

## МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

УДК 625.7/.8-049.32

І. А. АРУТЮНЯН<sup>1\*</sup>, А. В. БАНАХ<sup>2</sup>, Є. Е. АРУТЮНЯН<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> Кафедра промислового та цивільного будівництва, Інженерний інститут Запорізького національного університету, пр. Соборний, 226, Запоріжжя, Україна, 69006, тел. +38 (066) 900 78 28, ел. пошта iranaarutunan@gmail.com, ORCID 0000-0002-5049-3742

<sup>2</sup> Кафедра міського будівництва і господарства, Інженерний інститут Запорізького національного університету, пр. Соборний, 226, Запоріжжя, Україна, 69006, тел. + 38 (095) 076 28 62, ел. пошта andrew.banakh@gmail.com, ORCID 0000-0002-0517-2157

<sup>3</sup> Кафедра міського будівництва і господарства, Інженерний інститут Запорізького національного університету, пр. Соборний, 226, Запоріжжя, Україна, 69006, тел. +38 (095) 599 11 56, ел. пошта arutyunyanegen@gmail.com

### ОПТИМІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СХЕМ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ МІСТ ЗА РАХУНОК ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА ТА РЕМОНТУ ДОРОЖНЬОГО ПОЛОТНА

**Мета.** Дослідження теоретико-методологічних основ та інноваційних заходів з організації покращення функціонально-планувальної інфраструктури міст України за рахунок дорожнього будівництва та ремонту сучасного стану дорожнього покриття. **Методика.** Важливу роль в організації функціонально-планувальної інфраструктури міст є дослідження та можливості застосування сучасних вітчизняних та зарубіжних технологій розробки транспортної мережі. Перед будівельною галуззю поставлені актуальні завдання, рішення яких забезпечує економічні інтереси держави, задоволення потреб держави, населення в удосконаленні й розвитку автомобільних доріг загального користування, розширення можливостей виробничого та соціального розвитку підприємств дорожнього господарства, підвищення ефективності використання матеріальних, фінансових та інших ресурсів на основі спільної діяльності, розподілу праці і кооперації. Можливості застосування при дорожньому будівництві сучасних логістичних підходів, в якості удосконалення організаційно-технологічних рішень. **Результати.** В роботі проведено аналіз сучасного стану дорожнього покриття. Визначені негативні чинники впливу на програми розвитку будівництва в сфері дорожнього будівництва та ремонту дорожнього покриття. Запропоновано прогресивні напрямки в проектуванні автомобільних доріг. **Наукова новизна.** Сформовано теоретико-методологічні напрямки організаційно-технологічних рішень при дорожньому будівництві та ремонті дорожнього покриття, які впливають на будівельні процеси, на організацію матеріально-технічного забезпечення, фінансування. **Практична значимість.** Теоретико-методологічним інструментом аналізу є показники рівня доріг України. З'ясовано, що ремонт дорожнього покриття можливий за рахунок удосконалення організаційно-технологічних рішень, враховуючи інноваційні технології та процеси організації.

**Ключові слова:** будівельний сектор; дороги; дорожнє покриття; будівництво; ремонт; організаційно-технічні рішення

#### Вступ

Проблема розвитку транспортної інфраструктури країни, безумовно, є ключовою для української економіки, адже від її вирішення багато в чому залежать перспективи розвитку країни в цілому.

Сучасний стан доріг – найгостріша проблема транспортної інфраструктури країни, яка є ключовою для української економіки, оскільки від її вирішення багато в чому залежать перспективи її розвитку. На жаль, недооцінювання значення дорожньої галузі протягом багатьох

років призвела до катастрофічного стану дорожнього полотна в багатьох регіонах України. Це й не дивно, адже довгі роки дорожня галузь фінансувалася за залишковим принципом. 97 % українських доріг перебувають у незадовільному стані, що згубно позначається на економіці країни.

Вся складність ситуації полягає ще й у тому, що подібне безгосподарне ставлення до державного майна, яким є автомобільні дороги загального користування, призвело до того, що деякі з них взагалі немає сенсу ремонтувати – легше і правильніше будувати замість них нові.

## МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

Зрозуміло, будівництво нової автомобільної дороги – задоволення не з дешевих. У зв'язку з тим, що державних коштів заледве вистачає на ямковий ремонт і повернення взятих раніше кредитів, виснажена дорожня галузь знаходиться у пошуках нових джерел фінансування, знову і знову звертаючи свій погляд на альтернативні варіанти, одним з яких є концесія на будівництво та експлуатацію автомобільних доріг (Кудрицька, 2010; Галушко, 2011; Прейгер, Собкевич, & Ємельянова, 2011; Кулицький, 2017).

### Мета

Згідно проаналізованої проблеми витікає необхідність в більш детальному дослідженні програм розвитку будівельної галузі в розрізі дорожнього будівництва та ремонту сучасного стану дорожнього покриття, що є суттєвим чинником покращення загальної функціонально-планувальної інфраструктури міст України.

### Методика

Мережа автомобільних доріг – одна із складових єдиної транспортної системи України, що задовольняє потреби суспільства в пасажирських та вантажних перевезеннях автомобільним транспортом. Інтеграція України у світове господарство, розширення торговельно-економічних зв'язків з країнами близького та дальнього зарубіжжя, подальший розвиток галузей економіки, незадовільний транспортно-експлуатаційний стан переважної більшості автомобільних доріг призводить до необхідності розвитку вітчизняної дорожньої мережі (ДБН Д.2.2-27-99, 2000; Кизима, 2009).

Галузь дорожнього будівництва – одна з найважливіших сходинок нашої держави до Євроінтеграції. Від майстерності роботи дорожників залежить своєчасність здійснення перевезень, задоволення потреб економіки та її подальший розвиток. Будівництво та реконструкція автомобільних доріг стають якіснішими, сучаснішими. Нинішні автотранспортні шляхи є ознакою модернізації життя, доказом стабільності, динамічності, європейського розвитку нашої країни (Новікова, 2003; Пашенко, & Никифорок, 2008; Мікловда, & Шевчук, 2011).

Слід відзначити, що з 2018 року відбулися певні зміни в сфері дорожнього будівництва. За останні роки уряд суттєво збільшив витрати на

ремонт і будівництво автомобільних шляхів та взявся за наведення ладу в автодорожньому господарстві. Однак, необхідно враховувати застарілість цієї проблеми і масштаби країни, а також сьогоденний стан країни, мається на увазі політично-економічні чинники, які негативно позначилися, на економіці країни в цілому (АТО/ООС, невиконання реформ, нестабільність гривні, тощо). Тому стає очевидним, що розв'язання проблем, накопичених у цій сфері української економіки, вимагатиме величезних коштів протягом вельми значного періоду часу.

Нажаль, загальнодоступні дані державної статистики не дають чіткої кількісної характеристики цієї проблеми у нашій державі. Зокрема, відповідні органи державного управління не надають для широкого публічного доступу детальної статистичної інформації саме про якісний стан дорожнього покриття на автомобільних шляхах, які згідно з документами вважаються дорогами з твердим покриттям, по регіонах і Україні в цілому. Складно сказати чи така зведена в цілому по Україні точна статистична інформація існує взагалі. З іншого боку, саме аналіз повідомлень ЗМІ надає уявлення про масштаби руйнації автомобільних доріг в Україні (Новікова, 2003; Прейгер, Собкевич, & Ємельянова, 2011; Кулицький, 2017).

### Результати

Проблемами в галузі дорожнього будівництва та ремонту дорожнього покриття присвячені наукові праці таких фахівців, як Кудрицька Н. В., Мікловда В. П., Пашенко Ю. Є., Пшінько О. М., Радкевич А. В. та інші (Пирожков, Прейгер, & Малярчук, 2005; Пашенко, & Никифорок, 2008; Мікловда, & Шевчук, 2011; Радкевич, Арутюнян, & Сайков, 2018).

Дослідивши наукові праці (Юхновський, Лебеда, & Попова, 2004; Шевчук, 2011; Lytvynenko, & Smilyanets, 2013; Lytvynenko, & Gasenko, 2015), нами було виділено три основних негативних чинників, які впливають на програми активізації розвитку дорожнього будівництва та ремонту, дорожнього покриття (рис. 1).

Вихід зі складної ситуації лежить ще на стадії проектування. Тому нами було розглянуто прогресивні напрямки в проектуванні автомобільних доріг, які полягають в наступному:



Рис. 1 Чинники негативного впливу на програми розвитку в сфері дорожнього будівництва та ремонту дорожнього покриття

1. Надання проектувальникам більшої творчої самостійності.

2. Регламентация не одного, а декількох можливих технічних рішень основних питань (варіантне проектування).

3. Варіантний метод ухвалення рішень при проектуванні основних елементів дороги, організації робіт і складанні кошторисів.

4. Застосування стадійного будівництва дорожнього одягу, перехресть і споруд дорожньої і автотранспортної служб.

5. Пред'явлення єдиних вимог до геометричних характеристик доріг всіх категорій (радіуси закруглень в плані і профілі, похили), якщо це не викликає істотного дорожчання робіт.

6. Вирішення питань обходу населених пунктів або проходу через них (з вживанням заходів за безпекою руху) варіантним порівнянням;

7. Обов'язковість організації дорожнього будівництва потоковим методом, як і всіх лінійно-протяжних об'єктів.

8. Обов'язковість застосування інноваційних процесів при забезпеченні необхідними будівельними матеріалами, використовуючи логістичні методи та підходи.

9. Встановлення обов'язковості ув'язки продуктивності підприємств дорожнього будівництва із швидкістю потоку.

10. Встановлення стислих, але технічно обґрунтованих термінів будівництва автомобільних доріг.

11. Уточнення номенклатури робіт, які допускають виробництво їх в зимовий час без

значного дорожчання і зниження якості робіт.

12. Встановлення температурних обмежень виробництва робіт по улаштуванню покриттів.

Вдосконалення конструкцій дорожнього одягу забезпечується вживанням на практиці результатів наукових розробок за теоріями розрахунку дорожнього одягу, як багатшарових конструкцій з врахуванням умов їх роботи залежно від величини і інтенсивності навантажень, геофізичної характеристики місцевості.

#### Наукова новизна та практична значимість

Полягає в потребі програм розвитку та активізації дорожнього будівництва та ремонту дорожнього покриття за рахунок удосконалення організаційно-технологічних рішень, враховуючи інноваційні технології та процеси організації.

#### Висновки

З проведеного дослідження стану доріг в Україні віддзеркалюється потреба в розвитку цього напрямку враховуючи інноваційні технології та досвід зарубіжних будівельних організацій, напрям яких пов'язаний з дорожнім будівництвом та ремонтом дорожнього полотна.

Сформовано теоретико-методологічні засади організаційно-технологічних рішень при дорожньому будівництві та ремонту дорожнього покриття, які впливають на будівельні процеси, на організацію матеріально-технічного забезпечення та фінансування.

## МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДжЕРЕЛ

- Lytvynenko, T., & Gasenko, L. (2015). Peculiarities of infrastructure designing for the movement of individual environmental friendly vehicles. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 43, 2, 81-86.
- Lytvynenko, T. P., & Smilyanets, L. V. (2013). The feasibility of the integrating of cycling in the road network of settlements. *Geodesy, Architecture & Construction: Proceedings of the 5th International Conference of Young Scientists GAC 2013*, 34-37.
- ДБН Д.2.2-27-99 (2000). *Автомобільні дороги: збірник 27*. Київ: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України.
- Галушко, В. О. (2011). Проблеми та перспективи розвитку дорожньої галузі. *Дорожня галузь*, 2, 12-15.
- Заворицкий, В. И., Старовойда, В. П., Белягинский, А. А. и др. (1996). *Проектирование и строительство автомобильных дорог: справочник*. Київ: Техніка.
- Кизима, С. С. (2009). *Експлуатація автомобільних доріг: посібник*. Київ: МОНУ/НТУ.
- Кудрицька, Н. В. (2010). *Транспортно-дорожній комплекс України: сучасний стан, проблеми та шляхи розвитку*. Київ: НТУ.
- Кулицький, С. (2017). Проблеми розвитку мережі автомобільних доріг в Україні. *Україна: події, факти, коментарі*, 22, 56-65.
- Мікловда, В. П., & Шевчук, Я. В. (2011). Сучасний стан та рівень розвитку автомобільної інфраструктури України. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка»*, 32, 6-13.
- Новікова, А. М. (2003). *Україна в системі міжнародних транспортних коридорів: посібник*. Київ: НІПБМ.
- Пашенко, Ю. Є., & Никифорок, О. І. (2008). *Транспортно-дорожній комплекс України в процесах міжнародної інтеграції*. Ніжин: Аспект-Поліграф.
- Пирожков, С., Прейгер, Д., & Малярчук, І. (2005). Проблеми реалізації транзитного потенціалу України у контексті розширення ЄС і формування ЄП. *Економіка України*, 3, 4-19.
- Прейгер, Д. К., Собкевич, О. В., & Ємельянова, О. Ю. (2011). *Реалізація потенціалу транспортної інфраструктури України в стратегії посткризового економічного розвитку*. Київ: НІСД.
- Радкевич, А. В., Арутюнян, І. А., & Сайков, Д. В. (2018). Оптимізація організаційних процесів будівельного виробництва як формотворча складова конкурентоспроможності підприємств. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, 35, 64-73.
- Шевчук, Я. В. (2011). Регіональна політика розвитку автотранспортної інфраструктури в Україні. *Сталий розвиток економіки*, 1, 108-114.
- Юхновський, І. Р., Лебеда, Г. Б., & Попова, Т. І. (2004). *Транспортний комплекс України. Автомобільні дороги: проблеми та перспективи: посібник*. Київ: ФАДА, ЛТД.

И. А. АРУТЮНЯН<sup>1\*</sup>, А. В. БАНАХ<sup>2</sup>, Е. Э. АРУТЮНЯН<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> Кафедра промышленного и гражданского строительства, Инженерный институт Запорожского национального университета, пр. Соборный, 226, Запорожье, Украина, 69006, тел. +38 (066) 900 78 28, эл. почта iranaarutunan@gmail.com, ORCID 0000-0002-5049-3742

<sup>2</sup> Кафедра городского строительства и хозяйства, Инженерный институт Запорожского национального университета, пр. Соборный, 226, Запорожье, Украина, 69006, тел. + 38 (095) 076 28 62, эл. почта andrew.banakh@gmail.com, ORCID 0000-0002-0517-2157

<sup>3</sup> Кафедра городского строительства и хозяйства, Инженерный институт Запорожского национального университета, пр. Соборный, 226, Запорожье, Украина, 69006, тел. +38 (095) 599 11 56, эл. почта arutyunayevgen@gmail.com

## ОПТИМИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СХЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДОВ ЗА СЧЕТ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА

**Цель.** Исследования теоретико-методологических основ и инновационных мероприятий по организации улучшения функционально-планировочной инфраструктуры городов Украины за счет дорожного строительства и ремонта современного состояния дорожного покрытия. **Методика.** Важную роль в организации функционально-планировочной инфраструктуры городов является исследование и возможности применения современных отечественных и зарубежных технологий разработки транспортной сети. Перед строительной отраслью поставлены актуальные задания, решение которых обеспечивает экономические интересы госу-

дарства, удовлетворения потребностей государства, населения в усовершенствовании и развитии автомобильных дорог общего пользования, расширения возможностей производственного и социального развития предприятий дорожного хозяйства, повышения эффективности использования материальных, финансовых и других ресурсов на основе совместной деятельности, разделения труда и кооперации. Возможности применения при дорожном строительстве современных логистических подходов, в качестве усовершенствования организационно-технологических решений. **Результаты.** В работе проведен анализ современного состояния дорожного покрытия. Определены негативные факторы влияния на программы развития строительства в сфере дорожного строительства и ремонта дорожного покрытия. Предложены прогрессивные направления в проектировании автомобильных дорог. **Научная новизна.** Сформированы теоретико-методологические направления организационно-технологических решений при дорожном строительстве и ремонте дорожного покрытия, которые влияют на строительные процессы, на организацию материально-технического обеспечения, финансирования. **Практическая значимость.** Теоретико-методологическим инструментом анализа являются показатели уровня дорог Украины. Выяснено, что ремонт дорожного покрытия возможен за счет совершенствования организационно-технологических решений, учитывая инновационные технологии и процессы организации.

*Ключевые слова:* строительный сектор; дороги; дорожное покрытие; строительство; ремонт; организационно-технические решения

I. A. ARUTIUNIAN<sup>1\*</sup>, A. V. BANAKH<sup>2</sup>, YE. E. ARUTIUNIAN<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> Department of Industrial and Civil Engineering, Engineering Institute of Zaporizhzhia National University, 226 Sobornyi ave., Zaporizhzhia, Ukraine, 69006, tel. +38 (066) 900 78 28, e-mail iranaarutunan@gmail.com, ORCID 0000-0002-5049-3742

<sup>2</sup> Department of Urban Engineering and Development, Engineering Institute of Zaporizhzhia National University, 226 Sobornyi ave., Zaporizhzhia, Ukraine, 69006, tel. + 38 (095) 076 28 62, e-mail andrew.banakh@gmail.com, ORCID 0000-0002-0517-2157

<sup>3</sup> Department of Urban Engineering and Development, Engineering Institute of Zaporizhzhia National University, 226 Sobornyi ave., Zaporizhzhia, Ukraine, 69006, tel. +38 (095) 599 11 56, e-mail arytynyanevgen@gmail.com

## OPTIMIZATION OF ORGANIZATIONAL CHARTS OF FUNCTIONAL AND PLANNING URBAN INFRASTRUCTURE THROUGH THE ROAD CONSTRUCTION AND REPAIR OF THE ROADWAY

**Purpose.** Research of theoretical and methodological foundations and innovative measures to improve the functional and planning infrastructure of Ukrainian cities through the road construction and repair of the current state of the roadway. **Methodology.** An important role in the organization of functional and planning urban infrastructure is the research and the possibilities of using modern domestic and foreign technologies for the development of the transport network. The construction branch is faced with urgent tasks, their solution ensures the economic interests of the state, meets the needs of the state and the population in improving and developing public roads, expands the capacity of industrial and social development of road enterprises, improves the efficiency of use of material, financial and other resources on the basis of common activities, division of labor and cooperation. Possibilities of using modern logistic approaches as an improvement of organizational and technological solutions in road construction. **Findings.** Thesis analyzes the current state of the roadway. Negative factors affecting the development programs in the road construction and roadway repair branches are determined. Progressive ways in the design of highways are proposed. **Originality.** Theoretical and methodological ways of organizational and technological solutions in road construction and repair of the roadway affecting on the construction processes, the organization of logistics and financing are formed. **Practical value.** The theoretical and methodological tool of analysis is the quality indicators of Ukrainian roads. It was found out that pavement repair is possible by improving organizational and technological solutions, taking into account innovative technologies and organization processes.

*Keywords:* construction branch; roadway; road surface; construction; repair; organizational and technical solutions

### REFERENCES

Lytvynenko, T., & Gasenko, L. (2015). Peculiarities of infrastructure designing for the movement of individual environmental friendly vehicles. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 43, 2, 81-86. (in English)

## МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

- Lytvynenko, T. P., & Smilyanets, L. V. (2013). The feasibility of the integrating of cycling in the road network of settlements. *Geodesy, Architecture & Construction: Proceedings of the 5th International Conference of Young Scientists GAC 2013*, 34-37. (in English)
- DBN D.2.2-27-99 (2000). *Avtomobilni dorohy: zbirnyk 27*. Kyiv: Derzhavnyi komitet budivnytstva, arkhitektury ta zhytlovoi polityky Ukrainy. (in Ukrainian)
- Halushko, V. O. (2011). Problemy ta perspektyvy rozvytku dorozhnoi haluzi. *Dorozhnia haluz*, 2, 12-15. (in Ukrainian)
- Zavorickij, V. I., Starovojda, V. P., Beljatinskij, A. A. i dr. (1996). *Proektirovanie i stroitel'stvo avtomobil'nyh dorog: spravochnik*. Kyiv: Tekhnika. (in Russian)
- Kyzyma, S. S. (2009). *Eksploatatsiia avtomobilnykh dorih: posibnyk*. Kyiv: MONU/NTU. (in Ukrainian)
- Kudrytska, N. V. (2010). *Transportno-dorozhnii kompleks Ukrainy: suchasnyi stan, problemy ta shliakhy rozvytku*. Kyiv: NTU. (in Ukrainian)
- Kulytskyi, S. (2017). Problemy rozvytku merezhi avtomobilnykh dorih v Ukraini. *Ukraina: podii, fakty, komentari*, 22, 56-65. (in Ukrainian)
- Miklovda, V. P., & Shevchuk, Ya. V. (2011). Suchasnyi stan ta riven rozvytku avtomobilnoi infrastruktury Ukrainy. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Serii «Ekonomika»*, 32, 6-13. (in Ukrainian)
- Novikova, A. M. (2003). *Ukraina v systemi mizhnarodnykh transportnykh korydoriv: posibnyk*. Kyiv: NIPBM. (in Ukrainian)
- Pashchenko, Yu. Ye., & Nykyforuk, O. I. (2008). *Transportno-dorozhnii kompleks Ukrainy v protsesakh mizhnarodnoi intehratsii*. Nizhyn: Aspekt-Polihraf. (in Ukrainian)
- Pyrozhkov, S., Preiher, D., & Maliarchuk, I. (2005). Problemy realizatsii tranzynnoho potentsialu Ukrainy u konteksti rozshyrennia YeS i formuvannia YeEP. *Ekonomika Ukrainy*, 3, 4-19. (in Ukrainian)
- Preiher, D. K., Sobkevych, O. V., & Yemelianova, O. Yu. (2011). *Realizatsiia potentsialu transportnoi infrastruktury Ukrainy v stratehii postkryzovoho ekonomichnoho rozvytku*. Kyiv: NISD. (in Ukrainian)
- Radkevych, A. V., Arutiunian, I. A., & Saikov, D. V. (2018). Optymizatsiia orhanizatsiinykh protsesiv budivelnoho vyrobnytstva yak formotvorcha skladova konkurentospromozhnosti pidriadnykh pidpriemstv. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 35, 64-73. (in Ukrainian)
- Shevchuk, Ya. V. (2011). Rehionalna polityka rozvytku avtotransportnoi infrastruktury v Ukraini. *Stalyi rozvytok ekonomiky*, 1, 108-114. (in Ukrainian)
- Yukhnovskiy, I. R., Lebeda, H. B., & Popova, T. I. (2004). *Transportnyi kompleks Ukrainy. Avtomobilni dorohy: problemy ta perspektyvy: posibnyk*. Kyiv: FADA, LTD. (in Ukrainian)

Надійшла до редколегії 20.11.2019

Прийнята до друку 26.11.2019