботи

з дисципліни «Економіка галузі»

для студентів другого (магістерського) рівня

галузі знань 19

«Архітектура та будівництво»

спеціальності 192

«Будівництво та цивільна інженерія»

ОП «Автомобільні дороги і аеродроми та транспортні системи»

ОДЕСА – 2020

Методичні вказівки розглянуті і рекомендовані до друку на засіданні науково-методичної комісії інституту бізнесу та інформаційних технологій (Прот. № 9 від 26.02.2020 р.). Методичні вказівки розглянуті і рекомендовані до друку на засіданні кафедри економіки та підприємництва (Прот. № 6 від 15.01.2020 р.).

Укладачі:

**Камбур Ольга Леонідівна** к.е.н., доц. кафедри економіки та підприємництва ОДАБА;

**Жусь Оксана Миколаївна** к.е.н., доц. кафедри економіки та підприємництва ОДАБА;

**Лапіна Ольга Іванівна** к.т.н., доц. кафедри автомобільних доріг та аеродромів ОДАБА;

**Ветрогон Ольга Віталіївна**, старший викладач кафедри економіки та підприємництва ОДАБА.

Рецензенти:

**Колодинський Сергій Борисович**, доктор. екон. наук, професор кафедри менеджменту і маркетингу Одеської державної академії будівництва та архітектури

**Лещенко Сергій Васильович**, заступник начальника служби автомобільних доріг в Одеській області.

Методичні вказівки містять методiku розробки щодо оптимального співвідношення між видами дорожніх робіт на основі інтегрального показника соціально-економічного ефекту в межах наявних фінансових ресурсів.

**Відповідальна за випуск:**

**Окландер Т.О.** – завідувача кафедрою економіки та підприємництва, доктор економічних наук, професор

## ЗМІСТ

стор.

Вступ .....	4
1. Оцінка соціально-економічної ефективності та вибір пріоритетних інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг.....	5
1.1. Попередня оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг.....	5
1.2 Оцінка соціально-економічної ефективності інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг.....	8
1.3. Остаточна оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів будівництва автомобільних доріг з урахуванням виділеної суми фінансових коштів.....	16
2. Оцінка соціально-економічної ефективності та вибір пріоритетних інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг.....	17
2.1 Попередня оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг.....	17
2.2 Оцінка соціально-економічної ефективності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг.....	23
2.3 остаточна оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг з урахуванням виділеної суми фінансових коштів.....	23
3. Розрахунок обсягу витрат на експлуатаційне утримання автомобільних доріг загального користування державного значення.....	24
4. Розрахунок оптимального співвідношення між видами дорожніх робіт	.25
Практична частина. Приклад розрахунку.....	26
Література.....	56

## ВСТУП

Будь-який інвестиційний проект з розвитку мережі автомобільних доріг торкається практично всіх сторін соціально-економічного розвитку та стану навколишнього середовища. Тому для покращення якості оцінки та вибору інвестиційних проектів нового будівництва, реконструкції та ремонтів автомобільних доріг необхідний комплексний підхід.

Комплексна оцінка інвестиційних проектів з розвитку мережі автомобільних доріг повинна характеризувати ступінь відповідності транспортно-експлуатаційних якостей автомобільної дороги рівню соціально-економічних та екологічних вимог, що формуються із врахуванням перспектив та особливостей територіального розвитку, а також із врахуванням державних, суспільних та приватних інтересів.

Методичні рекомендації складаються з двох напрямів оцінки:

- 1) оцінка соціально-економічної ефективності та вибір пріоритетних інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг;
- 2) оцінка соціально-економічної ефективності та вибір пріоритетних інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг.

Кожен з вищезазначених напрямів оцінки здійснюється у три етапи:

- попередня оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів на основі найбільш вагомих показників, що впливають на кінцевий результат соціально-економічної ефективності проекту
- оцінка соціально-економічної ефективності інвестиційних проектів нового будівництва, реконструкції та ремонтів автомобільних доріг у відповідності до результатів попередньої оцінки;
- остаточна оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів з урахуванням їх соціально-економічної ефективності у відповідності до виділеної суми коштів на поточний рік.

# 1. ОЦІНКА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ВИБІР ПРІОРИТЕТНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ НОВОГО БУДІВНИЦТВА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

## 1.1. Попередня оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг

Метою попередньої оцінки ефективності інвестиційних проектів є визначення пріоритетності будівництва автомобільних доріг на початковій стадії техніко-економічного обґрунтування при відсутності даних проектної документації.

Оцінку ефективності інвестиційних проектів з нового будівництва автомобільних доріг виконується за критерієм максимізації економічного та соціального ефекту. Попередня оцінка ефективності інвестиційних проектів з будівництва автомобільних доріг здійснюється за напрямками, які характеризують інтенсивність руху транспортних засобів та економічний аспект.

Перспективна інтенсивність руху транспортних засобів по новій автомобільній дорозі розраховується виходячи з майбутньої вантаже- і пасажиро напруженості. За базове значення приймається наявна інтенсивність руху у даному напрямку по існуючій автомобільній дорозі (або існуючим автомобільним дорогам) у заданому напрямі.

Перспективна середньорічна добова інтенсивність руху визначається за формулою:

$$N_{\text{п}} = N_0 \times (1 + \beta)^{n-1}, \quad (1)$$

де  $N_{\text{п}}$  – середньорічна добова інтенсивність руху приведених легкових автомобілів в обох напрямках, авт./д.;

$N_0$  – існуюча інтенсивність руху приведених легкових автомобілів в обох напрямках, авт./д.;

$\beta$  - коефіцієнт очікуваного щорічного приросту інтенсивності руху;

$n$  – рік, на який розраховується інтенсивність руху.

Економічний аспект оцінюється наступними показниками:

- усереднена вартість нового будівництва 1 км дороги;

- зменшення відстані між кореспондуючими пунктами по новій дорозі;
- скорочення витрат часу.

Усереднена вартість нового будівництва 1 км дороги ( $ВБ_{1км}$ ) характеризує розміри капітальних витрат визначених за укрупненим розрахунком вартості будівництва та визначається за формулою:

$$ВБ_{1км} = \frac{Q}{SH} \quad (2)$$

де  $Q$  – вартість будівництва дороги, млн.грн;

$SH$  – протяжність нової автомобільної дороги, км.

Зменшення відстані між кореспондуючими пунктами по новій дорозі та скорочення витрат часу призводить до зменшення транспортних (експлуатаційних) витрат та розраховується за формулою:

$$\Delta S = S_A - S_H, \quad (3)$$

де  $\Delta S$  – скорочення довжини маршруту, км;

$S_A, S_H$  – довжина існуючої (альтернативної) та нової автомобільної дороги відповідно, км.

Скорочення витрат часу  $\Delta t$  визначається згідно з формулою

$$\Delta t = \frac{S_A}{V_A} - \frac{S_H}{V_H} \quad (4)$$

де  $V_A$  – фактична швидкість руху по існуючій (альтернативній) дорозі, км/год.;

$V_H$  – швидкість руху по новій дорозі, км/год.

Розрахункову швидкість руху при проектуванні автомобільних доріг необхідно приймати в залежності від категорії дороги та виду рельєфу місцевості згідно з таблицею 4.2 ДБН В.2.3-4.

Фактична швидкість руху по існуючій дорозі визначається експериментальним шляхом та характеризує її загальний експлуатаційний стан. Чим нижче фактична швидкість руху, тим гірший експлуатаційний стан існуючої дороги.

Для формування переліку найбільш пріоритетних інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг, на стадії попередньої оцінки,

здійснюється розрахунок комплексного показника привабливості інвестиційного проекту з нового будівництва, що узагальнює значення вищевказаних чотирьох показників.

Спочатку треба провести лінійне шкалювання показників, тобто трансформацію показників таким чином, щоб вони мали числові значення – індекси в інтервалі 0-1. Для показників – стимуляторів, збільшення яких покращує інвестиційну привабливість об'єкта дослідження (середньорічної добової інтенсивності руху транспортних засобів, зменшення відстані між кореспондуючими пунктами по новій дорозі, скорочення витрат часу), максимальне значення коефіцієнта присвоюється об'єкту, де показник вище. Для показників – дестимуляторів, збільшення яких знижує інвестиційну привабливість об'єкта дослідження (усередненої вартості нового будівництва 1 км дороги), максимальне значення коефіцієнта присвоюється об'єкту, де показник нижче.

Розрахунки індексів для показників стимуляторів здійснюються за формулою 5:

$$I_j = \frac{X_{i,j} - X_{min,j}}{X_{max,j} - X_{min,j}} \quad (5)$$

де  $I_j$  – індекс  $j$ -того показника з вибіркової сукупності,  $j = 1, 2, 3, 4$ ;

$X_{i,j}$  – поточне значення  $j$ -того показника,  $i = 1, 2, 3 \dots M$  ( $M$  – кількість об'єктів, що треба порівняти);

$X_{min, j}$ ,  $X_{max, j}$  – найменше та найбільше значення  $i$ -того показника серед об'єктів що досліджуються, .

Розрахунки індексів для показників дестимуляторів здійснюються за формулою 6:

$$I_j = 1 - \frac{X_{i,j} - X_{min,j}}{X_{max,j} - X_{min,j}} \quad (6)$$

Ці показники по різному впливають на значення комплексного показника в залежності від ступеня їх важливості. Визначення відповідних коефіцієнтів вагомості (КВ) здійснено за методом експертних оцінок:

- середньорічна добова інтенсивність руху – 0,35;
- усереднена вартість будівництва 1 км дороги – 0,3;
- зменшення відстані між кореспондуючими пунктами по новій дорозі – 0,2;
- скорочення витрат часу – 0,15.

## **1.2 Оцінка соціально-економічної ефективності інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг**

Оцінка соціально-економічної ефективності інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг здійснюється у наступній послідовності:

- оцінка соціально-економічного ефекту впровадження інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг для держави;
- оцінка соціально-економічного ефекту впровадження інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг для користувачів;
- загальна оцінка соціально-економічної ефективності впровадження інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг.

Оцінка соціально-економічного ефекту впровадження інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг для держави визначається за формулою:

$$E_d = E_{дтп} + E_{роб} + E_{под} + E_{пп}, \quad (7)$$

де  $E_d$  – інтегральний показник з визначення ефекту від здійснення інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг для держави;

$E_{дтп}$  – ефект від зниження втрат від зменшення кількості ДТП;

$E_{роб}$  – ефект від створених робочих місць на період проведення робіт з нового будівництва;

$E_{под}$  – ефект від повернення коштів, вкладених на робіт з нового будівництва через податки;

$E_{пп}$  – ефект від збільшення податкових надходжень до бюджету за рахунок



додаткового прибутку перевізника від збільшення обсягів транспортування, грн.

Соціально-економічний ефект від зниження втрат від зменшення кількості ДТП, Едтп визначається за формулою:

$$E_{дтп} = 365 \times N_i \times (a_{тNL0} \times S_A - a_{тNL1} \times S_H) \times П_{дтп} \times 10^{-6}, \quad (8)$$

де 365 – кількість днів у році;

$N_i$  – середньорічна добова інтенсивність дорожнього руху (по факту), авт/добу;

$a_{тNL0}$  – середньодобова фактична кількість ДТП на ділянці дороги до проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км. пробігу автомобілів;

$a_{тNL1}$  – середня розрахункова (очікувана) кількість ДТП на ділянці дороги після проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км пробігу автомобілів;

$П_{дтп}$  – середні втрати від однієї ДТП для держави (витрати на медичні послуги, послуги розслідування юридичними органами тощо), тис. грн.

Соціально-економічний ефект від створення робочих місць на період проведення дорожніх робіт на ділянці автомобільної дороги визначається за формулою:

$$E_{роб} = V_{оп} \times (V_{зп} + P_H), \quad (9)$$

де  $V_{зп}$  – коефіцієнт, що враховує утримання з заробітної плати (податок з доходу фізичних осіб);

$V_{оп}$  – витрати на оплату праці робітників-будівельників, тис. грн;

$P_H$  – коефіцієнт, що враховує розмір нарахувань на заробітну плату (єдиний соціальний внесок).

Економічний ефект від повернення коштів, вкладених на проведення дорожніх робіт через податки залежить від структури вартості проведення дорожніх робіт. Орієнтовна структура вартості дорожніх робіт наведена у таблиці 1:

## Орієнтовна структура вартості дорожніх робіт

Вид витрат	Структура
Матеріали	60 %
Заробітна плата	10 %
Експлуатація машин	20 %
Кошторисний прибуток	3 %
Інші витрати (кошти на зведення тимчасових будівель та споруд, кошти на проведення проектних робіт тощо)	7 %

Величину повернення коштів вкладених на проведення дорожніх робіт через податки можна визначити, просумувавши всі ефекти від повернення коштів по таких видах податків:

- 1) 16,67% від кошторисної вартості (податок на додану вартість);
- 2) 0,4% від кошторисної вартості (податок на прибуток);
- 3) 7,0% від кошторисної вартості (інші податки та збори).

Оскільки нарахування і утримання із заробітної плати враховується при визначенні ефекту від створення нових робочих місць, то вони не враховується при визначенні суми коштів, які повертаються до бюджету за рахунок податків з коштів вкладених на проведення дорожніх робіт.

Загалом, економічний ефект від повернення коштів, вкладених на проведення дорожніх робіт через податки може складати до 24,07 % від кошторисної вартості. Вищенаведений механізм має бути перерахований при зміні структури витрат дорожніх робіт та/або зміні ставок оподаткування.

З кожної вкладеної в інвестиційний проект однієї гривні до бюджету за рахунок податків повертається 0,24 грн.

Ефект від збільшення податкових надходжень до бюджету за рахунок додаткового прибутку перевізника від збільшення обсягів транспортування визначається за формулою:

$$E_{\text{ПП}} = T_p \times \text{ПП} \times \sum_{j=1}^n N_j \times \text{ДП}_{\text{от } j}, \quad (10)$$

де  $T_p$  – період експлуатації автомобільної дороги за рік, дні;

ПП – податок на прибуток, %;

$N_j$  – прогнозна середньорічна добова інтенсивність руху групи \ транспортних засобів, авт./день;

$ДП_{OT j}$  – додатковий прибуток перевізника від збільшення обсягів транспортування  $j$  транспортних засобів, грн;

$n$  – кількість груп транспортних засобів.

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по новій дорозі визначається за формулою:

$$E_{КОР} = E_{ЕВ} + ДП_{OT} + E_{Ч} + E_{Б} + E_{К}, \quad (11)$$

де  $E_{КОР}$  – економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по новій дорозі, грн;

$E_{ЕВ}$  – економія витрат на експлуатацію та ремонт транспортного засобу, грн;

$ДП_{OT}$  – додатковий прибуток від збільшення обсягів транспортування, грн;

$E_{Ч}$  – вартість часу, що вдалось заощадити, грн;

$E_{Б}$  – економія від зниження збитків від ДТП (економія від підвищення безпеки руху), грн;

$E_{К}$  – економічна оцінка рівня підвищення комфортності руху, грн.

Економія витрат на експлуатацію та ремонт за кожною групою транспортних засобів при проїзді по новій автомобільній дорозі визначається за наступною формулою:

$$E_{ЕВ} = (C_{KM}^A \times S_A - C_{KM}^H \times S_H) + C_{Г} \times \Delta t, \quad (12)$$

де  $C_{KM}^A$ ,  $C_{KM}^H$  – змінні витрати на 1 км пробігу по альтернативній та новій автомобільній дорозі відповідно, грн;

$S_A$ ,  $S_H$  – довжина альтернативного та нового маршрутів відповідно,

$C_{Г}$  – постійні витрати на 1 годину транспортної роботи, грн;

$\Delta t$  – скорочення часу в дорозі (економія часу), год.

На 1 годину автомобільної роботи відносять: загальногосподарські витрати, витрати адміністративно-управлінського персоналу, амортизаційні відрахування на відновлення рухомого складу, зарплату водіїв. Усереднені

значення змінних витрат на 1 км пробігу та витрат на 1 годину автомобільної роботи за групами транспортних засобів представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Усереднені значення змінних витрат на 1 км пробігу та витрат на 1 годину автомобільної роботи за групами транспортних засобів

Група транспортних засобів	Змінні витрати на 1 км пробігу, грн.	Витрати на 1 годину автомобільної роботи, грн.
Легкові автомобілі	2,52	-
Вантажні автомобілі	5,67	22,31
Автопоїзди	9,75	23,28
Автобуси	4,12	21,75
Довгомірні автобуси	7,98	22,94

В залежності від стану автомобільної дороги змінні витрати на 1 км пробігу коригуються у відповідності до таблиці 3.

Таблиця 3

Коригування змінних витрат на 1 км пробігу

Транспортно-експлуатаційний стан дороги (дорожні умови)	Коефіцієнт коригування змінних витрат на 1 км пробігу
Відмінний стан	1,00
Добрий стан	1,05
Задовільний стан	1,10
Поганий стан	1,20

Додатковий прибуток від збільшення обсягів транспортування при проїзді вантажних автомобілів та автопоїздів по новій автомобільній дорозі визначається за формулою:

$$ДП_{от} = П \times \Delta P, \quad (13)$$

де П – прибуток від перевезень однієї тони вантажу, який враховується в договірному тарифі, грн;

$\Delta P$  – збільшення вантажообігу по новій автомобільній дорозі порівняно з

альтернативною, т.

Соціальний аспект характеризується скороченням витрат часу пасажирів та водіїв, яке виникає за рахунок зменшення відстані між кореспондуючими пунктами та підвищення швидкості руху новою дорогою. Економія вільного часу водіїв та пасажирів є чинником підвищення якості їх життя, а також опосередковано впливає на продуктивність праці в робочий час.

Вартість часу, що буде заощаджений ( $E_{\text{ч}}$ ) розраховується за формулою:

$$E_{\text{ч}} = p \times V_{\text{III}} \times \Delta t, \quad (14)$$

де  $p$  – величина середньої завантаженості (місткості) транспортного засобу з урахуванням водія, чол.;

$V_{\text{III}}$  – оціночна вартість 1 пасажиро-години, грн.

Середня завантаженість автобусу з урахуванням водія складає 16 осіб, а довгомірного автобусу – 41 особа.

Оціночна вартість 1 пасажиро-години дорівнює мінімальній заробітній платі за 1 год. роботи.

Більш висока технічна категорія й кращий техніко- експлуатаційний стан нової дороги в порівнянні з альтернативною приводять до зниження ризику аварій транспортних засобів. Скорочення ризику ДТП для користувачів дороги оцінюється на основі порівняння статистичних даних ДТП по новій та альтернативній дорогах.

Економія від зниження втрат від ДТП розраховується для кожної групи транспортних засобів за формулою:

$$E_{\text{б}} = Z_{\text{ДТП}} (P_{\text{А}} - P_{\text{ПЛ}}), \quad (15)$$

де  $Z_{\text{ДТП}}$  – середній розмір збитку від ДТП, грн;

$P_{\text{А}}, P_{\text{ПЛ}}$  – імовірність ДТП на альтернативній і новій дорозі відповідно.

Для оцінки ефекту впровадження інвестиційних проектів нового будівництва автомобільної дороги середній розмір збитку від ДТП визначається як середньоарифметичне значення масиву статистичних даних вартісної оцінки ДТП для кожної групи транспортних засобів на існуючій (альтернативній) дорозі. Економічна оцінка рівня підвищення комфортності руху є однаковою

для водіїв усіх транспортних засобів й визначається через відсоток збільшення попередніх складових економічної оцінки сумарних переваг користувача нової дороги, а саме: економії витрат на експлуатацію та ремонт транспортного засобу (ЕЕВ), вартості часу, що вдалось заощадити (Еч) та економії за рахунок зниження збитків від ДТП (Еб):

$$E_K = \frac{V_{\text{комф}}}{100} (E_{\text{ЕВ}} + E_{\text{ч}} + E_{\text{б}}), \quad (16)$$

де  $V_{\text{комф}}$  – оцінка комфортності руху, %.

Визначення соціально-економічного ефекту у безпосередніх користувачів (водіїв, пасажирів, власників транспортних засобів) здійснюється для кожної групи транспортних засобів: легкові автомобілі, вантажні автомобілі, автопоїзди, автобуси та довгомірні автобуси.

Річна економічна оцінка сумарних переваг користувачів нової дороги ( $PE_{\text{КОР}}$ ) визначається за наступною формулою

$$PE_{\text{КОР}} = T_P \times \sum_{j=1}^n N_j \times E_{\text{КОР}j} \quad (17)$$

де  $T_P$  – термін експлуатації автомобільної дороги за рік, дні;

$N_j$  – прогнозована середньорічна добова інтенсивність руху групи  $j$  транспортних засобів, авт./добу;

$E_{\text{КОР}j}$  – сумарні переваги користувача нової дороги групи  $j$  транспортних засобів, грн;

$n$  – кількість груп транспортних засобів.

Для оцінки фінансової ефективності інвестицій, грошовий потік, який формується в процесі реалізації інвестиційного проекту, необхідно порівняти з вихідною сумою інвестицій.

Інвестиційний проект визнається ефективним, якщо забезпечується повернення вихідної суми інвестицій і необхідна прибутковість для інвесторів, що надали капітал. Усі суми інвестицій і грошові потоки, які генеруються проектом, приводяться (дисконтуються) до теперішнього часу або до певного розрахункового року, який, як правило, передує початку реалізації проекту. Ставка дисконту, яка використовується при дисконтуванні інвестицій і грошових потоків, залежить від використовуваного методу оцінки ефективності

інвестицій, структури інвестицій у проект та вартості окремих складових капіталу, що залучається для фінансування проекту.

Ефективність інвестиційного проекту визначається наступними показниками – показник індексу прибутковості, чиста приведена вартість, внутрішня норма рентабельності, дисконтований період окупності.

Чистий операційний потік (NCF) коштів визначається за наступною формулою:

$$NCF = E_d + PE_{КОР} - P_k - P_B, \quad (18)$$

де  $E_d$  – інтегральний показник з визначення річного ефекту від здійснення інвестиційних проектів будівництва автомобільних доріг для держави, грн;

$PE_{КОР}$  – річна економічна оцінка сумарних переваг користувачів нової дороги, грн;

$P_k$  – платежі з обслуговування кредитів, грн;

$P_B$  – поточні витрати на утримування та ремонт дороги, грн.

Річний ефект від здійснення інвестиційних проектів будівництва автомобільних доріг для держави ( $E_d$ ) та річна економічна оцінка сумарних переваг користувачів нової дороги ( $PE_{КОР}$ ) перераховуються щорічно у відповідності до збільшення перспективної інтенсивності руху всіх груп транспортних засобів протягом всього життєвого циклу інвестиційного проекту (розрахункового періоду) у відповідності до виду дорожніх робіт.

Показник індексу прибутковості (PI) показує співвідношення доходів і витрат на здійснення інвестиційного проекту, розраховується як відношення суми дисконтованих грошових потоків до дисконтованої суми інвестицій. PI вказує, наскільки дисконтовані грошові потоки покривають дисконтовані інвестиції. Чим більше PI, тим ефективнішим вважається проект.

$$PI = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{NFC_k}{(1+r_k)^k}}{\sum_{j=1}^m \frac{I_j}{(1+r_j)^j}}, \quad (19)$$

де  $n$  – прогнозний період;

$k$  – рік у прогнозному періоді;

$NCF_k$  – чистий операційний потік коштів (доходи) у рік  $k$ ;

$r_k$  – річна ставка дисконту в рік  $k$ ;

$m$  – кількість років, протягом яких планується інвестування;

$j$  – рік, у якому здійснюється інвестування;

$I_j$  – інвестиції (витрати) у рік  $j$ ,

$r_j$  – річна ставка дисконту в рік  $j$ .

Значення РІ необхідно округлювати до тисячних. Проект вважається ефективним, якщо РІ більше одиниці, проте навіть якщо він становить менше одиниці для державного партнера, проект може бути прийнятним у разі можливості досягнення певних соціально-економічних цілей.

Індекс прибутковості є якісним показником, який дозволяє порівнювати проекти з різною тривалістю життєвого циклу.

Чиста приведена вартість (NPV) – дисконтована (приведена на початок реалізації проекту з урахуванням вартості капіталу) сума всіх грошових потоків від проекту, за вирахуванням дисконтованої суми інвестицій визначається за формулою:

$$NPV = \sum_{k=1}^n \frac{NFC_k}{(1+r_k)^k} - \sum_{j=1}^m \frac{I_j}{(1+r_j)^j} \quad (20)$$

Ефективні, з фінансової точки зору, проекти повинні мати позитивне значення NPV. Чим вище це значення, тим ефективнішим вважається проект.

У випадку, коли інвестиційні проекти з виконання дорожніх робіт здійснюються лише за державні кошти, то для розрахунку чистої приведеної вартості використовується соціальна ставка дисконту. Розмір соціальної ставки дисконту зазвичай відповідає обліковій ставці (ставці рефінансування) Національного банку України, значення якої можна знайти на офіційному сайті цієї установи

### **1.3. Остаточна оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів будівництва автомобільних доріг з урахуванням виділеної суми фінансових коштів**

Формування остаточного переліку пріоритетних інвестиційних проектів



будівництва автомобільних доріг здійснюється за критерієм індексу прибутковості (PI), який розраховується за формулою 19.

Чим більше значення індексу прибутковості, тим вища пріоритетність інвестиційного проекту будівництва автомобільної дороги.

Формування остаточного переліку пріоритетних інвестиційних проектів будівництва автомобільних доріг здійснюється з урахуванням обсягу фактичного фінансування.

## 2. ОЦІНКА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ВИБІР ПРІОРИТЕТНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА РЕМОНТІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

### 2.1 Попередня оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг

Попередня оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг здійснюється на основі аналізу наступних показників:

- 1) поточний транспортно-експлуатаційний стан дороги;
- 2) рівень безпеки дорожнього руху;
- 3) середньорічна добова інтенсивність руху транспортних засобів;
- 4) вартість дорожніх робіт на 1 км дороги.

Технічний рівень і експлуатаційний стан доріг мають відповідати вимогам основних транспортно-експлуатаційних показників доріг. До них належать: міцність дорожнього одягу, рівність покриття, коефіцієнт зчеплення колеса автомобіля з покриттям.

Міцність дорожнього одягу – це несівна здатність дорожнього одягу, яку оцінюють еквівалентним модулем пружності  $E$ .

Кількісно міцність дорожнього одягу характеризують коефіцієнтом запасу міцності ( $K_m$ ):

$$K_m = \frac{E_\phi}{E_n}, \quad (21)$$

де  $E_\phi$  – фактичний модуль пружності дорожнього одягу, МПа;

$E_n$  – необхідний модуль пружності дорожнього одягу в залежності від категорії автомобільної дороги, МПа.

Необхідний модуль пружності дорожнього одягу визначається у відповідності до розділу 4 СОУ 45.2-00018112-042.

Значення коефіцієнту  $K_m$  необхідно округлювати до тисячних. Якщо значення  $K_m < 1$  - стан дорожнього одягу за міцністю вважають незадовільним, за умови  $K_m > 1$  - стан дорожнього одягу задовільний.

Рівність покриття є одним з основних показників, що характеризує зручність руху по дорозі та впливає на швидкість автомобіля і транспортну роботу дороги загалом. Кількісно рівність покриття оцінюють коефіцієнтом рівності ( $K_p$ ):

$$K_p = \frac{S_{ГР}}{S_{\Phi}}, \quad (22)$$

де  $S_{ГР}$  – гранична рівність, що нормується для різних типів покриття в залежності від категорії автомобільної дороги, см/км;

$S_{\Phi}$  – фактичне значення рівності покриття, см/км.

Значення коефіцієнту  $K_p$  необхідно округлювати до тисячних. Чим менше значення коефіцієнту рівності, тим гірший стан дороги. За умови  $K_p < 1,0$  рівність покриття є незадовільною.

Зчеплення колеса з покриттям – один із найважливіших чинників, що впливає на безпеку руху. Кількісно зчепні якості дороги характеризують коефіцієнтом відносного зчеплення ( $K_{зч}$ ):

$$K_{зч} = \frac{\varphi_{\Phi}}{\varphi_{\text{доп}}}, \quad (23)$$

де  $\varphi_{\Phi}$  - фактичний коефіцієнт зчеплення, що визначається безпосередньо на дорозі, част. од.;

$\varphi_{\text{доп}}$  – необхідний (допустимий) коефіцієнт зчеплення, за умов безпеки руху в залежності від категорії автомобільної дороги, част. од.

Значення коефіцієнту  $K_{зч}$  необхідно округлювати до тисячних. Зчеплення колеса з покриттям вважають задовільним, у випадку, коли  $K_{зч} > 1,0$ ; добрим -  $K_{зч} > 1,2$ ; відмінним -  $K_{зч} > 1,3$ .

Інтегральний коефіцієнт, що характеризує загальний транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги ( $k_{TEC}$ ) визначається шляхом розрахунку середньо-геометричного значення вищерозглянутих коефіцієнтів.

$$k_{TEC} = \sqrt[3]{K_M \times K_P \times K_{ЗЧ}} \quad (24)$$

Значення коефіцієнту  $k_{TEC}$  необхідно округлювати до тисячних. Чим вище значення Інтегрального коефіцієнту  $k_{TEC}$ , тим кращий загальний транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги. Якщо  $k_{TEC}$  менший за одиницю, то транспортно-експлуатаційний стан дороги є незадовільним, а у випадку  $k_{TEC} < 0,6$  – дуже незадовільним.

Друга складова оцінки пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та капітального ремонту автомобільних доріг – рівень безпеки дорожнього руху. Через невідповідність дорожніх умов потребам руху на дорогах трапляється багато дорожньо-транспортних пригод (ДТП), знижується швидкість руху, погіршується екологічний стан територій вздовж доріг, прискорюється руйнування покриття доріг, обмежується рух важких автомобілів, тощо.

Узагальнюючим показником безпеки руху є безрозмірний показник – коефіцієнт аварійності

$$K_{AB} = \frac{ДТП_{Фі}}{ДТП_{ЕТі}}, \quad (25)$$

де  $ДТП_{Фі}$  – фактична кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги  $i$ -ої категорії, од.;

$ДТП_{ЕТі}$  – очікувана кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги  $i$ -ої категорії після реконструкції або ремонтів, од.

Фактична кількість ДТП визначається у відповідності до статистичних даних за попередні роки експлуатації автомобільної дороги.

Коефіцієнт безпеки дорожнього руху  $k_{БДР}$  визначається як величина обернена коефіцієнту аварійності.

$$k_{БДР} = \frac{1}{K_{AB}} \quad (26)$$

Значення коефіцієнту  $k_{БДР}$  необхідно округлювати до тисячних. Перевага

щодо першочерговості здійснення дорожніх робіт, надається тим автомобільним дорогам, які мають найменші значення  $k_{БДР}$ .

Третьою складовою оцінки пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та капітального ремонту автомобільних доріг є інтенсивність руху транспортних засобів.

Найбільш достовірним варіантом отримання фактичної добової інтенсивності руху з урахуванням складу транспортного потоку є використання різноманітних автоматичних лічильників з ультразвуковими, оптичними або інфрачервоними детекторами фіксування транспортних засобів.

У випадку відсутності автоматичних лічильників на потенційній автомобільній дорозі, що потребує реконструкції, визначення інтенсивності руху рекомендується здійснювати за експрес методом відповідно до [8].

Відносним показником оцінки інтенсивності руху транспортних засобів є коефіцієнт інтенсивності руху (коефіцієнт завантаженості дороги рухом), що визначається за формулою

$$k_{IP} = \frac{N_{ДОБ\ i}^{\Phi}}{N_{ДОБ\ i}^{ПЕРСП}}, \quad (27)$$

де  $k_{IP}$  - коефіцієнт інтенсивності руху транспортних засобів;

$N_{ДОБ\ i}^{\Phi}$  - усереднена фактична середньорічна добова інтенсивність руху на автомобільній дорозі  $i$ -ої категорії, авт./д.;

$N_{ДОБ\ i}^{ПЕРСП}$  - розрахункова перспективна середньорічна добова інтенсивність руху на автомобільній дорозі  $i$ -ої категорії, авт./д.

Значення коефіцієнту  $k_{IP}$  необхідно округлювати до тисячних. Для розрахунку коефіцієнта завантаженості дороги рухом використовуються вихідні дані інтенсивності руху транспортних засобів, що приведені до легкового автомобіля. Коефіцієнти приведення інтенсивності руху різних транспортних засобів до легкового автомобіля потрібно приймати згідно з ДБН В.2.3-4.

Крім того необхідно враховувати, що інтенсивність руху транспортних засобів є змінною величиною, як за довжиною дороги, так і за часом її вимірювання. Тому, при обчисленні  $k_{IP}$ , чисельник формули (27) буде

дорівнювати усередненій фактичній добовій інтенсивності руху транспортних засобів та визначатиметься як середньоарифметичне отриманих значень добової інтенсивності руху на початку автомобільної дороги та її закінченні або лише на одному місці дороги у різні проміжки часу.

Для здійснення об'єктивного порівняння отриманих значень  $k_{IP}$  за сукупністю автомобільних доріг, розрахункову перспективну добову інтенсивність руху приймаємо на рівні її максимального значення відповідно до категорії дороги згідно з таблицею 4.1 ДБН В.2.3-4.

Таким чином, можна зазначити, чим більше значення коефіцієнта інтенсивності руху транспортних засобів, тим вища перевага у здійсненні дорожніх робіт. У випадку коли  $k_{IP} > 1$ , необхідно виконувати роботи з реконструкції автомобільної дороги.

Остання складова оцінки пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг – це вартість дорожніх робіт. Витрати на виконання дорожніх робіт необхідно приймати у відповідності до зведеного кошторису та проекту організації робіт. У випадку відсутності таких даних, можна використовувати укрупнені розрахунки прямих витрат (вартості матеріалів та заробітної плати). Ці складові вартості дорожніх робіт мають найбільшу питому вагу і у своїй сукупності складають понад 60 % загальної вартості.

Врахування цієї складової оцінки пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг здійснюється шляхом розрахунку коефіцієнту вартості.

Коефіцієнт вартості дорожніх робіт розраховується окремо для автомобільних доріг, що потребують ремонтів та для доріг на яких планується реконструкція у відповідності до існуючої категорії дороги.

У першому випадку коефіцієнт вартості дорожніх робіт визначається за формулою:

$$k_{\text{варт}} = \frac{C_{\text{КРі}}}{C_{\text{МІН}}^{\text{КРі}}}, \quad (28)$$

де  $k_{\text{варт}}$  - коефіцієнт вартості дорожніх робіт;

$C_{\text{КРi}}$  - усереднена вартість ремонтів 1 км автомобільної дороги і-ої категорії, грн;

$C_{\text{КРi}}^{\text{МІН}}$  - мінімальна вартість дорожніх робіт 1 км серед сукупності автомобільних доріг і-ої категорії, що потребують ремонтів, грн.

У другому випадку коефіцієнт вартості дорожніх робіт визначається за формулою:

$$k_{\text{варт}} = \frac{C_{\text{РЕКi}}}{C_{\text{РЕКi}}^{\text{МІН}}} \quad (29),$$

де  $k_{\text{варт}}$  - коефіцієнт вартості дорожніх робіт;

$C_{\text{РЕКi}}$  - усереднена вартість реконструкції 1 км автомобільної дороги і-ої категорії, грн;

$C_{\text{РЕКi}}^{\text{МІН}}$  ~ мінімальна вартість дорожніх робіт 1 км серед сукупності автомобільних доріг і-ої категорії, що потребують реконструкції, грн.

Значення коефіцієнту  $k_{\text{варт}}$  необхідно округлювати до тисячних. Мінімальне значення коефіцієнта вартості реконструкції автомобільної дороги дорівнює одиниці. Значення коефіцієнту необхідно округлювати до тисячних. Чим менше значення  $k_{\text{варт}}$ , тим вища пріоритетність реконструкції автомобільної дороги.

Оцінка пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг на першому етапі здійснюється за наступною формулою:

$$k_{\text{ПР}} = 1 - \frac{k_{\text{ТЕС}} \times k_{\text{БДР}} \times k_{\text{ВАРТ}}}{k_{\text{ПР}}} \quad (30);$$

Значення  $k_{\text{ПР}}$  необхідно округлювати до тисячних. Чим вище значення  $k_{\text{ПР}}$ , тим вища пріоритетність інвестиційного проекту реконструкції або ремонтів автомобільної дороги. Значення коефіцієнту пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг знаходиться в інтервалі від 0,001 до 1,0.

Попередній ранговий перелік інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг формується від найбільшого значення коефіцієнта

пріоритетності інвестиційного проекту до найменшого.

## **2.2 Оцінка соціально-економічної ефективності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг**

У відповідності до пріоритетності реалізації інвестиційних проектів, що була встановлена, здійснюється розрахунок соціально-економічної ефективності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг.

Оцінка соціально-економічної ефективності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг здійснюється аналогічно новому будівництву, з урахуванням особливостей оцінки цих проектів:

- Економія витрат на експлуатацію та ремонт за кожної групою транспортних засобів при проїзді по автомобільній дорозі після реконструкції та ремонтів визначається за формулою 32:

$$E_{EB} = (C_{KM}^{DP} - C_{KM}^{PP}) \times S_H + Cr \times \Delta t, \quad (31)$$

- де  $C_{KM}^{DP}$ ,  $C_{KM}^{PP}$  – змінні витрати на 1 км пробігу по автомобільній дорозі до реконструкції та ремонтів та після виконання дорожніх робіт відповідно, грн.

Змінні витрати на 1 км пробігу по автомобільній дорозі до реконструкції (ремонтів) та після реконструкції (ремонтів) визначаються аналогічно змінним витратам на 1 км пробігу по альтернативній та новій автомобільній дорозі.

## **2.3 Остаточна оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг з урахуванням виділеної суми фінансових коштів**

Формування остаточного переліку пріоритетних інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг здійснюється за критерієм індексу прибутковості ( $P_i$ ), який розраховується за формулою (19) з урахуванням попереднього рангового переліку інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг, що був сформований від найбільшого значення коефіцієнта пріоритетності інвестиційного проекту до найменшого.

Індекс прибутковості, в першу чергу, розраховується для сукупності проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг значення коефіцієнту

пріоритетності яких знаходиться в інтервалі від 0,9 до 1,0. У відповідності до отриманих значень індексу прибутковості (від найбільшого до найменшого) формується остаточний перелік пріоритетних інвестиційних проектів. Після кожного додавання нового об'єкту з найбільшим значенням індексу прибутковості в остаточний перелік пріоритетних інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг, здійснюється порівняння кумулятивної вартості всіх проектів остаточного переліку з обсягом виділених фінансових коштів. Коли кумулятивна вартість робіт з реконструкції та ремонтів порівнюється або буде перевищувати обсяг виділених фінансових коштів, відбір об'єктів припиняється.

### 3. РОЗРАХУНОК ОБСЯГУ ВИТРАТ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНЕ УТРИМАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ ДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ

Приведений норматив річних фінансових витрат на поточний дрібний ремонт та експлуатаційне утримання 1 км автомобільної дороги відповідної категорії загального користування державного значення визначається за формулою

$$H_j^\delta = H^\delta \times K_j^\delta \times K_{\text{інф}}, \quad (32)$$

$H_j^\delta$  приведений норматив річних фінансових витрат на роботи з поточного дрібного ремонту та експлуатаційного утримання 1 км автомобільної дороги загального користування державного значення j-ї категорії, тис. грн/км;

$H^\delta$  затверджений в установленому порядку норматив річних фінансових витрат на поточний дрібний ремонт та експлуатаційне утримання 1 км автомобільної дороги II категорії загального користування державного значення, тис. грн;

$K_j^\delta$  коефіцієнт диференціювання вартості робіт з поточного дрібного ремонту та експлуатаційного утримання



автомобільних доріг загального користування державного значення за відповідними категоріями;

$K_{\text{інф}}$  індекс інфляції, який визначає прогнозне зростання цін на ресурси на рік планування (при розрахунку на період більше одного року - індекси інфляції на відповідні роки)

#### 4. РОЗРАХУНОК ОПТИМАЛЬНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ ВИДАМИ ДОРОЖНІХ РОБІТ

Визначення оптимального співвідношення фінансування між видами дорожніх робіт здійснюється за формулою:

$$Q_{\text{ЗАГ}} = Q_{\text{Б}} + Q_{\text{РЕК}} + Q_{\text{Р}} + Q_{\text{УТРИМ}} \quad (33),$$

де  $Q_{\text{ЗАГ}}$  – загальний обсяг фінансування на виконання дорожніх робіт в  $i$ -му році, грн,

$Q_{\text{Б}}$  – обсяг фінансування робіт з нового будівництва в  $i$ -му році, грн,

$Q_{\text{РЕК}}$  – обсяг фінансування робіт з реконструкції в  $i$ -му році, грн.,

$Q_{\text{Р}}$  – обсяг фінансування робіт з ремонтів в  $i$ -му році, грн.,

$Q_{\text{УТРИМ}}$  – обсяг фінансування робіт з експлуатаційного утримання в  $i$ -му році, грн.

На підставі отриманих результатів формується узагальнена таблиця з об'єктами нового будівництва, реконструкції та ремонтів, в якій наводяться дані щодо значення інтегрального показника та орієнтовної вартості робіт.

Пріоритетність надається об'єктам зі значенням інтегрального показника від більшого до меншого в межах виділеного фінансування за виключенням необхідних коштів на експлуатаційне утримання.

Коли кумулятивна вартість проектів з нового будівництва, реконструкції, ремонтів та експлуатаційного утримання автомобільних доріг порівнюється або буде перевищувати загальний обсяг фінансування відбір об'єктів припиняється.

Критерієм закінчення ітераційного циклу є повний розподіл виділених фінансових коштів на фінансування інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг.

## ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА. ПРИКЛАД РОЗРАХУНКУ

Вихідні дані:

Обсяг фінансування дорожніх робіт на 2020 рік становить – 750 млн. грн; Експлуатаційне утримання мережі автомобільних доріг загального користування державного значення протяжністю 77,14 км (20 км – II категорії, 38,60 км – III категорії та 18,54 км – IV категорії).

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
	нове будівництво			реконструкція			капітальний ремонт		
категорія	II	II	II	II	II	II	II	III	III
протяжність, км	7,1	4	6	9,07	5	6	14,5	10	12
орієнтовна вартість, млн. грн.	522,405	364,6	510,5	361,7	125	180	244,1	110	230
коефіцієнт очікуваного щорічного приросту інтенсивності руху	0,013	0,016	0,012						
існуюча інтенсивність руху в обох напрямках, авт./д.:									
легкових автомобілів	5000	5500	4500	4000	5500	4200	625	800	600
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 1 до 2 т:	2 000	1500	1200	2200	1400	1000	750	700	800
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 2 до 6 т:	1500	2000	1000	1600	1750	1100	300	400	250
автобусів	500	700	400	600	470	600	400	300	300
довжина існуючої (альтернативної) автомобільної дороги, км	8,52	4,8	7,2						
фактична швидкість руху по існуючій (альтернативній) дорозі, км/год.	55	50	60	60	55	60	60	50	50
фактичний модуль пружності дорожнього одягу, МПа;				200	180	190	160	165	160
фактичне значення рівності покриття, см/км.				2040	4078,5	4050	6531,51	6300	6500
фактичний коефіцієнт зчеплення, що визначається безпосередньо на дорозі, част. од.;				0,4	0,38	0,4	0,1	0,15	0,15
фактична кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії, од./рік				86	47	55	92	76	65
очікувана кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії після реконструкції або ремонтів, од./рік				30	25	30	50	35	35
середня фактична кількість ДТП на ділянці дороги до проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км. пробігу автомобілів	0,45	0,25	0,35						
середня розрахункова (очікувана) кількість ДТП на ділянці дороги після проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км пробігу автомобілів	0,22	0,15	0,2						
витрати на оплату праці робітників-будівельників, тис. грн;	3828,3	2156,8	2270	4890,6	2696	2846	3540	1140	1277
прибуток від перевезень однієї тони вантажу, який враховується в договірному тарифі грн/т	1,5487	1,548	1,548	1,54875	1,54875	1,54875	1,54875	1,54875	1,54875
збільшення вантажообігу по новій автомобільній дорозі порівняно з альтернативною, т	0,618	0,456	0,33	0,388	0,183	0,233	0,211	0,22	0,17
платежі з обслуговування кредитів, тис. грн	32000	23000	22000	23000	12000	15000	18000	9000	11000
оцінка комфортності руху, %.	5	3,5	3,5	3,5	3	3	4,5	3	3,5

Розрахунок:

1. Здійснимо попередню оцінку пріоритетності реалізації інвестиційних проектів

*1.1. Попередня оцінка пріоритетності інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг для об'єктів А, Б и В.*

Попередня оцінка пріоритетності реалізації інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг (горизонт розрахунків становить 20 років).

Розрахуємо показники для об'єкта А.

Перспективна середньорічна добова інтенсивність руху визначається відповідно до за формулою (1) і додатком 1 та становить:

$$N_{\text{П}} = (5000 \times 1 + 2000 \times 1,5 + 1500 \times 2 + 500 \times 3) \times (1 + 0,013)^{20-1} = 15977 \text{ авт./д.};$$

Усереднена вартість будівництва 1 км автомобільної дороги визначається згідно з формулою (2) та становить:

$$ВБ_{1\text{км}} = \frac{522,405 \text{ млн.грн}}{7,1 \text{ км}} = 73,58 \text{ млн.грн/км}$$

Зменшення відстані між кореспондуючими пунктами визначається згідно з формулою (3) та становить:

$$\Delta S = 8,52 \text{ км} - 7,1 \text{ км} = 1,42 \text{ км}$$

Скорочення витрат часу визначається згідно з формулою (4). Для його визначення необхідно розрахувати час в дорозі по існуючій (альтернативній) та по новій автомобільній дорозі відповідно.

Час в дорозі по існуючій (альтернативній):

$$t_A = \frac{8,52 \text{ км}}{55 \frac{\text{км}}{\text{год}}} = 0,16 \text{ год}$$

Час в дорозі по нові автомобільній дорозі:

$$t_H = \frac{7,10 \text{ км}}{90 \frac{\text{км}}{\text{год}}} = 0,08 \text{ год}$$

Скорочення витрат часу становить:

$$\Delta t = 0,16 \text{ год} - 0,08 \text{ год} = 0,08 \text{ год}$$

Розрахуємо показники для об'єкта Б.

Перспективна середньорічна добова інтенсивність руху визначається відповідно до за формулою (1) і додатком 1 та становить:

$$N_{\text{П}}=(5500 \times 1+1500 \times 1,5+2000 \times 2+700 \times 3) \times (1+0,016)^{20-1}=18725 \text{ авт./д.};$$

Усереднена вартість будівництва 1 км автомобільної дороги визначається згідно з формулою 2 та становить:

$$ВБ_{1\text{км}}=\frac{364,600 \text{ млн.грн}}{4,00 \text{ км}}=91,15 \text{ млн.грн/км}$$

Зменшення відстані між кореспондуючими пунктами визначається згідно з формулою 3 та становить:

$$\Delta S = 4,80 \text{ км} - 4,00 \text{ км} = 0,80 \text{ км}$$

Скорочення витрат часу визначається згідно з формулою 4. Для його визначення необхідно розрахувати час в дорозі по існуючій (альтернативній) та по новій автомобільній дорозі відповідно.

Час в дорозі по існуючій (альтернативній):

$$t_A = \frac{4,80 \text{ км}}{50 \frac{\text{км}}{\text{год}}} = 0,10 \text{ год}$$

Час в дорозі по новій автомобільній дорозі:

$$t_A = \frac{4,00 \text{ км}}{90 \frac{\text{км}}{\text{год}}} = 0,05 \text{ год}$$

Скорочення витрат часу становить:

$$\Delta t = 0,10 \text{ год} - 0,05 \text{ год} = 0,05 \text{ год}$$

Розрахуємо показники для об'єкта В.

Перспективна середньорічна добова інтенсивність руху визначається відповідно до за формулою (1) і додатком 1 та становить:

$$N_{\text{П}}=(4500 \times 1+1200 \times 1,5+1000 \times 2+400 \times 3) \times (1+0,012)^{20-1}=11917 \text{ авт./д.};$$

Усереднена вартість будівництва 1 км автомобільної дороги визначається згідно з формулою 2 та становить:

$$ВБ_{1\text{км}}=\frac{510,5 \text{ млн.грн}}{6,00 \text{ км}}=85,08 \text{ млн.грн/км}$$

Зменшення відстані між кореспондуючими пунктами визначається згідно

з формулою 3 та становить:

$$\Delta S = 7,2 \text{ км} - 6,00 \text{ км} = 1,2 \text{ км}$$

Скорочення витрат часу визначається згідно з формулою 4. Для його визначення необхідно розрахувати час в дорозі по існуючій (альтернативній) та по новій автомобільній дорозі відповідно.

Час в дорозі по існуючій (альтернативній):

$$t_A = \frac{7,2 \text{ км}}{60 \frac{\text{км}}{\text{год}}} = 0,12 \text{ год}$$

Час в дорозі по новій автомобільній дорозі:

$$t_A = \frac{6,00 \text{ км}}{90 \frac{\text{км}}{\text{год}}} = 0,07 \text{ год}$$

Скорочення витрат часу становить:

$$\Delta t = 0,12 \text{ год} - 0,07 \text{ год} = 0,05 \text{ год}$$

Для формування переліку найбільш пріоритетних інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг, на стадії попередньої оцінки здійснюється розрахунок комплексного показника привабливості інвестиційного проекту з нового будівництва, що узагальнює значення вищевказаних чотирьох показників за допомогою коефіцієнтів вагомості (КВ).

Проведемо лінійне шкалювання показників. Розрахуємо індекси середньорічної добової інтенсивності руху транспортних засобів за формулою 5:

$$I(N_{\Pi})A = (15977-11917)/(18725-11917)=0,596$$

$$I(N_{\Pi})B = (18725-11917)/(18725-11917)=1$$

$$I(N_{\Pi})B = (11917-11917)/(18725-11917)=0$$

Розрахуємо індекси усередненої вартості нового будівництва 1 км дороги за формулою 6:

$$I(BB_{1\text{км}})A = 1 - (73,58-73,58)/(91,15-73,58) = 1$$

$$I(BB_{1\text{км}})B = 1 - (91,15-73,58)/(91,15-73,58) = 0$$

$$I(BB_{1\text{км}})B = 1 - (85,08-73,58)/(91,15-73,58) = 0,345$$

Розрахуємо індекси зменшення відстані між кореспондуючими пунктами

по новій дорозі за формулою 5:

$$I(\Delta S)A = (1,42 - 0,8)/(1,42 - 0,8) = 1$$

$$I(\Delta S)B = (0,8 - 0,8)/(1,42 - 0,8) = 0$$

$$I(\Delta S)V = (1,2 - 0,8)/(1,42 - 0,8) = 0,645$$

Розрахуємо індекси скорочення витрат часу по новій дорозі за формулою 5:

$$I(\Delta t)A = (0,08 - 0,05)/(0,08 - 0,05) = 1$$

$$I(\Delta t)B = (0,05 - 0,05)/(0,08 - 0,05) = 0$$

$$I(\Delta t)V = (0,05 - 0,05)/(0,08 - 0,05) = 0$$

Для об'єкта А комплексний показник привабливості інвестиційного проекту становить:

$$(0,35 \times 0,596 + 0,3 \times 1 + 0,2 \times 1 + 0,15 \times 1) = 0,859$$

Для об'єкта Б комплексний показник привабливості інвестиційного проекту становить:

$$(0,35 \times 1 + 0,3 \times 0 + 0,2 \times 0 + 0,15 \times 0) = 0,35$$

Для об'єкта В комплексний показник привабливості інвестиційного проекту становить:

$$(0,35 \times 0 + 0,3 \times 0,345 + 0,2 \times 0,645 + 0,15 \times 0) = 0,23$$

На етапі попередньої оцінки доцільно відхилити проект В.

*1.2 Попередня оцінка пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції автомобільних доріг для об'єктів Г, Д и Ж.*

*Попередня оцінка пріоритетності для об'єкта Г.*

Міцність дорожнього одягу (коефіцієнт запасу міцності) визначається за формулою 21 та становить:

$$K_{зм} = \frac{200}{235} = 0,851$$

Рівність покриття (оцінюють коефіцієнтом рівності) визначається за формулою 22 та становить:

$$K_p = \frac{4000}{2040} = 1,961$$

Зчеплення колеса з покриттям (характеризують коефіцієнтом відносного зчеплення) визначається за формулою 23 та становить:

$$K_{зч} = \frac{0,4}{0,5} = 0,8$$

Інтегральний коефіцієнт, що характеризує загальний транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги визначається за формулою 24 та становить:

$$k_{TEC} = \sqrt[3]{0,851 \times 1,961 \times 0,8} = 1,101$$

Узагальнюючим показником безпеки руху є безрозмірний показник коефіцієнт аварійності, який визначається за формулою 25 та становить:

$$K_{AB} = \frac{86}{30} = 2,867$$

Коефіцієнт безпеки дорожнього руху визначається за формулою 26 та становить:

$$k_{БДР} = \frac{1}{2,867} = 0,349$$

Коефіцієнт інтенсивності руху (коефіцієнт завантаженості дороги рухом) визначається за формулою 27 та додатком 1 та становить:

$$K_{IP} = \frac{4000 \times 1 + 2200 \times 1,5 + 1600 \times 2 + 600 \times 3}{15000} = 0,82$$

Коефіцієнт вартості дорожніх робіт визначається за формулою 29 та становить:

$$k_{варт} = \frac{39,88}{25,00} = 1,595$$

Оцінка пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг на першому етапі здійснюється за формулою 30:

$$K_{пр} = 1 - \frac{1,101 \times 0,349 \times 1,595}{0,82} = 0,253$$

*Попередня оцінка пріоритетності для об'єкта Д.*

Міцність дорожнього одягу (коефіцієнт запасу міцності) визначається за формулою 21 та становить:

$$K_{зм} = \frac{180}{235} = 0,766$$

Рівність покриття (оцінюють коефіцієнтом рівності) визначається за формулою 22 та становить:

$$K_{р} = \frac{4000}{4078,50} = 0,981$$

Зчеплення колеса з покриттям (характеризують коефіцієнтом відносного зчеплення) визначається за формулою 23 та становить:

$$K_{\text{ч}} = \frac{0,38}{0,5} = 0,76$$

Інтегральний коефіцієнт, що характеризує загальний транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги визначається за формулою 24 та становить:

$$k_{\text{ТЕС}} = \sqrt[3]{0,766 \times 0,981 \times 0,76} = 0,830$$

Узагальнюючим показником безпеки руху є безрозмірний показник - коефіцієнт аварійності, який визначається за формулою 25 та становить:

$$K_{\text{АВ}} = \frac{47}{25} = 1,88$$

Коефіцієнт безпеки дорожнього руху визначається за формулою 26 та становить:

$$k_{\text{БДР}} = \frac{1}{1,88} = 0,532$$

Коефіцієнт інтенсивності руху (коефіцієнт завантаженості дороги рухом) визначається за формулою 27 та становить:

$$k_{\text{ІР}} = \frac{12510}{15000} = 0,834$$

Коефіцієнт вартості дорожніх робіт визначається за формулою 29 та становить:

$$k_{\text{ВАРТ}} = \frac{25,00}{25,00} = 1$$

Оцінка пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг на першому етапі здійснюється за формулою 30:

$$k_{\text{пр}} = 1 - \frac{1 \times 0,532 \times 1,88}{0,834} = 0,471$$

*Попередня оцінка пріоритетності для об'єкта Е.*

Міцність дорожнього одягу (коефіцієнт запасу міцності) визначається за формулою 21 та становить:

$$K_{\text{ЗМ}} = \frac{190}{235} = 0,809$$



Рівність покриття (оцінюють коефіцієнтом рівності) визначається за формулою 22 та становить:

$$K_p = \frac{4000}{4050} = 0,988$$

Зчеплення колеса з покриттям (характеризують коефіцієнтом відносного зчеплення) визначається за формулою 23 та становить:

$$K_{\text{ч}} = \frac{0,4}{0,5} = 0,8$$

Інтегральний коефіцієнт, що характеризує загальний транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги визначається за формулою 24 та становить:

$$k_{\text{ТЕС}} = \sqrt[3]{0,809 \times 0,988 \times 0,8} = 0,862$$

Узагальнюючим показником безпеки руху є безрозмірний показник - коефіцієнт аварійності, який визначається за формулою 25 та становить:

$$K_{\text{АВ}} = \frac{55}{30} = 1,833$$

Коефіцієнт безпеки дорожнього руху визначається за формулою 26 та становить:

$$k_{\text{БДР}} = \frac{1}{1,833} = 0,546$$

Коефіцієнт інтенсивності руху (коефіцієнт завантаженості дороги рухом) визначається за формулою 27 та становить:

$$k_{\text{П}} = \frac{9700}{15000} = 0,647$$

Коефіцієнт вартості дорожніх робіт визначається за формулою 29 та становить:

$$k_{\text{ВАРТ}} = \frac{30,00}{25,00} = 1,2$$

Оцінка пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг на першому етапі здійснюється за формулою 30:

$$k_{\text{пр}} = 1 - \frac{0,862 \times 0,546 \times 1,2}{0,647} = 0,127$$

На етапі попередньої оцінки доцільно відхилити проект Е.

### *1.3 Попередня оцінка пріоритетності інвестиційних проектів ремонту*

автомобільних доріг для об'єктів Ж, З та И.

*Попередня оцінка пріоритетності для об'єкта Ж.*

Міцність дорожнього одягу (коефіцієнт запасу міцності) визначається за формулою 21 та становить:

$$K_{3M} = \frac{160}{235} = 0,681$$

Рівність покриття (оцінюють коефіцієнтом рівності) визначається за формулою 22 та становить:

$$K_p = \frac{4000}{6531,51} = 0,612$$

Зчеплення колеса з покриттям (характеризують коефіцієнтом відносного зчеплення) визначається за формулою 23 та становить:

$$K_{3ч} = \frac{0,1}{0,5} = 0,2$$

Інтегральний коефіцієнт, що характеризує загальний транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги визначається за формулою 24 та становить:

$$k_{TEC} = \sqrt[3]{0,681 \times 0,612 \times 0,2} = 0,437$$

Узагальнюючим показником безпеки руху є безрозмірний показник коефіцієнт аварійності, який визначається за формулою 25 та становить:

$$K_{AB} = \frac{92}{50} = 1,84$$

Коефіцієнт безпеки дорожнього руху визначається за формулою 26 та становить:

$$k_{БДР} = \frac{1}{1,84} = 0,543$$

Коефіцієнт інтенсивності руху (коефіцієнт завантаженості дороги рухом) визначається за формулою 27 та становить:

$$k_{IP} = \frac{3550}{8000} = 0,444$$

Коефіцієнт вартості дорожніх робіт визначається за формулою 28 та становить:

$$k_{ВАРТ} = \frac{16,83}{11} = 1,53$$

Оцінка пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів

автомобільних доріг на першому етапі здійснюється за формулою 30:

$$k_{\text{пр}} = 1 - \frac{0,437 \times 0,543 \times 1,53}{0,444} = 0,182$$

*Попередня оцінка пріоритетності для об'єкта 3.*

Міцність дорожнього одягу (коефіцієнт запасу міцності) визначається за формулою 21 та становить:

$$K_{\text{зм}} = \frac{165}{225} = 0,733$$

Рівність покриття (оцінюють коефіцієнтом рівності) визначається за формулою 22 та становить:

$$K_{\text{р}} = \frac{5500}{6300} = 0,873$$

Зчеплення колеса з покриттям (характеризують коефіцієнтом відносного зчеплення) визначається за формулою 23 та становить:

$$K_{\text{зч}} = \frac{0,15}{0,4} = 0,375$$

Інтегральний коефіцієнт, що характеризує загальний транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги визначається за формулою 24 та становить:

$$k_{\text{ТЕС}} = \sqrt[3]{0,733 \times 0,873 \times 0,375} = 0,622$$

Узагальнюючим показником безпеки руху є безрозмірний показник - коефіцієнт аварійності, який визначається за формулою 25 та становить:

$$K_{\text{ав}} = \frac{76}{35} = 2,17$$

Коефіцієнт безпеки дорожнього руху визначається за формулою 26 та становить:

$$k_{\text{БДР}} = \frac{1}{2,17} = 0,461$$

Коефіцієнт інтенсивності руху (коефіцієнт завантаженості дороги рухом) визначається за формулою 27 та становить:

$$k_{\text{ІР}} = \frac{3550}{5000} = 0,71$$

Коефіцієнт вартості дорожніх робіт визначається за формулою 28 та становить:

$$k_{\text{ВАРТ}} = \frac{11}{11} = 1$$

Оцінка пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг на першому етапі здійснюється за формулою 30:

$$k_{\text{пр}} = 1 - \frac{0,621 \times 0,461 \times 1}{0,71} = 0,597$$

*Попередня оцінка пріоритетності для об'єкта II.*

Міцність дорожнього одягу (коефіцієнт запасу міцності) визначається за формулою 21 та становить:

$$K_{\text{зм}} = \frac{160}{225} = 0,711$$

Рівність покриття (оцінюють коефіцієнтом рівності) визначається за формулою 22 та становить:

$$K_{\text{р}} = \frac{5500}{6500} = 0,846$$

Зчеплення колеса з покриттям (характеризують коефіцієнтом відносного зчеплення) визначається за формулою 23 та становить:

$$K_{\text{зч}} = \frac{0,15}{0,4} = 0,375$$

Інтегральний коефіцієнт, що характеризує загальний транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги визначається за формулою 24 та становить:

$$k_{\text{ТЕС}} = \sqrt[3]{0,711 \times 0,846 \times 0,375} = 0,609$$

Узагальнюючим показником безпеки руху є безрозмірний показник - коефіцієнт аварійності, який визначається за формулою 25 та становить:

$$K_{\text{ав}} = \frac{65}{35} = 1,857$$

Коефіцієнт безпеки дорожнього руху визначається за формулою 26 та становить:

$$k_{\text{БДР}} = \frac{1}{1,857} = 0,539$$

Коефіцієнт інтенсивності руху (коефіцієнт завантаженості дороги рухом) визначається за формулою 27 та становить:

$$k_{\text{ІР}} = \frac{3200}{5000} = 0,64$$

Коефіцієнт вартості дорожніх робіт визначається за формулою 28 та становить:

$$K_{\text{ВАРТ}} = \frac{19,167}{11} = 1,742$$

Оцінка пріоритетності інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг на першому етапі здійснюється за формулою 30:

$$K_{\text{ПР}} = 1 - \frac{0,609 \times 0,539 \times 1,742}{0,64} = 0,107$$

На етапі попередньої оцінки доцільно відхилити проект И.

2.1 Виконуємо розрахунок інтегрального показника ефективності для об'єктів з нового будівництва.

*Розраховуємо інтегральний показник для об'єкта А.*

Оцінка соціально-економічного ефекту впровадження інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг для держави визначається за формулою 7. Для цього визначаємо наступні ефекти:

Ефект від зниження втрат від зменшення кількості ДТП визначається за формулою 8 та становить:

$$E_{\text{ДТП}} = 365 \times 9000 \times (8,52 \times 0,45 - 7,10 \times 0,22) \times 3,5 \times 10^{-6} = 26,122 \text{ тис.грн}$$

Соціально-економічний ефект від створення робочих місць на період проведення дорожніх робіт на ділянці автомобільної дороги визначається за формулою 9:

$$E_{\text{роб}} = 3828,374 \times (0,18 + 0,22) = 1531,349 \text{ тис. грн}$$

Економічний ефект від повернення коштів, вкладених на проведення дорожніх робіт через податки залежить від структури вартості проведення дорожніх робіт. З кожної вкладеної в інвестиційний проект однієї гривні до бюджету за рахунок податків повертається 0,24 грн.

Ефект від збільшення податкових надходжень до бюджету за рахунок додаткового прибутку перевізника від збільшення обсягів транспортування визначається за формулами 10 і 13 та становить:

$$E_{\text{ПП}} = 365 \text{ дїб} \times 0,18 \times 3500 \frac{\text{авт}}{\text{добу}} \times (0,62 \times 1,548) = 220,292 \text{ тис. грн}$$

Соціально-економічний ефект впровадження інвестиційних проектів

нового будівництва автомобільних доріг для держави визначається за формулою 7 та становить:

$$E_d = 26,122 + 1531,349 + 0,24 \times 522405 + 220,292 = 127154,964 \text{ тис. грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по новій дорозі визначається за формулою 11. Для цього визначаємо наступні ефекти:

Економія витрат на експлуатацію та ремонт за кожною групою транспортних засобів при проїзді по новій автомобільній дорозі визначається за формулою 12 та становить:

$$E_{EB(LA)} = 2,52 \times 8,52 \times 1,2 - 2,52 \times 7,10 = 7,87 \text{ грн}$$

$$E_{EB(BA)} = 5,67 \times 8,52 \times 1,2 - 5,67 \times 7,10 + 22,31 \times 0,08 = 19,49 \text{ грн}$$

$$E_{EB(A)} = 4,12 \times 8,52 \times 1,2 - 4,12 \times 7,10 + 21,75 \times 0,08 = 14,61 \text{ грн.}$$

Додатковий прибуток від збільшення обсягів транспортування при проїзді вантажних автомобілів та автопоїздів по новій автомобільній дорозі визначається за формулою 13 та становить:

$$ДП_{OT(BA)} = 1,54875 \times 0,619 = 0,958 \text{ грн}$$

Вартість часу, що буде заощаджений ( $E_{ч}$ ) розраховується за формулою 14 та становить:

$$E_{ч(LA)} = 2 \times 28,31 \times 0,08 = 4,53 \text{ грн}$$

$$E_{ч(B)} = 1 \times 28,31 \times 0,08 = 2,27 \text{ грн}$$

$$E_{ч(A)} = 16 \times 28,31 \times 0,08 = 36,24 \text{ грн}$$

Економія від зниження втрат від ДТП розраховується для кожної групи транспортних засобів визначається за формулою 15 та становить:

$$E_{B(LA)} = 55000 \times (0,45 \times 8,52 - 0,22 \times 7,1) \times 10^{-6} = 0,12 \text{ грн}$$

$$E_{B(BA)} = 75000 \times (0,45 \times 8,52 - 0,22 \times 7,1) \times 10^{-6} = 0,17 \text{ грн}$$

$$E_{B(A)} = 90000 \times (0,45 \times 8,52 - 0,22 \times 7,1) \times 10^{-6} = 0,20 \text{ грн}$$

Економічна оцінка рівня підвищення комфортності руху визначається за формулою 16 та додатком 3 і становить:

$$E_{K(LA)} = \frac{5}{100} \times (7,87 + 4,53 + 0,12) = 0,63 \text{ грн}$$

$$E_{K(BA)} = \frac{5}{100} \times (19,50 + 2,26 + 0,17) = 1,1 \text{ грн}$$

$$E_{K(A)} = \frac{5}{100} \times (14,61 + 36,23 + 0,20) = 2,55 \text{ грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по новій дорозі визначається за формулою 11 та становить:

$$E_{\text{кор}(ЛА)} = 7,87 + 0 + 4,53 + 0,12 + 0,63 = 13,15 \text{ грн}$$

$$E_{\text{кор}(ВА)} = 19,50 + 0,958 + 2,26 + 0,17 + 1,1 = 23,99 \text{ грн}$$

$$E_{\text{кор}(А)} = 14,61 + 0 + 36,24 + 0,20 + 2,55 = 53,6 \text{ грн}$$

Річна економічна оцінка сумарних переваг користувачів нової дороги визначається за формулою 17:

$$PE_{\text{кор}} = 365 \times (5000 \times 13,15 + 3500 \times 23,99 + 500 \times 53,6) = 64432,14 \text{ тис. грн}$$

Чистий операційний потік (NCF) коштів розраховуємо за формулою 18:

$$NCF = 127,154 + 63,432 - 32 - 0,100 \cdot 880 \times 7,1 = 158,870 \text{ млн.грн}$$

Індекс прибутковості (PI) коштів розраховуємо за формулою 19 та додатком

4. Облікова ставка НБУ 8%.

$$PI = (158,870 \times 9,818) / 522,405 = 2,99$$

Чиста приведена вартість (NPV) коштів розраховуємо за формулою 20:

$$NPV = (158,870 \times 9,818) - 522,405 = 1037,39 \text{ млн.грн}$$

*Розраховуємо інтегральний показник для об'єкта Б.*

Оцінка соціально-економічного ефекту впровадження інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг для держави визначається за формулою 7. Для цього визначаємо наступні ефекти:

Ефект від зниження втрат від зменшення кількості ДТП визначається за формулою 8 та становить:

$$E_{\text{ДТП}} = 365 \times 9700 \times (4,8 \times 0,25 - 4 \times 0,15) \times 3,5 \times 10^{-6} = 7,435 \text{ тис. грн.}$$

Соціально-економічний ефект від створення робочих місць на період проведення дорожніх робіт на ділянці автомобільної дороги визначається за формулою 9:

$$E_{\text{роб}} = 2156,83 \times (0,18 + 0,22) = 862,732 \text{ тис. грн}$$

Економічний ефект від повернення коштів, вкладених на проведення дорожніх робіт через податки залежить від структури вартості проведення

дорожніх робіт. З кожної вкладеної в інвестиційний проект однієї гривні до бюджету за рахунок податків повертається 0,24 грн.

Ефект від збільшення податкових надходжень до бюджету за рахунок додаткового прибутку перевізника від збільшення обсягів транспортування визначається за формулами 10 і 13 та становить:

$$E_{\text{пш}} = 365 \text{ д\i б} \times 0,18 \times 3150 \frac{\text{авт}}{\text{добу}} \times (0,458 \times 1,548) = 162,398 \text{ тис. грн}$$

Соціально-економічний ефект впровадження інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг для держави визначається за формулою 7 та становить:

$$E_{\text{д}} = 7,435 + 862,732 + 0,24 \times 364600 + 162,398 = 89883,59 \text{ тис. грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по новій дорозі визначається за формулою 11. Для цього визначаємо наступні ефекти:

Економія витрат на експлуатацію та ремонт за кожною групою транспортних засобів при проїзді по новій автомобільній дорозі визначається за формулою 12 та становить:

$$E_{\text{ЕВ(Л\i А)}} = 2,52 \times 4,8 \times 1,2 - 2,52 \times 4 = 4,43 \text{ грн}$$

$$E_{\text{ЕВ(В\i А)}} = 5,67 \times 4,8 \times 1,2 - 5,67 \times 4 + 22,31 \times 0,05 = 11,09 \text{ грн}$$

$$E_{\text{ЕВ(А)}} = 4,12 \times 4,8 \times 1,2 - 4,12 \times 4 + 21,75 \times 0,05 = 8,34 \text{ грн.}$$

Додатковий прибуток від збільшення обсягів транспортування при проїзді вантажних автомобілів та автопоїздів по новій автомобільній дорозі визначається за формулою 13 та становить:

$$\text{ДП}_{0\text{T(В\i А)}} = 1,54875 \times 0,456 = 0,706 \text{ грн}$$

Вартість часу, що буде заощаджений ( $E_{\text{ч}}$ ) розраховується за формулою 14 та становить:

$$E_{\text{ч(Л\i А)}} = 2 \times 28,31 \times 0,05 = 2,83 \text{ грн}$$

$$E_{\text{ч(В)}} = 1 \times 28,31 \times 0,05 = 1,42 \text{ грн}$$

$$E_{\text{ч(А)}} = 16 \times 28,31 \times 0,05 = 22,65 \text{ грн}$$

Економія від зниження втрат від ДТП розраховується для кожної групи транспортних засобів, визначається за формулою 15 та становить:

$$E_{\text{Б(Л\i А)}} = 55000 \times (0,25 \times 4,8 - 0,15 \times 4) \times 10^{-6} = 0,033 \text{ грн}$$



$$E_{B(BA)} = 75000 \times (0,25 \times 4,8 - 0,15 \times 4) \times 10^{-6} = 0,045 \text{ грн}$$

$$E_{B(A)} = 90000 \times (0,25 \times 4,8 - 0,15 \times 4) \times 10^{-6} = 0,054 \text{ грн}$$

Економічна оцінка рівня підвищення комфортності руху визначається за формулою 16 та додатком 3 і становить:

$$E_{K(LA)} = \frac{3,5}{100} \times (4,44 + 2,83 + 0,033) = 0,26 \text{ грн}$$

$$E_{K(BA)} = \frac{3,5}{100} \times (11,09 + 1,42 + 0,045) = 0,44 \text{ грн}$$

$$E_{K(A)} = \frac{3,5}{100} \times (8,34 + 22,65 + 0,054) = 1,09 \text{ грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по новій дорозі визначається за формулою 11 та становить:

$$E_{\text{кор}(LA)} = 4,44 + 0 + 2,83 + 0,033 + 0,26 = 7,55 \text{ грн}$$

$$E_{\text{кор}(BA)} = 11,09 + 0,71 + 1,42 + 0,04 + 0,44 = 13,7 \text{ грн}$$

$$E_{\text{кор}(A)} = 8,34 + 0 + 22,65 + 0,05 + 1,09 = 32,13 \text{ грн}$$

Річна економічна оцінка сумарних переваг користувачів нової дороги визначається за формулою 17:

$$PE_{\text{кор}} = 365 \times (5500 \times 7,55 + 3500 \times 13,7 + 700 \times 32,13) = 40877,3 \text{ тис. грн}$$

Чистий операційний потік (NCF) коштів визначається за формулою 18:

$$NCF = 89,883 + 40,877 - 23 - 0,100 \times 880 \times 4 = 106,01 \text{ млн.грн}$$

Індекс прибутковості (PI) визначається за формулою 19 та додатком 4.

Облікова ставка НБУ 8% . :

$$PI = (106,01 \times 9,818) / 364,6 = 2,85$$

Чиста приведена вартість (NPV) визначається за формулою 20:

$$NPV = (106,01 \times 9,818) - 364,6 = 676,21 \text{ млн.грн}$$

2.2 Виконуємо розрахунок інтегрального показника ефективності для реконструкції автомобільних доріг.

*Розраховуємо інтегральний показник для об'єкта Г.*

Оцінка соціально-економічного ефекту впровадження інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг для держави визначається за формулою 7. Для цього визначаємо наступні ефекти:

Ефект від зниження втрат від зменшення кількості ДТП визначається за

формулою 8 та становить:

$$E_{дтп} = (86 - 30) \times 3,5 = 196 \text{ тис. грн}$$

Соціально-економічний ефект від створення робочих місць на період проведення дорожніх робіт на ділянці автомобільної дороги визначається за формулою 9:

$$E_{роб} = 4890,61 \times (0,18 + 0,22) = 1956,244 \text{ тис. грн}$$

Економічний ефект від повернення коштів, вкладених на проведення дорожніх робіт через податки залежить від структури вартості проведення дорожніх робіт. З кожної вкладеної в інвестиційний проект однієї гривні до бюджету за рахунок податків повертається 0,24 грн.

Ефект від збільшення податкових надходжень до бюджету за рахунок додаткового прибутку перевізника від збільшення обсягів транспортування визначається за формулами 10 і 13 та становить:

$$E_{пн} = 365 \text{ діб} \times 0,18 \times 3800 \frac{\text{авт}}{\text{добу}} \times (0,388 \times 1,548) = 150,024 \text{ тис. грн}$$

Соціально-економічний ефект впровадження інвестиційних проектів реконструкції автомобільних доріг для держави становить:

$$E_{д} = 196 + 1956,24 + 0,24 \times 361700 + 150,024 = 89110,268 \text{ тис. грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по дорозі після реконструкції визначається за формулою 11. Для цього визначаємо наступні ефекти:

Економія витрат на експлуатацію та ремонт за кожною групою транспортних засобів при проїзді по новій автомобільній дорозі визначається за формулами 4 та 12 і становить:

$$E_{EB(LA)} = 2,52 \times 9,07 \times 1,2 - 2,52 \times 9,07 = 4,57 \text{ грн}$$

$$E_{EB(BA)} = 5,67 \times 9,07 \times 1,2 - 5,67 \times 9,07 + 22,31 \times (9,07/60 - 9,07/90) = 11,4 \text{ грн}$$

$$E_{EB(A)} = 4,12 \times 9,07 \times 1,2 - 4,12 \times 9,07 + 21,75 \times (9,07/60 - 9,07/90) = 8,57 \text{ грн.}$$

Додатковий прибуток від збільшення обсягів транспортування при проїзді вантажних автомобілів та автопоїздів по автомобільній дорозі після реконструкції визначається за формулою 13 та становить:

$$ДП_{0T} = 1,54875 \times 0,388 = 0,6 \text{ грн}$$

Вартість часу, що буде заощаджений ( $E_{ч}$ ) розраховується за формулою 14 та становить:

$$E_{ч(Л\Lambda)} = 2 \times 28,31 \times (9,07/60 - 9,07/90) = 2,85 \text{ грн}$$

$$E_{ч(В)} = 1 \times 28,31 \times (9,07/60 - 9,07/90) = 1,43 \text{ грн}$$

$$E_{ч(А)} = 16 \times 28,31 \times (9,07/60 - 9,07/90) = 22,82 \text{ грн}$$

Економія від зниження втрат від ДТП розраховується для кожної групи транспортних засобів, визначається за формулою 15 та становить:

$$E_{Б(Л\Lambda)} = 55000 \times ((86/(365 \times 8400) - 30/(365 \times 8400))) = 1,54 \text{ грн}$$

$$E_{Б(В\Lambda)} = 75000 \times ((86/(365 \times 8400) - 30/(365 \times 8400))) = 2,1 \text{ грн}$$

$$E_{Б(А)} = 90000 \times ((86/(365 \times 8400) - 30/(365 \times 8400))) = 2,52 \text{ грн}$$

Економічна оцінка рівня підвищення комфортності руху визначається за формулою 16 та додатком 3 і становить:

$$E_{к(Л\Lambda)} = \frac{3,5}{100} \times (4,57 + 2,85 + 1,54) = 0,31 \text{ грн}$$

$$E_{к(В\Lambda)} = \frac{3,5}{100} \times (11,41 + 1,43 + 2,1) = 0,52 \text{ грн}$$

$$E_{к(А)} = \frac{3,5}{100} \times (8,57 + 22,82 + 2,52) = 1,19 \text{ грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по дорозі після реконструкції визначається за формулою 11 та становить:

$$E_{кор(Л\Lambda)} = 4,57 + 0 + 2,85 + 1,54 + 0,31 = 9,28 \text{ грн}$$

$$E_{кор(В\Lambda)} = 11,41 + 0,6 + 1,43 + 1,1 + 0,52 = 16,06 \text{ грн}$$

$$E_{кор(А)} = 8,57 + 0 + 22,82 + 2,52 + 1,19 = 35,1 \text{ грн}$$

Річна економічна оцінка сумарних переваг користувачів дороги після реконструкції визначається за формулою 17:

$$PE_{кор} = 365 \times (4000 \times 9,28 + 3800 \times 16,06 + 600 \times 35,1) = 43518,354 \text{ тис. грн}$$

Загальна оцінка соціально-економічної ефективності впровадження інвестиційних проектів реконструкції автомобільних доріг.

Чистий операційний потік (NCF) коштів визначається за формулою 18:

$$NCF = 89,11 + 43,518 - 23 - 0,100 \times 880 \times 9,07 = 108,714 \text{ млн. грн}$$

Індекс прибутковості (PI) визначається за формулою 19 та додатком 4.

Облікова ставка НБУ 8%:

$$PI = (108,714 \times 9,818) / 361,7 = 2,95$$

Чиста приведена вартість (NPV) визначається за формулою 20:

$$NPV = (108,714 \times 9,818) - 361,7 = 705,65 \text{ млн.грн}$$

*Розраховуємо інтегральний показник для об'єкта Д.*

Оцінка соціально-економічного ефекту впровадження інвестиційних проектів реконструкції та ремонтів автомобільних доріг для держави визначається за формулою 7. Для цього визначаємо наступні ефекти:

Ефект від зниження втрат від зменшення кількості ДТП визначається за формулою 8 та становить:

$$E_{дтп} = (47 - 25) \times 3,5 = 77 \text{ тис. грн}$$

Соціально-економічний ефект від створення робочих місць на період проведення дорожніх робіт на ділянці автомобільної дороги визначається за формулою 9:

$$E_{роб} = 2696,04 \times (0,18 + 0,22) = 1078,42 \text{ тис.грн}$$

Економічний ефект від повернення коштів, вкладених на проведення дорожніх робіт через податки залежить від структури вартості проведення дорожніх робіт. З кожної вкладеної в інвестиційний проект однієї гривні до бюджету за рахунок податків повертається 0,24 грн.

Ефект від збільшення податкових надходжень до бюджету за рахунок додаткового прибутку перевізника від збільшення обсягів транспортування визначається за формулами 10 і 13 та становить:

$$E_{шт} = 365 \text{ діб} \times 0,18 \times 2200 \frac{\text{авт}}{\text{добу}} \times (0,183 \times 1,548) = 58,655 \text{ тис. грн}$$

Соціально-економічний ефект впровадження інвестиційних проектів реконструкції автомобільних доріг для держави становить:

$$E_{д} = 77 + 1078,42 + 0,24 \times 125000 + 58,655 = 31214,1 \text{ тис. грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по новій дорозі визначається за формулою 11. Для цього визначаємо наступні ефекти:

Економія витрат на експлуатацію та ремонт за кожною групою транспортних засобів при проїзді по новій автомобільній дорозі визначається за

формулами 4 та 12 і становить:

$$E_{EB(LA)} = 2,52 \times 5 \times 1,2 - 2,52 \times 5 = 2,52 \text{ грн}$$

$$E_{EB(BA)} = 5,67 \times 5 \times 1,2 - 5,67 \times 5 + 22,31 \times (5/55 - 5/90) = 6,46 \text{ грн}$$

$$E_{EB(A)} = 4,12 \times 5 \times 1,2 - 4,12 \times 5 + 21,75 \times (5/55 - 5/90) = 4,89 \text{ грн.}$$

Додатковий прибуток від збільшення обсягів транспортування при проїзді вантажних автомобілів та автопоїздів по автомобільній дорозі після реконструкції визначається за формулою 13 та становить:

$$ДП_{0T} = 1,54875 \times 0,183 = 0,28 \text{ грн}$$

Вартість часу, що буде заощаджений ( $E_{ч}$ ) розраховується за формулою 14 та становить:

$$E_{ч(LA)} = 2 \times 28,31 \times (5/55 - 5/90) = 2 \text{ грн}$$

$$E_{ч(B)} = 1 \times 28,31 \times (5/55 - 5/90) = 1 \text{ грн}$$

$$E_{ч(A)} = 16 \times 28,31 \times (5/55 - 5/90) = 16,01 \text{ грн}$$

Економія від зниження втрат від ДТП розраховується для кожної групи транспортних засобів визначається за формулою 15 та становить:

$$E_{B(LA)} = 55000 \times ((47/(365 \times 9120) - 25/(365 \times 9120))) = 0,78 \text{ грн}$$

$$E_{B(BA)} = 75000 \times ((47/(365 \times 9120) - 25/(365 \times 9120))) = 1,06 \text{ грн}$$

$$E_{B(A)} = 90000 \times ((47/(365 \times 9120) - 25/(365 \times 9120))) = 1,27 \text{ грн}$$

Економічна оцінка рівня підвищення комфортності руху визначається за формулою 16 та додатком 3 і становить:

$$E_{K(LA)} = \frac{3}{100} \times (2,52 + 2 + 0,78) = 0,16 \text{ грн}$$

$$E_{K(BA)} = \frac{3}{100} \times (6,46 + 1 + 1,05) = 0,26 \text{ грн}$$

$$E_{K(A)} = \frac{3}{100} \times (4,89 + 16,01 + 1,27) = 0,67 \text{ грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по дорозі після реконструкції визначається за формулою 11 та становить:

$$E_{кор(LA)} = 2,52 + 0 + 2 + 0,78 + 0,16 = 5,45 \text{ грн}$$

$$E_{кор(BA)} = 6,46 + 0,28 + 1 + 1,06 + 0,26 = 9,06 \text{ грн}$$

$$E_{кор(A)} = 4,89 + 0 + 16,01 + 1,27 + 0,67 = 22,84 \text{ грн}$$

Річна економічна оцінка сумарних переваг користувачів дороги після

реконструкції визначається за формулою 17:

$$PE_{\text{кор}} = 365 \times (5500 \times 5,45 + 3150 \times 9,06 + 470 \times 22,84) = 25287,2 \text{ тис. грн}$$

Загальна оцінка соціально-економічної ефективності впровадження інвестиційних проектів реконструкції автомобільних доріг.

Чистий операційний потік (NCF) коштів визначається за формулою 18:

$$NCF = 31,214 + 25,287 - 12 - 0,100880 \times 5 = 43,997 \text{ млн.грн}$$

Індекс прибутковості (PI) визначається за формулою 18 та додатком 4.

Облікова ставка НБУ 8%:

$$PI = (43,997 \times 9,818) / 125 = 3,45$$

Чиста приведена вартість (NPV) визначається за формулою 20:

$$NPV = (43,997 \times 9,818) - 125 = 306,961 \text{ млн.грн}$$

2.3 Виконуємо розрахунок інтегрального показника ефективності для ремонту автомобільних доріг.

*Розраховуємо інтегральний показник для об'єкта Ж.*

Оцінка соціально-економічного ефекту впровадження інвестиційних проектів ремонту автомобільних доріг для держави визначається за формулою 7. Для цього визначаємо наступні ефекти:

Ефект від зниження втрат від зменшення кількості ДТП визначається за формулою 8 та становить:

$$E_{\text{дтп}} = (92 - 50) \times 3,5 = 147 \text{ тис.грн}$$

Соціально-економічний ефект від створення робочих місць на період проведення дорожніх робіт на ділянці автомобільної дороги визначається за формулою 9:

$$E_{\text{роб}} = 3540 \times (0,18 + 0,22) = 1416 \text{ тис. грн}$$

Економічний ефект від повернення коштів, вкладених на проведення дорожніх робіт через податки залежить від структури вартості проведення дорожніх робіт. З кожної вкладеної в інвестиційний проект однієї гривні до бюджету за рахунок податків повертається 0,24 грн.

Ефект від збільшення податкових надходжень до бюджету за рахунок додаткового прибутку перевізника від збільшення обсягів транспортування

визначається за формулами 10 і 13 та становить:

$$E_{\text{ПП}} = 365 \text{ д\i б} \times 0,18 \times 1050 \frac{\text{авт}}{\text{добу}} \times (0,211 \times 1,548) = 22,543 \text{ тис. грн}$$

Соціально-економічний ефект впровадження інвестиційних проектів ремонту автомобільних доріг для держави становить:

$$E_{\text{д}} = 147 + 1416 + 0,24 \times 244100 + 22,54 = 60169,5 \text{ тис. грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по дорозі після ремонту визначається за формулою 11. Для цього визначаємо наступні ефекти:

Економія витрат на експлуатацію та ремонт за кожною групою транспортних засобів при проїзді по автомобільній дорозі після ремонту визначається за формулами 4 та 12 і становить:

$$E_{\text{ЕВ(Л\i А)}} = 2,52 \times 14,5 \times 1,2 - 2,52 \times 14,5 = 7,31 \text{ грн}$$

$$E_{\text{ЕВ(В\i А)}} = 5,67 \times 14,5 \times 1,2 - 5,67 \times 14,5 + 22,31 \times (14,5/60 - 14,5/90) = 18,24 \text{ грн}$$

$$E_{\text{ЕВ(А)}} = 4,12 \times 14,5 \times 1,2 - 4,12 \times 14,5 + 21,75 \times (14,5/60 - 14,5/90) = 13,7 \text{ грн.}$$

Додатковий прибуток від збільшення обсягів транспортування при проїзді вантажних автомобілів та автопоїздів по автомобільній дорозі після ремонту визначається за формулою 13 та становить:

$$\text{ДП}_{\text{от}} = 1,54875 \times 0,211 = 0,327 \text{ грн}$$

Вартість часу, що буде заощаджений ( $E_{\text{ч}}$ ) розраховується за формулою 14 та становить:

$$E_{\text{ч(Л\i А)}} = 2 \times 28,31 \times (14,5/60 - 14,5/90) = 4,56 \text{ грн}$$

$$E_{\text{ч(В)}} = 1 \times 28,31 \times (14,5/60 - 14,5/90) = 2,28 \text{ грн}$$

$$E_{\text{ч(А)}} = 16 \times 28,31 \times (14,5/60 - 14,5/90) = 36,49 \text{ грн}$$

Економія від зниження втрат від ДТП розраховується для кожної групи транспортних засобів визначається за формулою 15 та становить:

$$E_{\text{Б(Л\i А)}} = 55000 \times ((92/(365 \times 2075) - 50/(365 \times 2075))) = 6,68 \text{ грн}$$

$$E_{\text{Б(В\i А)}} = 75000 \times ((92/(365 \times 2075) - 50/(365 \times 2075))) = 9,11 \text{ грн}$$

$$E_{\text{Б(А)}} = 90000 \times ((92/(365 \times 2075) - 50/(365 \times 2075))) = 10,93 \text{ грн}$$

Економічна оцінка рівня підвищення комфортності руху визначається за

формулою 16 та додатком 3 і становить:

$$E_{K(LA)} = \frac{4,5}{100} \times (7,3 + 4,56 + 6,68) = 0,83 \text{ грн}$$

$$E_{K(BA)} = \frac{4,5}{100} \times (18,24 + 2,28 + 9,11) = 1,33 \text{ грн}$$

$$E_{K(A)} = \frac{4,5}{100} \times (13,7 + 36,49 + 10,93) = 2,75 \text{ грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по дорозі після ремонту визначається за формулою 11 та становить:

$$E_{\text{кор}(LA)} = 7,31 + 0 + 4,56 + 6,68 + 0,83 = 19,38 \text{ грн}$$

$$E_{\text{кор}(BA)} = 18,24 + 0,33 + 2,28 + 9,11 + 1,33 = 31,29 \text{ грн}$$

$$E_{\text{кор}(A)} = 13,7 + 0 + 36,49 + 10,93 + 2,75 = 63,87 \text{ грн}$$

Річна економічна оцінка сумарних переваг користувачів нової дороги визначається за формулою 17:

$$PE_{\text{кор}} = 365 \times (625 \times 19,38 + 1050 \times 31,29 + 400 \times 63,87) = 25739,8 \text{ тис. грн}$$

Загальна оцінка соціально-економічної ефективності впровадження інвестиційних проектів ремонту автомобільних доріг.

Чистий операційний потік (NCF) коштів визначаємо за формулою 18:

$$NCF = 60,169 + 25,739 - 10 - 0,100 \cdot 880 \times 14,5 = 66,447 \text{ млн.грн}$$

Індекс прибутковості (PI) визначаємо за формулою 19 та додатком 4.

Облікова ставка НБУ 8%:

$$PI = (108,714 \times 9,818) / 244,1 = 2,67$$

Чиста приведена вартість (NPV) визначаємо за формулою 20:

$$NPV = (108,714 \times 9,818) - 244,1 = 408,272 \text{ млн.грн}$$

*Розраховуємо інтегральний показник для об'єкта 3.*

Оцінка соціально-економічного ефекту впровадження інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг для держави визначається за формулою 7 Для цього визначаємо наступні ефекти:

Ефект від зниження втрат від зменшення кількості ДТП визначається за формулою 8 та становить:

$$E_{\text{дтп}} = (0,76 - 0,35) \times 3,5 = 143,5 \text{ тис. грн}$$

Соціально-економічний ефект від створення робочих місць на період



проведення дорожніх робіт на ділянці автомобільної дороги визначається за формулою 9:

$$E_{\text{роб}} = 1140 \times (0,18 + 0,22) = 456 \text{ тис, грн}$$

Економічний ефект від повернення коштів, вкладених на проведення дорожніх робіт через податки залежить від структури вартості проведення дорожніх робіт. З кожної вкладеної в інвестиційний проект однієї гривні до бюджету за рахунок податків повертається 0,24 грн.

Ефект від збільшення податкових надходжень до бюджету за рахунок додаткового прибутку перевізника від збільшення обсягів транспортування визначається за формулами 10 і 13 та становить:

$$E_{\text{ПП}} = 365 \text{ діб} \times 0,18 \times 1100 \frac{\text{авт}}{\text{добу}} \times (0,22 \times 1,548) = 24,624 \text{ тис. грн}$$

Соціально-економічний ефект впровадження інвестиційних проектів нового будівництва автомобільних доріг для держави становить:

$$E_{\text{д}} = 143,5 + 456 + 0,24 \times 110000 + 24,624 = 27024,1 \text{ тис.грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по дорозі після ремонту визначається за формулою 11. Для цього визначаємо наступні ефекти:

Економія витрат на експлуатацію та ремонт за кожною групою транспортних засобів при проїзді по новій автомобільній дорозі визначається за формулами 4 та 12 і становить:

$$E_{\text{ЕВ(ЛА)}} = 2,52 \times 10 \times 1,2 - 2,52 \times 10 = 5,04 \text{ грн}$$

$$E_{\text{ЕВ(ВА)}} = 5,67 \times 10 \times 1,2 - 5,67 \times 10 + 22,31 \times (10/50 - 10/90) = 13,32 \text{ грн}$$

$$E_{\text{ЕВ(А)}} = 4,12 \times 10 \times 1,2 - 4,12 \times 10 + 21,75 \times (10/50 - 10/90) = 10,17 \text{ грн.}$$

Додатковий прибуток від збільшення обсягів транспортування при проїзді вантажних автомобілів та автопоїздів по новій автомобільній дорозі визначається за формулою 13 та становить:

$$ДП_{\text{от}} = 1,54875 \times 0,22 = 0,34 \text{ грн}$$

Вартість часу, що буде заощаджений ( $E_{\text{ч}}$ ) розраховується за формулою 14 та становить:

$$E_{ч(ЛA)} = 2 \times 28,31 \times (10/50 - 10/90) = 5,03 \text{ грн}$$

$$E_{ч(В)} = 1 \times 28,31 \times (10/50 - 10/90) = 2,52 \text{ грн}$$

$$E_{ч(A)} = 16 \times 28,31 \times (10/50 - 10/90) = 40,26 \text{ грн}$$

Економія від зниження втрат від ДТП розраховується для кожної групи транспортних засобів визначається за формулою 15 та становить:

$$E_{Б(ЛA)} = 55000 \times ((76/(365 \times 2200) - 35/(365 \times 2200))) = 5,2 \text{ грн}$$

$$E_{Б(ВA)} = 75000 \times ((76/(365 \times 2200) - 35/(365 \times 2200))) = 7,1 \text{ грн}$$

$$E_{Б(A)} = 90000 \times ((76/(365 \times 2200) - 35/(365 \times 2200))) = 8,5 \text{ грн}$$

Економічна оцінка рівня підвищення комфортності руху визначається за формулою 16 та додатком 3 і становить:

$$E_{к(ЛA)} = \frac{3}{100} \times (5,04 + 5,03 + 5,2) = 0,46 \text{ грн}$$

$$E_{к(ВA)} = \frac{3}{100} \times (13,32 + 2,52 + 7,1) = 0,69 \text{ грн}$$

$$E_{к(A)} = \frac{3}{100} \times (10,17 + 40,26 + 8,52) = 1,77 \text{ грн}$$

Економічна оцінка сумарних переваг користувача при проїзді по новій дорозі становить:

$$E_{кор} = 12,690 + 0,176 + 27,164 + 3,677 + 1,306 = 45,013 \text{ грн}$$

Річна економічна оцінка сумарних переваг користувачів при проїзді по дорозі після ремонту визначається за формулою 11 та становить:

$$E_{кор(ЛA)} = 5,04 + 0 + 5,03 + 5,21 + 0,46 = 15,74 \text{ грн}$$

$$E_{кор(ВA)} = 13,32 + 0,34 + 2,51 + 7,1 + 0,69 = 23,97 \text{ грн}$$

$$E_{кор(A)} = 10,17 + 0 + 40,26 + 8,52 + 1,77 = 60,32 \text{ грн}$$

Річна економічна оцінка сумарних переваг користувачів дороги після ремонту визначається за формулою 17:

$$PE_{кор} = 365 \times (800 \times 15,74 + 1100 \times 23,97 + 300 \times 60,32) = 20867 \text{ тис. грн}$$

Загальна оцінка соціально-економічної ефективності впровадження інвестиційних проектів ремонту автомобільних доріг.

Чистий операційний потік (NCF) коштів визначається за формулою 18:

$$NCF = 27,024 + 20,867 - 9 - 0,100 \times 880 \times 10 \times 0,89 = 37,993 \text{ млн. грн}$$

Індекс прибутковості (PI) визначається за формулою 18 та додатком 4.

Облікова ставка НБУ 8%:

$$PI = (37,993 \times 9,818) / 110 = 3,39$$

Чиста приведена вартість (NPV) визначається за формулою 24:

$$NPV = (37,993 \times 9,818) - 110 = 263 \text{ млн.грн}$$

Обсяг витрат на експлуатаційне утримання автомобільних доріг загального користування державного значення відповідно до додатку 1 становитиме:

$$Q_{\text{утрим.}} = 20 \times 113\,348,55 + 38,60 \times 100\,880,21 + 18,54 \times 69\,142,62 = 7\,448\,851,27 \text{ грн.}$$

Розрахунок оптимального співвідношення між видами дорожніх робіт буде здійснено на основі отриманих даних з попередніх пунктів.

Основні зведені дані по об'єктам, на яких планується виконувати дорожні роботи, наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Зведені дані по об'єктах для визначення їх пріоритетності

№	Об'єкт	Вид робіт	Протяжність, км	Вартість, млн.грн	КВ	Індекс прибутковості (PI)	Ранг
1	А	Нове будівництво	7,10	522,405	0,86	2,98	3
2	Б	Нове будівництво	4,00	364,600	0,35	2,85	5
3	Г	реконструкція	9,07	361,700	0,253	2,95	4
4	Д	реконструкція	5,10	125,000	0,471	3,45	1
5	З	капітальний ремонт	14,50	244,100	0,183	2,67	6
6	И	капітальний ремонт	10,00	110,000	0,597	3,39	2

Оскільки формування остаточного переліку пріоритетних інвестиційних проектів будівництва автомобільних доріг здійснюється за критерієм індексу прибутковості (PI – чим більше значення індексу прибутковості, тим вища пріоритетність інвестиційного проекту будівництва автомобільної дороги), то перелік пріоритетних проектів в межах виділеного фінансування матиме

наступний вигляд (див. табл. 5).

Таблиця 5

Остаточний перелік пріоритетних об'єктів

№	Об'єкт	Вид робіт	Протяжність, км	Вартість, млн.грн	КВ	Індекс прибутковості (PI)
1	А	Нове будівництво	7,1	522,41	0,86	2,98
2	Д	реконструкція	5,1	125	0,471	3,45
3	И	Капітальний ремонт	10	110	0,597	3,39
		Всього		757,4		

Визначення оптимального співвідношення фінансування між видами дорожніх робіт здійснюється за формулою 33:

$$Q_{\text{заг}} = 522,405 + 125 + 110 + 7,448 = 764,853 \text{ млн. грн.}$$

У відсотковому значенні співвідношення між роботами з нового будівництва, реконструкції, ремонтів та експлуатаційного утримання, в межах виділеного обсягу фінансування, складає:

- нове будівництво – 68,3%,
- реконструкція – 16,34%,
- ремонти – 14,38%,
- експлуатаційне утримання – 0,9%.

## Коефіцієнти приведення транспортних засобів до легкового автомобіля

№	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

**Примітка 1.** При проміжних значеннях вантажопідйомності транспортних засобів коефіцієнти приведення визначають інтерполяцією.

**Примітка 2.** Коефіцієнти приведення для спеціальних автомобілів приймають як для базових автомобілів відповідної вантажопідйомності.

Коефіцієнти диференціювання вартості робіт з поточного дрібного ремонту та експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування державного значення за відповідними категоріями

Категорії автомобільних доріг державного значення				
I	II	III	IV	V
1,80	1,00	0,89	0,61	0,39

Норматив річних фінансових витрат на поточний дрібний ремонт та експлуатаційне утримання 1 км автомобільної дороги II категорії загального користування державного значення, 100 880,21 грн

## Показники оцінки рівня комфортності проїзду по автомобільній дорозі

Ч.ч.	Показник	Града ції	Число балів	Примітка
1	Рівень шуму, дБА	ЛА>79; А>85; ВА>89 ЛА 75-79; А 83-85; ВА 85-89 ЛА<75; А<83; ВА<85	0  1 2	Визначення приладами
2	Частота коливань кузова, Гц	Більше за 4,0 2,5-4,0 Менше за 2,5	0 1 2	Визначення приладами
3	Рівень концентрації пилу, мг/м <sup>3</sup>	Більше за 0,2 0,15-0,2 Менше за 0,15	0 1 2	Визначення приладами
4	Естетичний вид дороги	Звичайний  Задовільний Гарний	0  1 2	Експертна оцінка  (спеціалізований експерт)
5	Експертна думка про комфортність водія після проїзду по новій автомобільній дорозі	Погане  Задовільне Відмінне	0  1 2	Експертна оцінка  (експерт - водій)
<b>Примітка.</b> ЛА - легковий автомобіль; А - автобус; ВА - вантажний автомобіль.				

Значення визначаються у відповідності до кількості балів, що характеризують інтегральну оцінку ступеня комфортності проїзду по новій автомобільній дорозі. Диференціювання оцінки комфортності руху здійснювалось за умови 0,5 % за 1 бал

$$\sum_{i=1}^n \frac{1}{(1+r)^i}$$

Множник дисконтування аннуїтету

Додаток 4

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
1	0,990	0,980	0,971	0,962	0,952	0,943	0,935	0,926	0,917	0,909	0,901	0,893	0,885	0,877	0,870	0,862	0,855	0,8475	0,8403	0,8333
2	1,970	1,942	1,913	1,886	1,859	1,833	1,808	1,783	1,759	1,736	1,713	1,690	1,668	1,647	1,626	1,605	1,585	1,5656	1,5465	1,5278
3	2,941	2,884	2,829	2,775	2,723	2,673	2,624	2,577	2,531	2,487	2,444	2,402	2,361	2,322	2,283	2,246	2,210	2,1743	2,1399	2,1065
4	3,902	3,808	3,717	3,630	3,546	3,465	3,387	3,312	3,240	3,170	3,102	3,037	2,974	2,914	2,855	2,798	2,743	2,6901	2,6386	2,5887
5	4,853	4,713	4,580	4,452	4,329	4,212	4,100	3,993	3,890	3,791	3,696	3,605	3,517	3,433	3,352	3,274	3,199	3,1272	3,0576	2,9906
6	5,795	5,601	5,417	5,242	5,076	4,917	4,767	4,623	4,486	4,355	4,231	4,111	3,998	3,889	3,784	3,685	3,589	3,4976	3,4098	3,3255
7	6,728	6,472	6,230	6,002	5,786	5,582	5,389	5,206	5,033	4,868	4,712	4,564	4,423	4,288	4,160	4,039	3,922	3,8115	3,7057	3,6046
8	7,652	7,325	7,020	6,733	6,463	6,210	5,971	5,747	5,535	5,335	5,146	4,968	4,799	4,639	4,487	4,344	4,207	4,0776	3,9544	3,8372
9	8,566	8,162	7,786	7,435	7,108	6,802	6,515	6,247	5,995	5,759	5,537	5,328	5,132	4,946	4,772	4,607	4,451	4,3030	4,1633	4,0310
10	9,471	8,983	8,530	8,111	7,722	7,360	7,024	6,710	6,418	6,145	5,889	5,650	5,426	5,216	5,019	4,833	4,659	4,4941	4,3389	4,1925
11	10,368	9,787	9,253	8,760	8,306	7,887	7,499	7,139	6,805	6,495	6,207	5,938	5,687	5,453	5,234	5,029	4,836	4,6560	4,4865	4,3271
12	11,255	10,575	9,954	9,385	8,863	8,384	7,943	7,536	7,161	6,814	6,492	6,194	5,918	5,660	5,421	5,197	4,988	4,7932	4,6105	4,4392
13	12,134	11,348	10,635	9,986	9,394	8,853	8,358	7,904	7,487	7,103	6,750	6,424	6,122	5,842	5,583	5,342	5,118	4,9095	4,7147	4,5327
14	13,004	12,106	11,296	10,563	9,899	9,295	8,745	8,244	7,786	7,367	6,982	6,628	6,302	6,002	5,724	5,468	5,229	5,0081	4,8023	4,6106
15	13,865	12,849	11,938	11,118	10,380	9,712	9,108	8,559	8,061	7,606	7,191	6,811	6,462	6,142	5,847	5,575	5,324	5,0916	4,8759	4,6755
16	14,718	13,578	12,561	11,652	10,838	10,106	9,447	8,851	8,313	7,824	7,379	6,974	6,604	6,265	5,954	5,668	5,405	5,1624	4,9377	4,7296
17	15,562	14,292	13,166	12,166	11,274	10,477	9,763	9,122	8,544	8,022	7,549	7,120	6,729	6,373	6,047	5,749	5,475	5,2223	4,9897	4,7746
18	16,398	14,992	13,754	12,659	11,690	10,828	10,059	9,372	8,756	8,201	7,702	7,250	6,840	6,467	6,128	5,818	5,534	5,2732	5,0333	4,8122
19	17,226	15,678	14,324	13,134	12,085	11,158	10,336	9,604	8,950	8,365	7,839	7,366	6,938	6,550	6,198	5,877	5,584	5,3162	5,0700	4,8435
20	18,046	16,351	14,877	13,590	12,462	11,470	10,594	9,818	9,129	8,514	7,963	7,469	7,025	6,623	6,259	5,929	5,628	5,3527	5,1009	4,8696
21	18,857	17,011	15,415	14,029	12,821	11,764	10,836	10,017	9,292	8,649	8,075	7,562	7,102	6,687	6,312	5,973	5,665	5,3837	5,1268	4,8913
22	19,660	17,658	15,937	14,451	13,163	12,042	11,061	10,201	9,442	8,772	8,176	7,645	7,170	6,743	6,359	6,011	5,696	5,4099	5,1486	4,9094
23	20,456	18,292	16,444	14,857	13,489	12,303	11,272	10,371	9,580	8,883	8,266	7,718	7,230	6,792	6,399	6,044	5,723	5,4321	5,1668	4,9245
24	21,243	18,914	16,936	15,247	13,799	12,550	11,469	10,529	9,707	8,985	8,348	7,784	7,283	6,835	6,434	6,073	5,746	5,4509	5,1822	4,9371
25	22,023	19,523	17,413	15,622	14,094	12,783	11,654	10,675	9,823	9,077	8,422	7,843	7,330	6,873	6,464	6,097	5,766	5,4669	5,1951	4,9476

## Вихідні дані для розрахунків ( варіанти 1,6,11,16)

## Додаток 5

Обсяг фінансування дорожніх робіт на 2020 рік становить 850 млн. грн. Експлуатаційне утримання мережі автомобільних доріг загального користування державного значення II категорії – 30 км, III категорії – 33,20 км та IV категорії – 15,8 км.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
	нове будівництво			реконструкція			капітальний ремонт		
категорія	II	II	II	II	II	II	II	III	III
протяжність, км	7/6,4/8/7,5	4,5/5/3,5/4	6,2/7/5/6	9,5/10/9/8	5/4,3/6/5,5	6,2/6,8/6/5	14/11/9/10	10/9/8/10	12/9/11/9
орієнтовна вартість, млн. грн.	540	370	535	349	130	190	240	115	240
коефіцієнт очікуваного щорічного приросту інтенсивності руху існуюча інтенсивність руху в обох напрямках, авт./д.:	0,014	0,015	0,013						
легкових автомобілів	5200	5600	4300	4200	5600	4400	650	700	800
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 1 до 2 т:	2100	1300	1400	2000	1300	1100	730	900	600
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 2 до 6 т:	1800	2200	1100	1700	1750	1000	350	300	150
автобусів	400	600	500	500	420	300	200	200	400
довжина існуючої (альтернативної) автомобільної дороги, км	9	5,5	8,2						
фактична швидкість руху по існуючій (альтернативній) дорозі, км/год.	55	50	55	60	60	55	60	55	50
фактичний модуль пружності дорожнього одягу, МПа;				190	200	180	165	160	160
фактичне значення рівності покриття, см/км.				2050	4000	4100	6500	6400	6400
фактичний коефіцієнт зчеплення, що визначається безпосередньо на дорозі, част. од.;				0,4	0,4	0,4	0,2	0,15	0,2
фактична кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії, од./рік				55	49	50	80	75	70
очікувана кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії після реконструкції або ремонтів, од./рік				30	20	30	60	40	40
середня фактична кількість ДТП на ділянці дороги до проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км. пробігу автомобілів	0,25	0,35	0,35						
середня розрахункова (очікувана) кількість ДТП на ділянці дороги після проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км пробігу автомобілів	0,2	0,2	0,15						
витрати на оплату праці робітників-будівельників, тис. грн.;	3800	2100	3300	4800	2700	2950	3550	1200	1300
прибуток від перевезень однієї тони вантажу, який враховується в договірному тарифі грн/т	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487
збільшення вантажообігу по новій автомобільній дорозі порівняно з альтернативною, т	0,63	0,45	0,35	0,37	0,3	0,25	0,23	0,26	0,25
платежі з обслуговування кредитів, тис. грн	31000	22000	23000	25000	14000	13000	17000	9000	14000
оцінка комфортності руху, %.	3,5	5	4	4	3,5	3,5	4	3	4



## Вихідні дані для розрахунків ( варіанти 2,7,12,17)

Обсяг фінансування дорожніх робіт на 2020 рік становить 750 млн. грн. Експлуатаційне утримання мережі автомобільних доріг загального користування державного значення II категорії – 40 км, III категорії – 36 км та IV категорії –17 км.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
	нове будівництво			реконструкція			капітальний ремонт		
категорія	II	II	II	II	II	II	II	III	III
протяжність, км	8/5,4/6/7,5	5,5/4/3,8/5	6,9/5/7/6	9,1/9/8/7	4/4,7/7/5,2	6,4/6,9/5/6	13/12/9/9	9/10/8/8	11/8/9/10
орієнтовна вартість, млн. грн.	550	380	560	330	160	210	250	105	270
коефіцієнт очікуваного щорічного приросту інтенсивності руху існуюча інтенсивність руху в обох напрямках, авт./д.:	0,013	0,015	0,014						
легкових автомобілів	5400	5100	4500	4100	5900	4200	630	750	850
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 1 до 2 т:	2100	1300	1400	2000	1300	1100	730	900	600
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 2 до 6 т:	1800	2200	1100	1700	1750	1000	350	300	150
автобусів	440	500	400	300	320	350	240	220	300
довжина існуючої (альтернативної) автомобільної дороги , км	10	6	7,5						
фактична швидкість руху по існуючій (альтернативній) дорозі, км/год.	55	50	55	60	60	55	60	55	50
фактичний модуль пружності дорожнього одягу, МПа;				190	200	180	165	160	160
фактичне значення рівності покриття, см/км.				2050	4000	4100	6500	6400	6400
фактичний коефіцієнт зчеплення, що визначається безпосередньо на дорозі, част. од.;				0,4	0,4	0,4	0,2	0,15	0,2
фактична кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії, од./рік				55	49	50	80	75	70
очікувана кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії після реконструкції або ремонтів, од./рік				30	20	30	60	40	40
середня фактична кількість ДТП на ділянці дороги до проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км. пробігу автомобілів	0,25	0,35	0,35						
середня розрахункова (очікувана) кількість ДТП на ділянці дороги після проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км пробігу автомобілів	0,2	0,2	0,15						
витрати на оплату праці робітників-будівельників, тис. грн;	3800	2100	3300	4800	2700	2950	3550	1200	1300
прибуток від перевезень однієї тони вантажу, який враховується в договірному тарифі грн/т	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487
збільшення вантажообігу по новій автомобільній дорозі порівняно з альтернативною, т	0,63	0,45	0,35	0,37	0,3	0,25	0,23	0,26	0,25
платежі з обслуговування кредитів, тис. грн	31000	22000	23000	25000	14000	13000	17000	9000	14000
оцінка комфортності руху, %.	3,5	5	4	4	3,5	3,5	4	3	4

## Вихідні дані для розрахунків ( варіанти 3,8,13,18)

Обсяг фінансування дорожніх робіт на 2020 рік становить 790 млн. грн. Експлуатаційне утримання мережі автомобільних доріг загального користування державного значення II категорії – 60 км, III категорії – 20 км та IV категорії – 25 км.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
	нове будівництво			реконструкція			капітальний ремонт		
категорія	II	II	II	II	II	II	II	III	III
протяжність, км	7/6,4/7/5	5,8/5/3,5/6	6,7/6/8/7	9,3/9/7/6	4/4,9/6/5,9	6,3/6,2/5/6	14/13/8/9	9/11/9/8	12/8/9/9
орієнтовна вартість, млн. грн.	520	320	540	320	180	230	210	180	220
коефіцієнт очікуваного щорічного приросту інтенсивності руху існуюча інтенсивність руху в обох напрямках, авт./д.:	0,013	0,014	0,015						
легкових автомобілів	5100	4800	4600	4200	5800	4100	670	730	850
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 1 до 2 т:	2100	1300	1400	2000	1300	1100	730	900	600
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 2 до 6 т:	1800	2200	1100	1700	1750	1000	350	300	190
автобусів	420	550	450	350	300	355	245	210	360
довжина існуючої (альтернативної) автомобільної дороги, км	10	7	7,5						
фактична швидкість руху по існуючій (альтернативній) дорозі, км/год.	55	50	55	60	60	55	60	55	50
фактичний модуль пружності дорожнього одягу, МПа;				190	200	180	165	160	160
фактичне значення рівності покриття, см/км.				2050	4000	4100	6500	6400	6400
фактичний коефіцієнт зчеплення, що визначається безпосередньо на дорозі, част. од.;				0,4	0,4	0,4	0,2	0,15	0,2
фактична кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії, од./рік				55	55	50	65	75	70
очікувана кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії після реконструкції або ремонтів, од./рік				30	20	20	60	55	50
середня фактична кількість ДТП на ділянці дороги до проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км. пробігу автомобілів	0,25	0,35	0,35						
середня розрахункова (очікувана) кількість ДТП на ділянці дороги після проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км пробігу автомобілів	0,2	0,2	0,15						
витрати на оплату праці робітників-будівельників, тис. грн.;	3800	2100	3300	4800	2700	2950	3550	1200	1300
прибуток від перевезень однієї тони вантажу, який враховується в договірному тарифі грн/т	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487
збільшення вантажообігу по новій автомобільній дорозі порівняно з альтернативною, т	0,63	0,45	0,35	0,37	0,3	0,25	0,23	0,26	0,25
платежі з обслуговування кредитів, тис. грн	32000	21000	22000	24000	16000	12000	18000	8000	13000
оцінка комфортності руху, %.	3,5	5	3,5	4	3,5	3,5	4	4	3

## Вихідні дані для розрахунків ( варіанти 4,9,14,19)

Обсяг фінансування дорожніх робіт на 2020 рік становить 810 млн. грн. Експлуатаційне утримання мережі автомобільних доріг загального користування державного значення II категорії – 50 км, III категорії – 30 км та IV категорії – 28 км.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
	нове будівництво			реконструкція			капітальний ремонт		
категорія	II	II	II	II	II	II	II	III	III
протяжність, км	6/6,6/7/5,5	5,9/6/3,9/5	6,9/6/9/8	9,2/8/8/7	5/4,6/7/5,5	6,4/6,1/7/5	14/13/8/9	9/10/8/9	11/7/9/8
орієнтовна вартість, млн. грн.	480	330	570	300	160	270	250	190	250
коефіцієнт очікуваного щорічного приросту інтенсивності руху існуюча інтенсивність руху в обох напрямках, авт./д.:	0,015	0,014	0,013						
легкових автомобілів	5200	4850	4700	4100	5400	4700	630	750	870
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 1 до 2 т:	2100	1300	1400	2300	1300	1100	710	900	600
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 2 до 6 т:	1800	2000	1100	1700	1750	1100	350	400	190
автобусів	460	550	450	350	300	355	245	240	390
довжина існуючої (альтернативної) автомобільної дороги, км	8	7	10,5						
фактична швидкість руху по існуючій (альтернативній) дорозі, км/год.	50	55	55	60	60	55	55	60	50
фактичний модуль пружності дорожнього одягу, МПа;				190	200	180	165	160	160
фактичне значення рівності покриття, см/км.				2050	4000	4100	6500	6400	6400
фактичний коефіцієнт зчеплення, що визначається безпосередньо на дорозі, част. од.;				0,4	0,4	0,4	0,2	0,15	0,2
фактична кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії, од./рік				55	55	50	65	75	70
очікувана кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії після реконструкції або ремонтів, од./рік				30	20	20	60	55	50
середня фактична кількість ДТП на ділянці дороги до проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км. пробігу автомобілів	0,25	0,35	0,35						
середня розрахункова (очікувана) кількість ДТП на ділянці дороги після проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км пробігу автомобілів	0,2	0,2	0,15						
витрати на оплату праці робітників-будівельників, тис. грн.;	3800	2100	3300	4800	2700	2950	3550	1200	1300
прибуток від перевезень однієї тони вантажу, який враховується в договірному тарифі грн/т	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487
збільшення вантажообігу по новій автомобільній дорозі порівняно з альтернативною, т	0,63	0,45	0,35	0,37	0,3	0,25	0,23	0,26	0,25
платежі з обслуговування кредитів, тис. грн	31000	22000	21000	23000	17000	13000	17000	9000	12000
оцінка комфортності руху, %.	4	5	3,5	5	3,5	3,5	4	4	3

## Вихідні дані для розрахунків ( варіанти 4,9,14,19)

Обсяг фінансування дорожніх робіт на 2020 рік становить 880 млн. грн. Експлуатаційне утримання мережі автомобільних доріг загального користування державного значення II категорії – 60 км, III категорії – 35 км та IV категорії – 43 км.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
	нове будівництво			реконструкція			капітальний ремонт		
категорія	II	II	II	II	II	II	II	III	III
протяжність, км	7/6,8/7/5,3	5,2/5/4,1/5	6,6/7/9/8	9,5/7/8/7	5/7,6/7/5,9	6,3/6,2/7/6	12/11/9/8	9/11/8/10	11/9/7/8
орієнтовна вартість, млн. грн.	590	370	610	310	150	280	240	180	280
коефіцієнт очікуваного щорічного приросту інтенсивності руху існуюча інтенсивність руху в обох напрямках, авт./д.:	0,014	0,015	0,013						
легкових автомобілів	5250	4800	4730	4500	5100	4600	690	730	820
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 1 до 2 т:	2100	1300	1400	2100	1300	1100	730	900	600
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 2 до 6 т:	1800	2300	1200	1700	1780	1200	310	320	160
автобусів	460	550	450	350	300	355	245	240	390
довжина існуючої (альтернативної) автомобільної дороги, км	8,2	6,5	10						
фактична швидкість руху по існуючій (альтернативній) дорозі, км/год.	50	55	55	60	60	55	55	60	50
фактичний модуль пружності дорожнього одягу, МПа;				190	200	180	165	160	160
фактичне значення рівності покриття, см/км.				2050	4000	4100	6500	6400	6400
фактичний коефіцієнт зчеплення, що визначається безпосередньо на дорозі, част. од.;				0,4	0,4	0,4	0,2	0,15	0,2
фактична кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії, од./рік				55	55	50	65	75	70
очікувана кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії після реконструкції або ремонтів, од./рік				30	20	20	60	55	50
середня фактична кількість ДТП на ділянці дороги до проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км. пробігу автомобілів	0,25	0,35	0,35						
середня розрахункова (очікувана) кількість ДТП на ділянці дороги після проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км пробігу автомобілів	0,2	0,2	0,15						
витрати на оплату праці робітників-будівельників, тис. грн.;	3800	2100	3300	4800	2700	2950	3550	1200	1300
прибуток від перевезень однієї тони вантажу, який враховується в договірному тарифі грн/т	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487
збільшення вантажообігу по новій автомобільній дорозі порівняно з альтернативною, т	0,63	0,45	0,35	0,37	0,3	0,25	0,23	0,26	0,25
платежі з обслуговування кредитів, тис. грн	31000	22000	21000	23000	17000	13000	17000	9000	12000
оцінка комфортності руху, %.	4	5	3,5	5	3,5	3,5	4	4	3

## Вихідні дані для розрахунків ( варіанти 5,10,15,20)

Обсяг фінансування дорожніх робіт на 2020 рік становить 870 млн. грн. Експлуатаційне утримання мережі автомобільних доріг загального користування державного значення II категорії – 65 км, III категорії – 25 км та IV категорії – 40 км.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
	нове будівництво			реконструкція			капітальний ремонт		
Категорія	II	II	II	II	II	II	II	III	III
протяжність, км	6/6,1/7/5,2	5,1/5/4,9/5	6,2/7,2/8/7	9,2/7,5/7/8	5/4,6/7/6,8	6,2/6,6/7/6	11/14/8/7	9/12/9/11	10/8/7/9
орієнтовна вартість, млн. грн.	550	330	650	320	160	240	290	170	310
коефіцієнт очікуваного щорічного приросту інтенсивності руху існуюча інтенсивність руху в обох напрямках, авт./д.:	0,014	0,015	0,013						
легкових автомобілів	5350	4850	4720	4700	5200	4400	650	720	720
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 1 до 2 т:	2100	1300	1100	2100	1100	1100	730	900	600
вантажних автомобілів вантажопідйомністю від 2 до 6 т:	1700	2200	1200	1600	1780	1300	370	360	140
автобусів	460	550	470	350	320	355	245	240	390
довжина існуючої (альтернативної) автомобільної дороги, км	8	6,6	9						
фактична швидкість руху по існуючій (альтернативній) дорозі, км/год.	50	55	55	60	60	55	55	60	50
фактичний модуль пружності дорожнього одягу, МПа;				190	200	180	165	160	160
фактичне значення рівності покриття, см/км.				2050	4000	4100	6500	6400	6400
фактичний коефіцієнт зчеплення, що визначається безпосередньо на дорозі, част. од.;				0,4	0,4	0,4	0,2	0,15	0,2
фактична кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії, од./рік				55	55	50	65	75	70
очікувана кількість ДТП на ділянці автомобільної дороги і-ої категорії після реконструкції або ремонтів, од./рік				30	20	20	60	55	50
середня фактична кількість ДТП на ділянці дороги до проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км. пробігу автомобілів	0,25	0,35	0,35						
середня розрахункова (очікувана) кількість ДТП на ділянці дороги після проведення дорожніх робіт, ДТП/1 млн. км пробігу автомобілів	0,2	0,2	0,15						
витрати на оплату праці робітників-будівельників, тис. грн.;	3800	2100	3300	4800	2700	2950	3550	1200	1300
прибуток від перевезень однієї тони вантажу, який враховується в договірному тарифі грн/т	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487	1,5487
збільшення вантажообігу по новій автомобільній дорозі порівняно з альтернативною, т	0,63	0,45	0,35	0,37	0,3	0,25	0,23	0,26	0,25
платежі з обслуговування кредитів, тис. грн	32000	21000	23000	22000	15000	14000	16000	8000	13000
оцінка комфортності руху, %.	5	4	3,5	5	3,5	4	4	4	3

## Література

1 МР Г. 1-03450778-852:2015 Методичні рекомендації щодо встановлення пріоритетів та розподілу фінансових ресурсів за видами робіт з поточного дрібного ремонту та експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування

2 М 218-05416892-409:2004 Методика економічних вишукувань для проектування автомобільних доріг

3 МР Г.1-37641918-879:2017 Методичні рекомендації з оцінки ефективності впровадження концесійних та інших проектів державно-приватного партнерства в дорожньому господарстві

4 Наказ Міністерства транспорту України від 05.02.2001 № 65 «Методичні рекомендації по формуванню собівартості перевезень (робіт, послуг) на транспорті»

5 Наказ Міністерства транспорту України від 10.02.1998 № 43 «Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті»

6 Наказ Міністерства транспорту і зв'язку України від 20.05.2006 № 488 «Експлуатаційні норми середнього ресурсу пневматичних шин колісних транспортних засобів І спеціальних машин, виконаних на колісних шасі», зареєстровані у Міністерстві юстиції України від 15.06.2006 за № 712/12586

7 Наказ Міністерства транспорту України Про затвердження Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту від 30 березня 1998 року № 102

8 ПОР-218-141-2000 Порядок обліку транспортних засобів на автомобільних дорогах загального користування