

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

(повне найменування факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

(повна найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ВУЛИЦІ САГАЙДАЧНОГО (НА ДІЛЯНЦІ ВІД
ВУЛ. КОВЕЛЬСЬКОЇ ДО ВУЛ. НЕЗАЛЕЖНОСТІ) У М. ВОЛОДИМИРІ

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма Будівництво та цивільна інженерія
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БДНсз-21
ГРИЦАЙ Олександр Володимирович

(підпис)

Керівник:
к.т.н.,
Процюк Віталій Олексійович

(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

"__" _____ 2022 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ГРИЦАЮ Олександр Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра Капітальний ремонт вулиці Сагайдачного (на ділянці від вул. Ковельської до вул. Незалежності) у м. Володимирі

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра Віталій ПРОЦЮК, 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 інженерних вишукувань по об'єкту; кліматичні умови регіону; дані по будівельно-матеріальних ресурсах регіону; характеристики транспортних потоків; план місцевості з даними по землеволодінню, комунікаціях; 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, інженерно-геологічної будови, плану ділянки, поздовжній профіль.

Розділ 2. Конструктивні рішення: зробити аналіз будівельних властивостей ґрунту та розрахунок земляного полотна і дорожнього одягу, розрахунок штучних споруд.

Розділ 3. Технологія будівництва: Розробити технологію виконання підготовчих робіт, влаштування штучних споруд, влаштування земляного полотна, дорожнього одягу та робіт з облаштування дороги.

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

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

1. План вулиці Сагайдачного. 2. Поздовжній профіль.

3. Типові поперечні профілі земляного полотна та дорожнього одягу. 4. Схема розташування технічних засобів організації дорожнього руху.

5. Технологічна карта на влаштування дорожнього одягу.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

Розділ	Ім'я, прізвище, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Планувальні рішення	Віталій ПРОЦЮК доцент		
2. Конструктивні рішення	Віталій ПРОЦЮК доцент		
3. Технологія будівництва	Олександр АНДРІЙЧУК доцент		
4. Організація будівництва	Сергій ДРОБИШИНЕЦЬ 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 та 14 червня 2023 р.	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Олександр ГРИЦАЙ _____
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____
(підпис)

Віталій ПРОЦЮК _____
(ім'я та прізвище)

Гарант освітньої програми _____
(підпис)

Олександр АНДРІЙЧУК _____
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

ГРИЦАЙ О.В. «Капітальний ремонт вулиці Сагайдачного (на ділянці від вул. Ковельської до вул. Незалежності) у м. Володимирі». (на матеріалах інженерних вишукувань по об'єкту; кліматичних умовах регіону, даних по будівельно-матеріальних ресурсах регіону; характеристиках транспортних потоків, плану місцевості з даними по землеволодінню, комунікаціях; ґрунтово-геологічних характеристиках; гідрологічних даних по місцевості). 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, літератури, додатків.

У роботі досліджено кліматологічні особливості району будівництва, існуючий стан вулиці Сагайдачного та запропоновано виконання капітального ремонту вулиці Сагайдачного з конкретним земляним полотном та дорожнім одягом.

Ключові слова: житлова вулиця, ґрунт, земляне полотно, дорожній одяг, покриття.

ANNOTATION

HRYTSAI O.V. « Overhaul of Sahaidachnogo Street (on the section from Kovelska St. to Nezalezhnosti St.) in Volodymyr». (on the materials of engineering surveys on the object; climatic conditions of the region, data on construction and material resources region, characteristics of traffic flows, area plan with data on land tenure, communications, soil and geological characteristics, hydrological data on the area). Manuscript.

Qualification work of the bachelor of OP «Construction and Civil Engineering» specialty 192 Construction and Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2023.

The bachelor's thesis consists of an introduction, four sections, conclusions, a list of sources used, applications.

In the work, the climatological features of the construction area, the existing condition of Sahaidachna Street, and the capital repair of Sahaidachna Street with a concrete ground surface and road surface were proposed.

Key words: street, soil, subgrade, pavement.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
Розділ 1. ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	9
1.1 Загальна характеристика району капітального ремонту вулиці	9
1.2 Аналіз природних та кліматичних умов капітального ремонту вулиці	10
1.3 План траси.....	15
1.4. Підготовчі роботи.....	16
1.5. Поздовжній профіль.....	18
1.6. Земляне полотно.....	19
1.7. Поверхневий водовідвід.....	20
1.8. Тротуари та благоустрій території.....	20
1.9. Об'ємно-планувальні рішення.....	21
1.9.1 Доступність вулиці Заньковецької після капітального ремонту для маломобільних груп населення.....	22
1.10 Висновки до розділу 1.....	23
Розділ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	24
2.1 Дорожній одяг	24
2.1.1 Проектування та розрахунок конструкцій дорожнього одягу.....	24
2.1.2 Розрахунок варіантів конструкцій дорожнього одягу.....	25
2.1.3 Розрахунок дорожнього одягу за критерієм пружного прогину.....	28
2.1.4 Розрахунок за критерієм на зміщення шару із слабозв'язних матеріалів дорожнього одягу та ґрунту робочого шару.	28
2.1.5 Розрахунок за критерієм допустимих напружень при згині монолітних шарів дорожнього одягу.....	29
2.2 Штучні споруди	29
2.2.1 Дощоприймальна каналізація.....	29
2.2.2 Водопровід.....	30
2.3 Пересічення та примикання.....	30
2.4 Оцінка впливу на навколишнє середовище	32
2.5 Висновки до розділу 2.....	33
Розділ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА	34

3.1 Підготовчі роботи	34
3.2 Капітальний ремонт штучних споруд	36
3.2.1 Капітальний ремонт дощової каналізації.....	36
3.2.2 Капітальний ремонт водопроводу.....	38
3.3 Земляне полотно	38
3.4 Дорожній одяг.....	39
3.4.1 Загальні положення.....	39
3.4.2 Підготовка основи.	39
3.4.3 Укладання асфальтобетонної суміші.....	40
3.5 Технологія нанесення дорожньої розмітки на покриття проїзної частини.....	44
3.6 Висновки до розділу 3.	47
Розділ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	48
4.1 Основні положення з організації капітального ремонту	48
4.2 Розрахунок тривалості будівництва	49
4.3 Умови забезпечення будівництва основними матеріалами	51
4.4 Потреба в тимчасових спорудах.....	54
4.5 Техніка безпеки в будівництві	55
4.5 Висновки до розділу 4.....	55
ЛІТЕРАТУРА	56
ДОДАТОК А. Розрахунок дорожнього одягу.....	58
ДОДАТОК Б. Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт.....	65
ДОДАТОК В. Графічні частина	69

ВСТУП

У ХХІ столітті міста змінюються дедалі швидше. Зростання населення та нові запити вимагають запровадження інших стандартів життя. Неefективна урбаністика створює проблеми для всіх містян. Через це страждає економіка, якість життя, ефективність праці. Дизайн міських просторів, що враховує інтереси міських жителів, стає важливим елементом проектування міст. Сучасній людині вже недостатньо вулиць із магазинами, їй потрібні парки, ігрові майданчики та громадські зони. Вулиці ж повинні відповідати вимогам, що змінюються. Вони мають бути не лише коридорами для дорожнього руху, а й простором для всіх.

Основний принцип нових трендів сучасного проектування міст – ідея про те, що міські вулиці є громадським простором і є дещо більшими, ніж просто місце для руху транспорту.

Міське середовище легко можна покращити і зробити місто набагато зручнішим для життя. Для цього не треба багато грошей, потрібно просто розуміти, як це зробити.

Фахівці дорожнього господарства населених пунктів добре знають нормативи, регламенти та різні правила, але погано собі уявляють, як зробити місто добрим. У міських департаментах часто приймають шкідливі для міст рішення: розширюють проїзну частину вулиць, будують підземні переходи та дозволяють паркуватися на тротуарах. Роблять це зазвичай не зі злого наміру і навіть не з корупційних спонукань, а через незнання.

РОЗДІЛ 1

ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1. Загальна характеристика району будівництва

Значення автомобільних доріг, вулиць та іншої транспортної інфраструктури в житті сучасних людей важко переоцінити. Міські дороги та вулиці, проїзди та тротуари, велосипедні доріжки та інші елементи благоустрою являються невід'ємною складовою міського ландшафту, забезпечують функціонування усіх галузей промисловості, народного господарства, та є основним показником розвитку міста, його культури та духовності.

Проведення реконструкції або капітального ремонту покликано забезпечити усі умови для відмінного функціонування всіх її елементів і складових. До основних показників, що забезпечить відмінне функціонування ділянки вулиці, що підлягає капітальному ремонту можна виділити наступні:

- покращення комфорту та безпеки дорожнього руху, зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод;
- збільшення інтенсивності та пропускної здатності ділянки магістральної або житлової вулиці;
- покращення комфорту руху автомобільного транспорту;
- покращення комфорту руху пішоходів;
- покращення організації дорожнього руху на проїзній частині магістральної або житлової вулиці.

Пропускна здатність житлової вулиці являється однією з основних її характеристик, адже цей елемент зумовлює кращий розвиток усіх інших. Від даних показників залежить безпека руху транспортних засобів та пішоходів. Даний захід являється першочерговим завданням під час вирішення проблем транспортного руху.

Після проведення капітального ремонту ділянки житлової вулиці, водії отримують повноцінне транспортне сполучення з іншими частинами мікрорайонів міста Володимир. Капітальний ремонт тротуарів створить безпечні та комфортні умови для руху пішоходів. Після усунення затримок в русі транспортних засобів зменшиться час перебування автомобілів на проїзній частині, що якісно позначиться на загазованості повітря навколишнього середовища та економії пального. Покращення поперечної та поздовжньої рівності проїзної частини житлової вулиці після проведення капітального ремонту призведе до покращення комфортного руху водіїв, а транспортні засоби не зазнаватимуть негативного впливу через нерівність покриття, що призведе до збільшення терміну їх служби.

Приведення геометричних параметрів ділянки капітального ремонту житлової вулиці до нормативних значень також є одним із важливих завдань. У зв'язку з приведенням до нормативних значень ширини проїзної частини житлової вулиці призведе до збільшення пропускну здатності. Це покращить забезпечення оптимальних умов руху на всій протяжності ділянки капітального ремонту вулиці Сагайдачного (на ділянці від вулиці Ковельська до вулиці Незалежності) в місті Володимир.

Проектом капітального ремонту передбачається відведення поверхневих і дощових вод із проїзної частини у зливову каналізацію, що є запорукою відмінного функціонування не тільки проїзної частини вулиці Сагайдачного, а також і прилеглих вулиць, тротуарів.

Таким чином, проведення капітального ремонту вулиці має велике народногосподарське значення для центральної частини міста Володимир.

1.2 Аналіз природній та кліматичних умов району капітального ремонту вулиці

Район ділянки капітального ремонту житлової вулиці відноситься до У-1 дорожньо-кліматичної зони - зони помірного зволоження в окремі пори року.

Згідно з даними ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія «ділянка капітального ремонту характеризується такими 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;

Середня кількість опадів - 543 мм, при цьому в теплий період року (літо) випадає 408 мм, в холодний період (зима) - 135 мм.

Середня висота снігового покриву (при розрахунковій ймовірності - 5%) 11-13 см.

Нормативна глибина промерзання ґрунту - 90 см.

Переважають напрямки вітрів: західний і північно-західний. Середня швидкість вітрів 3,1 м/сек» [1].

Таблиця 1.1

«Кліматична характеристика Волинської області

Умовні позначення	Величини по місяцях											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T, год,хв	8,20	9,58	11,48	13,46	15,30	16,31	16,08	14,40	12,32	10,49	8,56	7,58
t _n , град.	-4,9	-3,9	0,5	7,3	13,7	17,0	18,6	17,6	13,2	7,7	2,3	-2,1
h _n , см	44	54										26
V, м/с	4,7	4,7	4,8	4,2	4,1	3,4	3,3	3,1	3,0	3,7	4,2	4,4
M	SE	E	SW	SW	NE	NE	E	E	E	SW	SW	SW
C, мм	48	48	41	42	50	70	56	42	33	41	44	50
N ₅	1.3	1.4	1.6	1.9	2.5	3.1	2.9	2.2	1.8	2.0	2.2	2.8
h _c , см	8	9	3									3» [1].

« T , год.,хв.- середня тривалість дня на 15 число кожного місяця;
 t_v , °C – середня місячна температура повітря;
 V , м/с – середня місячна швидкість повітря;
 B – переважаючий напрям вітру;
 C , мм– середня кількість опадів;
 $N>5$ мм–число днів з опадами, що перевищують 5мм на добу;
 N хурт– число днів з хуртовинами;
 H_c , см– середня місячна висота снігового покриву» [1].

Таблиця 1.2

«Повторюваність напрямків вітрів та штилів

Місто	Поточний напрям вітру %, штилів %																	
	Січень									Липень								
	Пн	Пн-Сх	Сх	Пд – Сх	Пд	Пд – Зх	Зх	Пн - Зх	штиль	Пн	Пн-Сх	Сх	Пд – Сх	Пд	Пд – Зх	Зх	Пн - Зх	штиль
Володимир	4	4	8	13	18	14	23	16	7	7	6	7	8	10	12	26	24	14» [1].

Таблиця 1.3

Групи робіт												а, см/добу
I			II			III			IV			
T_1	T_2	T_3	T_1	T_2	T_3	T_1	T_2	T_3	T_1	T_2	T_3	
11/III	25/X	259	5/IV	2/X	180	25/IV	2/X	160	28/V	3/IX	98	2,5

Календарна тривалість будівельного періоду:

Календарна тривалість періоду будівництва T_k (дні) відповідно до кліматичних умов для Волинської області

T_1 – початок будівельного сезону;

T_2 – закінчення будівельного сезону;

T_3 – тривалість будівельного сезону;

а, см/добу – швидкість відтавання ґрунту

На території України, відповідно до дорожнього районування виділено 16 дорожніх районів. Дорожнє районування території України приведено на прикладеній карті (рис. 3).

На карті-схемі шифровка районів приведена а такий спосіб – перша цифра (римська) позначає зону; букви Р або Г позначають дорожню область (рівнинна або гірська) і третя (арабська) – дорожній район.



Рисунок 1.1 – Дорожнє районування території України

Волинська область належить до 2 району, а тому характеристики будуть наступними:

Таблиця 1.4

Дати температурних переходів навесні через нуль

«Температура повітря січня, °C	Температура повітря липня, °C	Дата переходу у весняний період середньодобової температури повітря через			
		0°	5°	10°	15°
-4,9	+18,4	9.III-13.III	5.III-7.III	26.IV	21.V» [1].

Таблиця 1.5

Дати температурних переходів восени

«Дати переходу в осінній період середньодобової температури повітря через				Число днів і році із середньодобовою температурою повітря вище			
0°	5°	10°	15°	0°	5°	10°	15°
26.XI-25.XI	30.X-27.X	7.X-4.X	4.IX	259	205	161	107» [1].

Таблиця 1.6

«Температура ґрунту, вологість повітря

Температура ґрунту на висоті 40см			Сонячна радіація, ккал/см тепле півріччя	Відносна вологість повітря,%		
Березень-квітень	Червень-липень	Вересень-жовтень	Холодне півріччя	весна	літо	осінь
2,1	16,8	11,6	80 22-23	62	58	69» [1].

Таблиця 1.7

Кількість опадів для умов України

«Сума опадів за рік, мм	Сума опадів за літній період	Кількість днів з опадами 5 мм						Коливання (чисельник) і середньо максимальна вологість за зиму декадна,
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
600	400-500	2,7	3,5	5,0	5,0	4,3	3,4» [1].	$\frac{15-22}{17}$

Таблиця 1.8

«Характеристика ґрунтів України

Кількість днів з сніговим покривом	К-ть днів у році з ожеледдю	Типові ґрунти	Типові ґрунти	Межа текучості	
				від - до	середня
60-90	20-30	Підзольні та дерново-підзольні ґрунти	Суглинок	31,9-28,5	30,2» [1].

Показники вологості ґрунтів

<i>Середньо відносна вологість ґрунту у верхній частині поля</i>						<i>Оптимальна вологість ґрунту %</i>	<i>Оптимальна щільність ґрунту г/см</i>
<i>весна</i>		<i>літо</i>		<i>осінь</i>			
<i>%</i>	<i>відносна</i>	<i>%</i>	<i>відносна</i>	<i>%</i>	<i>відносна</i>		
22,4	0,74	19,1	0,63	18,6	0,62	18,1	1,75

1.3. План траси

Вулиця Сагайдачного у місті Володимир Волинської області знаходиться в Північно-західному кліматичному районі та III вітровому районі України згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія» [1].

Вулиця Сагайдачного в місті Володимир згідно Закону України «Про автомобільні дороги» відноситься до вулиць і доріг міст та інших населених пунктів - житлова вулиця.

Існуюча траса житлової вулиці Сагайдачного на ділянці капітального ремонту побудована з такими параметрами.

Ширина вулиці у червоних лініях визначена існуючою забудовою і складає 9.30 – 16.00 м, протяжність 465 м.

Ширина проїзної частини складає 6.00 м. Вулиця Сагайдачного на початку примикає до вулиці Ковельської.

В плані існуюча траса вулиці має один кут повороту з радіусами 800м.

Земляне полотно розташоване, в основному, в насипу висотою від 0,3 до 0,5 м.

Дорожній одяг існуючої дороги - асфальтобетон товщиною 5 см на щибеневій основі товщиною 25 см.

Існуюча траса вулиці Сагайдачного на ділянці від вулиці Ковельська до вулиці Незалежності має протяжність 465 м.

Початком траси ПК 0+00 прийнята кромка асфальтобетонного покриття вулиці Ковельської, кінець ПК 4+65 – кінець радіуса заокруглення після пересічення з вулицею Незалежності.

1.4. Підготовчі роботи

Підготовчі роботи необхідно виконувати до початку основних робіт по улаштуванню штучних споруд (водопостачання та водовідведення), земляного полотна та дорожнього одягу. До таких робіт зазвичай відносять ті, що виконують безпосередньо у смузі відведення («червоних лініях») та роботи по підготовці будівництва. Підготовчі роботи необхідно починати з робіт по підготовці території до виконання будівельних робіт (видалення дерев та чагарнику, прибирання валунів, розбирання споруд та перенесення інженерних мереж, зняття рослинного шару), осушення та відведення ґрунтових вод, геодезичного забезпечення робіт (геодезична розбивка, відновлення опорної геодезичної мережі, розбивка споруд та закріплення висотних відміток та положення осей) улаштування під'їзних шляхів, підготовки кар'єрів для розробки, створення інженерних мереж для потреб будівництва, забезпечення будівництва необхідними тимчасовими приміщеннями та виробничими підприємствами.

Роботи по підготовці території виконують в межах «червоних ліній» вулиці, ширина якої встановлена нормативними документами. Ширина смуг та площа ділянок залежить від категорії дороги, висоти насипів, або глибини виїмок, наявності або відсутності бічних резервів, прийнятих в проекті величин, закладання укосів, наявності інженерних споруд, велосипедних та пішохідних стежок, комплексів обслуговування пасажирів та ін. Смуга постійного відведення використовується для розміщення земляного полотна між низовими кромками укосів насипів або верхніми кромками укосів виїмок; двобічних або одnobічних кюветів; забанкетних канав та банкетів з верхнього боку виїмки; запобіжних смуг шириною 1 м по обидві боки від подошви насипу або виїмки.

До початку земляних робіт розчищають дорожню смугу та площадки, які відведені для кар'єрів, резервів, будівель та споруд від лісу, кущів, пнів, порубочних залишків, великих каменів та інших предметів. Роботу організують в такій послідовності: зрізання чагарнику та дрібного лісу; ваління дерев; очищення стовбурів від сучків; вивезення стовбурів; прибирання сучків; корчування та прибирання пеньків; зняття рослинного шару; засипка ям, що утворилися після корчування пеньків. Якщо траса проходить через лісову місцевість, роботи по видаленню лісу організують як спеціалізований потік.

Видалення чагарнику та рубання лісу виконують в межах кордонів, встановлених в проекті. При наявності в межах смуги цінних порід дерев, їх викопують і пересаджують в інше місце. Нормування часу і трудомісткості виконання робіт виконують в залежності від діаметру стовбурів, твердості деревини та густоти дрібнолісся і чагарнику. Середній діаметр стовбурів і пеньків визначають до початку виконання робіт суцільним або стрічковим рахуванням. Для проведення стрічкового рахування на ділянці виділяють одну чи кілька смуг, які проходять через всю ділянку і складають не менше 10% від її площі. На смугах, після заміру їх площі, виконують суцільний підрахунок дерев або пеньків по кількості і діаметру, а кущів – по кількості стовбурів, після чого визначають середній діаметр дерев, пеньків або чагарнику в перерахунку на 100 шт. або на один гектар. Діаметр дерев визначають на висоті 1,3 м, середній діаметр визначають як середньоарифметичне значення.

Спосіб виконання робіт по розчищенню вибирають з дотриманням таких положень: роботи по валінню, трелюванню та вивезенню дерев виконують в зимовий період; видалення пеньків здійснюють навесні, коли вологість ґрунту максимальна. Видалення чагарнику та рослинного шару ґрунту виконують у весняно-літній період. Відповідно до вимог техніки безпеки ваління лісу та трелювання хлестів виконують тільки в світлу пору доби, тобто виконують в одну зміну.

З ділянки робіт переміщують валуни, розмір яких перевищує 2/3 ширини ковша екскаватора, найбільшу глибину копання скрепера, 1/2 ширини ковша

дроглайну, висоту відвала бульдозера або грейдера, ширину кузова автомобіля-самоскида. На основі нормативних документів та розрахунків визначають необхідну кількість і марки машин, склад ланки робітників та тривалість виконання робіт.

До складу робіт по обробці деревини, одержаній від звалювання лісу входять такі операції:

- 1) обрубка сучків;
- 2) розкоряжування хлестів за сортаментом
- 3) обкоркування колод;
- 4) укладання колод у штабелі;
- 5) розрубання опупків на дрова;
- 6) віднесення і укладання дров;
- 7) очищення місць обробки від порядкових залишків і спалювання їх;
- 8) улаштування мінералізованих смуг.

Для захисту будівельного майданчика від поверхневих вод, які виникають з сусідніх підвищених ділянок, їх планують з ухилом, що забезпечує стік, а з нагірного боку виїмки влаштовують огорожувальне одлаштування або водовідвідні канали. Розмив поперечного перетину та ухили дна канали призначають з урахуванням притоку води і забезпечення швидкості руху води, яка не розмиває ґрунт. Ухил дна каналу повинен бути не меншим за 2 ‰.

1.5. Поздовжній профіль

Поздовжнім профілем ділянки житлової вулиці називається вертикальний розріз дороги, що проходить по її осі. На поздовжньому профілі відображаються проектні відмітки осі майбутньої траси вулиці, вертикальні криві, поздовжні похили, наявність к'юветів та інші необхідні дані.

Головним принципом під час побудови поздовжнього профілю дороги є забезпечення максимально плавного переходу прямих ділянок у криві і навпаки.

Також необхідно створити умови для нормальної видимості, забезпечити достатні ухили для водовідведення та плавності руху транспортних засобів.

Під час розробки поздовжнього профілю капітального ремонту ділянки вулиці Сагайдачного основними керівними точками були початок (ПК 0+00) та кінець (ПК 4+65). Для забезпечення виходу на існуючу висотну відмітку запроєктовано повне розбирання існуючого дорожнього одягу, залишається тільки шар основи з щебеню.

Поздовжній профіль ділянки капітального ремонту вулиці побудовано лише із прямолінійних ділянок із дотриманням вимог чинних нормативних документів. Відсутність вертикальних кривих спрощує технологію влаштування покриття, а отже, відповідно пришвидшує темпи будівництва.

По всій протяжності ділянки капітального ремонту вулиці проектна червона лінія проходить по насипу.

Максимальний поздовжній ухил 25 %.

Вертикальні опуклі і увігнуті криві відсутні.

Поздовжній профіль побудовано в Балтійській системі висот. При визначенні висотних відміток окремих точок необхідно користуватися реперами, що вказані у відомості реперів і позначені на поздовжньому профілі.

На поздовжньому профілі нанесено усі існуючі комунікаційні мережі.

Поздовжній профіль виконано у горизонтальному масштабі 1: 1000 та у вертикальному – 1:100.

1.6. Земляне полотно

Капітальний ремонт вулиці Сагайдачного проводиться на існуючому земляному полотні, поперечний профіль відповідає додатку Б ДБН В.2.3-5 [2].

Земляне полотно збудоване з урахуванням погодно-кліматичних та ґрунтово геологічних умов для північної дорожньо-кліматичної зони (додаток Г ДБН В.2.3.-4), вертикального планування прилеглих територій та функціонального призначення їх забудови, категорії вулиці.

1.7. Поверхневий водовідвід

Для забезпечення безперебійного водовідведення дощових та талих вод з проїзної частини робочим проектом капітального ремонту вулиці передбачена заміна десяти дощоприймальних цегляних колодязів на колодязі зі збірного залізобетону та встановлення на них нових дощеприймальних решіток та приєднання їх до існуючого колектора зливової каналізації.

1.8. Тротуари та благоустрій території

Для забезпечення безпечного та комфортного руху пішоходів проектом капітального ремонту вулиці передбачено влаштування тротуарів. Існуючі тротуари знаходяться в дуже поганому стані на всій протяжності вулиці.

Запроектовані тротуари мають ширину 1,50 м та розташовуються по обидва сторони від проїзної частини. Їх поперечний ухил направлений в напрямку проїзної і має значення 20 ‰. Покриття на тротуарах передбачено влаштувати із дрібнорозмірних фігурних елементів мощення товщиною 6 см на висівко-цементну основу товщиною 4 см.

Внутрішня сторона тротуару відділяється від проїзної частини бортовим каменем БР100.30.15 (бордюр), що піднятий над проїзною частиною на 15 см та закріплений на бетонній основі (бетон класу В15).

Зовнішня сторона пішохідної доріжки відділяється від зеленої зони бортовим каменем (поребриком), який влаштовується на бетонну основу (бетон класу В15). Для надійного закріплення поребрика в основі під бетонну основу риється корито відповідного розміру. Грунт із корита розрівнюється при плануванні зеленої зони вулиці.

Роботи по благоустрою території, на ділянці, що відведена для капітального ремонту вулиці полягає у засіванні трав на зовнішній частині смуги відводу, догляді за травою та її поливом тощо. Трави засіваються на попередньо спланований грунт зеленої зони після виконання будівельних робіт

по встановлення поребриків та влаштування покриття на тротуарах. У разі нестачі ґрунту для планування території зеленої зони його необхідно довести. Ширину смуги, що відводиться під планування із подальшим засівом трав приймаємо до 5 м. У майбутньому можливе використання даної смуги для посадки дерев.

1.9. Об'ємно-планувальні рішення

Необхідність капітального ремонту ділянки вулиці Сагайдачного ділянці ПК0+00 – ПК4+65 викликана остаточною закінченням міжремонтного терміну служби дорожнього одягу, невідповідним станом асфальтобетонного покриття, невідповідністю параметрів тротуарів.

Ділянка вулиці Сагайдачного в місті Володимир на ділянці ПК0+00 – ПК4+65, що підлягає капітальному ремонту, розташована в центральному районі міста Володимир Волинської області і відповідно до класифікації ГБН В.2.3-5 Вулиці та дороги населених пунктів [3] вулиця Сагайдачного відноситься до житлової вулиці із розрахунковою швидкістю 50 км/год.

На всій довжині капітального ремонту траса прокладена по осі існуючої вулиці Сагайдачного.

Загальна довжина проектної ділянки становить 465 м.

Основні техніко-економічні показники плану траси:

- загальна довжина траси - 465 м;
- кількість кутів повороту - 1;
- радіуси в плані - 250 м;
- довжина кривих - 115 м;
- довжина прямих - 350 м

Пропуск паводкових і зливових вод здійснюється дощеприймальні колодязі дощової каналізації.

На ділянці вулиці Сагайдачного, яка підлягає капітальному ремонту, існуючий дорожній одяг вулиці Сагайдачного представлений капітальним типом – покриття із асфальтобетону.

Ремонт та експлуатація дорожнього покриття здійснювалися за допомогою влаштування тонкошарових поверхневих обробок та ямкового ремонту, виправлення профілю за допомогою фрезерування напливів дорожнього одягу з наступним вкладанням покриття з а/бетонної суміші.

Ширина проїжджої частини на проектній ділянці коливається від 6 до 8 м. стан існуючого покриття незадовільний. Поперечний ухил проїжджої частини 10-25‰, тротуарів 10-20‰.

1.9.1 Доступність об'єкта будівництва для маломобільних груп населення

Робочим проектом капітального ремонту вулиці Сагайдачного в місті Володимир Волинської області забезпечена достумність для маломобільних груп населення відповідно до ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд» [4]. та відповідно до настанови 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» [5].

В робочому проекті прийняті такі інженерні рішення:

- в місцях перетину транспортних та пішохідних потоків передбачене безбар'єрне сполучення поверхонь (а саме, понижений бортовий камінь на висоту не більше 0.025 м);

- на підходах до пішохідних переходів в проекті капітального ремонту передбачено, влаштування покриття із тактильних поверхнями шириною більше 0,50 м розміщених за 0,80 м від проїзної частини;

- встановлення щитків дорожніх знаків проектом передбачено на висоті від рівня покриття не менше 2.00 м.

Всі ці вищезгадані заходи в комплексі забезпечують зручний та безпечний рух пішоходів по вулиці Сагайдачного.

1.10 Висновки до розділу 1

В першому розділі бакалаврської роботи наведено характеристику існуючого району ділянки капітального ремонту вулиці Сагайдачного на ділянці від вулиці Ковельська до вулиці Незалежності в місті Володимир Волинської області. Описано основні геометричні характеристики існуючої вулиці.

В розділі описано прийняті проектні рішення по капітальному ремонту вулиці Сагайдачного. Наведено основні рушення по плану траси та поздовжньому профілі. Коротко описується конструктивні рішення по земляному полотну.

Також в першому розділі описані об'ємно-планувальні рішення в тому числі і рішення щодо доступності мало мобільних груп населення до об'єкта капітального ремонту.

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1. Дорожній одяг

2.1.1 Проектування варіантів конструкцій дорожнього одягу.

2.1.1.1 Конструювання дорожнього одягу.

Тип конструкції дорожнього одягу прийнятий – капітальним у відповідності до таблиці 8.1 ДБН В.2.3-4:2015 «Автомобільні дороги» [2]. На вулиці Сагайдачного в місті Володимир запроєктовано три типи дорожнього одягу.

Тип 1 (посилення)

- Розлив бітумної емульсії в кількості 0.80 л/м²
- «Вирівнюючий шар із асфальтобетону АСГ.Др.Щ.А.НП.І. БНД 60/90 згідно ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6].
- Розлив бітумної емульсії в кількості 0.30 л/м²
- «Щебенево-мастиковий асфальтобетон типу ЩМА-15 згідно ДСТУ Б В.2.7-127:2015» [7]. товщиною «0,05 м.

Тип 2 (тротуар)

- Основа із суміші С 7 розміром зерен 0-40 мм товщиною 0.10 м
- Вирівнюючий шар із висівок товщиною 0,04 м
- Висівково цементна суміш товщиною 0,04 м
- Бетонна плитка товщиною 0,06 м

Тип - 3 (з'їзди)

- Розлив бітумної емульсії в кількості 0.80 л/м²
- «Вирівнюючий шар із асфальтобетону АСГ.Др.Щ.А.НП.І. БНД 60/90 згідно ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6].
- Розлив бітумної емульсії в кількості 0.30 л/м²
- «Асфальтобетон. АСГ.Др.Щ.А.НП.І БНД60/90- ДСТУ Б В.2.7-119:2011» [6]. товщиною 0.05 м

Конструкцію дорожнього одягу на вулиці Сагайдачного запроектовано у відповідності з «ГБН В.2.3-37641918-559:2019 Дорожній одяг нежорсткий» [8].

Відповідно до додатку Е ДБН В.2.3-4 норма строків експлуатації дорожнього одягу між капітальними ремонтами при покритті із асфальтобетону складає 15 років при інтенсивності руху у 10000 транспортних од./добу.

Коефіцієнт надійності дорожнього одягу прийнятий 0.97

Будівельні матеріали, які використовуються при улаштуванні дорожнього одягу повинні відповідати вимогам:

- ДСТУ-Н Б В.2.3-39:2016 «Настанова з влаштування шарів дорожнього одягу з кам'яних матеріалів» [9].

- ДСТУ Б В.2.7-145:2008 «Вироби бетонні тротуарні неармовані. Технічні умови» [10].

- ДСТУ 4044-2001 «Бітуми нафтові дорожні в'язкі» [11].

- ДСТУ Б В.2.7-30:2013 «Матеріали нерудні для щєбєневих і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Технічні вимоги» [12].

- ДСТУ Б В.2.7-119:2011 «Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови» [6].

- ДСТУ Б В.2.7-127:2015 «Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щєбєнево-мастиковий. Технічні умови» [7].

2.1.2 Розрахунок варіантів конструкцій дорожнього одягу на міцність і стійкість

Прикладна програма РАДОН-Україна виконує конструктивні розрахунки дорожнього одягу нежорсткого та жорсткого типу по галузевих нормативах України, а також надає додаткові можливості по оптимізації найбільш раціональних рішень.

Концепція програми РАДОН-Україна побудована на використанні методів теорії пружності в застосуванні для розрахунків конструкції дорожнього одягу. Вона надає можливість вибору для користувача оптимального рішення. Виключаючи необґрунтований великий запас міцності конструкції дорожнього

одягу варіюванням товщини шарів, влаштовуючи додаткові шари основи з дешевих місцевих матеріалів та застосовуючи прошарки із синтетичних матеріалів інженер-проектувальник домагається необхідного результату. Програма РАДОН-Україна успішно застосовується при проектуванні нового дорожнього одягу автомобільних доріг та вулиць, при посиленні існуючого дорожнього одягу, при розробці альбомів типових рішень по конструкціях дорожнього одягу на дорогах загального користування. Програма є зручним інструментом для оптимального проектування конструкцій дорожнього одягу нежорсткого і жорсткого типів з урахуванням місцевих кліматичних, гідрологічних, геологічних і конструктивних чинників.

Вихідними даними для виконання розрахунків є [8]:

- заданий рівень надійності конструкції дорожнього одягу, капітальність і прийнятий термін служби покриття;
- клімат району капітального ремонту, а також дані про рельєф, глибину промерзання ґрунту, гідрологічні і ґрунтово-геологічні умови;
- при необхідності в конструкції дорожнього одягу призначають додаткові шари такі, як дренажний, морозозахисний, теплоізоляційний та заповнюється додаткова інформація за параметрами цих шарів;
- інтенсивність і склад руху автомобільного потоку на початковий рік, індекс зростання інтенсивності або задана перспективна інтенсивність на розрахунковий рік експлуатації. При невідомому складі руху розрахунок виконується по заданому або прийнятому, мінімальному необхідному модулю пружності;
- шари конструкції дорожнього одягу при капітальному ремонті, та при посиленні дорожнього одягу, задається модуль пружності існуючої конструкції або коефіцієнти зносу(запасу) шарів покриття;
- мінімальна товщина шарів дорожнього пакету, а для варіюваного шару - максимальна товщина і крок варіювання;

– фізико-механічні та деформаційні характеристики конструктивних шарів і характеристики по марках транспортних засобів з нормативний та довідкових баз даних.

«На ділянках, де зберігають або використовують, як основу старий дорожній одяг, проектування ведуть відповідно до положень спеціальних нормативних документів на основі детальних даних по конструкції існуючого дорожнього одягу, стану її конструктивних шарів і оцінці здатності цих шарів виконувати свої функції. Для отримання початкових даних існуючий дорожній одяг і робочий шар земляного полотна мають бути детально обстежені з виконанням бурових і інших робіт і випробувань, що дозволяють отримати необхідну інформацію.

Як розрахункова схема навантаження конструкції колесом автомобіля приймається гнучкий круговий штамп діаметром D , який передає рівномірно розподілене навантаження величиною p . Величини розрахункового питомого тиску колеса покриття p і розрахункового діаметру D приведенного до круга відбитку розрахункового колеса на поверхні покриття призначають з урахуванням параметрів розрахункових типів автомобілів. В якості розрахункового типу використовують найбільш важкий автомобіль з тих, що систематично з'являються на дорозі, доля яких складає не менше 10 % (з урахуванням перспективи зміни складу руху до кінця міжремонтного терміну).

Облік характеру діючого навантаження (короткочасне багатократне вантаження, статичне вантаження) здійснюється через набуття відповідних розрахункових значень розрахункових характеристик конструктивних шарів, а також через введення коефіцієнта динамічності при призначенні величини навантаження» [8].

«Залежно від виду розрахунку конструкції використовують різні характеристики, що відбивають інтенсивність дії на неї рухливого навантаження :

N – перспективну (на кінець терміну служби) загальну середньодобову інтенсивність руху;

N_p – приведенне до розрахункового навантаження середньодобове (на кінець терміну служби) число проїздів усіх коліс, розташованих по одному борту розрахункового автомобіля, в межах однієї смуги проїжджої частини (приведена інтенсивність дії навантаження);

N_p – сумарне розрахункове число додатка приведенного розрахункового навантаження до розрахункової точки на поверхні конструкції на термін служби.

Перспективну загальну середньодобову інтенсивність встановлюють за даними аналізу закономірностей зміни об'єму перевезень і інтенсивності руху при проведенні титульних економічних обстежень» [8].

2.1.3 Розрахунок дорожнього одягу за критерієм пружного прогину.

Розрахунок за критерієм пружного прогину завжди робиться першим, оскільки визначає мінімально-допустиму та необхідну міцність усієї конструкції в цілому.

Подальші розрахунки проводять лише для конкретизації умови міцності кожного конструктивного шару окремо, змінюючи значення, що отримані за критерієм пружного прогину, тільки у бік збільшення [8].

Загальний модуль пружності на поверхні конструкції розраховується програмою методами, прийнятих в теорії пружності, коли багатшарова конструкція послідовно розбивається на ряд двошарових елементів з визначенням загального модуля пружності на поверхні кожної системи.

2.1.4 Розрахунок на зміщення в ґрунті робочого шару та основі із слабозв'язних шарів дорожнього одягу.

Критерій міцності на зміщення в ґрунті робочого шару і шарах основ із малозв'язних матеріалів.

За необхідні розрахункові характеристики підстилаючого ґрунту (модуль пружності ґрунту E_{pr} , питоме зчеплення C і кут внутрішнього тертя φ)

програма автоматично встановлює за розрахунковою вологостю, визначеній на основі введених даних [8].

При розрахунку на зміщення в піщаних шарах конструкції і грунтах робочого шару мають місце випадки, коли через великий кут внутрішнього тертя напруження під власною вагою значно перевищують тиск від навантаження. Сумарне навантаження при цьому має від'ємний знак, що вказує на великий запас міцності конструкції за цим критерієм.

Для таких випадків запас міцності конструкції програма умовно приймає кратним 100%, що буде відображено в результатах.

2.1.5 Розрахунок допустимих напружень під час згину монолітних шарів дорожнього одягу.

Критерій міцності під час згину монолітних шарів дорожнього одягу.

Отримання необхідних значень цих коефіцієнтів і апроксимація номограми визначення σ_r виробляються автоматично.

Результати розрахунку приведені в додатку А.

2.2. Штучні споруди

2.2.1 Дощоприймальна каналізація.

Для забезпечення безперебійного водовідведення дощових та талих вод з проїзної частини робочим проектом капітального ремонту вулиці передбачена заміна десяти дощоприймальних цегляних колодязів на колодязі зі збірного залізобетону та встановлення на них нових дощеприймальних решіток та приєднання їх до існуючого колектора зливової каналізації.

Проектом передбачено влаштування додаткових дощеприймальних колодязів із збірного залізобетону. Діаметр залізобетонного кільця прийнято 1,00 м і висотою 900 мм. Під залізобетонне кільце влаштовується дно колодязя на щебеневій основі товщиною 0,10 м. Кільце дощоприймального колодязя

накривають круглою плитою із залізобетону товщиною 0,15 м. На плиті обмуровують цеглою під дощоприймальну решітку.

Дощоприймальні решітки необхідно приймати по типу ДБ-2, які виготовлені із чавуну. Розміри решіток мають бути 800x400 мм.

Приєднання дощоприймального колодязя до колектора дощової каналізації передбачається за допомогою гофрованих труб діаметром 200 мм. Міцність труб повинна відповідати DN8.

2.2.2 Водопровід.

Згідно завдання на проектування виконується заміна існуючого водопроводу на новий робочим проектом передбачено укладання 456 м чавунного водопроводу \varnothing 250 мм та влаштування одинадцяти круглих водопровідних колодязів зі збірного залізобетону.

2.3. Пересічення та примикання

Проектувати транспортні розв'язки необхідно проектування відповідно до ГБН В.2.3-37641918-555 «Автомобільні дороги. Транспортні розв'язки в одному рівні. Проектування» [13]. з врахуванням вимог ДБН В.2.3-4 «Автомобільні дороги» [2].

Вибір класу і форми транспортної розв'язки, з урахуванням умов її розташування, необхідно здійснювати на основі техніко-економічного порівняння варіантів розв'язок згідно з ДБН В.2.3-4. Вибір типу розв'язки та призначення її всіх геометричних параметрів має здійснюватися на основі розрахункової перспективної інтенсивності руху транспорту, яка визначена з врахуванням вимог ДБН В.2.3-4, перерозподілу транспорту за напрямками, а також наявності у складі поворотних транспортних потоків автопоїздів та автобусів.

Перед вибором типу транспортної розв'язки необхідно визначитись щодо розподілу перспективної інтенсивності руху за напрямками руху

(рисунок 2.1). Інтенсивність руху надається у вигляді епюри, на якій зазначається склад транспортного потоку та загальна інтенсивність руху: кількість автопоїздів, легкових та вантажних автомобілів, маршрутного транспорту. Дані наводяться в авт./добу.

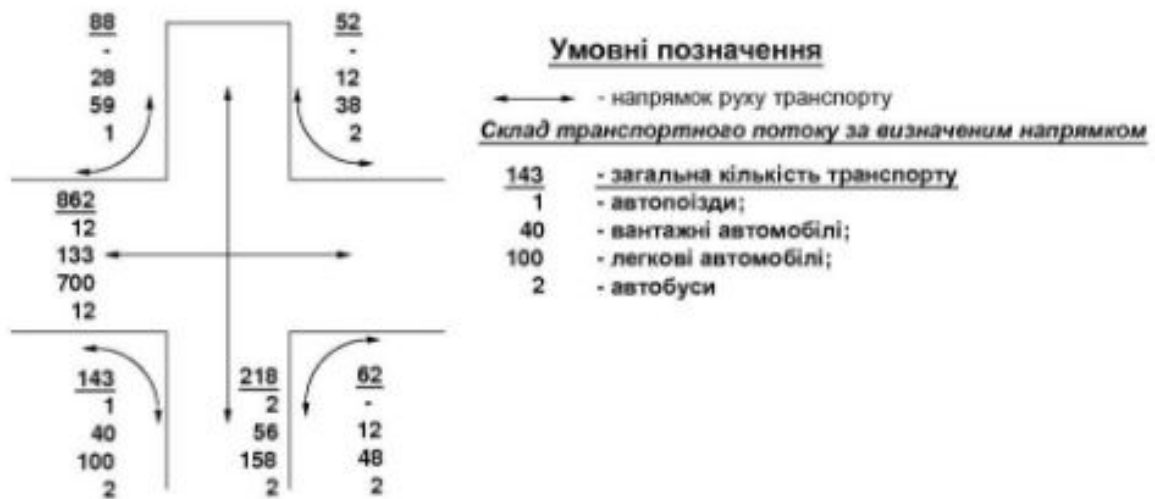


Рисунок 2.1 – Розподіл інтенсивності руху

Транспортні розв'язки необхідно проектувати, як набір окремих складових: зона примикання або перехрещення, перехідно-швидкісні смуги, зупинки для маршрутного транспорту, напрямні островці та островці безпеки, пішохідні переходи, велосипедні переїзди, велосипедні смуги та тротуари, пішохідні та велосипедні доріжки, які необхідно ув'язувати між собою.

Вулиця Сагайдачного в місті Володимир на ділянці проектування від ПК0+00 до ПК4+65 має два пересічення та декілька примикань.

На початку проектної ділянки, вулицю Сагайдачного пересікає вулиця Ковельська, яка являється магістральною вулицею. На ПК4+43 вулицю Сагайдачного перетинає вулиця Незалежності. За класифікацією вулиця Незалежності відноситься до житлової вулиці. Радіуси заокруглення прийняті по 9 і 15 метрів.

2.4. Оцінка впливу на навколишнє середовище

Оцінка впливу на довкілля не проводилась. Підстава ст.3 Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» [14].

Робочим проектом передбачено капітальний ремонт вулиці Сагайдачного від вулиці Ковельська до вулиці Незалежності в місті Володимир Волинської області.

Капітальний ремонт передбачає:

- ремонт покриття вулиці, ширина - 6.00м;
- влаштування тротуарів з бетонної плитки;
- влаштування майданчиків для паркування;
- влаштування освітлення;
- влаштування дощової каналізації;
- облаштування проїзду засобами ОДР .

Компонентами навколишнього природного середовища, на які впливає планова діяльність капітального ремонту, є повітряне середовище, водне середовище та ґрунти. Згідно п.5.6.2 ДБН А.2.2-1-2021 розглядались тільки дані компоненти навколишнього середовища.

Розрахункова кількість викидів в атмосферу, скидів стічних вод планової діяльності капітального ремонту визначена за нормативами, що і є допустимою при експлуатації об'єкта будівництва.

Вплив планової діяльності на клімат, геологічне середовище, рослинний та тваринний світ, а також на заповідні об'єкти - відсутній.

Оптимальність прийнятого комплексу проектних рішень щодо планової діяльності, виходячи з вимог екологічного та санітарного законодавства і забезпечення експлуатаційної надійності об'єктів навколишнього техногенного середовища, є обґрунтованою.

2.5 Висновки до розділу 2

В другому розділі бакалаврської роботи описані основні конструктивні рішення щодо конструювання і розрахунку конструкції посилення дорожнього одягу. Детально описано розрахунок дорожнього одягу за трьома критеріями.

Капітальний ремонт вулиці Сагайдачного передбачає заміну водопроводу, та дощоприймальних колодязів. Тому в розділі наведені основні конструктивні рішення щодо влаштування водопроводу і дощоприймальної каналізації.

В розділі описано конструктивні рішення щодо пересічення і примикань до вулиці Сагайдачного.

Наведено оцінку впливу на навколишнє середовище.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Підготовчі роботи

Перед безпосереднім виконанням капітального ремонту вулиці Сагайдачного необхідно провести підготовчі роботи. У загальному випадку при виконанні робіт по будівництві, реконструкції чи капітальному ремонті до підготовчих робіт зазвичай відносяться усі процеси, які передують безпосередньому будівництву, і що не пов'язані з ним. До їхнього складу можна віднести:

- розчищення смуги відводу та території від сторонніх предметів (пнів, валунів, сміття та ін.);
- перенесення існуючих комунікацій, опор ЛЕП та інших лінійних споруд;
- розбирання існуючих дорожніх конструкцій при капітальному ремонті або реконструкції (покриття, дорожнього одягу, бортових каменів, тротуарів та ін.);
- влаштування тимчасових під'їзних доріг та організація дорожнього руху на них.

У нашому випадку при капітальному ремонті вулиці Сагайдачного серед підготовчих робіт по капітальному ремонту, необхідно виконати такі роботи, як: демонтаж старих бортових каменів, розбирання дорожнього одягу, заміна мережі водопостачання, влаштування дощоприймальних колодязів та підключення їх до колектора дощової каналізації. Ці роботи перераховані у порядку їх виконання.

Першим етапом підготовчих робіт є розбирання покриття і основи дорожнього одягу, яке здійснюється на усій ділянці проведення капітального ремонту. Окремо здійснюється демонтаж асфальтобетонного та щебеневого покриття. Існуюча щебенева основа також розбирається. Руйнування старого покриття проводиться механізованим способом за допомогою екскаватора.

Збирання будівельного сміття виконується автогрейдером або навантажувачем із подальшим навантаженням його одноковшевим екскаватором на бортові автомобілі самоскиди. Загальний об'єм дорожнього одягу, який необхідно розібрати становить 91,2 м³.

Демонтаж бортових каменів, зазвичай, проводять після розбирання дорожнього одягу. Загальна довжина бортових каменів на даній вулиці становить 871 м.

Узагальнена відомість об'ємів робіт при підготовчих роботах представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Зведена відомість об'ємів підготовчих робіт

№ п/п	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Демонтаж існуючого бордюру	м	871
2	Обрубання країв асфальтобетонного покриття пневматичним перфоратором	м	117
3	Холодне фрезерування асфальтобетонного покриття на глибину до 40 мм фрезою Wirtgen 2100	м ²	2837
4	Розбирання асфальтобетонного покриття на тротуарі механізованим способом	м ²	1158
5	Розбирання покриття на тротуарі із ФЕМ вручну	м ²	362
6	Демонтаж щитків дорожніх знаків (І типорозмір), всього:	шт.	8
	- квадратної форми 600х600 мм	шт.	4
	- трикутної форми 600х600х600 мм	шт.	3
	- круглої форми діам. 600 мм	шт.	1
7	Демонтаж металевих стійок дорожніх знаків діаметром 48 мм	шт.	1
8	Демонтаж металевих стійок дорожніх знаків діаметром 53 мм	шт.	1
9	Ремонт оглядових колодязів побутової каналізації з установленням самонівеляційного люку з двома адаптаційними кільцями	шт.	5

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
10	Ремонт оглядових колодязів побутової каналізації з установленням самонівеляційного люку з трьома адаптаційними кільцями	шт.	13
11	Ремонт оглядових колодязів побутової каналізації з установленням самонівеляційного люку із залізобетонною плитою та адаптаційним кільцем	шт.	7

3.2. Капітальний ремонт штучних споруд

3.2.1 Капітальний ремонт дощової каналізації.

При будівництві зливової каналізації виконуються такі види робіт:

- Підготовчі роботи:

Влаштування огорож на ділянці виконання робіт у вигляді дерев'яних парканів, попереджувальних та інформаційних знаків відповідно до правил дорожнього руху.

- Розбивка траси:

Виготовляється дорожніми робітниками. У процесі закріплення вони наносять вісь і контур майбутньої траншеї, визначають місце розташування оглядових та дощових колодязів та напрямок гілок приєднання.

- Зняття рослинного шару:

Виконується грейдером на глибину рослинного шару з наступним переміщенням на місце. У цьому роботі товщина рослинного шару приймається рівною 20 див.

- Риття траншеї екскаватором:

Розробка траншеї проводиться екскаватором із зворотною лопатою з дотриманням правил технологічного процесу, а також техніки безпеки. Ручні земляні роботи: Ручні земляні роботи виробляються з метою доопрацювання дна та стінок траншеї для досягнення необхідної глибини та запобігання

обсипанню стінок. Ручні земляні роботи виконуються за допомогою шанцевого інструменту з відкиданням ґрунту на траншеї.

- Монтаж труб автокраном, закладання стиків:

Монтаж труб повинні проводити стропальники не нижче третього розряду. Закладення стиків складається з наступних операцій: заповнення смоляної клоччя, з наступною обмазкою.

- Розробка траншей для гілок приєднання:

Розробка траншеї проводиться аналогічно до розробки основної траншеї з дотриманням необхідних параметрів. Параметри гілок приєднання: $d=200$ мм; відстань від стінки труби до стінки траншеї становить 0.5 м.

- Монтаж оглядових колодязів:

Монтаж оглядового колодязя здійснюється за допомогою автокрана. Цей процес включає переміщення збірних залізобетонних кілець в раніше встановлене місце. Далі проводиться закладення стоків і гідроізоляція колодязя, що зводиться.

- Гідравлічні випробування зливної каналізації:

Гідравлічні випробування зливної каналізації виробляють у два етапи:

1. Роблять заглушки від колодязя до колодязя або по всій довжині. Вся система заповнюється водою та витримується 24 години, якщо стики не течуть – випробування витримано.

2. Через п'єзометричну трубку заливають воду – за кількістю долитої води визначається витік. Якщо витік у нормі, то переходять до наступної операції.

- Засипка траншеї:

До половини діаметра труби засипка проводиться в ручну з пошаровим ущільненням трамбуванням. Механізоване засипання виконується догори траншеї з урахуванням ущільнення ґрунту.

- Ущільнення ґрунту:

Ущільнення ґрунту здійснюється за допомогою самохідної ковзанки. Кількість проходів залежить від виду та стану ґрунту.

- Завантаження зайвого ґрунту:

Навантаження здійснюється екскаватором в автосамоскиди.

- Вивезення ґрунту:

Вивезення ґрунту проводиться автосамоскидами з вивезенням на певну територію, зі складуванням в борти.

3.2.2 Капітальний ремонт водопроводу.

Усі технологічні операції, пов'язані із земляними роботами здійснюються так само, як і при будівництві зливової каналізації (див. технологію будівництва зливової каналізації).

Відмінності від зливової каналізації полягають у наступному:

- Перевезення металевих труб:

Перевезення труб здійснюється у вигляді зварених між собою. Перевезення здійснюється переважно у нічний час із дотриманням усіх особливостей перевезення великогабаритних вантажів.

- Монтаж труб:

Монтаж труб здійснюється зварювальним апаратом (електрозварювання). Істотною відмінністю від зливової каналізації також є відсутність гілок приєднання та дощових колодязів. В іншому, всі операції, що залишилися, ідентичні споруді зливової каналізації.

3.3 Земляне полотно

Роботи по капітальному ремонту земляного полотна по вулиці Сагайдачного в місті Володимир не запроектовані. Земляне полотно вулиці задовольняє необхідні геометричні параметри для конструкції дорожнього одягу.

3.4 Дорожній одяг

3.4.1 Загальні положення.

Асфальтобетонне покриття необхідно влаштовувати з гарячих асфальтобетонних сумішей в суху погоду за температури повітря не нижче плюс 5 °С весною, а влітку не нижче плюс 10 °С.

Технологічний процес влаштування асфальтобетонних шарів передбачає наступні операцій [2]:

- приготування асфальтобетонної суміші на асфальтобетонних заводах;
- доставка асфальтобетонних сумішей на об'єкт;
- підготовки основи до улаштування покриття;
- укладання асфальтобетонної суміші;
- ущільнення шару до необхідного значення.

3.4.2 Підготовка основи.

Для забезпечення відмінного зчеплення між основою і шаром асфальтобетонного покриття необхідно виконати підгрунтовування поверхні основи бітумом або бітумною емульсією, рідким або в крайньому випадку розрідженим в'язким бітумом, який нагрітий до необхідної температури [15].

Поверхня основи перед проведенням підгрунтовки має бути чистою, рівною, сухою і не мати дефектів [15].

«При температурі повітря від +5 °С до +40 °С для доставки органічних матеріалів до місця виконання робіт і їх розподілу по поверхні основи використовують автогудронатори. Якість обробки основи визначається рівномірністю розподілу органічних матеріалів по поверхні. Для цього висота установки розподільної труби автогудронатора ув'язується з кутом розпилу в'язучого форсунками. Необхідно добитися такого їх поєднання, при якому смуги підстави, що обробляються в'язучими кожною форсункою, з'єднувалися між собою без перекриття і утворення необроблених ділянок» [15].

Дуже важливо правильно розрахувати питому витрату в'язучого. Недостатня кількість в'язучого не забезпечить зчеплення між основою і асфальтобетонним покриттям. Надмірна кількість в'язучого сприятиме зрушенню шарів, що приведе до утворення пластичних деформацій в покритті.

«Обробляти основу рекомендується за 3-5 год до початку укладання асфальтобетонного шару.

Якщо в якості єднального матеріалу використовують розріджений бітум, то укласти асфальтобетонну суміш слід після випаровування розріджувача. Швидкість випаровування залежить від марки бітуму, виду розріджувача і погодних умов. Якщо в якості підгрунтування використовують бітумну емульсію, то укласти суміш починають після розпаду емульсії (при цьому її колір міняється з коричневого на чорний)» [15].

Рекомендуються застосовувати наступні норми витрати матеріалів: під час підгрунтування бітумом нижнього шару асфальтобетонного покриття - 0,2-0,3 л/м², основи - 0,5-0,8 л/м².

Підгрунтування основи дорожнього одягу можна не робити, якщо час між влаштуванням верхнього і нижнього шарів асфальтобетонного покриття складає не більше двох діб за відсутності руху технологічного транспорту. Для підгрунтування основи ефективно застосовувати бітум, вспінений в автогудронаторі.

3.4.3 Укладання асфальтобетонної суміші.

Швидкість охолодження асфальтобетонної суміші при транспортуванні автосамоскидами залежить від погодних умов. Зі збільшенням маси суміші, що перевозиться – швидкість знижується. Раціональна кількість суміші в автосамоскиді повинна складати від 5 до 15 т.

Температурний стан асфальтобетонної суміші повинен забезпечувати нормальне функціонування робочих органів асфальтоукладальника, а також надавати можливість подальшого якісного ущільнення до необхідної щільності.

Під час транспортування асфальтобетонна суміш швидко охолоджується, покриваючись кіркою, під якою температура асфальтобетонної суміші практично залишається постійною.

Якщо кірка досить тонка, то під час вивантаженні суміші в бункер асфальтоукладальника та за подальшого її розподілі до трамбуючого бруса і вигладжуючої плити укладальника вона зруйнується. До тих пір, поки температурний стан кірки не приведе до збоїв робочих органів асфальтоукладальника, його можна вважати малонебезпечним для якості ущільнення асфальтобетонного покриття. Але якщо ж грудки асфальтобетонної суміші помітні в покритті за вигладжуючою плитою, то потрібно відрегулювати температурний режим суміші: підвищити температурну однорідність приготування суміші, укрити суміш в кузові запоною або теплоізолювати, знизити простої автосамоскида перед вивантаженням суміші. При цьому необхідно, щоб загальна тривалість транспортних операцій не перевищувала часу знаходження суміші в зручновкладальному стані, тобто щоб температура суміші перед початком укладання знаходилася на допустимому рівні.

За несприятливого поєднання температури повітря, швидкості вітру, температури основи, опадів, коли якісне будівництво покриття неможливе, роботи необхідно призупинити.

Коли суміш вивантажується в приймальний бункер асфальтоукладальника, водій автосамоскида повинен подавати машину повільно назад до асфальтоукладальника і зупиняти її поблизу від наполегливих роликів. Коли самоскид зупиниться, водій має натиснути на гальма, а машиніст асфальтоукладальника направляє укладальник вперед, так щоб, стикуватися із самоскидом. Головне правило взаємодії самоскидів з асфальтоукладальником: асфальтоукладальник повинен стикуватися з автосамоскидом, але автосамоскид не повинен зіштовхувати асфальтоукладальника назад з його осі руху.

Якщо із сумішшю відбувається сегрегація, необхідно злегка підвести кузов автосамоскида, так щоб суміш сповзла до відкидного борту до того, як задній борт буде відкритий. Такий прийом дозволяє вивантажити суміш з

автосамоскида у вигляді єдиної маси в приймальний бункер асфальтоукладальника, що знижує ймовірність сегрегації суміші у покритті.

«Для забезпечення вивантаження суміші з автосамоскида до рами приймального бункера асфальтоукладальника приварюють стійку з коротким ланцюгом. Перед вивантаженням суміші робітник надіває ланку ланцюга на нижній гачок заднього борту автосамоскида. При опусканні задньої частини кузова ланцюг відкриває задній борт без допомоги робітника. Після вивантаження суміші у бункер і очищення кузова від залишків суміші робітник знімає ланцюг з борту і подає сигнал для від'їзду автосамоскида.

Укладають асфальтобетонні суміші асфальтоукладальниками, що складаються з самохідного шасі і робочого устаткування. Вони призначені для прийому суміші з транспортних засобів, розподілу по основі і попереднього ущільнення. Суміші розподіляють шаром заданої товщини із забезпеченням поперечного і подовжнього профілів покриття» [15].

Суміш з автосамоскида, що переміщується під час вивантаження штовхаючими зусиллями машини, через ролики вивантажується в приймальний бункер. З приймального бункера суміш через регульований розвантажувальний отвір у дні бункера укладальника подається скребковими живильниками на основу. Кількість суміші, що поступає з бункера, регулюється заслінкою, яка переміщається у вертикальній площині гвинтами. Асфальтобетонна суміш на основі розподіляється гвинтовими конвеєрами із заданою шириною і ущільнюється трамбуєчим брусом і віброплитою. Щоб отримати заданий поперечний профіль робочі органи (гвинтові конвеєри, трамбуєчий брус, віброплита) складаються з двох частин - правої і лівої, які внизу сполучені шарніром, а згори - гвинтовим стягуванням. Товщину шару, що укладається регулюють гвинтами.

«Для зміни ширини смуги, що укладається, передбачені розширювачі робочих органів, трамбуєчого бруса і віброплити.

Зазвичай асфальтоукладальники обладнують системою автоматичного управління, яка забезпечує контроль і регулювання подовжнього і поперечного ухилів поверхні покриття яке влаштовується.

За типом ходового пристрою асфальтоукладальників класифікують на гусеничні, колісні і комбіновані» [15].

Самохідне шасі виконує асфальтоукладальника функції прийому асфальтобетонної суміші із автосамоскидів, переміщення її до гвинтових розподільників. Це приводиться в рух двигуном, який забезпечує поступальну робочу ходу машини вперед. На шасі навішуються завантажувальний бункер, штовхаючі ролики, заслінка (затвор) для регулювання кількості суміші, яка поступає на основу, і живильник.

Змушувальні ролики, що розташовані перед бункером асфальтоукладальника призначені для штовхання перед собою автосамоскида. Ролики мають бути чистими і вільно обертатися, так як інакше створюються додаткові силові навантаження на асфальтоукладальника, що зміщують вісь його руху.

Ширина бункеру, що призначений для прийому і тимчасового зберігання асфальтобетонної суміші має бути більше ширини кузова автосамоскида. Щоб зменшити тиск самоскида на передню частину укладальника, необхідно використати такі автосамоскиди, в яких при розвантаженні піднятий кузов не спиратиметься на бункер.

Часто машиністи асфальтоукладальників перед тим як розвантажитись, автосамоскид для запобігання висипанню суміші на основу за допомогою бічних стінок бункера переміщують усю суміш до гвинтових конвеєрів. Це може призвести до того, що після завантаження бункера задня частина живильника залишається без суміші, внаслідок чого може порушитися суцільність і товщина шару, що укладається. Частота підйому стінок бункера залежить від температури суміші і погодних умов, повноти завантаження бункера тощо. Стінки слід піднімати до тих пір, як суміш, охолоне настільки, що грудки, що утворилися, не руйнуватимуться при попаданні їх на живильник

і до гвинтових конвеєрів. У будь-якому випадку, бункер повинен бути завантажений не нижче позначки рівня заслінки.

«Скребкові живильники, призначені для переміщення асфальтобетонної суміші до розподільних гвинтових конвеєрів, знаходяться на дні бункера. Правий і лівий живильники мають незалежний привід і можуть переміщати різну кількість суміші. Така конструкція дозволяє укласти покриття на різних радіусах кривих.

Швидкість пересування стрічки живильника залежить від швидкості руху асфальтоукладальника» [15].

Заслінки для регулювання рівня асфальтобетонної суміші, що подається до гвинтових конвеєрів, знаходяться в задній частині бункера. Величина їх відкриття залежить від укладальної товщини шару покриття і встановлюється відповідно до таблиці, що розташована на капоті двигуна.

Гвинтові конвеєри асфальтоукладальника призначені для рівномірного розподілу суміші по всій його ширині смуги. Якість розподілу асфальтобетонної суміші конвеєрами залежить тільки від точності вибраного положення регулюючих заслінок.

Тому кількість суміші, що подається в гвинтову камеру, повинна бути постійною. При цьому оптимальним вважається такий рівень, при якому гвинтові конвеєри занурені в суміш до середини гвинтового валу.

Обсяг суміші в гвинтовій камері регулюється автоматично за допомогою встановлених таких датчиків. Якщо спостерігається надлишок або недолік суміші, відбувається часте включення гвинтових конвеєрів, то необхідно налаштувати необхідне положення лопаток на кінцевих вимикачах або змінити положення заслінки бункера.

3.5 Технологія нанесення дорожньої розмітки

В даний час для нанесення розмітки використовують фарби, термопластики, стрічки-напівфабрикати, металеві та керамічні плити тощо.

Найбільшого поширення набули фарби та термопластики, що пов'язано в основному з можливістю механізувати процеси розмітки.

До матеріалів, що застосовуються для дорожньої розмітки, пред'являється ряд вимог, пов'язаних з умовами її експлуатації. Визначальними факторами при виборі матеріалу є: вартість, міцнісні та адгезійні характеристики; шорсткість; стійкість; кольоростійкість та хороша відбивна здатність; продуктивний спосіб нанесення дорожньої розмітки з даного матеріалу; час, що витрачається з початку дорожньої розмітки до відкриття руху на дорозі; час підготовки поверхні під розмітку.

Фарба для розмітки, як і будь-який лакофарбовий матеріал, є комплексним складом, основними компонентами якого є наповнювач, пігмент, сполучна речовина і розчинник. Наповнювач створює необхідну шорсткість і матовість висохлої плівки, покращує міцнісні та адгезійні властивості. Пігмент вводять до складу фарб для надання їм потрібного кольору. Сполучна речовина зв'язує пігмент з наповнювачем і утворює при висиханні плівку. Розчинник надає фарбі в'язкість, коли її можна наносити на покриття. Найбільшого поширення для розмітки доріг набула біла нітроепоксидна емаль. Вона має високу зносостійкість у порівнянні з іншими видами фарб. Час її висихання при температурі навколишнього повітря 18...22°C обмежується 0,5 год. Середня витрата фарби при нанесенні ліній розмітки 0,4 кг/м².

Застосовувані для дорожньої розмітки є порівняно дешевими матеріалами і дозволяють забезпечити необхідну продуктивність робіт. Однак виконана ними розмітка доріг в залежності від інтенсивності руху вимагає оновлення через 2-4 місяці експлуатації (особливо лінії та знаки поперечної розмітки). Пошуки довговічніших матеріалів призвели до широкого використання термопластиків, термін служби яких у тих же умовах експлуатації 2-3 роки.

Як і фарба, термопластик являє собою композицію з декількох складових: термопластичне сполучне, засноване на синтетичних (полівінілхлорид, полістирол, поліпропілен, поліаміди, похідні целюлози) або природних (каніфоль) смолах; пігмент та світлі наповнювачі.

Термопластичні маси укладають на дорожнє покриття у гарячому стані при температурі 160...180°C. В результаті охолодження вони тверднуть. Після розплавлення при 180°C і застигання (40°C) суміш перетворюється на матеріал світло-сірого кольору із щільністю 1,7 г/см³. Після нанесення термопластика на покриття при температурі навколишнього повітря 20°C рух може бути відкритий вже через 15-20 хв. Витрати суміші при товщині лінії розмітки 4 мм близько 7 кг/м².

Для покращення видимості розмітки та зорової орієнтації водіїв у темний час доби на ділянках доріг без штучного освітлення розмітку можна виконувати із застосуванням світлоповертаючих матеріалів. Як світлоповертаючі матеріали можуть бути використані керамічні осколки, крупнозернистий пісок або скляні мікрокульки діаметром до 1 мм і коефіцієнтом заломлення не менше 1,5. Застосування останніх набуло найбільшого поширення та підвищує світловий ефект розмітки у 4,5-11 разів. Нерідко збільшення відбивної здатності розмічальної лінії її поверхні формуються штучні мікронерівності.

Є також досвід виконання ліній розмітки з білого вапняку, який наносять на покриття методом поверхневої обробки, втоплюють у асфальтобетон або укладають у заздалегідь підготовлені канавки. Подібний метод дозволяє отримати добре помітну у світлі фар розмітку з тривалим терміном служби (3-4 роки), проте він пов'язаний із великим обсягом ручної праці.

Світлоповертаючі розмітні кульки доцільно встановлювати на багатосмугових дорогах для позначення кордону між зустрічними потоками або краю проїжджої частини. Кульки можуть застосовуватися як самостійно, і разом із розмічальними лініями. Їх виконують з металу або зносостійкого пластику, забезпечують катафотами і кріплять до проїжджої частини за допомогою наявної у кнопках штиря або приклеюють за допомогою епоксидного клею до покриття.

Для підвищення ефективності вертикальної розмітки застосовують світлоповертальну плівку, що широко використовується у виробництві дорожніх знаків. На ділянках доріг без штучного освітлення білі смуги розмітки

2.1-2.3 покривають на дві третини їхньої ширини білою світлоповертальною плівкою. Її приклеюють посередині цих смуг по всій їхній довжині. На чорні смуги розмітки 2.4 кріплять світлоповертаючі елементи, виконані з плівки у вигляді прямокутника (4x10 см) або кола діаметром 7 см, що розташовані у верхній частині стовпчика. Огороджувальні пристрої, що розмічуються за допомогою чорних та білих смуг 2.5 та 2.6, також повинні мати світлоповертаючі елементи, які праворуч у напрямку руху мають бути червоного кольору, а ліворуч – білого або жовтого. Їх площину розміщують перпендикулярно до руху, а відстані між ними відповідають відстаням установки напрямних стовпчиків.

Світлоповертаючі елементи можуть застосовуватися і за відсутності вертикальної розмітки, наприклад, на торцевих поверхнях високих бордюрів і елементах огорож доріг, звернених у бік транспортних засобів, що наближаються, на стовбурах дерев, розташованих в безпосередній близькості від проїжджої частини дороги та в інших небезпечних місцях.

3.6 Висновки до розділу 3

В третьому розділі бакалаврської роботи описано технологічні процеси по проведенню підготовчих робіт, влаштуванню шарів дорожнього одягу із асфальтобетонної суміші, детально описано технологію нанесення дорожньої розмітки.

РОЗДІЛ 4

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1. Основні положення з організації будівництва

Організація будівництва по Капітальний ремонт вулиці Сагайдачного на ділянці від вулиці Ковельська до вулиці Незалежності в місті Володимир Волинської області виконується у відповідності з вимогами «ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва» [16].

Під час виконання робіт по капітальному ремонту вулиці передбачається повне її перекриття для руху транспортних засобів. Рух транспортних засобів передбачається по вулиці Ковельській, як об'їзд вулиці Сагайдачного.

Місце виконання робіт облаштовуються запобіжними засобами організації дорожнього руху, а об'їзди облаштовуються тимчасовими дорожніми знаками у повній відповідності до вимог СОУ 45.2-00018112-006:2006 Порядок огорожі та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт з будівництва, реконструкції, ремонту та утримання автомобільних доріг [17].

Схеми улаштування об'їздів розробляються безпосередньо перед початком виконання будівельних робіт на відповідних кресленнях.

«Всі монтажні і будівельні роботи по капітальному ремонту вулиці необхідно виконувати з додержанням правил техніки безпеки, які передбачені ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення» [18]. і інших документів, що регламентують порядок виконання спеціальних робіт.

Необхідно дотримуватись вимог НПАОП 63.21-1.01-09 «Правила охорони праці при під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг» [19].

Вихідними матеріалами для розроблення розділу «Організація будівництва» є обсяги основних будівельних робіт та схема забезпечення будівництва основними матеріалами.

Зазвичай, генеральна підрядна організація для виконання робіт визначається на тендерних торгах.

4.2 Розрахунок тривалості будівництва

Визначаємо термін весняного бездоріжжя.

Початок весняного бездоріжжя визначається за формулою:

$$z_{поч}^6 = T_0 + 5 / \alpha \quad (4.1)$$

де: T_0 - 1.03; дата переходу температури через 0°C ; $\alpha = 3$

Тоді:

$$z_{поч}^6 = 17.03 + 5 / 3,5 = 19,03 \quad (4.2)$$

Кінець весняного бездоріжжя:

$$z_{кін}^6 = z_{поч}^6 + 0,7h_n / \alpha \quad (4.3)$$

де: $h_n=70$ см; середнє значення глибини промерзання ґрунту.

Тоді:

$$z_{кін}^6 = 17.03 + 0,7 \cdot 28 / 3,5 = 28.03 \quad (4.4)$$

Визначаємо термін осіннього бездоріжжя.

Початок осіннього бездоріжжя:

$$z_{поч}^o = 01.12 + 5 / 3,5 = 03.12 \quad (4.5)$$

Кінець осіннього бездоріжжя:

$$z_{кін}^o = 01.12 + 0,7 \cdot 26 / 3,5 = 08.12 \quad (4.6)$$

Тепер визначаємо тривалість бездоріжжя.

$$T = z_{поч}^{o,6} - z_{кін}^{o,6} \quad (4.7)$$

Отже:

$$T^o = 08.12 - 03.12 \quad T^o = 5 \text{ днів}$$

$$T^6 = 28.03 - 19.03 \quad T^6 = 9 \text{ днів}$$

Календарна тривалість для виконання робіт по капітальному ремонту лінійних земляних робіт становитиме:

$$T_{\text{лін}} = z_{\text{поч}}^o - z_{\text{кын}}^6 = 28.03 - 03.12 = 249 \text{ днів} \quad (4.8)$$

При цілорічному будівництві земляного полотна із завезених не мерзлих ґрунтів та зосереджених роботах

$$T_{\text{зос}} = 365 - (T_{\text{вес}} + T_{\text{ос}}) = 365 - (9 + 5) = 351 \text{ днів} \quad (4.9)$$

Середня кількість робочих змін за даний період будівництва визначається розрахунковою тривалістю T_p :

$$T_p = T_{\text{лін}} - T_1 - T_2 - T_3 - T_4 \quad (4.10)$$

де $T_1 = 86$ - кількість вихідних та святкових днів за період $T_{\text{лін}}$;

$T_2 = 9.96$ днів

$T_3 = 6$ днів

$T_4 = 26$ днів

$T_p = 249 - 86 - 9.96 - 6 - 26 = 121$ день

$$K_{\text{зм}} = \frac{N_1 + 2N_2}{N_1 + N_2} \quad (4.11)$$

де $N_1 = 97$ та $N_2 = 73$ - коефіцієнти, що враховують тривалість днів відповідно з одно- та двозмінною роботою.

$$K_{\text{зм}} = 1.43$$

На капітальний ремонт вулиці потрібно затрати 1334 маш./год. що дорівнює 167 маш./зміни. Склад робочої бригади налічує 5 ведучих машини і механізми, тому будуть виконувати дану роботу 33 робочих днів.

На підготовчий період необхідно 1 день, на закінчення робіт необхідно 1 день.

Загальна тривалість капітального ремонту вулиці становитиме:

$$T = 33 + 1 + 1 = 35 \text{ днів} \quad (4.12)$$

4.3 Умови забезпечення будівництва основними матеріалами

Будівельні матеріали, які використовуються при улаштуванні дорожнього одягу повинні відповідати вимогам:

- ДСТУ-Н Б В.2.3-39:2016 «Настанова з влаштування шарів дорожнього одягу з кам'яних матеріалів» [20].

- ДСТУ Б В.2.7-145:2008 «Вироби бетонні тротуарні неармовані. Технічні умови» [21].

- ДСТУ 4044-2001 «Бітуми нафтові дорожні в'язкі» [22].

- ДСТУ Б В.2.7-30:2013 «Матеріали нерудні для щебневих і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Технічні вимоги» [23].

- ДСТУ Б В.2.7-119:2011 «Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови» [6].

- ДСТУ Б В.2.7-127:2015 «Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастиковий. Технічні умови» [7].

Потреба у загальній кількості будівельних матеріалів наведено у відомості ресурсів і потреб кошторисного розрахунку. Кошторисний розрахунок складений на основі відомості основних будівельних робіт.

Таблиця 4.1

Відомість основних будівельних робіт

№ строки	Найменування робіт	Од. виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Видалення зелених насаджень		
1.1	Формувальне обрізування дерев висотою більше 5м	шт.	5
1.2	Збирання зрізаних гілок листяних порід	м ²	140
1.3	Подрібнення гілля, кущів і крон дерев деревоподрібнюючою машиною DP 660, товщина гілок до 10 см	м ³	2,5
1.4	Перевезення сміття до 10 км	т	2
2	Підготовчі роботи		
2.1	Демонтаж існуючого бордюру	м/т	871/103,5
2.2	Обрубання країв асфальтобетонного покриття пневматичним перфоратором	м	177
2.3	Холодне фрезерування асфальтобетонного покриття на глибину до 40 мм фрезою Wirtgen 2100	м ²	2837

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
2.4	Перевезення 50% крихти від фрезерування на відстань 10 км	т	136,2
2.5	Розбирання асфальтобетонного покриття на тротуарі механізованим способом (будівельне сміття)	т	83,3
2.6	Навантаження будівельного сміття екскаватором на автосамоскиди і транспортування на відстань 10 км	т	83,3
2.7	Розбирання покриття на тротуарі із ФЕМ вручну	м ²	362
2.8	Навантаження ФЕМ на автосамоскиди і перевезення на базу замовника	т	47,8
2.9	Демонтаж щитків дорожніх знаків (І типорозмір), всього:	шт.	8
	- квадратної форми 600х600 мм	шт.	4
	- трикутної форми 600х600х600 мм	шт.	3
	- круглої форми діам. 600 мм	шт.	1
2.10	Демонтаж металевих стійок дорожніх знаків діаметром 48 мм	шт/м/т	1/3/0,009
2.11	Демонтаж металевих стійок дорожніх знаків діаметром 53 мм	шт/м/т	1/3/0,01
2.12	Ремонт оглядових колодязів побутової каналізації з установленням самонівеляційного люку з двома адаптаційними кільцями	шт.	5
2.13	Ремонт оглядових колодязів побутової каналізації з установленням самонівеляційного люку з трьома адаптаційними кільцями	шт.	13
2.14	Ремонт оглядових колодязів побутової каналізації з установленням самонівеляційного люку із залізобетонною плитою та адаптаційним кільцем	шт.	7
3	Ремонт зливової каналізації		
3.1	Нарізання швів в асфальтобетонному покритті нарізчиком швів	м	40
3.2	Розбирання асфальтобетонного покриття пневмобідбійними молотками	м ²	20
3.3	Розбирання щебеневої основи механізованим способом	м ²	20
3.4	Навантаження та перевезення будівельного сміття автосамоскидами на відстань 10 км	т	9,9
3.5	Розбирання вручну колодязів дощоприймальних цегляних прямокутних існуючої каналізації без очищення цегли	шт.	10
3.6	Навантаженням і перевезенням будівельного сміття автотранспортом на відстань 10 км	т	25,2
3.7	Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням в автосамоскиди і перевезенням на відстань 10км, група ґрунту 1	т	14,9
3.8	Влаштування дощеприймального колодязя із збірних залізобетонних кілець з обмуруванням цеглою в сухих ґрунтах:	шт.	10
	- плита днища - залізобетонна ПН-10 на щебеновій підготовці товщиною 0,1 м	шт.	10
	- залізобетонне кільце КС10.9	шт.	10
	- плита перекриття ПП 10-2	шт.	10
	- цегла-брущатка	шт.	280
	- скоба ходова	шт.	8
	- решітка чавунна типу ДБ-2	шт.	10
3.11	Зворотня засипка траншеї та пазух біля оглядових колодязів	м ³	11,9

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
	піском з пошаровим ущільненням		
3.12	Перевезення піску автосамоскидами на відстань до 10 км	т	17
4	Улаштування водопровідної мережі	Об'єкт	1
5	Дорожній одяг	шт/м/т	1/3/0,01
5.1	Улаштування корита коритного профілю під бортовий камінь глибиною 0,20 м екскаватором з навантаженням будівельного сміття в автосамоскидами і транспортуванням на відстань 10 км ($\rho=1.65\text{т/м}^3$)	$\text{м}^2/\text{м}^3$	306/61,2
5.2	Улаштування основи із щебенево-піщаної суміші С-7 під бортовий камінь і на розширенні товщиною 0,10 м	м^2	318
5.3	Установлення бетонного бортового каменю БР 100.30.15 на бетонну основу В15	м	874
6	Тип 1		
6.1	Розлив бітумної емульсії в кількості 0,8 л/м ²	м^2	2837
6.2	Улаштування вирівнюючого шару покриття із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки І	т	415,3
6.3	Розлив бітумної емульсії в кількості 0,3 л/м ²	м^2	2837
6.4	Улаштування покриття товщиною 0,05 м із щебенево-мастикової асфальтобетонної суміші типу ЦМА-15	м^2	2837
7	Тип 2 (на тротуарі)		
7.1	Улаштування корита коритного профілю під тротуар глибиною 0,20 м екскаватором з навантаженням будівельного сміття в автосамоскидами і транспортуванням на відстань 10 км ($\rho=1.65\text{т/м}^3$)	$\text{м}^2/\text{м}^3$	1637/327
7.2	Установлення бетонного бортового каменю БР 100.25.8 на бетонну основу В15	м	529
7.3	Установлення бетонного водовідвідного лотка 50x15x7 на бетонну основу В15	м	23
7.4	Установлення та розбирання дерев'яної опалубки при влаштуванні систем поверхневого водовідведення з використанням виробів "Standartpark"	т	9,9
7.5	Установлення водовідвідного лотка PolyMax Basic ЛВ 20.26.20-ПП на бетонну основу В15 з решіткою водоприймальною Basic РВ-20.24.50 чавунна Кл. С	м/шт.	2/2
	- бетон В15	м^3	0,14
	- кріпленням ЛВ-ПП-20.26.20-ОС до лотка водовідвідного	шт.	4
7.6	Улаштування основи із щебенево-піщаної суміші С-7 товщиною 0,10 м	м^2	1637
7.7	Улаштування шару основи товщиною 0,04 м із висівок	м^2	1637
7.8	Улаштування підстилаючого шару із висівково-цементної суміші товщиною 0,04 м (120 кг цементу на 1 м ³ висівок)	м^2	1637
7.9	Улаштування покриття товщиною 0,06 м із дрібно розмірних фігурних елементів мощення сірого кольору	м^2	1116
7.10	Улаштування покриття товщиною 0,06 м із дрібно розмірних фігурних елементів мощення кольорових	м^2	491
7.11	Різання дрібно розмірних фігурних елементів мощення та поребриків	м	164
7.12	Улаштування тактильних смуг біля пішохідних переходів		
	- направляючих	м^2	23

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
	- попереджувальних	м ²	7
7.13	Планування площ біля поребрика за даними візирувальних позначок візуально в насипних ґрунтах, група ґрунту І	м ²	495
8	Дорожній одяг по типу 3 (на з'їздах)		
8.1	Холодне фрезерування асфальтобетонного покриття на глибину до 40 мм фрезою Wirtgen 2100	м ²	337
8.2	Перевезення 50% крихти від фрезерування на відстань 10 км	т	20
8.3	Розлив бітумної емульсії в кількості 0,8 л/м ²	м ²	337
8.4	Улаштування вирівнюючого шару покриття із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки І	т	24,7
8.5	Розлив бітумної емульсії в кількості 0,3 л/м ²	м ²	337
8.6	Улаштування покриття товщиною 0,05 м із гарячої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші типу А марки І	м ²	337
9	Розмітка дорожня		
9.1	Розмічання (точкування) покриття вулиці вручну перед нанесенням лінії розмітки		
9.2	Розмітка дорожня горизонтальна, холодним пластиком		
	- 1.1 (b=0.10 м)	м/м ²	291/2.9
	- 1.7	м/м ²	107/5.4
	- 1.14.1	м ²	87
10	Знаки дорожні		
10.1	Влаштування трубчатих сталевих стояків для дорожніх знаків з бетонними монолітними фундаментами:		
	- фундамент - бетон В3.5	шт./м ³	19/1
	- стояк марка СКМ2.40	шт./кг	19/281.2
10.2	Монтаж щитків дорожніх знаків (типорозмір- І) на стояк	м/шт.	2/2
	- 2.1	шт.	10
	- 2.4	шт.	1
	- 5.35.2	шт.	14
	- 5.35.2	шт.	4

4.4 Потреба в тимчасових спорудах

З метою виконання основних будівельно-монтажних робіт потрібно влаштувати тимчасові споруди і будинки виробничого призначення. Зокрема, це побутові приміщення для працівників, ремонтна майстерня, склади мастил та паливо-заправний пункт, туалет.

Для облаштування тимчасових будівель та споруд використовується територія будмайданчика.

4.5 Техніка безпеки в будівництві

Під час проведення капітального ремонту вулиці Сагайдачного на ділянці від вулиці Ковельська до вулиці Незалежності в місті Володимир дорожні робітники будуть піддаватись постійному впливу шкідливих факторів, що безпосередньо пов'язані з ремонтом автомобільних доріг. Робота робітників тісно пов'язана з роботою дорожньої техніки, з дорожньо-будівельними матеріалами та електрострумом. Тому розробляються спеціальні заходи щодо техніки безпеки при виробничому процесі.

При виконанні будівельно-монтажних робіт слід дотримуватись наступних вимог:

- ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві» [17];

- «Правила техніки безпеки при будівництві, ремонті та утриманні автомобільних доріг» [18];

- ДБН В.1.1-7-2002 «Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва» [19].

Більш детально про техніку безпеки під час виконання будівельних операцій описано наведено в додатку Б.

4.5 Висновки до розділу 4

В четвертому розділі бак аварської роботи описано основні положення щодо організації будівельного процесу, наведено відомість обсягів основних будівельних робіт, потребу у тимчасових спорудах і будівлях.

Проведено розрахунок тривалості капітального ремонту вулиці Сагайдачного на ділянці від вулиці Ковельська до вулиці Незалежності в місті Володимир.

В розділі коротко описана техніка безпеки під час виконання робіт по капітальному ремонту вулиці Сагайдачного.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанови Кабінету Міністрів України №865 від 24 червня 2006 року «Про затвердження переліку автомобільних доріг загального користування державного значення»
2. ДБН В.2.3.-4:2015 Споруди транспорту. Автомобільні дороги. К.: Мінрегіонбуд України, 2015. – 112с.
3. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 55 с.
4. ГБН В.2.3-37641918-559:2019 Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування. К.: Міністерство інфраструктури України, 2018. – 58с.
5. ДСТУ Б В.2.7-30:2013 Матеріали нерудні для щебених і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Загальні технічні умови. К.:Мінрегіонбуд України, 2013. – 32с.
6. ДСТУ 4044:2019 Бітуми нафтові дорожні в'язкі. Технічні умови. К.:Мінрегіонбуд України, 2020. – 45с.
- 7.ДСТУ Б В.2.7-119:2011 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови. К.:Мінрегіонбуд України, 2012. – 63с.
8. ДСТУ Б В.2.7-145:2008 Вироби бетонні тротуарні неармовані. Технічні умови. К.:Мінрегіонбуд України, 2012. – 26с.
9. АД А.2.4-37641918-006:2018 Альбом типових проектних рішень конструкцій земляного полотна автомобільних доріг загального користування.
10. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.К.:Мінрегіонбуд України, 2016. – 46с.
- 11.СОУ 45.2-00018112-006:2006 Безпека дорожнього руху. Порядок огороження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт з будівництва, реконструкції, ремонту та утримання автомобільних доріг.
12. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення. – К: Мінрегіонбуд України, 2009 – 48 с.

13. НПАОП 63.21-1.03-96 Правила охорони праці при будівництві, ремонті та утриманні автомобільних доріг і на інших об'єктах дорожнього господарства. – К: «Укравтодор», 1996. – 54 с.
14. ДСТУ 4100:2021 Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування. К.:Мінрегіонбуд України, 2021. – 140с.
- 15.СОУ 45.2-00018112-011:2006 Опори дорожніх знаків. К.:Укравтодор, 2006. – 36 с.
16. ДСТУ 2587:2021 Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні умови.К.:Мінрегіонбуд України, 2021. – 102 с.
17. ДСТУ Б В.2.3-28:2011 Огороджування дорожні металеві бар'єрного типу. Технічні умови. К.:Мінрегіонбуд України, 2012. – 35 с.
18. ДБН В.1.1.7–2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.:Держпожбезпека. – 22 с.
- 19.ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. К.:Мінрегіон України, 2018. – 64 с.
20. ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011 Будинки і споруди. Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору і слуху. К.:Мінрегіон України, 2011. – 14 с.
21. Технічний стан автомобільних доріг загального використання. Залізничний інформаційний портал [Електронний ресурс] режим доступу: <https://mtu.gov.ua/content/tehnichniy-stan-avtomobilnih-dorig-avtomobilnih-dorigzagalnogo-vikoristannya.html>

ДОДАТОК А.

Розрахунок дорожнього одягу нежорсткого типу за методикою ГБН В.2.3-37641918-559(Посилення)

Найменування дороги	Капітальний ремонт вулиці Сагайдачного в м. Володимир
Особливість розрахунку	Перегін
Ім'я варіанти розрахунку	RadonIII 1

1. Кліматичні характеристики

Дорожньо-кліматична зона	1
Підзона	У I P.1
Схема зволоження робочого шару	1
Кількість розрахункових діб у році, діб	145
Глибина промерзання ґрунту, см	80

2. Дані про дорогу

Загальні дані:	
Категорія дороги	IV
Кількість смуг руху	2
Номер розрахункової смуги	1
Тип конструкції дорожнього одягу	Капітальний
Термін служби покриття, років	14
Коефіцієнт надійності	0.85
Основа:	

Основа конструкції	Існуюча конструкція
Основи існуючої конструкції	Суглинок легкий пілуватий
Вологість:	
Розрахункова вологість ґрунту, частки од.	Обчислюється за методикою:
Значення розрахункової вологості, частки од.	0.763
Особливості:	
Конструктивні заходи, що знижують вологість або впливають на розрахунок дренажного шару	Не передбачені

3. Склад автомобільного потоку

Склад руху	Невідомий
Коефіцієнт зростання інтенсивності, частки од.	1.040
Розрахункова добова кількість прикладень на смугу приведенного навантаження на початковий рік служби, авт/добу.	30
Розрахункова добова кількість прикладень на смугу приведенного навантаження на кінець останнього року служби, авт/добу.	50.50
Сумарне розрахункове число прикладень на смугу за весь термін служби, авт.	73763
Необхідний модуль пружності, МПа	130.00

Обчислюємо сумарну розрахункову кількість прикладень розрахункового навантаження:

$$E_{\text{пот}} = 42.843 * \ln(\sum N_p) - b \Rightarrow \sum N_p = e^{\frac{E_{\text{пот}} + b}{42.843}} = e^{\frac{130.00 + 350.21}{42.843}} = 73763 \text{ авт.}$$

Обчислюємо приведену інтенсивність до розрахункового навантаження на перший рік служби з урахуванням коефіцієнту, що враховує кількість смуг руху:

$$\sum N_p = 0.7 * T_{\text{рдр}} * K_n * K_c * N_{1p} \Rightarrow N_{1p} = \frac{\sum N_p}{0.7 * T_{\text{рдр}} * K_n * K_c} = \frac{73763}{0.7 * 145 * 1.31 * 18.292} = 30.33 \text{ авт/добу}$$

де усереднений коефіцієнт суми:

$$K_c = \frac{q^{T_{\text{сл}}} - 1}{q - 1} = \frac{1.0400^{14} - 1}{1.0400 - 1} = 18.292$$

Обчислюємо приведену інтенсивність до розрахункового навантаження на останній рік служби:

$$N_t = N_{1p} * q^{T_{\text{сл}} - 1} = 30.33 * 1.0400^{14-1} = 50.50 \text{ авт/добу}$$

4. Розрахункове навантаження

Навантаження визначається	по ДБН В.2.3-4
Розрахункове навантаження	Стандартна
Вид розрахункового навантаження	Динамічна
Тип колеса	Двобалоних
Нормативне статичне навантаження на вісь, Q _{розр} /вісь кН	100.00
Тиск в шинах p, МПа	0.60
Діаметр штампа D, м	0.3710

Визначення параметрів розрахункового навантаження:

Розрахунок динамічного навантаження:

$$Q_{\text{розр}} = Q_j * K_{\text{дин}} = 50.00 * 1.3 = 65.00 \text{ кН}$$

Розрахунок діаметра штампу:

$$D = 0.01 * \sqrt{\frac{40 * Q_{\text{розр}}}{\pi * p}} = 0.01 * \sqrt{\frac{40 * 65.00}{\pi * 0.60}} = 0.3710 \text{ м}$$

5. Конструкція дорожнього одягу

Таблиця 2. Конструкція дорожнього одягу

№ шару г	Найменування матеріалу шару	Товщина шару, см		Модуль пружності, МПа			Середнє значення межі міцності на розтяг при згині R, МПа	Коефіцієнт m	Коефіцієнт Кпр	Вологість, Wр, частки од.	Коефіцієнт КЗ	Зчеплення, С, МПа		Кут внутрішнього тертя, F, град		Щільність, ρ, кг/куб.м.
		Мінімальна, hmin	Максимальна, hmax	Пружний прогин, E	Зсув, Eзс	Згин, Eр						динаміка	статика	динаміка	статика	
1	Асфальтобетон щільний на бітумі БНД 60/90, Тип А, Марка I	5.0	5.0	3200	1800	4500	9.80	5.50	4.00	-	-	-	-	-	-	2400
2	Асфальтобетон щільний на бітумі БНД 60/90, Тип А, Марка I	6.0	6.0	3200	1800	4500	9.80	5.50	4.00	-	-	-	-	-	-	2400
-	Існуюча конструкція	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Щебінь М1000–1400, влаштований за способом закладки з міцних осадових та метаморфічних порід	-	-	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1800
-	Суглинок легкий пилуватий	-	-	40	-	-	-	-	-	0.763	-	-	-	-	-	2000

Розрахунок конструкції існуючого дорожнього одягу по допустимому пружному прогину.

1) Розрахунок виконується для шару Щебінь М1000–1400, влаштований за способом заклинки з міцних осадових та метаморфічних порід
(Розрахунок виконаний за номограмою ГБН В.2.3-37641918-559)

$$\frac{E_H}{E_B} = \frac{E_{плід}}{E_2} = \frac{39.90}{350.00} = 0.11; \quad \frac{h_B}{D} = \frac{25.0}{37.10} = 0.67; \quad \frac{E_{2заг}}{E_2} = 0.294; \quad E_{2заг} = 0.294 * 350.00 = 102.89 \text{ МПа};$$

Розрахунок конструкції дорожнього одягу за допустимим пружним прогином.

1) Розрахунок виконується для шару Асфальтобетон щільний на бітумі БНД 60/90, Тип А, Марка І
(Розрахунок виконаний за номограмою ГБН В.2.3-37641918-559)

$$\frac{E_H}{E_B} = \frac{E_{плід}}{E_2} = \frac{102.89}{3200.00} = 0.03; \quad \frac{h_B}{D} = \frac{6.0}{37.10} = 0.16; \quad \frac{E_{2заг}}{E_2} = 0.043; \quad E_{2заг} = 0.043 * 3200.00 = 139.20 \text{ МПа};$$

2) Розрахунок виконується для шару Асфальтобетон щільний на бітумі БНД 60/90, Тип А, Марка І
(Розрахунок виконаний за номограмою ГБН В.2.3-37641918-559)

$$\frac{E_H}{E_B} = \frac{E_{плід}}{E_3} = \frac{139.20}{3200.00} = 0.04; \quad \frac{h_B}{D} = \frac{5.0}{37.10} = 0.13; \quad \frac{E_{3заг}}{E_3} = 0.056; \quad E_{3заг} = 0.056 * 3200.00 = 177.80 \text{ МПа};$$

$$K_{мц} = \frac{E_{заг}}{E_{потр}} = \frac{177.80}{130.00} = 1.3677$$

$$\text{Необхідний коефіцієнт міцності } K_{пр}^{тр} = 1.29$$

1.3677 > 1.29 - умова виконана

$$\text{Запас міцності} = \frac{K_{мц} - K_{пр}^{тр}}{K_{пр}^{тр}} * 100\% = \frac{1.3677 - 1.29}{1.29} * 100\% = +6\%$$

Розрахунок конструкції дорожнього одягу на опір монолітних шарів втомного руйнування від розтягу при згині.

1) Розрахунок на згин виконується для шару Асфальтобетон щільний на бітумі БНД 60/90, Тип А, Марка І

Середньозважений модуль пружності шарів:

$$E_B = \frac{E_1 * h_1 + E_2 * h_2}{h_1 + h_2} = \frac{4500 * 5.0 + 4500 * 6.0}{5.0 + 6.0} = 4500.00 \text{ МПа}$$

$$\text{За відношеннями: } \frac{E_B}{E_H} = \frac{4500.00}{102.89} = 43.735 \text{ и } \frac{h_B}{D} = \frac{11.00}{37.10} = 0.30$$

$$\text{За номограмі визначаємо: } \overline{\sigma}_r = 3.802 \text{ МПа}$$

Розрахункова розрахункове напруження на розтяг :

$$\sigma_r = \overline{\sigma}_r * \rho * k_B = 3.802 * 0.60 * 0.85 = 1.939 \text{ МПа}$$

Обчислюємо граничне напруження на розтяг:

$$R_{ze} = R_p * k_m * k_T * k_{kp} = 8.761 * 0.95 * 0.85 * 0.521 = 3.687 \text{ МПа}$$

$$\text{де } R_p = R_{\text{лаб}} * (1 - t * V_m) = 9.80 * (1 - 1.06 * 0.10) = 8.761 \text{ МПа}$$

Коефіцієнт, який враховує вплив повторних навантаження у нерозрахунковий період, K_{kp} :

$$k_{kp} = k_{\text{пр}} * \sum N_p^{(-1/m)} = 4.00 * 73763^{(-1/5.50)} = 0.521$$

$$K_{\text{мц}} = \frac{R_{ze}}{\sigma_r} = \frac{3.687}{1.939} = 1.9017$$

Необхідний коефіцієнт міцності $K_{\text{мц}}^{\text{потр}} = 1.27$

$1.9017 > 1.27$ - умова виконана

$$\text{Запас міцності} = \frac{K_{\text{мц}} - K_{\text{мц}}^{\text{потр}}}{K_{\text{мц}}^{\text{потр}}} * 100\% = \frac{1.9017 - 1.27}{1.27} * 100\% = +49\%$$

Таблиця 3. Характеристики міцності конструкції дорожнього одягу.

№ шару	Найменування матеріалу шару	Розрахункова товщина шару, см	Загальний модуль пружності по шарам, Езаг, МПа	Показник міцності:			Граничне активне напруження зсуву в шарі, Тгр, МПа	Розрахункове активне напруження зсуву, Т, МПа	Граничне напруження розтягу при згині, Rзг, МПа	Розрахункове напруження розтягу в шарі, Gr, МПа	Розрахункова вологість ґрунту, Wр, частки од.	Вартість, гривні/кв.м
				критерій	розрахункове значення коеф. міцності Кмц	величина, запас (+/-), %						
1	Асфальтобетон щільний на бітумі БНД 60/90, Тип А, Марка І	5.0	178	Пружний прогин	1.37	+6%	-	-	-	-	-	-
2	Асфальтобетон щільний на бітумі БНД 60/90, Тип А, Марка І	6.0	139	Розтяг	1.90	+49%	-	-	3.687	1.939	-	-
-	Щебінь М1000–1400, влаштований за способом заклинки з міцних осадових та метаморфічних порід	25.0	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Суглинок легкий пілуватий	0.0	40	-	-	-	-	-	-	-	0.763	-
Сумарна товщина конструкції:		11.0	Підсумкова вартість конструкції:									-

ДОДАТОК Б

Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт

Фізичні та юридичні особи, які будуть здійснювати роботи з капітального ремонту повинні дотримуватись вимог:

- Закону України "Про охорону праці"
- ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12)
- ДСТУ Б А.3.2-8:2009 Система стандартів безпеки праці. Ремонт міських доріг і тротуарів. Вимоги безпеки.

Посадові особи до початку виконання своїх обов'язків та періодично один раз на три роки проходять навчання, а також перевірку знань в галузі охорони праці в органах галузевого або регіонального управління охороною праці за участі представників органу державного нагляду.

Забороняється допуск до роботи осіб, що не пройшли навчання, інструктажу і перевірки знань. У разі незадовільних знань, працівники повинні пройти повторне навчання. На прохання працівника проводиться додатковий інструктаж.

Адміністрація, враховуючи правила техніки безпеки, розробляє інструкції, що вивішуються в стаціонарних робочих місцях і видаються робітникам. На всіх небезпечних об'єктах робіт, а також на робочих місцях вивішують плакати й попереджуючі написи з техніки безпеки. Робочі місця повинні бути підготовлені, враховуючи дотримання усіх вимог правил техніки безпеки, що встановлені для виконання певних робіт.

Згідно Закону України «Про охорону праці», усі працівники при ухваленні на посаду та в процесі роботи мусять пройти інструктаж з охорони праці, надання першої домедичної допомоги потерпілим від нещасних випадків та з правил поведінки в разі виникнення аварії згідно з положенням, затвердженим Державним комітетом України з нагляду за охороною праці.

Для зменшення дії цих чинників підрядна організація повинна забезпечити робітників:

- спеціальним одягом;
- засобами захисту при роботі зі шкідливими хімічними речовинами;
- освітленням робочих місць;
- огороження місця проведення робіт.

Робітники, зайняті на дорожньому будівництві, повинні забезпечуватися ІЗЗ, а саме:

- захисними окулярами з силікатним склом - для захисту органів зору від уламків твердих матеріалів, грубого пилю та бризок неагресивних рідин;
- протишумовими навушниками - для захисту органів слуху від дії високочастотного шуму з рівнем 110... 120 дБ;
- захисними рукавицями - для захисту рук від дії локальної вібрації під час роботи з пневмоінструментом

У разі виконання робіт в зоні руху транспорту робітникам видаються сигнальні куртки.

Щоб запобігти пожежі при заправці машин паливом, не можна курити та користуватися вогнем. У разі спалаху палива полум'я треба засипати піском, землею або накрити брезентом. Не можна заливати полум'я водою.

Організація будівельного майданчику, ділянок роботи і робочих місць повинна забезпечувати безпеку праці на всіх етапах робіт.

Виконання робіт в захисних зонах допускається тільки після отримання відповідних узгоджень із зацікавленими організаціями та власниками комунікацій.

На будівельному майданчику повинні бути обладнанні санітарно-побутові приміщення.

Біля в'їзду на будівельний майданчик повинна бути встановлена схема руху транспорту і пішоходів.

Робочий проект капітального ремонту житлової вулиці виконаний згідно з вимогами «Правил пожежної безпеки» затвердженому і введеному в дію Наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30 грудня 2014 року.

Виконання дорожньо-будівельних робіт не несе пожежної небезпеки для робітників. Однак при роботі з бітумами та бітумними емульсіями необхідно бути досить обережним, адже бітум є матеріалом нафтового походження, а тому він може швидко загорітися при високій температурі.

У разі виникнення пожежі чи перших ознак горіння кожен робітник зобов'язаний:

- негайно повідомити про це телефоном аварійно-рятувальну службу (тел. 101). При цьому необхідно назвати адресу об'єкта, вказати кількість поверхів будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище;

- вжити (по можливості) заходів по евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;

- якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового об'єкту;

- у разі необхідності викликати інші аварійні служби (медичну, газорятувальну тощо).

Перед початком обстежень всі працівники підрозділів, які виконуватимуть визначені роботи на автомобільних дорогах, мають інструктуватися додатково про застосування умовної сигналізації, що подається жестами і прапорцями.

Під час виконання робіт на автомобільних дорогах необхідно:

- скорочувати до мінімуму час перебування працюючих на проїзній частині;

- всі поперечні промірювання проводити від базису, який прокладається по узбіччю на відстані не більше 1,0 м від бровки земляного полотна;

- виставляти регулювальників із числа працюючих в діапазоні від 50 м до 100 м з обох боків від ділянки проведення робіт.

До виконання робіт дозволяється приступати тільки після повного обладнання ділянки дороги всіма необхідними тимчасовими переносними дорожніми знаками і огорожуючими пристроями встановленого зразку.

В усіх випадках установа огороджуваних пристроїв на ділянках проведення робіт слід виконувати після встановлення дорожніх знаків. Дорожні знаки і огородження слід розміщувати так, щоб забезпечити їх зорове сприймання водіяма транспортних засобів на відстані не менше 100 м та виключити можливість їх пошкодження транспортом, що проходить.

Під час проведення короткочасних робіт дозволяється установка знака 1.37 «Дорожні роботи» і одного з наказових знаків: 4.1 «Рух прямо», 4.2 «Рух праворуч», 4.3 «Рух ліворуч», 4.7 «Об'їзд перешкоди з правого боку» або 4.8 «Об'їзд перешкоди з лівого боку» на відстані від 10 м до 15 м від місця робіт. Існуючі дорожні знаки, дія яких поширюється на ділянку проведення робіт, але суперечить прийнятій схемі організації дорожнього руху, мають зніматися або накриватися тимчасово чохлами.

Машини і агрегати мають встановлюватися лицьовою стороною в напрямку руху транспорту.

По закінченні робочої зміни машини, обладнання, інструменти, тимчасові дорожні знаки і огородження слід прибирати з автомобільної дороги, а з існуючих дорожніх знаків, що зачохлені, знімати чохлами.

ДОДАТОК В

Графічна частина

