

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
(повне найменування закладу вищої освіти)
Факультет архітектури, будівництва та дизайну
(повне найменування факультету)
Кафедра будівництва та цивільної інженерії
(повне найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ВУЛИЦІ ДОВЖЕНКА У
М. ЛУЦЬКУ

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)
освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІс-21
ОЛШКЕВИЧ Олександр Сергійович

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
ШИМЧУК Олександр Петрович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2023 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2023 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра будівництва та цивільної інженерії
Ступінь вищої освіти бакалавр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія (автомобільні дороги та аеродроми)
Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 28 " грудня 2022 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ОЛШКЕВИЧУ Олександр Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра Капітальний ремонт вулиці Довженка
у м. Луцьку

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра Олександр ШИМЧУК, к.т.н., доцент
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом закладу вищої освіти від " 28 " грудня 2022 року № 979/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2023 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра матеріали обмірів та обстеження існуючої
вулиці; кліматичні умови регіону; характеристики транспортних потоків; план
місцевості; ґрунтово-геологічні характеристики; гідрологічні дані по місцевості

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1. Планувальні рішення: зробити описову характеристику району будівництва;
природних умов, плану ділянки, поздовжній профіль.

Розділ 2. Конструктивні рішення: розробити конструкції земляного полотна та
дорожнього одягу; запроєктувати тротуари із урахуванням доступності для маломобільних
груп населення; облаштування автомобільної дороги.

Розділ 3. Технологія будівництва: Розробити технологію влаштування дорожнього одягу,
бруківки з фігурних збірних елементів

Розділ 4. Організація будівництва: Визначити тривалість будівництва, умови забезпечення
будівництва основними матеріалами та потреби в тимчасових спорудах, об'єми робіт

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. План вулиці.

2. Поздовжній профіль

3. Конструкції земляного полотна

4. Конструкції дорожнього одягу.

5. Схема укладання тактичних наземних показників для осіб з вадами зору біля пішохідних переходів. Дощоприймальний колодезь .

6. Схема розташування технічних засобів організації дорожнього руху .

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

Розділ	Ім'я, прізвище, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Планувальні рішення	Людмила ТАЛАХ доцент		
2. Конструктивні рішення	Віталій ПРОЦЮК доцент		
3. Технологія будівництва	Олександр ШИМЧУК, доцент		
4. Організація будівництва	Людмила ТАЛАХ доцент		

7. Дата видачі завдання " 28 " грудня 2022 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перша контрольна перевірка. Планувальні рішення	03.05.2023	
2	Друга контрольна перевірка. Конструктивні рішення. Технологія будівництва	13.05.2023	
3	Третя контрольна перевірка. Організація будівництва. Завершення випускної кваліфікаційної роботи	27.05.2023	
4	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	01.06.2023	
5	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	07.06.2023	
6	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	07.06.2023	
7	Захист випускної кваліфікаційної роботи		Графік роботи екзаменаційної комісії № 31: 10 і 14 червня 2023 р.

Здобувач вищої освіти _____

(підпис)

Олішкевич О.С.

(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____

(підпис)

Шимчук О.П.

(ім'я та прізвище)

Гарант освітньої програми _____

(підпис)

Андрійчук О.В.

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Олішкевич О.С. Капітальний ремонт вулиці Довженка у м. Луцьку. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2023.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, чотирьох розділів, списку використаних джерел.

У роботі досліджено характеристику району будівництва, оцінку впливу проектної діяльності на навколишнє середовище, підземні комунікації, доцільність будівництва вулиці Довженка у м. Луцьку та запропоновано проект будівництва капітального ремонту з конкретним земляним полотном та дорожнім одягом.

Запроектовано план дороги, поздовжній профіль, поперечні профілі. На основі техніко-економічного порівняння варіантів вибрана оптимальна конструкція дорожнього одягу, проведено розрахунок та проектування дорожнього одягу та організація дорожнього руху. Розроблено заходи по доступності об'єкта будівництва для маломобільних груп населення.

Ключові слова: вулиця, земляне полотно, дорожній одяг, асфальтобетон.

ANNOTATION

Olishkevich O.S. Overhaul of Dovzhenka Street in Lutsk. Manuscript.

Bachelor's qualifying thesis of the OP "Construction and Civil Engineering" specialty 192 Construction and Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2023.

The bachelor's qualification work consists of an introduction, four sections, and a list of used sources.

The work examines the characteristics of the construction area, the assessment of the impact of project activities on the environment, underground communications, the expediency of the construction of Dovzhenka Street in the city of Lutsk, and proposes a construction project for major repairs with a concrete ground surface and road surface.

Key words: street, ground surface, road clothing, asphalt concrete.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....	9
1.1 Характеристика району будівництва	9
1.2 Загальні дані.....	10
1.3 Обстеження та оцінки стану вулиці Довженка	11
1.4 Природні умови.....	12
1.5 Коротка характеристика існуючої вулиці	14
1.6 Архітектурно-будівельні рішення.....	14
1.7 Підземні комунікації.....	15
1.8 Техніко-економічна частина.....	15
1.9 Основні техніко-економічні показники.....	16
1.10 Оцінка впливу проектної діяльності на навколишнє середовище.....	17
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.....	19
2.1 Земляне полотно.....	19
2.2 Поперечний профіль.....	20
2.3 Конструкція дорожніх одягів.....	20
2.4 Дорожній одяг	21
2.5 Забезпечення надійності та безпеки	24
2.5 Безпека дорожнього руху.....	25
2.6 Доступність об'єкта будівництва для маломобільних груп населення.....	26
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА.....	27
3.1 Основні поняття технології будівництва дорожнього одягу.....	27
3.2 Влаштування дорожнього покриття і гарячих асфальтобетонних сумішей.....	29

3.3 Влаштування бруківки з фігурних збірних елементів.....	33
3.4 Контроль якості робіт під час влаштування бруківок	36

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....37

4.1 Будівельні матеріали	37
4.2 Організація будівництва	37
4.3 Об'єми робіт.....	39
4.4 Техніка безпеки, охорона праці та пожежна безпека	44

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ВСТУП

Забезпечення транспортно-експлуатаційних показників автомобільних доріг може бути досягнуто в процесі будівництва та залежить від якості матеріалу, котрий використовується, прийнятої технології, обраної механізованої ланки машин і умов виконання робіт. Важливе місце в досягненні необхідної якості будівництва припадає на правильне проектування, будівництво та технологію виконання дорожніх робіт.

Збільшення інтенсивності руху та вісевого навантаження від транспортних засобів на дорожні одяги висувають підвищені вимоги до якості укладання покриттів із гарячих асфальтобетонних сумішей. Особливістю будівництва таких покриттів є те, що всі процеси залежать один від одного, починаючи від моменту приготування суміші аж до закінчення ущільнення покриття, зокрема від температури асфальтобетонної суміші.

В теперішній час найбільше застосування при будівництві, капітальному ремонті, реконструкції автомобільних доріг знайшли асфальтобетонні покриття, які займають більше 60% від загальної протяжності доріг. Під час влаштування асфальтобетонних покриттів із гарячих сумішей основним фактором, який впливає на експлуатаційні показники покриття є температура. Залежно від конкретних умов будівництва (погодно-кліматичних факторів, застосовуваного обладнання, конструкції покриття та властивостей суміші) температура суміші змінюється у певних встановлених інтервалах, а це впливає на вибір технології та час виконання операцій із забезпечення потрібної якості робіт. З метою досягнення необхідної якості покриття і підвищення ефективності механізованої ланки машин потрібно знати вплив різних факторів на технологічні процеси під час влаштування покриттів і вибір їх параметрів проводити із урахуванням властивостей сумішей.

РОЗДІЛ 1

ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ

1.1 Характеристика району будівництва

Район капітального ремонту вулиці Довженка знаходиться в Луцькому районі Волинської області.

Це район України, котрий розташований у південно-східній частині Волинської області, центром якого є місто Луцьк, яке крім того являється обласним центром.

Площа даного району 5281,4 км², що складає 26% території області. В склад району входить п'ятнадцять територіальних громад. Межує із усіма районами області (Камінь-Каширським, Володимирським та Ковельським), Рівненською областю.

Район включає 16 територіальних громад, з яких 5 селища міського типу, 5 міські, та 5 сільські.

У районі проживає 457,3 тисяч чоловік населення, із яких близько 50% міського населення, 50% сільського. Густота населення на 1 км² 93 особи.

Район розміщений у південній поліській і західній лісостеповій фізико-географічних зонах. Середньорічна температура: літня +18 °С, а зимова – -5 °С. Кількість опадів: 535-555 мм.

На території району існує значна кількість озер, протікає відомі річки такі як Стир, Сапалаївка, Омеляник, Черногузка), найбільшою з них є Стир, довжина якого 38 км на території району.

Основною діяльністю району являється сільське господарство. Воно спеціалізується із вирощування зернових культур, великої рогатої худоби м'ясо-молочного напрямку, цукрових буряків. Площа угідь для ведення сільського господарства в районі становить 123,5 тис. гектарів.

На сьогоднішній день в районі створено та функціонує значна кількість сільськогосподарських підприємств усіх форм власності (фермерські господарства, індивідуальні господарства населення). Зокрема в районі працює Волинський інститут агропромислового виробництва Української Академії аграрних наук.

Також працюють 18 промислових підприємства, серед відомих акціонерні товариства «Волиньхолдінг», яке відоме за торгівельною маркою «Торчин-продукт», «Троянда-Волинь» та торгівельні марки «Троянда», «Гнідавський цукровий завод».

По території району проходять автошляхи Е85, Н17, Н22, Т0303, Т0309, Т1802.

На території району розміщується значна кількість храмів – пам'яток архітектури, які занесені до Державного реєстру і охороняються законом.

На території району в смт. Торчин розміщується Історико-краєзнавчий музей, а в смт. Рокині – Музей історії сільського господарства Волині, який знаходиться просто неба.

Проектуєма вулиця Довженка знаходиться якраз в районі Гнідавського цукрового заводу, який вважається густонаселеним. Тому, необхідність якісних дорожніх зв'язків є актуальним питанням для жителів вулиці, прилеглих вулиць та всього району.

1.2 Загальні дані

Проект на капітальний ремонт вулиці Довженка в місті Луцьку Волинської області розроблений на підставі завдання, виданого кафедрою будівництва та цивільної інженерії та теми кваліфікаційної роботи, затвердженої наказом №979/01-02 від 28.12.2022р.

В основу розробки проектної документації покладено матеріали обстеження і інженерних вишукувань існуючої вулиці.

Проект капітального ремонту розроблено відповідно до вимог «ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів» [1], «ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і забудова територій» [2] та «Порядку проведення ремонту та утримання об'єктів благоустрою населених пунктів, затвердженого наказом Держжитлокомунгоспу України 23.09.2003 №154 зі змінами» [3].

В процесі розроблення проектної документації для розрахунку підсилення конструкції дорожнього одягу використовувалася програма КРЕДО-РАДОН, для розроблення генерального плану вулиці застосовувалося програмне забезпечення AutoCAD, проектування поздовжнього профілю вулиці виконувалось за допомогою програми КРЕДО-ДОРОГИ.

1.3 Обстеження та оцінки стану вулиці Довженка

Обстеження вулиці Довженка в місті Луцьку Волинської області, яка підлягає капітальному ремонту проведено з метою виявлення дефектів та оцінки реального стану.

В результаті обстеження вулиці були виявлені наступні деформації та руйнування, а також встановлено:

- покриттям вулиці являється щебеневе покриття, яке має дефекти та деформації у вигляді вибоїн та зруйновані кромки;
- зовнішнє освітлення вулиці знаходиться у задовільному стані;
- водовідведення з вулиці здійснюється (частково) в дощоприймальні колодязі існуючої мережі зливової каналізації і на ґрунтові узбіччя;
- бортовий камінь є бетонний, суттєво зруйнований;
- пішохідні доріжки також зруйновані;
- тротуару немає.

На ділянці капітального ремонту було визначено дефектність дорожнього одягу та складені відомості дефектності під час експертно-візуального та візуально- інструментального обстеження, які є додатками цього акту. Відповідно до «ДСТУ 8745:2017 Методи вимірювання нерівностей основи і покриття дорожнього одягу» [4] рівень дефектності дорожнього покриття становить 59 % і відноситься до третього рівня уражень.

В зв'язку з цим, було прийнято рішення про капітальний ремонт вулиці Довженка в місті Луцьку і виконання наступних видів робіт:

- розбирання існуючого бортового каменю;
- видалення аварійних зелених насаджень;
- влаштування додаткових дощеприймальних колодязів та заміну існуючих на нові;
- влаштування двошарового асфальтобетонного покриття на проїзній частині вулиці;
- влаштування асфальтобетонного покриття на примикаючих вулицях у межах радіусів заокруглень;
- влаштування тротуарів по обидві сторони вулиці;
- розробка схеми організації дорожнього руху;
- забезпечення доступності для МГН (маломобільних груп населення).

1.4 Природні умови

Район ділянки капітального ремонту відносимо до У-1 дорожньо-кліматичної зони, яка є зоною значного зволоження в окремі пори року.

Відповідно до даних «ДСТУ -Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія» [5] район характеризується наступними показниками:

- «- середньорічна температура повітря - +7.3°C;
- мінімальна - -29°C;

- максимальна - +27°C;
- найтепліший місяць - липень із середньою температурою - +18,4°C;
- найхолодніший місяць - січень із середньою температурою - - 4,3°C» [5].

В середньому в цьому районі випадає 543 мм опадів, з них в теплий період року випадає 408 мм, а в холодний – 135 мм.

При розрахунковій імовірності 5% сніговий покрив має середню висоту 11-13 см.

Нормативна глибина промерзання ґрунту - 90 см.

Переважає напрямок вітрів: західний і північно-західний. Середня швидкість вітрів 3,1м/сек.

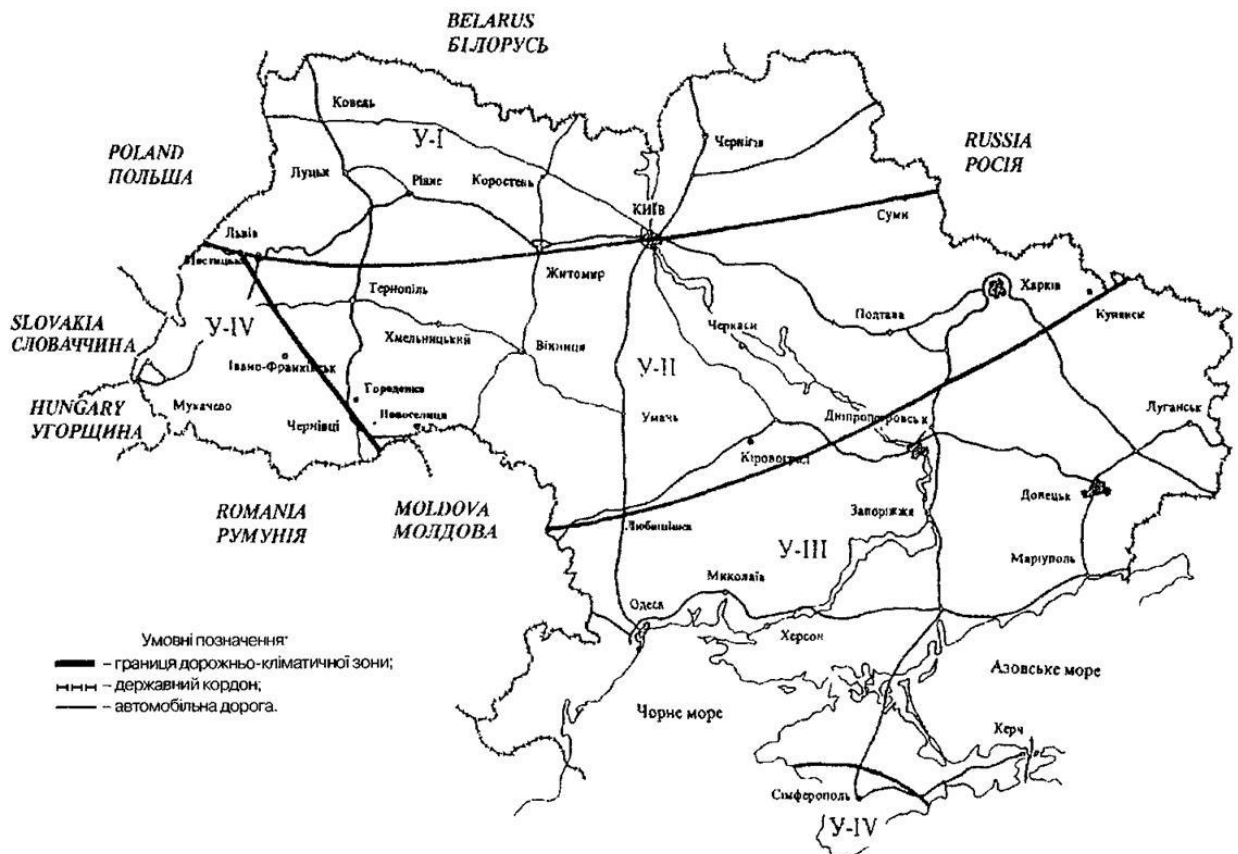


Рис.1.1 Дорожнє районування України

1.5 Коротка характеристика існуючої вулиці

Існуючі параметри та технічний стан вулиці не задовільняють вимогам руху. Ширина існуючої проїзної частини становить 7,00 м.

Покриття вулиця Довженка в місті Луцьку є щебеневе, яке має вибоїни та зруйновані бортові камені.

Також передбачено влаштування бетонних бортових каменів і поребриків.

Проектом передбачається влаштування покриття з «асфальтобетону типу А марки І відповідно до ДСТУ Б В.2.7-119-2011 Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний» [6] на проїзній частині вулиці та на з'їздах, та покриття із бетонної плитки на тротуарах.

Водовідведення з проїзної частини та тротуарів передбачається поперечними та поздовжніми ухилами проїзної частини і тротуару в існуючі дощеприймальні колодязі існуючої мережі зливової каналізації на вулиці Довженка.

1.6 Архітектурно-будівельні рішення

Проектом капітального ремонту вулиці Довженка передбачено влаштування вирівнюючого шару із оптимальної щебенево-піщаної суміші С-7, нижнього та верхнього шарів покриття із асфальтобетонної суміші. Поперечний похил проїзної частини передбачено двосхилий (25 ‰) з бордюрним профілем. Висота бортового каменю становить 0,15 м, а в місцях пішохідних переходів передбачається пониження бортового каменю до рівня покриття проїзної частини з метою забезпечення безперешкодного руху МГН. Для комфортного руху пішоходів передбачається відновлення покриття на існуючих тротуарах та влаштування пішохідних переходів. Ширина тротуарів забезпечує безперешкодний рух для маломобільних груп населення.

1.7 Підземні комунікації

На запроектованій ділянці вулицю перетинають наступні підземні комунікації:

- каналізація побутова;
- каналізація зливова;
- підземні кабелі ліній електропередач напругою 0.4-10кВт;
- водогін;
- газопровід низького тиску.

Земляні роботи в охоронній зоні комунікацій проводяться згідно нормативних документів, після винесення на місцевості місцеположення комунікацій, з письмового дозволу та в обов'язковій присутності представника власника.

1.8 Техніко-економічна частина.

Вулиця Довженка в місті Луцьку відповідно до Закону України „Про автомобільні дороги“ належить до вулиць і доріг міст та інших населених пунктів – вулиці та дороги місцевого значення.

У відповідності до таблиці 3.1 «ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів» [1] вулиця Довженка відноситься до житлової вулиці з розрахунковою швидкістю 50 км/год.

Важливі показники капітального ремонту даної житлової вулиці представлені в таблиці 1.2.

1.9 Основні техніко-економічні показники

Основні ТЕП капітального ремонту проїзду представлені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Пок-ки	Одиниця Вимір-ня	Кіл-ть
Вид будівництва		Капітальний ремонт
Класифікація (категорія вулиці)		Житлова вулиця
Довжина ділянки	м	1133
Загальна площа ремонту:		13424
- покриття проїзної частини;	м ²	8022
- покриття тротуарів;		4091
- покриття з'їздів		1311
Розрахункова швидкість руху	км/год	50
Число смуг для руху	шт.	2
Найбільший позовжній похил	‰	20
Радіуси примикання	м	3,00-6,00
Ширина вулиці	м	7,00
Ширина смуги для руху	м	3,50
Ширина земполотна	м	11,06
Ширина тротуарів	м	1,00
Покриття верхнього шару	-	Покриття із асфальтобетону гарячого, яке має товщину 0,05 м
Число дорожніх знаків	шт.	114
Кількість з'їздів	шт.	28
Тривалість капітального ремонту вулиці Довженка	днів	127

1.10 Оцінка впливу проектної діяльності на навколишнє середовище.

Оцінювання впливу на навколишнє середовище від капітального ремонту вулиці Довженка в місті Луцьку Волинської області виконана з метою визначення доцільності та прийнятості планової діяльності та обґрунтування економічних, організаційних, технічних та інших заходів, які стосуються забезпечення безпеки навколишнього середовища.

Згідно «ДБН А.2.2-1-2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд» [7] вулиці не відносяться до об'єктів, які становлять підвищену безпеку.

У відповідності до п.1.7 [7] для такого об'єкту матеріали ОВНС розробляються у скороченому обсязі.

В розділі ОВНС визначені ступінь і характер усіх потенційних видів впливів на навколишнє середовище під час капітальних ремонтів об'єктів та при подальшій його експлуатації, розроблені заходи відносно запобігання негативного впливу на довкілля, зокрема: раціональне використання природних ресурсів, поверхневих та підземних вод і ґрунту, захист атмосферного повітря від забруднення в районі розміщення об'єкту.

Крім цього, визначено шляхи та способи нормалізації стану навколишнього природного середовища, представлена оцінка ефективності технічних рішень та заходів щодо ліквідації чи пом'якшення можливого негативного впливу здоров'я людей і навколишнє середовище.

Характеристика видів впливу планової діяльності на компоненти навколишнього середовища такі:

- на клімат і мікроклімат не передбачається негативних впливів;

- на геологічне середовище вплив має локальний характер і здійснюється тільки в частині, яка пов'язана з виконанням будівельних робіт. Після завершення будівельних робіт середовище геологічне відновлюється;

- на земельні ресурси - проектною документацією передбачено капітальний ремонт існуючих проїздів і прибудинкових територій, тому додаткових земельних ділянок не потрібно;

- на ґрунти - не передбачається негативних впливів;

- на атмосферне повітря буде вплив викиду від автотранспорту;

- на водні ресурси - не передбачається негативних впливів;

- на тваринний, рослинний світ і заповідні об'єкти не передбачається впливів;

- техногенне і соціальне середовище - на техногенне не впливає, на соціальне буде позитивний вплив, який пов'язаний із благоустроєм прилеглої території.

Даним проектом передбачено наступні заходи з охорони навколишнього середовища:

- відведення води передбачено в існуючу дощову каналізацію

На основі вищевикладеного можна зробити висновок:

1. Даний проект капітального ремонту розроблений із дотриманням природоохоронного законодавства, завдяки чому повністю виключається або зводиться до мінімуму негативний вплив на навколишнє середовище.

2. Прийняті у проекті технічні та технологічні рішення забезпечують рівень забруднень у приземному шарі атмосфери в межах нормативних значень граничнодопустимих концентрацій (ГДК) та не спричиняють істотного погіршення стану довкілля та атмосферного повітря.

3. Прийняті в проекті рішення не призведуть до підвищення негативного впливу на здоров'я людей.

4. Виходячи з прийнятих проектних рішень випливає, що екологічний ризик від капітального ремонту вулиці визначаємо як мінімальний і прийнятний.

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1 Земляне полотно

Для житлової вулиці проектом передбачається один поперечний профіль земляного полотна, який є типовим.

Проектом передбачено незначні земляні роботи при влаштуванні тротуарів. Земляні роботи не передбачають використання ґрунтових резервів.

Щоб досипати тротуари використовується ґрунт із рівчаків проектованої вулиці. Надлишкова земля транспортується в кавальєр на відстань близько 1 км.

Ширина земляного полотна існуючого проектною ділянкою вулиці становить 11,06 м, проходить в насипу висотою від 0,00 м до 0,54 м.

Проектом передбачається влаштування вирівнюючого шару із оптимальної щебенево-піщаної суміші С-7, нижнього та верхнього шарів покриття із асфальтобетонної суміші.

Район, в якому виконуються роботи з капітального ремонту вулиці має наступні характеристики:

- 1) дорожно-кліматична зона – У-1;
- 2) тип місцевості за зволоженням – 1, значить забезпечується поверхневий стік води, а отже ґрунтові води практично не мають впливу на зволоження поверхні ґрунтів;

Існуюче земполотно має ґрунт супісок пластичний.

По важкості розробки ґрунтів, вони будуть відноситися до першої та другої груп.

2.2 Поперечний профіль

В проекті капітального ремонту вулиці прийнято двосхилий поперечний профіль із шириною 11,06 м та ухилом проїзної частини 25 ‰. По ширині тротуар займає 1,50 м та ухил 20 ‰.

Тротуар відділяється від проїзної частини бортовим каменем, який має виступ над проїзною частиною на 16 см. Пониження бортового каменю забезпечується на рівні проїзної частини.

2.3 Конструкція дорожніх одягів.

Дорожній одяг являється основним елементом дорожньої конструкції та складається з основи й покриття.

Покриттям назваємо одно- або багат шарову верхню частину дорожнього одягу, що безпосередньо сприймає навантаження від транспортних засобів та призначена забезпечувати задані транспортно-експлуатаційні показники та захист дорожньої основи й, частково, земляного полотна від негативного впливу атмосферних опадів.

Основою називаємо нижній несучий шар або кілька шарів дорожнього покриття, який сприймає навантаження від автотранспортних засобів разом із покриттям та призначений для його перерозподілення на додаткові шари чи безпосередньо на ґрунт земляного полотна. Вона надає покриттю і всьому дорожньому одягу достатньої міцності, забезпечує не допускання небезпечних пружних і залишкових деформацій.

На ділянках із поганими погодно-кліматичними та ґрунтово-гідрологічними умовами вкладають додаткові шари основи в місцях між самою основою та підстилаючим шаром ґрунту. Ці шари призначаються для компенсації дії природньо-кліматичних факторів на конструкцію дорожнього одягу. В залежності

від функціонального призначення вони можуть бути: підстиляючі, вирівнюючі, теплоізолюючі, дренажні, капілярорериваючі, протизамулюючі, морозозахисні. Матеріали для їх влаштування вибираються в залежності від різновиду конструкції шару дорожнього одягу. Перевагу для будівництва таких шарів надають місцевим матеріалам.

За конструкцією дорожній одяг поділяється на такі типи: капітальний, полегшений, перехідний і нижчий. Перші два типи дорожнього одягу виконуються удосконаленим покриттям, перехідні та нижчі – в основному будуються з покриттям перехідних різновидів.

2.4 Дорожній одяг

Типи конструкцій дорожнього одягу прийнято у відповідності до таблиці 8.1 «ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів» [1] – капітальний.

Проектом капітального ремонту вулиці Довженка передбачено влаштування дорожнього одягу наступних конструкцій:

Тип - 1 (на основному проїзді, **ПК0+10 - ПК11+23**)

- вирівнюючий шар із оптимальної щебенево-піщаної суміші С-7;
- нижній шар покриття із «асфальтобетону АСГ.Др.Щ.А.НП.П. БНД 70/100 згідно ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6]- 0.06 м;
- розливання бітумної емульсії ЕКШ-50 (катіонна) в кількості 0,6 л/м²;
- верхній шар покриття із «асфальтобетону АСГ.Др.Щ.А.НП.П. БНД 70/100 згідно ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6] – 0.05 м.

Тип - 2 (на основному проїзді, **ПК0+00 - ПК0+10**)

- розливання бітумної емульсії в кількості 0,6 л/м²;

- вирівнюючий шар із «асфальтобетону АСГ.Др.Щ.А.НП.П. БНД 70/100 згідно ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6];

- розливання бітумної емульсії ЕКШ-50 (катіонна) в кількості 0,6 л/м²;

- верхній шар покриття із «асфальтобетону АСГ.Др.Щ.А.НП.П. БНД 70/100 згідно ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6] – 0.05 м.

Тип - 3 (на основному проїзді, **ПК11+23 - ПК11+33**)

- основа із оптимальної щебенево-піщаної суміші С-5 - 0.21м;

- нижній шар покриття із «асфальтобетону АСГ.Др.Щ.А.НП.П. БНД 70/100 згідно ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6] – 0.06 м;

- розливання бітумної емульсії ЕКШ-50 (катіонна) в кількості 0,6 л/м²;

- верхній шар покриття із «асфальтобетону АСГ.Др.Щ.А.НП.П. БНД 70/100 згідно ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6] – 0,05 м.

Тип - 4 (на з'їздах)

- розливання бітумної емульсії ЕКШ-50 (катіонна) в кількості 0,6 л/м²;

- вирівнюючий шар із «асфальтобетону АСГ.Др.Щ.А.НП.П. БНД 70/100 згідно ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6];

- розливання бітумної емульсії ЕКШ-50 (катіонна) в кількості 0,6 л/м²;

- покриття із «асфальтобетону АСГ.Др.Щ.А.НП.П. БНД 70/100 згідно ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6] – 0,05 м.

Тип - 5 (на заїздах)

- вирівнюючий шар із щебенево-піщана суміш С-7;

- покриття із асфальтобетону «АСГ.Др.Щ.А.НП.П. БНД 70/100 згідно ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6] – 0,05 м.

Тип - 6 (на тротуарах)

- основа із щебенево-піщаної суміші С-7 – 0,12 м;
- основа із щебень-висівки у відповідності «ДСТУ 9178:2022 Настанова з улаштування шарів дорожнього одягу з щебених, гравійних та укріплених матеріалів» [7] – 0,03 м;
- основа із висівково-цементної суміші по «ДСТУ 9178:2022 Настанова з улаштування шарів дорожнього одягу з щебених, гравійних та укріплених матеріалів» [7] – 0,04 м;
- покриття із плитки бетонної по «ДСТУ Б В.2.7-145:2008 Вироби бетонні тротуарні неармовані» [8] – 0,06 м.

Площа влаштування покриття із асфальтобетонної суміші на проїзній частині становить 8022 м², на з'їздах – 1311 м², на тротуарах – 4091 м².

Міжремонтний строк служби дорожнього одягу становить 9 років і встановлюється на основі додатку 2 Наказу Міністерства із питань житлово-комунального господарства №94 від 24.07.2007 зі змінами від 28.11.2012 року.

Розрахунок нежорсткого дорожнього одягу виконується за наступними критеріями:

- опір пружному прогину усієї конструкції (за найменшим допустимим загальним модулем пружності);
- опір зсуву у ґрунті та шарах із незв'язних або малозв'язних матеріалів (за найбільшим допустимим напруженням зсуву);
- опір шарів із монолітних матеріалів розтягу при згинанні (за найбільшим допустимим напруженням на розтяг при згинанні).

Розрахунок дорожнього одягу, який влаштовується по вулиці Довженка представлений в додатку А.

2.5 Забезпечення надійності та безпеки

Надійність та безпека об'єкта капітального ремонту вулиці Довженка визначається якістю конструкції дорожнього одягу і матеріалів, із яких вона побудована.

Проектом капітального ремонту передбачено два види покриття із асфальтобетону на проїзній частині та бетонної плитки на тротуарі. Покриття із асфальтобетону має бути стабільно міцним, рівним, шорстким, зберігати суцільність при прогині в весняний період і восени та при розтягуванні від охолодження зимою, протистояти накопиченню пластичних деформацій літом. Для тривалого збереження шорсткості матеріал покриття має бути стійким до стирання. Асфальтобетон типу ЩМА-15, котрий застосований в дорожньому одязі, обраний відповідно до районування території України за умовами роботи асфальтобетону – А-1. Основа має забезпечувати зменшення прогину покриття, що відбувається при дії зовнішнього навантаження та мати достатню жорсткість, для зменшення напружень у додатковій основі та в ґрунті земляного полотна до значень, які допускаються.

Коефіцієнт надійності дорожнього одягу прийнятий 0.97 відповідно до «ДБН В.2.3-4:2015. Споруди транспорту. Автомобільні дороги» [9] (Додаток Е), враховуючи інтенсивність руху, міжремонтний строк експлуатації покриття становить 11 років. Враховуючи це, перше планове обстеження технічного стану об'єкта потрібно виконувати на 11 рік експлуатації.

Коефіцієнт зчеплення автомобільного колеса з поверхнею покриття передбачено 0,6.

Покриття тротуару із бруківки забезпечує підвищену стійкість до впливу механічних, фізичних і хімічних факторів. Варто зазначити, що бруковане покриття тротуарів відзначається високою ремонтпридатністю: його легко можна розібрати за потреби та укласти знову.

Бруківки не втрачають свого вигляду та функціонального призначення протягом значного часу. Матеріали для покриття з бетонної плитки мають відповідати «ДСТУ Б В.2.7-145:2008. Вироби бетонні тротуарні неармовані. Технічні умови» [8]. Внаслідок чого буде забезпечена надійність та безпека покриття тротуарів. Безпека пішоходів та велосипедистів забезпечується безбар'єрним сполученням поверхонь, тактильним покриттям, перильним огороженням та існуючим освітленням ділянки капітального ремонту.

2.6 Безпека дорожнього руху

Щоб забезпечити безпеку руху автотранспорту на ділянці капітального ремонту вулиці Довженка проектом передбачається виконання таких заходів:

- 1) забезпечення видимості поверхні вулиці в плані та профілі, а також бокова видимість;
- 2) коефіцієнт зчеплення автомобільного колеса з поверхнею покриття на основній дорозі передбачено 0,6;
- 3) на пішохідних переходах найбільша висота бордюру у місці перетину з проїзною частиною не перевищує 0,025 м;
- 4) передбачено встановлення дорожніх знаків згідно з «ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування» [10] і влаштування розмітки згідно з «ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування» [11];
- 5) проведення будівельних робіт передбачається на одному проїзді щоб можна було використати інший проїзд для організації безперебійного руху автотранспорту.

Всі ці заходи, взяті в комплексі, підвищують безпеку руху автотранспорту на ділянці вулиці Довженка, що підлягає капітальному ремонту.

2.7 Доступність об'єкта будівництва для маломобільних груп населення

Проектом капітального ремонту вулиці Довженка в місті Луцьку Волинської області забезпечується доступність для маломобільних груп населення далі (МГН) відповідно до «ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Із зміною № 1» [12] та «ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011 Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору та слуху» [13].

В проекті прийняті наступні інженерні рішення:

- 1) в місцях пішохідних переходів влаштовується понижений бетонний бортовий камінь;
- 2) в місцях наближення до пішохідних переходів (вихід на проїзну частину), а також на посадкових майданчиках запроектовано влаштування тактильних смуг попереджувального типу для орієнтування людей із вадами зору;
- 3) встановлення дорожніх знаків передбачено на висоті не менше 2,00 м від рівня покриття.

Всі ці заходи в комплексі забезпечать зручний та безпечний рух на вулиці Довженка для МГН.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Основні поняття технології будівництва дорожнього одягу

Метою технології будівництва дорожнього одягу є забезпечення потрібних експлуатаційних показників дорожніх одягів при мінімальних ресурсах і витримуванні заданих темпів будівництва.

Під час проектування технології будівництва дорожнього одягу вирішуються наступні задачі:

1) вибір і обґрунтування таких технологічних параметрів, що забезпечують не тільки найбільше використання властивостей матеріалів для утворення міцних і довговічних шарів дорожнього одягу, але і мінімальний опір матеріалів під час їх обробки;

2) забезпечення потрібної якості робіт за умови їх мінімальної енергомісткості й вартості, шляхом установлення оптимальних параметрів робочого процесу і режимів роботи машин;

3) впровадження комплексної механізації і автоматизації виробничого процесу;

4) розробка та обґрунтування методів контролю якості продукції, котрі забезпечують надійне та швидке визначення необхідних показників, обґрунтування допусків.

Важливою задачею технології дорожнього будівництва є також забезпечення потрібної структури матеріалу та її регулювання у процесі оброблення матеріалу.

Одними із основних технологічних процесів при будівництві дорожніх одягів являються:

1) добування й переробка матеріалів;

2) приготування багатокomпонентних матеріалів, півфабрикатів і виробів;

- 3) транспортування матеріалів на місце вкладання;
- 4) укладення матеріалу в шари дорожнього одягу;
- 5) ущільнення шарів дорожнього одягу.

Загальний принцип технології влаштування дорожнього одягу полягає в створенні його конструкції, котра відповідає транспортно-експлуатаційним вимогам в заданий термін будівництва з мінімальними витратами усіх ресурсів.

Способи влаштування дорожнього одягу ділять за основними робочими операціями, які визначають структуру його шарів та транспортно-експлуатаційні властивості усієї дорожньої споруди. Ділення за такою класифікацією зумовлене використанням стаціонарних установок підприємств, що використовуються при будівництві дорожнього одягу чи виконання робіт без них безпосередньо на ділянці будівництва.

Оброблення матеріалів на об'єкті будівництва (безпосередньо на місці) дорожньо-будівельними машинами дозволяє зменшити транспортні витрати та знизити вартість будівництва. Хоча при цьому знижується якість будівництва, а терміни і ритм роботи, в основному, залежать від погодних умов.

Спосіб улаштування дорожніх одягів визначається шляхом порівняння екологічних та техніко-економічних показників кожного із варіантів з урахуванням особливостей прокладення тої чи іншої ділянки дороги.

Основними принципами будівництва дорожнього одягу вважають:

- 1) дотримання технологічної послідовності будівництва конструкції дорожнього одягу, яка була прийнята;
- 2) високу якість дорожньо-будівельних робіт у відповідності до діючих норм;
- 3) чи відповідає прийнята технологія виконання робіт місцевим умовам;
- 4) забезпечення повної і комплексної механізації робіт;
- 5) автоматизація деяких робочих операцій і технологічних процесів;
- 6) найбільший рівень індустріалізації будівництва;
- 7) стовідсоткове досягнення запланованих експлуатаційних якостей дороги;

- 8) обмеження чи усунення деструктивних процесів і забезпечення найсприятливіших умов структуроутворенню матеріалів конструкції;
- 9) найвищу продуктивність праці та економію ресурсів;
- 10) виконання робіт із забезпеченням дотримання охорони праці та навколишнього природного середовища.

3.2 Влаштування дорожнього покриття і гарячих асфальтобетонних сумішей

Дорожні покриття з гарячих асфальтобетонних сумішей влаштовуються у весняну або літню суху погоду за температури повітря не нижче ніж 5°C, а в осінній період за температури не нижче ніж 10°C.

Технологія влаштування шарів із асфальтобетону передбачає виконання наступних операцій:

- 1) приготування асфальтобетонної суміші на заводах;
- 2) підготовка основи;
- 3) транспортування суміші до місця, де будуть виконуватися роботи;
- 4) укладання суміші поверх основи;
- 5) ущільнення шару з асфальтобетонної суміші;
- 6) доглядання за шаром.

Перед тим, як влаштовувати асфальтобетонний шар, поверхню основи ретельно очищають від пилу та бруду щітками, які знаходяться на поливомийних машинах, а за необхідності їх ремонтують.

З метою забезпечення зчеплення між шаром асфальтобетону, який укладається, та основою (існуючим покриттям) не довше ніж через 6 годин проводять підгрунтування бітумною емульсією із розрахунку 0,3-0,9 л/м² чи рідким бітумом із розрахунку 0,2-0,8 л/м². За умови, що покриття влаштовується по основі, яка щойно влаштована з застосуванням органічних в'язучих, підгрунтовку дозіоляється не проводити.

До початку основних робіт проводиться розбивка в плані та по висоті.

Асфальтобетонна суміш привозиться до місця вкладання автомобілями-самоскидами та вивантажується в бункер самохідного асфальтоукладальника чи перевантажувача, який перевантажує суміш на укладальник із забезпеченням його постійного руху.

Асфальтоукладальник розподіляє суміш із забезпеченням заданого поперечного ухилу на товщину, яка задана в проекті з урахуванням коефіцієнта ущільнення в 1,15-1,25 та попередньо ущільнює шар за допомогою трамбуючого бруса.

Залежно від технічних характеристик укладальника, асфальтобетонне покриття можна влаштовувати однією смугою на всю її ширину чи в декілька смуг. Під час роботи одного укладальника довжину смуги розраховують таким чином, щоб не було охолодження асфальтобетонної суміші й забезпечувалась відповідна якість поздовжнього стику. При умові використання двох укладальників, вони повинні рухатись в одному напрямку зі зміщенням на відстань 10-30 м один від одного.

В деяких випадках, коли виконуються малі обсяги робіт або недоступних чи важкодоступних місцях, допускається вкладання асфальтобетонної суміші ручним способом. Укладання суміші проводиться на всій ширині ділянки покриття по виставлених попередньо висотних кілках. При цьому суміш розвантажують на основу на відстані 2-3 м від місця вкладання, розносять її совковими лопатами (шухлями) й розкладають по покриттю, при цьому не кидаючи суміш. Розрівнюють дану суміш металевими граблями та дерев'яними швабрами на товщину, яка більше за проектну на 25-30%.

Поверхня асфальтобетонного шару, який вже вкладений, після проходу укладальника повинна бути рівною, однорідною, без будь-яких розривів і раковин. На ділянках із ухилом більше ніж 40‰ покриття влаштовують знизу доверху.

Попереднє укочування асфальтобетонного покриття здійснюють самохідними котками із гладкими вальцями, маса яких 6-8 т за умови 2-3 проходів по одному сліду, після цього ущільнюють котками на пневматичних шинах по 8-10 проходів. Кінцеве ущільнення виконується важкими котками з гладкими вальцями, маса яких 10-18 т по 2-3 проходи по одному сліду.

Якщо немає самохідних котків на пневматичних колесах після підкочування покриття ущільнюється важкими котками з гладкими вальцями, маса яких 15-18 т. Число проходів визначають пробним ущільненням.

Замінити гладковальцеві котки статичної дії для ущільнення верхнього шару із асфальтобетонних сумішей типу А, Б, Г і нижнього шару з пористих сумішей дозволяється котками вібраційної дії. При перших 2-3 проходах по одному сліду віброкаток виконує ущільнення без вібратора, а потім 3-4 проходи із включеним вібратором.

Кінцеве ущільнення виконується важкими котками з гладкими вальцями, маса яких 10-18 т по 6-8 проходів по одному сліду. Дещо більшу продуктивність мають у порівнянні з гладковальцевими самохідні пневмоколісні котки, які ущільнюють покриття на більшу глибину, при цьому за рахунок зміни тиску в шинах є можливість регулювати контактний тиск.

При ручному укладанні асфальтобетонних сумішей число проходів котків по одному сліду потрібно збільшити на 20-30%. Під час ущільнення крупно- та середньощобенових сумішей типу А і Б, в тому числі нижнього шару із пористих асфальтобетонних сумішей, легкі котки замінюються важкими.

Ущільнення проводиться від країв до середини із перекриттям попередніх проходів на відстань 0,2-0,3 м. Під час ущільнення першої смуги котки не мають наближатись вальцями ближче як на 10 см до краю від сусідньої смуги. Під час ущільнення другої смуги перші проходи здійснюються по поздовжньому стику. При умові наїзду на свіжовкладену смугу котки повинні рухатись ведучими вальцями вперед, тому що перед веденими вальцями, в основному, утворюються

хвилі. Котки мають рушати з місця чи змінювати напрям руху плавно та без ривків. Заборонено зупиняти коток на гарячому недоущільненому покритті.

Ущільнення гарячих сумішей починають при такій температурі, яка забезпечить неутворення деформацій: для багатощобневих сумішей вона становить 140-160°C, а для малощобневих – 100-130°C, якщо мова йде про нижній шар – то 120-140°C. Якщо використовуються поверхнево-активні речовини чи активний мінеральний порошок, температура при вкладанні повинна бути знижена.

При перших 5-6 проходах на одному сліду швидкість руху котків складає 1,5-2 км/год, а потім 3-5 км/год; ця швидкість для пневмоколісних котків становить 5-8 км/год, а для вібраційних – близько 2-3 км/год.

По завершенні попереднього ущільнення перевіряють рівність та поперечний профіль покриття. Якщо виявлені дефекти, то їх виправляють шляхом розпушування покриття металевими граблями із додаванням чи зняттям суміші. Ліквідація пористості на окремих ділянках, здійснюється розсипанням по поверхні покриття дрібнозернистої асфальтобетонної суміші із послідуочим ущільненням котками.

Під час перерви в роботі, наприклад, у кінці другої зміни, відстані між смугами мають бути мінімальними. Для запобігання розкатування суміші у кінці смуги покриття укладають упорні дошки чи рейки. Шви повинні бути перпендикулярними до осі дороги.

Коли роботи починають знову, то упорні дошки знімають, краї у поздовжньому (в межах ступені) і поперечному напрямках обрубують на ширину приблизно 10-15 см і прогрівають гарячою асфальтобетонною сумішшю або газовими пальниками. Стіни стиків промазують гарячим бітумом марки СГ70-130 чи СГ 130/200. По завершенні вкладання, суміш біля торців ущільнюється металевими трамбівками.

Одразу ж після ущільнення асфальтобетонного покриття здійснюють обробування стиків перфоратором чи зрізанням дисковими пилами.

3.3. Влаштування бруківки з фігурних збірних елементів.

«Фігурні збірні елементи (ФЕМи – фігурні елементи мостіння) завдяки своїй зовнішній привабливості й різноманітності набули останнім часом широкого застосування (рис. 3.1).

Покриття з ФЕМів мають високі естетичні якості (велика гама кольорових відтінків; розкладка різних візерунків; досить висока стійкість проти старіння, дії морозу, сонця, дощу); екологічну чистоту (використовують лише природні компоненти сумішей); можливість механізованого укладання; можливість демонтажу (важливо для прокладання комунікацій). До недоліків ФЕМів відносять їх високу вартість.

Покриття з ФЕМів улаштовують на стоянках автотранспорту, зупинкових майданчиках, майданах, автозаправних станціях, майданчиках відпочинку, алеях, під'їздах до будинків, гаражів, велосипедних і пішохідних доріжках, тротуарах, окремих проїздах, входах до адміністративних і громадських закладів.

Форма й розміри ФЕМів можуть бути різними, але обов'язково з дотриманням таких вимог: співвідношення між сторонами в плані – не більше 1:2 та максимальної висоти - не більше 12 см. Верхня частина елементів товщиною до 10 мм повинна виготовлятися з кольорового морозостійкого міцного цементобетону. Лицьовий бік повинен мати фаску по кромках елементів. Доцільно проектувати елементи, які з'єднують у паз для поліпшення якості покриття» [14].

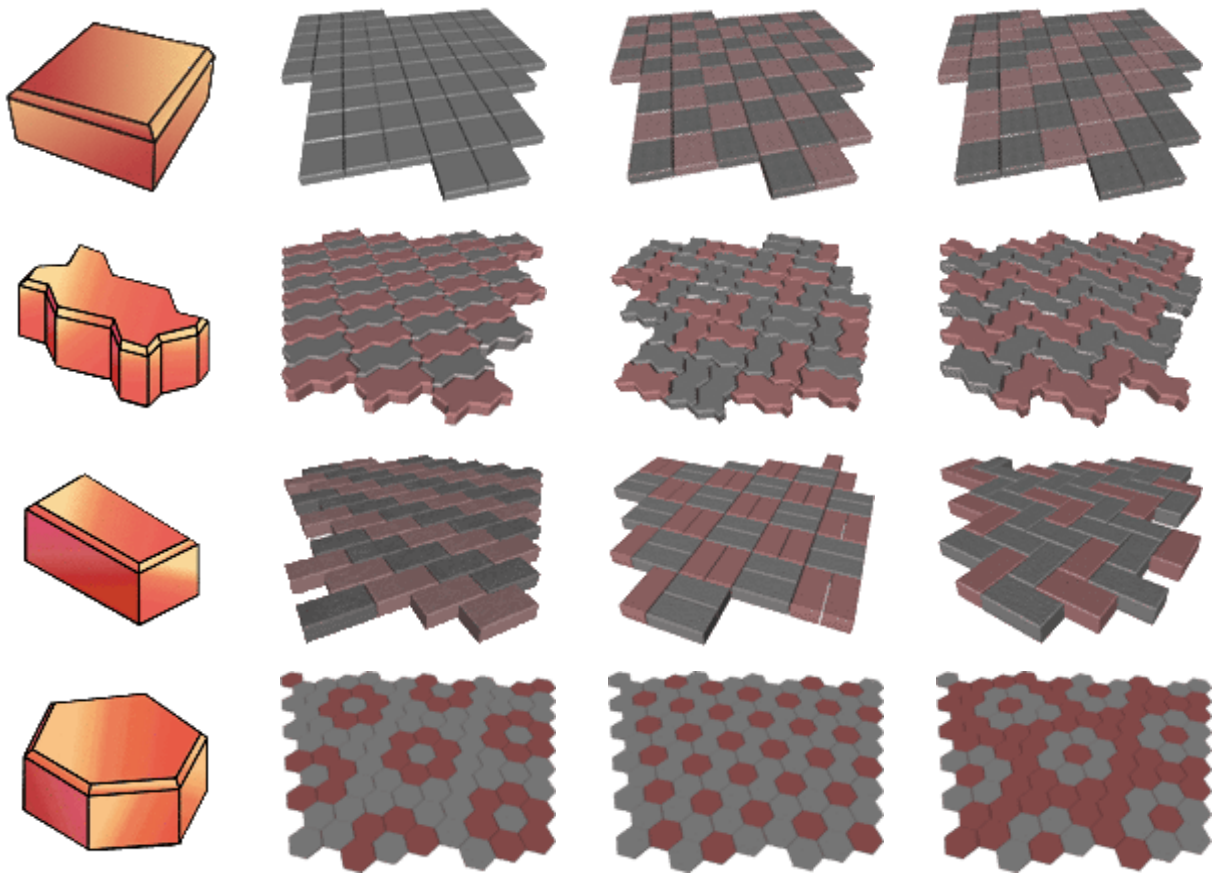


Рис. 3.1 Зовнішній вигляд і можливі варіанти мостіння ФЕМів

«ФЕМи виготовляють із суміші піску (висівок), цементу, щебеню, пластифікатора та барвника. Для одержання потрібного забарвлення часто в сумішах використовують кольорові висівки, мармуровий дрібняк. Для виготовлення ФЕМів використовують технології вібролиття та напівсухе вібропресування.

Збірні елементи укладають залежно від призначення покриття на основу з піску, висівок, пісного бетону, із сухої цементно-піщаної суміші. Поперечний похил покриття приймають зазвичай 20‰. Вирівнюючий шар з піску або дрібнозернистих сумішей влаштовують середньою товщиною до 4 см.

Технологічна послідовність робіт по влаштуванню покриттів з ФЕМів: розбивочні роботи; установлення висотної бази; транспортування й укладання вирівнюючої суміші; розрівнювання вирівнюючої суміші; ущільнення суміші;

чистове профілювання основи; транспортування ФЕМів; укладання елементів; розсипання піску по поверхні покриття; посадка елементів; остаточна посадка; догляд за покриттям» [14].

«Після влаштування основи визначають контури вирівнюючого шару за допомогою нівеліра. Для зручності по висотних позначках через кожні три метри вкладають напрямні труби. Поверхня їх відповідає проектній поверхні вирівнюючого шару. Вирівнювальну суміш розрівнюють на основі вручну або автогрейдером за межі від обсягів робіт. У разі можливого перезволення ділянки будівництва для швидкого відведення води в дрени по основу додатково вкладають полотна з геотекстилю.

Після ущільнення вирівнюючого шару ручними вібраторами здійснюють чистове його профілювання металевим шаблоном, який переміщують по висотних маяках у вигляді труб.

Збірні елементи доставляються автомобілями на піддонах, які розвантажують автокраном або електрокаром на місця, зручні для подальшого використання ФЕМів» [14].

«Мостіння покриттів з ФЕМів здійснюють дорожні робочі вручну або механізовано за допомогою електрокара, який вкладає за один раз один ряд з пакету збірних елементів (продуктивність укладальника сягає 180 м² за годину).

Після замощування змінного обсягу (при роботі вручну) або 100 м² (при використанні укладачів) по поверхні покриття розмітають пісок і виконують посадку елементів вібротрамбівкою або вручну за 3-4 удари гумового молотка по кожному елементу. Виявлені просідання та інші дефекти ліквідують у такому порядку: виймають спеціальними кліщами окремі елементи, підсипають вирівнюючий шар і знову повторюють укладання покриття.

Остаточне садження покриття здійснюють пропуском пневмокотка масою 6-8 т за два-три проходи по одному сліду. До виставлення упору ущільнення і садку виконують не ближче 5 м від крайки збірного покриття. Перші два-три

дні перевіряють рівність покриття, додатково вмітають пісок у шви. Крім рівності контролюють поперечний похил, висотні позначки покриття, якість заповнення швів.

Відхилення розмірів елементів повинно не перевищувати ± 5 мм від встановлених розмірів. Уступи між суміжними елементами, які вкладені в покриття, не повинні перевищувати 1 мм. Укладені в покриття елементи не повинні мати на поверхні тріщин і сколів.

Рівність під час укладання елементів контролюють дво metroвою рейкою. Просвіт між рейкою та поверхнею покриття не повинен бути більше 3 мм» [14].

3.4. Контроль якості робіт під час влаштування бруківок

«При прийманні бруківок перевіряють якість брукування (щільність посадки, перев'язку швів, форму зазору, вертикальність встановлення шашки) шляхом огляді всієї площі покриття, а також контрольним перебркуванням на площі 1,5-2,0 м². при цьому щільність брукування вважається достатньою, якщо недостача каменю становить не більше 3%. Не допускається завал шашки від прямовисного положення; суцільні поздовжні шви на протязі більш ніж двох шашок. Зазори між каменями повинні мати трикутну форму розміром не більше 3 см. Шашка не повинна сідати від удару трамбівки масою 30 кг, що падає з висоти 50-60 см. Поверхня покриття має бути рівною, без хвиль та просідань.

При проміжному прийманні бруківок допускаються такі відхилення від проектних розмірів: по ширині – 5 см; по товщині шару – 20%; поперечний уклон – 5‰, висотні відмітки по осі дороги – 5 см; просвіт під 3-метровою рейкою – 15 см» [14].

РОЗДІЛ 4

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Будівельні матеріали

Будівельні матеріали, які використані при будівництві повиненні відповідати вимогам:

- 1) «ДСТУ Б В.2.7-145:2008. Вироби бетонні тротуарні неармовані. Технічні умови» [8].
- 2) «ДСТУ 4044:2019 Бітуми нафтові дорожні в'язкі. Технічні умови» [15].
- 3) «ДСТУ 9177-2:2022 Матеріали щебеневі та гравійні для дорожнього будівництва. Технічні умови. Частина 2. Матеріали неукріплені» [16].
- 4) «ДСТУБ В.2.7-119:2011 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови» [6].

Бортовий камінь із бетону повинен відповідати «ДСТУ Б В.2.7-237:2010 Камені бетонні і залізобетонні бортові. Технічні умови» [17].

4.2 Організація будівництва

Організація будівництва капітального ремонту виконується у відповідності з вимогами «ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва» [18].

Тривалість будівництва визначена у відповідності до «ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва» [19].

Розрахунок тривалості робіт із капітального ремонту проводиться, виходячи з обсягів будівельних робіт, які підлягають виконанню та умов виконання будівництва на основі аналізу використання прогресивних будівельних матеріалів, обладнання та продуктивності машин.

За основу для визначення тривалості робіт із капітального ремонту були взяті норми часу відповідно до «СОУ 42.1-37641918-098:2017 Автомобільні дороги. Норми часу на ремонтно-будівельні роботи» [20].

Відповідно нормативних документів, загальна трудомісткість робіт складає 30438 люд.-год., середній розряд робітників 3 і 2.

Згідно відомості ресурсів найбільш трудомісткими роботами є улаштування покриття на проїзді та пішохідних переходах.

Відповідно до підсумкової відомості ресурсів витрати праці робітників будівельників, які задіяні в будівельно-монтажних роботах складає 30438 люд.-год., що складає 3805 робочих днів (30438/8 год.=3805 днів)

Тривалість робіт T_{max} (діб), темп яких, обчислюється за формулою:

$$T_{max} = Q / (n \cdot m)$$

де Q - трудомісткість, людино-змін;

n - число змін на добу, змін/добу;

m - число працівників у будівельній бригаді.

$$T_{max} = 3805 / (1 \cdot 30) = 127 \text{ діб.}$$

Це дорівнює 127 восьмигодинних робочих днів.

Строк фінансування - до кінця поточного року.

Будівництво буде здійснюватись підрядним способом.

Замовником робіт можуть виступати представники житлово-комунального господарства територіальної громади.

4.3 Об'єми робіт

Об'єми робіт представлені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Відомість обсягів основних будівельних робіт

№ з/п	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	При-мітка
1	Видалення зелених насаджень			
1.1	Звалювання вручну в міських умовах сухостійних дерев м'яких листяних порід висотою до 3м діаметр стовбура до 20 см	м ³	0,107	
1.2	Звалювання сухостійних, аварійних та фаутичних дерев м'яких листяних порід частинами із застосуванням автопідіймача діаметр стовбура від 20 см до 30 см	м ³	0,31	
1.3	Звалювання сухостійних, аварійних та фаутичних дерев м'яких листяних порід частинами із застосуванням автопідіймача діаметр стовбура від 30 см до 40 см	м ³	2,14	
1.4	Звалювання вручну в міських умовах сухостійних дерев твердих листяних порід висотою до 3м діаметр стовбура до 20 см	м ³	5,778	
1.5	Звалювання сухостійних, аварійних та фаутичних дерев твердих листяних порід частинами із застосуванням автопідіймача діаметр стовбура від 20 см до 30 см	м ³	4,34	
1.6	Звалювання сухостійних, аварійних та фаутичних дерев твердих листяних порід частинами із застосуванням автопідіймача діаметр стовбура від 30 см до 40 см	м ³	0,90	
1.7	Подрібнення гілля, кущів і крон дерев деревоподрібнюючою машиною DP 660, товщина гілок до 5 см	м ³	3,39	
1.8	Подрібнення гілля, кущів і крон дерев деревоподрібнюючою машиною DP 660, товщина гілок від 5 см до 10 см	м ³	1,72	
1.9	Збирання зрізаних гілок листяних порід	м ³	584	
1.10	Навантаження сміття вручну	т	3,577	
1.11	Навантаження сміття екскаватором на автосамоскиди, місткість ковша екскаватора 0,25 м ³	т	9,5	

продовження таблиці 4.1				
1.12	Перевезення сміття до 20 км	т	12,077	
1.13	Корчування пнів з переміщенням 10м, діаметр пня до 32см	шт	70	
1.14	Корчування пнів з переміщенням 10м, діаметр пня понад 32 см	шт	3	
1.15	Навантаження пнів екскаватором на автосамоскиди, місткість ковша 0,5 м ³ і перевезення на відстань до 20 км	т	2,55	
2	Підготовчі роботи			
2.1	Обрубкування країв асфальтобетонного покриття пневмотичним перфоратором	м	23	
2.2	Демонтаж існуючого бордюру (будівельне сміття)	м/т	1918/227,9	
2.3	Розбирання покриття із ФЕМ на тротуарі вручну (буд. сміття)	м ² /т	105/13,9	
2.4	Розбирання покриття із ФЕМ на тротуарі вручну із складуванням на місці (матеріал повторного примінення)	м ²	40	
2.5	Розбирання асфальтобетонного покриття тротуарі вручну	м ² /т	220/15,2	
2.6	Навантаження будівельного сміття екскаватором на самоскиди і перевезення на відстань до 20 км	т	263	
2.7	Ремонт оглядових колодязів інженерних мереж з установленням самонівеляційного люку з трьома адаптаційними кільцями	шт	53	
2.8	Перекладання горловин цегляних колодязів трирядовою кладкою із заміною всіх пластикових люків	шт	13	
3	Ремонт дощеприймальної каналізації			
3.1	Розбирання щелевеної основи механізованим способом	м ³	19,4	
3.2	Навантаження будівельного сміття екскаватором на самоскиди і перевезення на відстань до 20 км	т	34	
3.3	Зняття решіток, обійм та розбирання колодязів цегляних каналізаційних в сухих грунтах	м ³	10,1	
	Металобрухт (зворотні матеріали)	т	1,547	
3.4	Навантаженням і перевезення металобрухту на відстань 20км	т	1,547	

продовження таблиці 4.1				
3.5	Розробка ґрунту екскаваторами місткістю ковша 0,5 м ³ з навантаженням на автосамоскиди, група ґрунту 1	м ³	222,5	
3.6	Доборка вручну, зачищення дна і стінок вручну з викидом ґрунту в котлованах і траншеях	м ³	9,3	
3.7	Перевезення ґрунту до 10 км	т	382,5	
3.8	Улаштування дощеприймальних колодязів круглих діаметром 1,0м із збірного залізобетону в сухих ґрунтах - плита днища - залізобетонна ПН-10 на щебеневої	м ³	18,42	
	підготовці товщиною 0,1 м із щебеневої суміші С7	шт/ м ²	34/60,1	
	Кільця КС10.9 залізобетонні	шт	34	
	Плити покриття ПП10-2 залізобетонні	шт	34	
	Люк чавунний з ґратками	шт	34	
3.9	Гідроізоляція колодязів обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні бетону	м ²	96	
3.10	Улаштування піщаної основи під трубопроводи	м ³	19,4	
3.11	Укладання трубопроводів з двошарових гофрованих труб "КОРСИС" SN8 довжиною 6м і діаметром 200мм з раструбом	м	162	
3.12	Приєднання каналізаційних трубопроводів до існуючих мережі в сухих ґрунтах	шт	34	
3.13	Засипання вручну пазах дощеприймальних колодязів піском	м ³	62,7	
3.14	Зворотня засипка піском екскаватором з ковшем містк.0,5м ³	м ³	91	
3.15	Уцілювання піску пневматичними трамбівками	м ³	153,7	
3.16	Улаштування (відновлення) основи із щебенево-піщаної суміші С-5	м ³	29,6	
4	Дорожній одяг			
4.1	Улаштування корита коритного профілю під бортовий камінь глибиною 0,20 м екскаватором з навантаженням будівельного сміття в автосамоскидами і	м ² / м ³	837/167,4	
	транспортуванням на відстань 20 км ($\rho=1.65\text{т/м}^3$)	т	276,2	

продовження таблиці 4.1				
4.2	Улаштування основи із щебенево-піщаної суміші С-7 під бортовий камінь товщиною 0,10 м	м ²	837	
4.3	Установлення бетонного бортового каменю БР 75.30.15 на бетонну основу В15	м	2390	
Дорожній одяг по типу 1				
4.4	Улаштування вирівнюючого шару із оптимальної щебенево-піщаної суміші С-7	м ²	779	
4.5	Улаштування нижнього шару покриття товщиною 0,06 м із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки ІІ	м ²	7791	
4.6	Розлив бітумної емульсії в кількості 0,6 л/м ²	м ²	7791	
4.7	Улаштування верхнього шару покриття товщиною 0,05 м із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки ІІ	м ²	7791	
Дорожній одяг по типу 2				
4.8	Холодне фрезерування асфальтобетонного покриття фрезою Wirtgen 1000 на глибину 6 см	м ² / м ³	53/3,2	
4.9	Розлив бітумної емульсії в кількості 0,6 л/м ²	т	98	
4.10	Улаштування вирівнюючого шару покриття із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки ІІ	м ²	14,3	
4.11	Розлив бітумної емульсії в кількості 0,6 л/м ²	м ²	98	
4.12	Улаштування покриття товщиною 0,05 м із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки ІІ	м ²	98	
4.13	Укріплення узбіч крихтою від фрезерування товщиною 0,15 м	м ² / м ³	21/33	
Дорожній одяг по типу 3				
4.14	Улаштування корита коритного профілю глибиною 0,25 м екскаватором з навантаженням будівельного сміття в	м ² / м ³	133/33,3	
	в автосамоскидами транспортування на відстань 20 км	т	54,9	
4.15	Улаштування основи із щебенево-піщаної суміші С-5 товщиною 0,21 м	м ²	133	

продовження таблиці 4.1				
4.16	Улаштування нижнього шару покриття товщиною 0,06 м із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки ІІ	м ²	133	
4.17	Розлив бітумної емульсії в кількості 0,6 л/м ²	м ²	133	
4.18	Улаштування верхнього шару покриття товщиною 0,05 м із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки ІІ	м ²	133	
Дорожній одяг по типу 4 (на з'їздах з а/б покриттям)				
4.19	Очищення асфальтобетонного покриття від бруду навісними щітками (покриття сильно забруднене)			
4.20	Розлив бітумної емульсії в кількості 0,6 л/м ²	м ²	897	
4.21	Улаштування вирівнюючого шару покриття із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки ІІ	т	175,1	
4.22	Розлив бітумної емульсії в кількості 0,6 л/м ²	м ²	897	
4.23	Улаштування покриття товщиною 0,05 м із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки ІІ	м ²	897	
Дорожній одяг по типу 5 (на з'їздах із щєб. покриттям)				
4.24	Улаштування вирівнюючого шару із оптимальної щєбенево-піщаної суміші С-7	м ²	33	
4.25	Улаштування покриття товщиною 0,05 м із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки ІІ	м ²	414	
Дорожній одяг по типу 6 (на тротуарах)				
4.26	Улаштування корита коритного профілю глибиною 0,15 м екскаватором з навантаженням будівельного сміття в	м ² / м ³	4091/613,7	
	в автосамоскидами транспортування на відстань 20 км	т	1012,6	
4.27	Установлення бетонного бортового каменю БР 75.25.8 на бетонну основу В15	м	2239	
4.28	Улаштування основи із щєбенево-піщаної суміші С-7 товщиною 0,12 м	м ²	4091	
4.29	Улаштування основи товщиною 0,03 м із висівок	м ²	4091	
4.30	Улаштування підстиляючого шару із висівково-цементної суміші товщиною 0,04 м (120 кг цементу на 1 м ³ висівок)	м ²	4091	

продовження таблиці 4.1				
4.31	Улаштування покриття товщиною 0,06 м із дрібнорозмірних фігурних елементів мощення сірого кольору	м ²	2841	
4.32	Улаштування покриття товщиною 0,06 м із дрібнорозмірних фігурних елементів мощення кольорових	м ²	1218	
4.33	Улаштування покриття товщиною 0,06 м із тактильними поверхнями попереджувального типу	м ²	32	
5	Облаштування та обстановка дороги			
	Дорожні знаки			
5.1	Встановлення трубчатих сталевих стояків для дорожніх знаків з влаштуванням монолітних фундаментів В3.5			
	стояки- СКМ 1.30, діаметр стояка 40мм Vбет.=0.054м ³	шт	71	
	стояки- СКМ 2.40, діаметр стояка 53мм Vбет.=0.054м ³	шт	1	
5.2	Монтаж щитків дорожніх знаків, всього:	шт	72	
	(типорозмір знаків-І) - 2.1	шт	29	
	- 2.3	шт	28	
	- 2.4	шт	1	
	- 5.38.1	шт	14	
	Дорожня розмітка			
5.3	Розмічання (точкування) покриття автомобільної дороги			
	вручну перед нанесенням лінії розмітки	км	1,087	
5.4	Дорожня розмітка холодним пластиком з використанням самохідної маркірувальної машини:			
	(ширина лінії - 0,10 м) -1.1	км	0,866	
	-1.7	км	0,221	
5.5	Дорожня розмітка холодним пластиком з використанням графарету:			
	-1.14.1	м ²	89	

4.4 Техніка безпеки, охорона праці та пожежна безпека

Заходи по техніці безпеки, охороні праці та пожежній безпеці представлені в додатку Б.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів.
2. ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і забудова територій.
3. Порядок проведення ремонту та утримання об'єктів благоустрою населених пунктів, затверджений наказом Держжитлокомунгоспу України 23.09.2003 №154 зі змінами.
4. ДСТУ 8745:2017 Методи вимірювання нерівностей основи і покриття дорожнього одягу.
5. ДСТУ -Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
6. Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови – ДСТУ Б В.2.7-119-2011: Держбуд України. – Київ, 2011 – 96 с.
7. ДСТУ 9178:2022 Настанова з улаштування шарів дорожнього одягу з щебених, гравійних та укріплених матеріалів. ехнічний комітет стандартизації ТК 307 «Автомобільні дороги і транспортні споруди»2022.
8. ДСТУ Б В.2.7-145:2008 Вироби бетонні тротуарні неармовані. Технічні умови. ДП «Український науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут будівельних матеріалів та виробів» (НДІБМВ).
9. Споруди транспорту. Автомобільні дороги: ДБН В.2.3-4:2015. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2015. – 104 с. – (Національний стандарт України).
10. ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування. – К.: Національний стандарт України, 2021. – 144 с.
11. ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування. – К.: Держспоживстандарт України, 2021. – 102 с.

12. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Із зміною № 1. Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву (КІІВЗНДІЕП).

13. ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011. Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору та слуху.

14. В.В. Ільченко. Основи технології будівництва дорожнього одягу: Курс лекцій із дисциплін „Технологія будівництва автодоріг” для студентів спеціальності „Автомобільні дороги та аеродроми”. – Полтава: ПолтНТУ, 2008. – 139 с.

15. ДСТУ 4044:2019. Бітуми нафтові дорожні в’язкі. Технічні умови. Технічний комітет стандартизації «Стандартизація продуктів нафтопереробки і нафтохімії» (ТК 38).

16. ДСТУ 9177-2:2022. Матеріали щебеневі та гравійні для дорожнього будівництва. Технічні умови. Частина 2. Матеріали неукріплені. Технічний комітет стандартизації ТК 307 «Автомобільні дороги і транспортні споруди».

17. ДСТУ Б В.2.7-237:2010. „Камені бетонні і залізобетонні бортові. Технічні умови”.

18. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. – 51 с.

19. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва. – Київ: Мінрегіон України, 2014. – 34с.

20. СОУ 42.1-37641918-098:2017 „Автомобільні дороги. Норми часу на ремонтно-будівельні роботи. Зміна №1. – Київ: Державне агентство автомобільних доріг України (Укравтодор), 2020.

Конструкції земного підлоги М100

Табл. 1

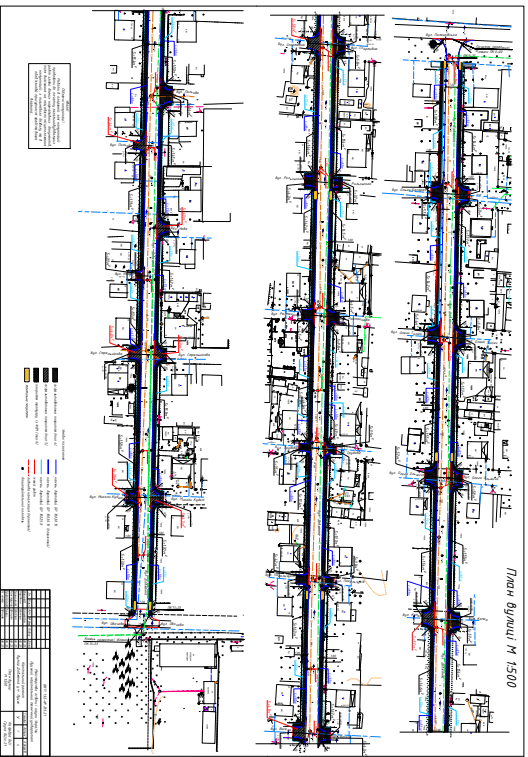
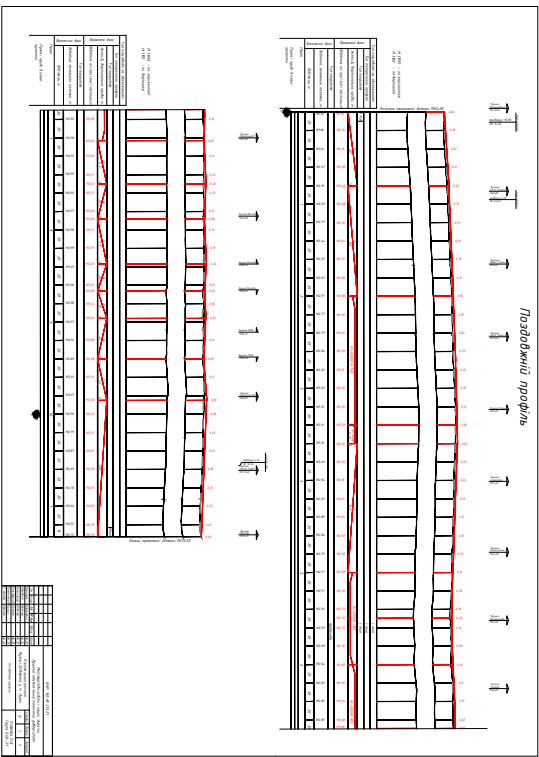
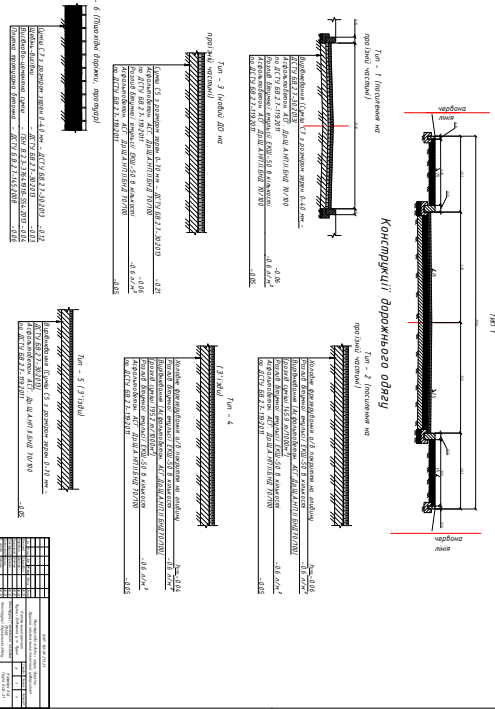


Схема розташування технічних засобів організації дорожнього руху М 1500

