

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБИ В ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСАХ ДЛЯ РЕМОНТІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

RESOURCES REQUIRED IN TECHNICAL RESOURCES FOR REPAIRS OF AUTOMOBILE ROADS



*Лихоступ Микола Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри транспортного будівництва та управління майном Національного транспортного університету, e-mail: [lyhostup5n5@gmail.com](mailto:lyhostup5n5@gmail.com), тел. +380442807338, +380442803942, Україна, 01010, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка, 1, к. 138.*

<https://orcid.org/0000-0001-8139-1768>



*Варфоломєєв Юрій Михайлович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії машин транспортного будівництва Національного транспортного університету, Україна, 01010, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка, 1, к. 121.*

<https://orcid.org/0000-0001-5388-6624>

**Анотація.** В статті розглянуті напрямки визначення потреби в ресурсах для проведення ремонтів автомобільних доріг з акцентом на заснування потреби в технічних ресурсах. При цьому базовим елементом в системі визначення потреби в ресурсах прийняті можливі планові обсяги ремонтних робіт для різних виконавців. Так для окремих підприємств вихідною інформацією служать можливі обсяги виконання всіх видів ремонтних робіт, що можуть бути отримані в результаті проведення конкурсних торгів. А в якості моделі для визначення потреби в ресурсах прийнята система заснування можливої виробничої потужності підприємства. Визначення потреби в ресурсах для проведення ремонтів автомобільних доріг в рамках окремих регіонів (областей) рекомендується на основі комплексного сполучення системи управління станом покриттів (СУСП) та системи визначення вартості будівництва. І, на кінець, визначення необхідних обсягів ресурсів для виконання ремонтів автомобільних доріг на мережі всієї країни ґрунтується на використанні експертно – аналітичних підходів до вирішення такої задачі. В процесі визначення потреби в технічних ресурсах рекомендовано реалізувати експертно – аналітичні процедури по встановленню технологічних залежностей цих ресурсів та інших ресурсів, а саме – трудових та матеріальних.

**Ключові слова:** ремонти автомобільних доріг, учасники діяльності, потреби в ресурсах, моделі заснування, комплексна оцінка потреби в ресурсах.

### Вступ

В системі розвитку дорожнього господарства країни важливу роль відіграє оцінка можливої потреби в ресурсах, в тому числі і технічних ресурсах. В процесі вирішення такої задачі, яка відноситься до функції планування, слід виділити різні аспекти. Це, по-перше, виділення рівня вирішення такої задачі, що може бути визначено учасниками виконання програм робіт з ремонтів

автомобільних доріг. В такому випадку рекомендується визначення потреби в ресурсах для окремих дорожніх підприємств, для сукупності виконавців програми робіт в окремих регіонах, а також для всіх учасників виконання ремонтних робіт на мережі доріг країни. По-друге, це виділення терміну, в межах якого раціонально розглядати виконання програм робіт окремими виконавцями. Так, для окремих дорожніх підприємств є очевидна зацікавленість у виконання річних договорів і контрактів. А якщо мова йде про визначення регіональних потреб в ресурсах, то мова вже йде про річні та перспективні програми робіт. Сполучення таких аспектів визначає різні моделі по визначенню потреби в ресурсах, розпочинаючи з аналітичних моделей та закінчуючи експертними підходами до вирішення такої задачі. Окрім цього важливим моментом в системі визначення потреби в ресурсах для виконання програм робіт на мережах доріг регіонів чи в рамках окремих локальних програм робіт є проведення комплексного аналізу по визначенню гармонійного технологічного відношення між обсягами потреби між всіма ресурсами – трудовими, технічними та матеріальними. Всі створені та рекомендовані для визначення потреби ресурсів для проведення ремонтів автомобільних доріг потребують використання значних обсягів вихідної інформації, розпочинаючи із даних про стан доріг, оцінки пакетів пропозицій на конкурсних торгах, нормативних даних про питомі витрати ресурсів, що вимагає для вимагає у більшості випадків створення нових та використання існуючих програмних комплексів.

### **Виклад основного матеріалу**

Інформація про необхідні обсяги продукції для успішного функціонування будь – якої продуктової системи є результатом вирішення конкретних задач з планування виробництва за участю визначених учасників відповідного виробничого процесу за певний час. Однією із складних галузей (продуктової системи) народного господарства є дорожня галузь. В структурі програми робіт цієї галузі основне місце займають обсяги виробництва з ремонтів автомобільних доріг. Таке положення можливо пояснити тим, що в принципі мережа автомобільних доріг в країні вже склалась, а її підтримання вимагає проведення ремонтних робіт з метою приведення до нормативного транспортно – експлуатаційного стану дорожніх споруд. Сьогодні, в принципі, в країні не виконуються дорожньо – будівельні роботи по будівництву нових автомобільних доріг, а проведення серйозної перебудови існуючих здійснюється в рамках капітальних ремонтів.

В свою чергу проведення комплексів робіт з капітальних ремонтів вимагає значних ресурсів. Звичайно, постає при цьому питання, а які саме ресурси (трудові, матеріальні, технічні, фінансові, енергетичні, інформаційні та інші) є важливим в тому комплексі ресурсів, що використовуються для проведення робіт з капітальних ремонтів автомобільних доріг. В останні десятиріччя в країні фігурує бачення того, що фінансові ресурси є головним критерієм вирішення проблем реалізації будь – якого проекту або розвитку галузі в цілому. Це значить, що коли знезацька з'являться гроші, наприклад, подарунок спонсорів галузі або кредити партнерів, то звідкись появиться кваліфікована робоча сила та новенькі технічні засоби. Так як цього ніколи не відбудеться, то це значить, що тільки наявні ресурси (трудові, технічні та матеріальні) зможуть скласти основу для виконання необхідних програм робіт, а фінансові ресурси при цьому можуть виступати як еквівалент проміжних розрахунків та урегулювання відносин в процесах використання всіх інших видів ресурсів. Але, з іншого боку, неможливо визначити інший вид ресурсу як домінуючий в процесах вирішення задачі по встановленню необхідних обсягів ресурсів взагалі, так як використання будь - якого виду ресурсу вимагає використання інших, технологічно пов'язаних з ним ресурсів. З урахуванням такого підходу до вирішення задачі по встановленню необхідних обсягів ресурсів для виконання програм робіт, все ж таки алгоритм її вирішення полягає в можливості реалізації двох моделей:

- перша: всі ресурси пов'язані технологічними відносинами та мають однакову рівновагу:
- друга: один із ресурсів приймається як домінуючий (має першочергову увагу при вирішення задачі), а після отримання даних про його потребу здійснюється перерахунок в потребі інших ресурсів.

В принципі вирішення задачі в потребі ресурсів для виконання програм робіт з ремонтів автомобільних доріг може бути розвинуте за сукупністю визначаючих ознак. Насамперед мова йде про відповідального виконавця програми робіт – окремого підприємства, сукупності виконавців в регіоні (області) або виконавців, що зайняті таким видом ремонтів на всій території країни. З іншого боку,

визначення обсягів ресурсів може бути встановлено для певного часового періоду проведення ремонтних заходів. Найбільш реальними та практично доцільними відрізками часу є періоди, що складають один рік або визначаються перспективною (5 років) чи довгостроковим терміном (20 років). Таким чином задача по визначенню необхідних обсягів ресурсів, в тому числі і технічних, визначається за трьома напрямками: перший – визначення потреби в ресурсах для виконання річних програм робіт окремими дорожніми підприємствами, другий – визначення потреби в ресурсах для виконання робіт з ремонтів регіональної мережі доріг на протязі року або в межах перспективного періоду; третій – визначення потреби в ресурсах для виконання перспективних або дострокових програм робіт на мережі доріг країни.

Вирішення задачі у визначенні необхідних обсягів ресурсів, в тому числі і технічних, для виконання річних програм робіт окремого виконавця передбачає використання принципу рівномірних технологічних пропорцій у використанні різних ресурсів для виконання певних програм робіт встановленої структури. Це значить, що структура робіт з ремонтів доріг практично стабільна на протязі року, а базовою інформацією є дані про наявність у Виконавця трудових та технічних ресурсів, їх технологічні характеристики та нормативні дані про витрати ресурсів на одиницю виміру ремонтних робіт. Вирішення такої задачі пропонується на основі моделі про визначення виробничої потужності підприємства [ 1 ], коли всі ресурси – технічні, трудові та матеріальні, що використовуються в процесі виконання можливих річних контрактів на проведення ремонтів автомобільних доріг мають однакову технологічну цінність та повинні бути використані у відповідності до чітких технологічних

В результаті розрахунку можливої технологічно допустимої виробничої потужності (допустимої річної програми робіт по виконанню ремонтних робіт) можливо отримати інформацію про потреби у всіх видах ресурсів (в тому числі і технічних) у кількісному виразі. Слід зауважити, що такі розрахунки є найбільш зваженими та достовірними з точки зору визначення збалансованої кількості всіх видів ресурсів для виконання програми робіт. Але з точки зору визначення потреби в технічних ресурсах цікавість в таких розрахунках полягає в тому, що за вихідною інформацією можливо виконати додаткові процедури що до ефективності та перспектив використання технічних ресурсів. По-перше, це виконання порівняльного аналізу наявної кількості технічних ресурсів конкретного Виконавця програми ремонтних робіт та розрахункової кількості, тобто кількості ресурсів, що технологічними умовами повинні бути використані для виконання програми робіт підприємства. По-друге, наявність інформації про виробничу потужність, тобто максимальну річну програму робіт підприємства, дає змогу розрахувати сумарний кошторисний прибуток. Дані про кошторисний прибуток дають змогу розрахувати значення фонду розвитку підприємства, тобто визначити можливі витрати коштів на придбання чи модернізацію технічних ресурсів.

Для визначення потреби в ресурсах, що використовуються для виконання регіональних програм робіт рекомендується використання комплексного методу, який складається з таких етапів. Перший із них – це визначення необхідних обсягів ремонтно – відновлювальних заходів на мережі доріг регіону на певний період. Реалізація такого етапу можлива із використанням спеціальної системи довгострокового планування – СУСП [ 2 ], яка орієнтована на визначення обсягів робіт на проведення різних типів ремонтів автомобільних доріг на основі інформації про поточний транспортно – експлуатаційний стан їх елементів. Слід відзначити, що головною метою використання системи СУСП є визначення видів ремонтно – відновлювальних заходів, виконання яких дозволить досягти на кожній автомобільній дорозі нормативного транспортно – експлуатаційного стану. В якості вихідних даних для цього використовується інформація про поточний стан елементів автомобільних доріг, а кінцевими результатами обробки цієї інформації за спеціальними алгоритмами є визначення суми коштів на проведення ремонтно – відновлювальних заходів на окремих дорогах, групах доріг, мережі доріг окремих регіонів.

З метою отримання інформації про витрати інших ресурсів – трудових, технічних та матеріальних – була виконана модернізація системи СУСП в такій послідовності. В перших версіях цієї системи визначенням ремонтно – відновлювальних заходів надавались тільки шифри відповідно до типів ремонтів. Наприклад, *K7 – улаштування шару асфальтобетону 5 см*, що відповідало певному заходу в переліку заходів по капітальному ремонту покриття. В послідуочій версії системи було

розширено технологічний склад, тобто перелік робіт, кожного заходу. Для цього було використано лексико – графічні принципи кодування кожного заходу [ 2 ], а саме: [порядковий номер заходу] – [назва роботи, що входить до заходу] – [опис технології виконання роботи]. Розкриття технології кожного заходу та наявність інформації про геометрично- просторові параметри (товщина шару, довжина ділянки дороги, ширина полоси та інші дані) дал змогу в останній версії системи отримувати інформацію не тільки про вартість виконання ремонтно – відновлювальних заходів, але і обсяги виконання робіт у фізичному виразі.

Для того, щоб отримати дані про витрати ресурсів для виконання ремонтно – відновлювальних заходів були виконані послідовні роботи. По – перше, до програмного комплексу СУСП необхідно було «приєднати» роботу програмного комплексу по визначенню витрат ресурсів. Таким програмним комплексом є системи по визначенню вартості дорожніх робіт. З метою виконання такого комплексу робіт було створено спеціальне програмне забезпечення під назвою АРМ – СК [ 3 ], що повністю відповідає вимогам визначення вартості будівництва [ 4 ]. Перевагою програмного комплексу АРМ – СК перед іншими є те, що:

- його створено в рамках однієї СУБД, що і СУСП,
- комплекс має споріднений із СУСП інтерфейс;
- комплекс створено на платформі єдиної бази даних, яка заснована та затверджена

Україною в 2004 році;

- він дає можливість опрацьовувати в якості вихідних даних не тільки окремі роботи, але і технологічні процеси в цілому, наприклад, окремі ремонтно – відновлювальні заходи.

На основі інформації про обсяги наявних основних ресурсів, які за даними Служби автомобільних доріг у Житомирській області володіють та мають доступ обласні дорожні формування, та розрахункових даних про потреби ресурсів для виконання програми робіт ремонтних заходів у 2018 році, виконано порівняльний аналіз їх балансу. Результати такого аналізу наведені в табл.1.

Таблиця 1 - Результати порівняльного аналізу балансу ресурсів.

Table 1 - The results of the analysis of the balance of resources.

Коди ресурсів	Найменування Ресурсів	Витрати ресурсів (за розрахунками)		Наявна кількість ресурсів	Баланс ресурсів
		в од. вим.	Кіл-ть		
1	Витрати праці робітників	455700	630	470	- 160
2	Витрати праці механізаторів	741100	1030	520	- 530
212-0906	Котки дорожні, 8 т	34339	48	36	- 12
212-0907	Котки дорожні, 13т	116358	162	53	- 109
212-2000	Укладальники асфальтобет.	36742	51	24	- 27
171-0193	Щебінь чорний, т	246075	246075	160000	- 86075
171-0691	Асфальтобетон, т	675127	675127	300000	- 375127

Інформація табл.1 дає змогу виконати різносторонній аналіз потреби в технічних ресурсах не тільки за певними типами будівельних машин, але і виконати порівняльний аналіз їх кількості по відношенню до інших ресурсів, що дає змогу виконати аналіз технологічної відповідності ресурсів, що зайняті при виконанні програми ремонтних заходів в регіоні. До речі, в період 1996 – 2000 років службою головного механіка Житомирського облавтодору проводились подібні роботи. Вихідною інформацією, що слугувала таким дослідженням, були річні дані діяльності дорожньої організації,

обсяги робіт по окремим видам діяльності, кількість ресурсів, відпрацьований час на виробництві та інші. Це давало змогу встановити так звані укрупнені нормативи технологічної відповідності та потреби в технічних ресурсів для окремих видів діяльності. Що стосується даних табл.1, то вони свідчать про загальну недостатню кількість не тільки технічних, але і інших видів ресурсів, і можуть бути використані в подальших дослідженнях для встановлення раціональних технологічних відносин між різними видами ресурсів.

Визначення потреби в технічних ресурсах для потреби всього дорожнього господарства країни уявляє собою не тільки значну галузеву задачу, але і народно – господарче та політичне підґрунтя. Сьогодні можливо визначити три основні напрямки, які дають змогу вирішити таку задачу. Перший – це використання інформації про потребу в ресурсах по кожному регіону (області), яка складається у вигляді подібно до табл.1. Це цікавий, але досить витратний метод, який вимагає створення спеціальної служби та груп виконавців такого проекту як в окремих обласних службах, так і в Укравтодорі. Другий напрямок базується на ідеї використання сукупних оцінок основних виробничих фондів, як довгострокових активів, у підтриманні в надійному експлуатаційному стані транспортних споруд в межах нормативних строків їх експлуатації [ 5 ]. Третій напрямок полягає у розробці стратегічних моделей розвитку дорожнього господарства [ 6 ], коли кількість технічних ресурсів виступає в якості сукупної залишкової та можливої перспективної вартості основних виробничих фондів. Мабуть можливі і інші підходи до створення моделей у поточній та перспективній потребі в технічних ресурсах для дорожньої галузі. Такі дослідження та практичні роботи можливі при достатньому їх забезпеченні та зацікавленості в результатах зі сторони Замовника.

### Висновки

Наведені в статті підходи по визначенню потреби в технічних ресурсах освітлюють три рівня – це потреби в ресурсах для окремого підприємства, потреби в ресурсах для окремого регіону, а також потреби в технічних ресурсах для підприємств дорожньої галузі в цілому. Для кожного умовно виділеного рівня виконавців програми робіт з ремонтів автомобільних доріг створені специфічні моделі та програмне забезпечення. В послідовних дослідженнях потреби в технічних ресурсах для виконання програм робіт з ремонтів автомобільних доріг можливо розглянути проблеми інтегрування використання ресурсів між окремими групами виконавців. Для цього потрібно створити специфічні моделі, що використовують ідеї оперативного використання ресурсів в рамках споріднених контрактів, програм робіт і стратегічних принципів управління виробничою спроможністю технічного потенціалу та його обслуговування.

### Перелік посилань

1. Лихоступ М.М., Варфоломеєв Ю.М. Визначення раціонального рівня механізації дорожнього виробництва. Зб. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. Вип. 109. – Київ, 2021. – С. 198– 204.
2. Кизима С.С., Лихоступ М.М. Розвиток системи довгострокового планування дорожнього господарства. Зб. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. Вип. 97. – Київ, 2016. – С.103 – 113.
3. Лихоступ М.М., Осяєв Ю.М. Кошторисна справа у дорожньому виробництві //Навчальний посібник Міносвіти//. НТУ. – Київ, 2014. – 122 с.
4. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва // Мінрегіон України. – К, 2013. – 88 с.
5. Лихоступ М.М. Довгострокове планування дорожнього господарства за оцінками дорожніх активів. Зб. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. Вип. 94. – Київ, 2015. – С.135 – 149.
6. Лихоступ М.М., Усиченко О.Ю. Концепція стратегічного планування дорожнього господарства Зб. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. Вип. 111. – Київ, 2022. – С.284 –288.
7. Бондаренко Є.В., Яценко І.В., Варфоломеєв Ю.М. Антикризове управління підприємствами підрядного будівництва. Зб. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. Вип. 102. – Київ, 2017. – С.69 – 80.

8. Полянський С.К. Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів : підручник у 3-х частинах. Частина 1. Загальні відомості. Теоретичні і організаційні основи / С.К. Полянський, М.О. Білякович. - К. : Видавничий дім «Слово», 2010. – 384 с.

#### CONCEPTION OF STRATEGIC PLANNING OF TRAVELLING ECONOMY

**Lykhostup Mykola M.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor, Department of Transportation Construction and Property Management, National Transport University. Number ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8139-1768>

**Varfolomeev Yuriy M.**, PhD, Candidate of Technical Sciences, *Associate Professor, Associate Professor*, of the Department of Engineering of Transportation Machines of the National Transport University, Ukraine, 01010, m. Kiev, vul. M. Omelyanovich-Pavlenka, 1, room 121. Number ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7482-8420>

**Annotation.** In the article, we look at the direct consumption in resources for the repair of automobile roads with an emphasis on filling the consumption in technical resources. When the basic element in the system is the designation of consumption in resources, it is possible to make planned commitments for repair work for various workers. So for other enterprises, external information can serve as an obligation to complete all types of repair work, which can be canceled as a result of competitive bidding. And in the capacity of the model for the allocation of resources, a system of sassing out the possible strain of undertaking has been adopted. Designated consumption in resources for carrying out repairs of motor roads within the framework of four regions (oblasts) is recommended on the basis of an integrated system for managing the roofing mill (SUSP) and a system for designing the cost of life. I, at the end, the assignment of the necessary resources for the repair of automobile roads on the borders of the entire country is based on the selection of expert-analytical approaches to the accomplishment of such tasks. In the process of identifying consumption in technical resources, it is recommended to implement expert-analytical procedures for the establishment of technological deposits of these resources and other resources, as well as labor and material ones.

**Key words:** repair of motor roads, participants of the activity, consumption in resources, models of backfilling, complex assessment of consumption in resources.

#### References

1. Lykhostup M.M., Varfolomyeyev YU.M. Vyznachennya ratsional'noho rivnya mekhanizatsiyi dorozhn'oho vyrobnytstva. Zb. Avtomobil'ni dorohy i dorozhnye budivnytstvo. Vyp. 109. – Kyiv, 2021. – S. 198– 204.
2. Kyzyma S.S., Lykhostup M.M. Rozvytok systemy dovhostrokovoho planuvannya dorozhn'oho hospodarstva. Zb. Avtomobil'ni dorohy i dorozhnye budivnytstvo. Vyp. 97. – Kyiv, 2016. – S.103 – 113.
3. Lykhostup M.M., Osyayev YU.M. Koshtorysna sprava u dorozhn'omu vyrobnytstvi //Navchal'nyy posibnyk Minosvity//. NTU. – Kyiv, 2014. – 122 s.
4. DSTU B D.1.1-1:2013. Pryvyly vyznachennya vartosti budivnytstva // Minrehion Ukrayiny. – K, 2013. – 88 s.
5. Lykhostup M.M. Dovhostrokovye planuvannya dorozhn'oho hospodarstva za otsinkamy dorozhnikh aktyviv. Zb. Avtomobil'ni dorohy i dorozhnye budivnytstvo. Vyp. 94. – Kyiv, 2015. – S.135 – 149.
6. Lykhostup M.M., Usychenko O.YU. Kontseptsiya stratehichnoho planuvannya dorozhn'oho hospodarstva Zb. Avtomobil'ni dorohy i dorozhnye budivnytstvo. Vyp. 111. – Kyiv, 2022. – S.284 –288.
7. Bondarenko YE.V., Yatsenko I.V., Varfolomeyev YU.M. Antykryzove upravlinnya pidpryyemstvamy pidryadnoho budivnytstva. Zb. Avtomobil'ni dorohy i dorozhnye budivnytstvo. Vyp. 102. – Kyiv, 2017. – S.69 – 80.
8. Polyans'ky S.K. Tekhnichna ekspluatatsiya budivel'no-dorozhnikh mashyn ta avtomobiliv : pidruchnyk u 3-kh chastynakh. Chastyna 1. Zahal'ni vidomosti. Teoretychni i orhanizatsiyini osnovy / S.K. Polyans'ky, M.O. Bilyakovych. - K. : Vydavnychy dim «Slovo», 2010. – 384 s.