

УДК 388.1

**Безуглий А.О., к.е.н, Ілляш С.І.,
Тимощук О.Ю.,
ДП «ДерждорНДІ», м. Київ**

**ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ
ВИБОРУ ВАРІАНТУ КОНСТРУКЦІЙ
ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ**

Тенденція до збільшення інтенсивності руху на автомобільних дорогах загального користування та навантаження на вісь транспортних засобів змушує науковців дорожньої галузі розробляти науковообґрунтовані методи для збереження існуючої та розвитку нової транспортної мережі України. Одним із можливих варіантів для вирішення таких задач є будівництво автомобільних доріг із жорстким (цементобетонним) покриттям. Але будь-яке рішення має бути обґрунтоване з урахуванням технічних та економічних складових. В даній статті наведено результати дослідження вартісних аспектів будівництва цементобетонних дорожніх покриттів.

Ключові слова: автомобільна дорога, дорожній одяг, техніко-економічне порівняння, нове будівництво, цементобетон.

Вступ. Динамічне зростання інтенсивності руху на автомобільних дорогах загального користування та навантаження на вісь транспортних засобів, що спостерігається в Україні протягом останнього десятиліття, вимагає безперервного розвитку дорожньої мережі, вдосконалення конструкцій дорожнього одягу. Невідповідність стану автомобільних доріг вимогам транспортного потоку знижує швидкість руху, збільшує зношування автомобілів і витрати на їх ремонт, підвищує витрати пального, спричиняє зниження рівня безпеки руху та зростання кількості дорожньо-транспортних пригод.

Постановка проблеми.

Сучасні конструкції автомобільних доріг і технології їх будівництва засновані на двох альтернативних, конкуруючих типах дорожнього покриття – асфальтобетонного і цементобетонного.

Значне зменшення строків служби асфальтобетонних покриттів, яке викликане динамічним зростанням інтенсивності руху на основних магістральних автомобільних дорогах спричиняє постійний пошук альтернативи будівництва автомобільних доріг з асфальтобетонними покриттями. Одним із альтернативних варіантів для розв'язання таких задач є будівництво автомобільних доріг із жорстким (цементобетонним) покриттям.

З метою визначення доцільності використання окремого типу дорожнього одягу при будівництві автомобільної дороги було виконано техніко-економічне порівняння різних варіантів конструкцій.

Основна частина.

1. Загальні вимоги до розрахунку конструкцій дорожнього одягу.

Дорожній одяг незалежно від типу необхідно розраховувати з урахуванням складу транспортного потоку, перспективної інтенсивності руху до кінця строку служби одягу, ґрунтових, гідрогеологічних і природно-кліматичних умов.

Дорожній одяг нежорсткого типу (асфальтобетон) конструюють з урахуванням надійності конструкції дорожнього одягу.

Конструювання та розрахунок дорожнього одягу нежорсткого типу виконаний згідно з ВБН В.2.3-218-186 [1].

Проектування дорожнього одягу жорсткого типу (цементобетон) виконане згідно з ВБН В.2.3-218-008 [2]. В розрахунковій частині визначається розрахункове і нормативне навантаження, розміри основних конструктивних елементів (товщина і довжина плит, товщина шарів основи, армування плит і шарів, відстань між швами розширення) для різних видів покриття, категорій доріг, для будь-яких величин транспортного навантаження, ґрунтових і природно-кліматичних умов.

2. Методологія оцінки порівняння конструкцій дорожнього одягу.

Визначення ефективності різних варіантів конструкцій дорожнього одягу здійснене шляхом порівняння трудових та матеріально-технічних витрат, які мають місце протягом всього порівняльного строку (T).

Розглянуті варіанти конструкцій дорожніх одягів розрізняють між собою за типами конструкцій, так і за методами організації їх експлуатаційного утримання протягом строку T (враховані відмінні особливості експлуатаційного утримання дорожніх одягів жорсткого та нежорсткого типів).

Оцінку ефективності влаштування і експлуатації конструкцій дорожнього одягу виконано в розрахунку на 1 пог. км з параметрами і умовами функціонування автомобільної дороги визначеної категорії.

В якості критерію оцінки порівняльної ефективності влаштування і експлуатації дорожніх одягів різних типів використане мінімальне значення показника інтегральних витрат $V_{заг}$, який включає:

- вартість нового будівництва дорожнього одягу;
- витрати на капітальний та поточні ремонти дорожнього одягу;
- витрати на експлуатаційне утримання дорожнього одягу;

Розрахунок в i -му році, починаючи з наступного року після початку нового будівництва дорожнього одягу, здійснений з урахуванням безризикової норми

дисконту E (у відносних одиницях виміру).

Для порівняння витрат на нове будівництво, ремонти і експлуатаційне утримання конструкцій дорожнього одягу різного типу використано формулу (1):

$$V_{заг} = V_{буд} + V_{кр} \times (1 + E)^t + \sum_{i=1}^n [(V_{пс} \times (1 + E)^{t \times n})] + \sum_{i=1}^n [(V_{пд_ey} \times (1 + E)^t \times m)] + \sum_{i=1}^n B_{CE}^p \times (1 + E)^t \quad (1)$$

де, $V_{буд}$ – вартість нового будівництва 1 км дорожнього одягу;

$V_{кр}$ – витрати на капітальний ремонт дорожнього одягу;

$V_{пс}$ – витрати на поточні середні ремонти дорожнього одягу;

n – кількість поточних середніх ремонтів, які виконуються протягом порівняльного строку T ;

$V_{пд_ey}$ – витрати на поточний дрібний ремонт та експлуатаційне утримання дорожнього одягу;

B_{CE}^p – втрати користувачів доріг при виконанні ремонтних робіт.

m – кількість років експлуатаційного утримання дорожнього одягу автомобільної дороги за обраним варіантом виконання робіт;

E – безризикова норма дисконту у відносних одиницях виміру;

$(1+E)$ – коефіцієнт дисконтування витрат.

З урахуванням вихідної інтенсивності дорожнього руху розраховані альтернативні варіанти конструкції дорожнього одягу з нежорсткого та жорсткого типу.

Таблиця 1

Вихідні дані

№ п/п	Вихідні дані	Тип конструкції дорожнього одягу	
		нежорсткий	жорсткий
1	Початок виконання робіт, рік	2014	2014
2	Категорія дороги	II	II
3	Початкова інтенсивність дорожнього руху на ділянці, авт./добу	5000	5000
4	Дорожньо-кліматична зона	У-II	У-II
5	Міжремонтні строки для дороги (рік):		
	- поточний середній ремонт після будівництва (другий поточний)	6 (17)	9 (18)
	- капітальний ремонт	12	21
6	Приріст інтенсивності дорожнього руху, %	4	4
7	Норма дисконту, %	5	5

Конструкція дорожнього одягу нежорсткого типу прийнята з урахуванням вимог ВБН В.2.3-218-186 [1] та складається з наступних шарів:

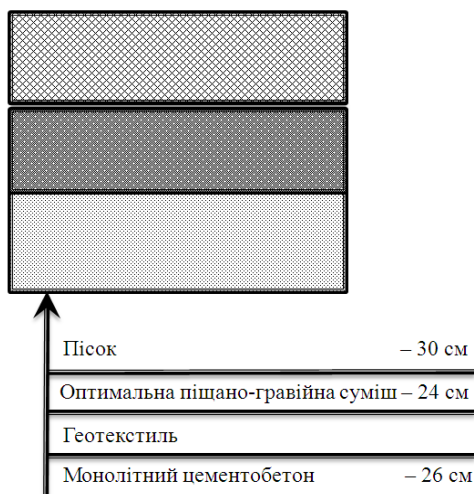


Рис. 1. Конструкція дорожнього одягу нежорсткого типу

Конструкція дорожнього одягу жорсткого типу прийнята з урахуванням вимог ВБН В.2.3-218-008 [2] та складається з наступних шарів:

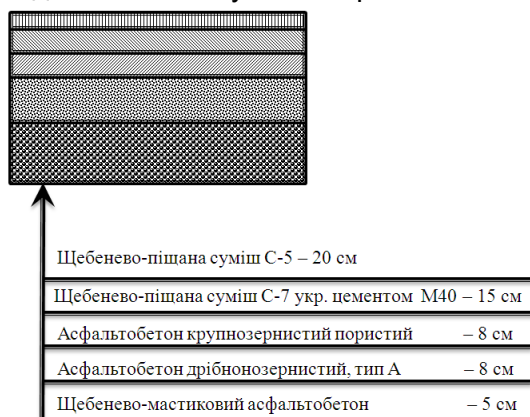


Рис. 2. Конструкція дорожнього одягу жорсткого типу

Витрати на спорудження та утримання земляного полотна, влаштування облаштування та елементів обстановки при проведенні техніко-економічного порівняння не враховувались, оскільки вони будуть однаковими для обох варіантів.

Технологічна послідовність виконання робіт прийнята з урахуванням вимог чинних норм та правил [3] і технологічних карт.

3. Розрахунок вартості витрат на капітальний та поточний ремонт конструкції дорожнього одягу

Нежорсткий тип конструкції дорожнього одягу

Відповідно до табл. 2 ВБН Г.1-218-050 [4] перший після нового будівництва поточний середній ремонт виконується через 6 років експлуатації автомобільної дороги.

Капітальний ремонт конструкції дорожнього одягу відповідно до таблиці 1 ВБН Г.1-218-050 [4] виконується через 12 років експлуатації автомобільної дороги.

Наступний поточний середній ремонт виконується через 5 років експлуатації після капітального ремонту відповідно до табл. 2 ВБН Г.1-218-050 [4] – 17 рік експлуатації автомобільної дороги.

Жорсткий тип конструкції дорожнього одягу

Технологічна послідовність виконання робіт приймається з урахуванням вимог МР В.3.2-218-03449261-674 [5].

Відповідно до табл. 2 ВБН Г.1-218-050 [4] перший після нового будівництва поточний середній ремонт виконується на 9 рік експлуатації автомобільної дороги.

Наступний поточний середній ремонт виконується через 7 років відповідно до табл. 2 ВБН Г.1-218-050 [4] після 1-го поточного середнього ремонту – 16 рік експлуатації автомобільної дороги.

Капітальний ремонт дорожнього одягу не враховується, оскільки порівняльний строк становить 20 років.

На основі вихідних даних, визначаються зведені витрати на будівництво і забезпечення функціонування різних типів конструкції дорожнього одягу автомобільної дороги. Порівняння витрат на нове будівництво і утримання 1 км конструкцій дорожнього одягу жорсткого та нежорсткого типів наведено на рис. 3.

ДП «ДерждорНДІ» з II кварталу 2012 року проводить моніторинг змін цін на основні дорожньо-будівельні матеріали. Динаміка зміни цін на асфальтобетонну та бетонну суміші протягом 2012 - III кварталу 2016 років наведена на рис. 4 та 5.

Для порівняння впливу ціни на кінцеві витрати з будівництва і утримання конструкцій дорожнього одягу змодельовано 2 сценарії, що наведені на рис. 6 та 7.

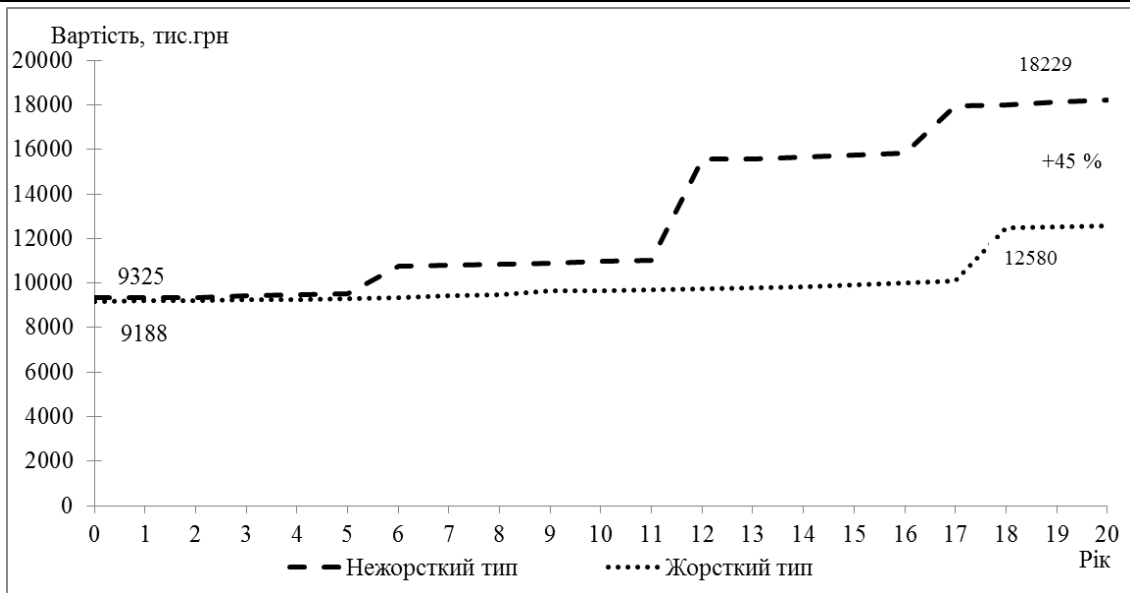


Рис. 3. Порівняння витрат на нове будівництво і утримання 1 км конструкцій дорожнього одягу жорсткого та нежорсткого типів

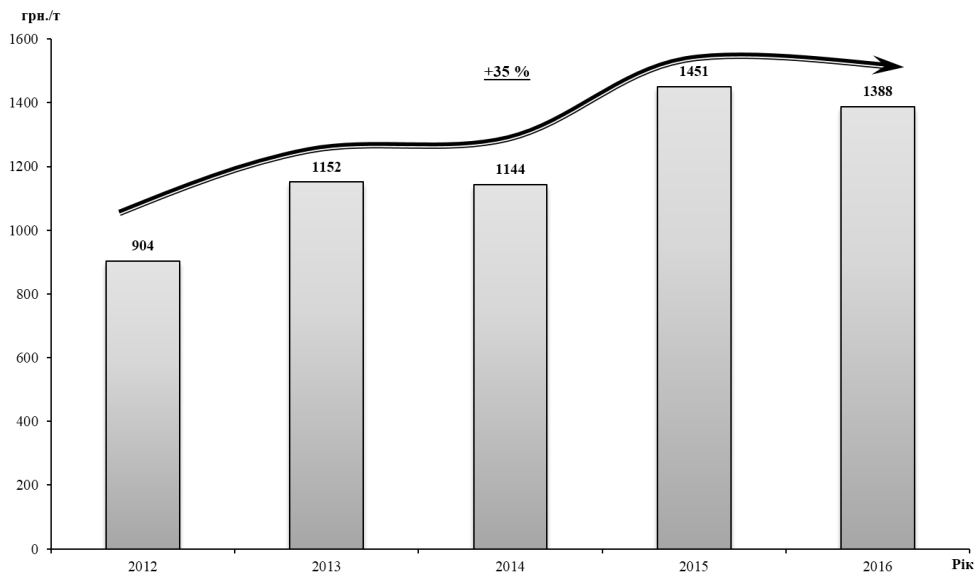


Рис. 4. Динаміка зміни ціни на асфальтобетонну суміш

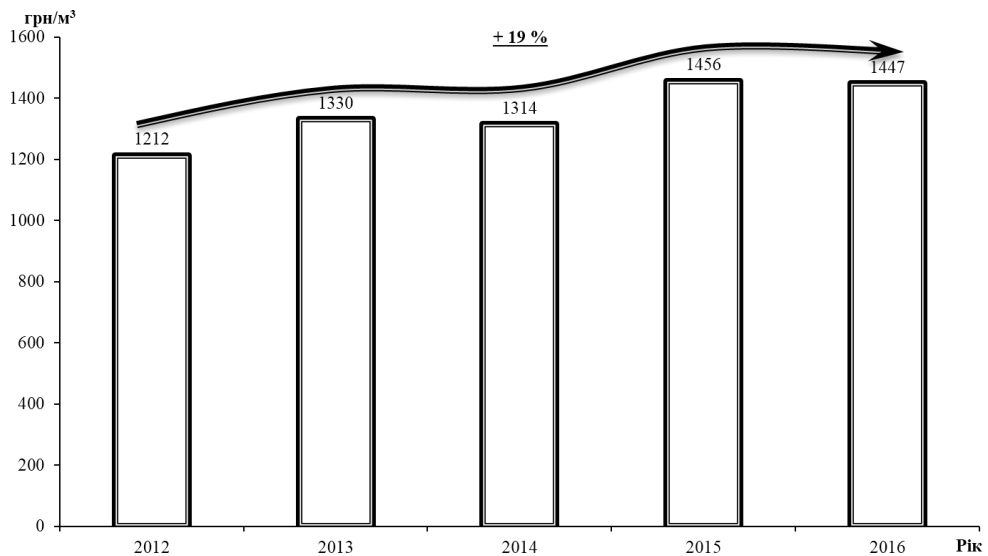


Рис. 5. Динаміка зміни ціни на бетонну суміш

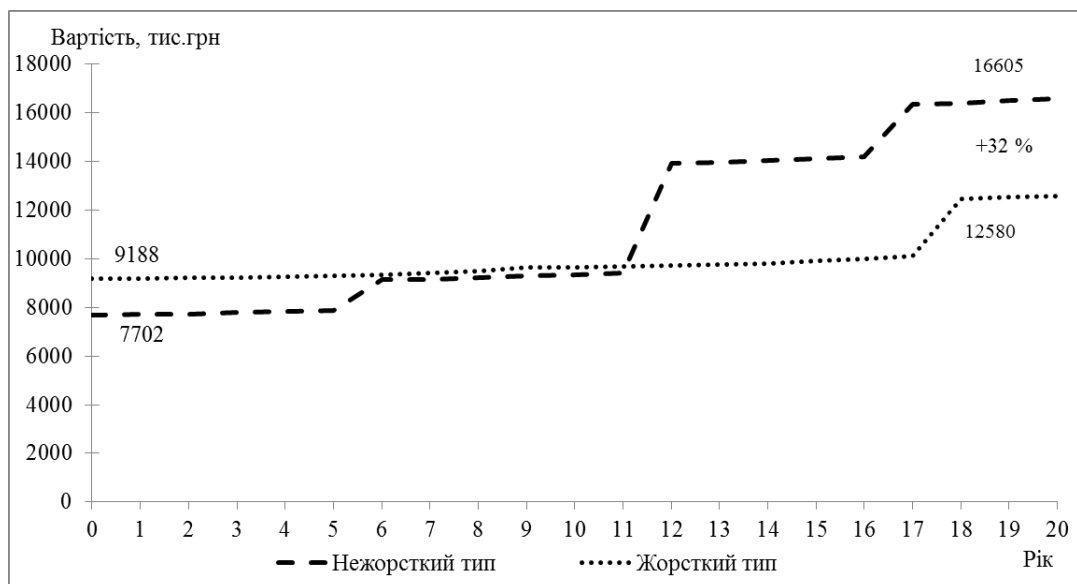


Рис. 6. Витрати на будівництво та утримання 1 км різних типів конструкцій дорожнього одягу (вартість асфальтобетонної суміші знижено на 35 %)

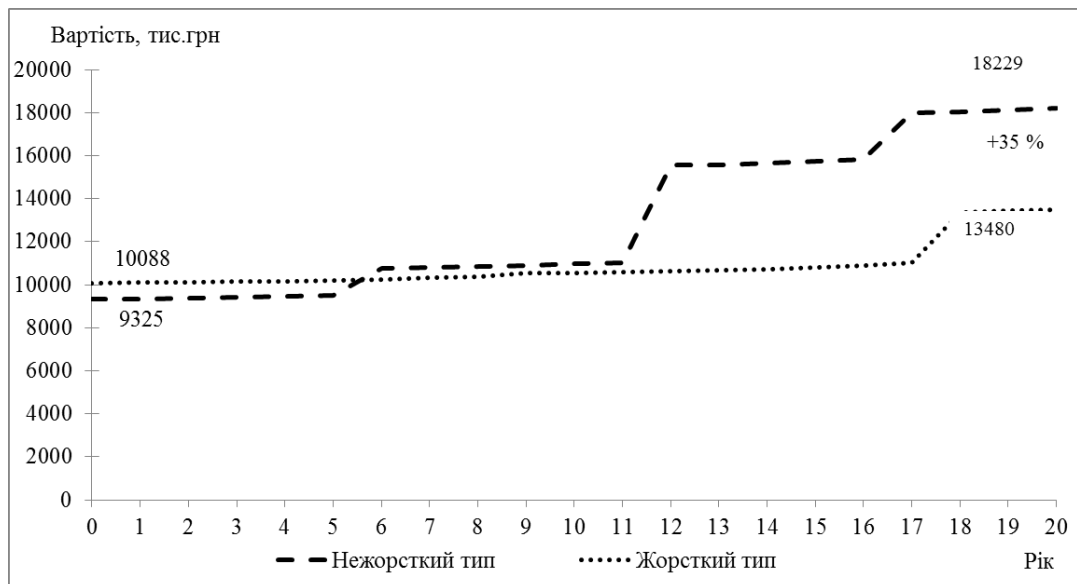


Рис. 7. Витрати на будівництво та утримання 1 км різних типів конструкцій дорожнього одягу (вартість бетонної суміші збільшено на 30 %)

Графік на рисунку 3 показує, що з урахуванням усереднених цін на матеріали станом на III квартал 2016 року економічно вигіднішим є будівництво цементобетонних покриттів, оскільки економія на кінець розрахункового періоду становить 45 %.

При зниженні вартості асфальтобетонної суміші на 35 % (рис.6) ситуація різко змінюється. Ефективність будівництва і експлуатації цементобетонних покриттів починається лише з 12-го року. Але на кінець розрахункового періоду економія

становить близько 30 %.

При збільшенні вартості бетонної суміші на 30 % також дає перевищення вартості будівництва цементобетонних покриттів у порівнянні з асфальтобетонними (рис. 7). Але в кінцевому випадку є економія за рахунок менших витрат на ремонти та утримання цементобетонних покриттів.

Висновки. Таким чином, на основі проведеного аналізу та з урахуванням отриманих результатів розрахунку можна зробити наступні висновки:

1. Вартість будівництва будь-якого типу конструкції дорожнього одягу є надто залежним від вартості будівельних матеріалів та частки використання місцевих матеріалів.

2. В довгостроковій перспективі (10 - 20 років) доцільнішим є будівництво цементобетонних покриттів. При цьому також необхідно враховувати, що цементобетонні покриття здатні сприймати більші навантаження ніж асфальтобетонні, що дає додаткову соціально-економічну ефективність.

3. Враховуючи, що вартість бітуму більш прив'язана до курсу іноземних валют, то в таких умовах найбільш оптимальним рішенням є застосування цементу.

4. В кожному конкретному випадку при виборі типу конструкції дорожнього одягу необхідно проводити передпроектне техніко-економічне порівняння, яке і дасть змогу правильно оцінити ефективність застосування того чи іншого конструктиву

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Споруди транспорту. Дорожній одяг нежорсткого типу: ВБН В.2.3-218-186-2004 [Чинний від 2005.01.01] – К. Національний Транспортний Університет, 2004]

2. Споруди транспорту. Проектування та будівництво жорстких та з жорсткими прошарками дорожніх одягів: ВБН В.2.3-218-008-97 [Чинний від 2010.12.15] – К. Національний Транспортний Університет, 2010].

3. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво ДБН В.2.3-4:2015 [Чинний від 2016.04.01] – К. ДП «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»), 2016].

4. Міжремонтні строки експлуатації дорожніх одягів та покриттів на автомобільних дорогах загального користування ВБН Г.1-218-050-2001 [Чинний від 2002.01.01] – К ДП «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ, 2002].

5. Методичні рекомендації з ремонту цементобетонних покриттів автомобільних доріг МР В.3.2-218-03449261-674:2007 [Чинний від 2007. 01.01] – К. Українська державна виробничо-технологічна організація "Укрдортехнологія", 2007]

REFERENCES:

1. Sporudy transport. Dorogni odiag nejorstkogo typu [Transport facilities. Non-rigid pavement design type.] (2004) VBN V.2.3-218-186-2004 from 1st January 2005: Kyiv National Transport University [in Ukrainian].

2. Sporudi transportu. Proektuvannya ta budivnitstvo zhorstkih ta z zhorstkimi prosharkami dorozhnih odyagiv [Transport facilities. Design and construction of rigid pavements and of pavements with rigid layers.] (2010) VBN V.2.3-218-008-97 from 15s December 2010: Kyiv National Transport University [in Ukrainian].

3. Sporudi transportu. Avtomobilni dorogi. Chastina I. Proektuvannya. Chastina II. Budivnitstvo [Transport facilities. Highways. Part I. Design. Part II. Construction] (2016) DBN V.2.3-4: 2015 from 1st April 2016: Kyiv SE "State Road Research Institute named after MP Shulgin" ("SE" DerzhdorNDI) [in Ukrainian].

4. Mizhremontni stroki ekspluatatsiyi dorozhnih odyagiv ta pokrittiv na avtomobilnih dorogah zagalnogo koristuvannya u tsementobetonnih pokrittiv avtomobilnih dorog [Interrepair terms of road pavements and surfaces operation on public roads.] (2002) VBN G.1-218-050-2001 from 1st January 2002: Kyiv SE "State Road Research Institute named after MP Shulgin" ("SE" DerzhdorNDI) [in Ukrainian].

5. Metodichni rekomendatsiyi z tehniko-ekonomichnogo porivnyannya konstruksiy dorozhnogo odyagu [Guidelines for the repair of cement pavements of highways.] (2007) MR V.3.2-218-03449261-674: 2007 from 1st January 2007: Kyiv Ukrainian state production and technological organization "Ukrdortekhnologia" [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

Тенденция к увеличению интенсивности движения на автомобильных дорогах общего пользования и нагрузки на ось транспортных средств заставляет ученых дорожной отрасли разрабатывать научно обоснованные методы для сохранения существующей и развития новой транспортной сети Украины. Одним из возможных вариантов для решения таких задач является строительство автомобильных дорог с жестким (цементобетонным) покрытием. Но любое решение должно быть обосновано с учетом технических и экономических составляющих. В данной статье приведены результаты исследования стоимостных аспектов строительства цементобетонных дорожных покрытий.

Ключевые слова: автомобильная дорога, дорожная одежда, технико-экономическое сравнение, новое строительство, цементобетон.

ANNOTATION

The trend towards an increase in traffic on public roads and axle load of vehicles, forcing scientists to develop the road sector scientific and reasonable methods to preserve existing and development of new transport network of Ukraine. One of the options for solving such problems is the construction of highways with hard (cement) finish. But any decision must be justified on the basis of technical and economic components. In this study the results of gender aspects of the construction cost of cement pavement.

Keywords: road, pavement, feasibility comparison, new construction, cement-concrete.

УДК 338.4

Юрченко Ю.О., к.е.н., КНУБА, м. Київ

ТИПОЛОГІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТРАТЕГІЙ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

У статті, на основі проведеного аналізу, описана характеристика функціональних стратегій будівельних підприємств. Узагальнені теоретико-методологічні положення до визначення, типології та формулювання функціональних стратегій будівельних підприємств. У статті також описано характерні особливості, які визначають суттєву характеристику функціональних стратегій будівельних підприємств, типологію функціональних стратегій в рамках функціональних підсистем управління будівельних підприємств і підкреслює їх характеристики. Функціональна стратегія будівельних підприємств є забезпечувальною стратегією, яка визначає стратегічну орієнтацію та спрямованість певної функціональної підсистеми управління підприємством, а також сприяє досягненню та керованості процесами реалізації загальнокорпоративної стратегії та місії будівельного підприємства.

Ключові слова: стратегія, класифікація стратегії, корпоративна стратегія, фінансова стратегія, функціональна стратегія.

Актуальність. У сучасних економічних умовах функціонування будівельних підприємств, що характеризуються нестабільністю, динамічністю, складністю, невизначеністю та істотним загостренням конкурентної боротьби, постає необхідність розроблення економічно обґрунтованих функціональних стратегій будівельних підприємств, що визначають напрямки управління ключовими функціональними напрямками діяльності будівельних підприємств.

Аналіз досліджень. Теоретико-мето-