

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

(повне найменування факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

(повне найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

ПРОЕКТ ТРАНСПОРТНОЇ РОЗВ'ЯЗКИ НА
АВТОМОБІЛЬНІЙ ДОРОЗІ М-05 КИЇВ-ОДЕСА

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІсз-21

ЛЕСНИК Андрій Юрійович

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

ШИМЧУК Олександр Петрович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу

допущено до захисту

«__» _____ 2023 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2023 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(можє набюкувати закладу вищої освіти)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 28 " грудня 2022 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ЛЕСНИКУ Андрію Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра Проект транспортної розв'язки на автомобільній дорозі М-05 Київ-Одеса

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра Олександр ШИМЧУК, к.т.н., доцент

(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчений 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, обґрунтування необхідності капітального ремонту, плану ділянки, поздовжнього профілю.

Розділ 2. Конструктивні рішення: розробити конструкції земляного полотна та дорожнього одягу; розрахунок штучних споруд; запроєктувати облаштування автомобільної дороги.

Розділ 3. Технологія будівництва: Розробити технологію влаштування земляного полотна та дорожнього одягу

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 транспортної розв'язки.

2. Поздовжні профілі дороги

3. Поперечні профілі земляного полотна та дорожнього одягу.

4. Штучні споруди.

5. Схема розташування технічних засобів організації дорожнього руху.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

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

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Лесник А.Ю. _____
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____
(підпис)

Шимчук О.П. _____
(ім'я та прізвище)

Гарант освітньої програми _____
(підпис)

Андрійчук О.В. _____
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Лесник А.Ю. Проект транспортної розв'язки на автомобільній дорозі М-05 Київ-Одеса. 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, висновків, списку використаних джерел.

У роботі досліджено кліматологічні особливості району будівництва, доцільність будівництва розв'язки та запропоновано проект будівництва транспортної розв'язки з конкретним земляним полотном та дорожнім одягом.

Запроектовано дорожній одяг нежорсткого типу.

Проектом передбачено два типи поперечного профілю земляного полотна.

На проектній ділянці шляху запроектовано три типи конструкцій дорожнього одягу капітального типу на основному проїзді, верхній шар якого виконано з гарячого щільного дрібнозернистого асфальтобетону з використанням полімерних та адгезійних модифікуючих добавок, та укріплення узбіччя щебенем на з'їздах.

На проектній ділянці передбачено влаштування залізобетонної труби діаметром 1,5 м.

Розроблено план траси, поздовжній профіль та організацію дорожнього руху.

Ключові слова: транспортна розв'язка, автомобільна дорога, земляне полотно, дорожній одяг, асфальтобетон, з'їзд, штучна споруда

ANNOTATION

LESNYK A. Y. The project of a transport interchange on the M-05 Kyiv-Odesa highway.

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 qualification work consists of an introduction, four sections, conclusions, and a list of used sources.

The work examines the climatological features of the construction area, the expediency of the construction of the junction, and proposes a project for the construction of a transport junction with a concrete ground surface and road surface.

Non-rigid road clothing is designed.

The route plan, longitudinal profile and traffic organization have been developed.

Key words: traffic interchange, highway, ground surface, road surface, asphalt concrete, off-ramp, artificial structure

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....	9
1.1 Характеристика району прокладання траси	9
1.1.1 Клімат.....	9
1.1.2 Рельєф.....	9
1.2 Обґрунтування необхідності капітального ремонту дороги.....	11
1.3 Коротка характеристика доріг.....	17
1.4 План траси	17
1.5 Поздовжній профіль.....	19
1.6 Земляне полотно	19
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.....	22
2.1. Штучні споруди	22
2.2. Гідравлічний розрахунок залізобетонної труби Ø 1,50 м на ПК 4391+00...22	
2.3 Дорожній одяг.....	28
2.4 Облаштування дороги.....	30
2.4.1 Автобусні зупинки.....	30
2.4.2 Пішохідні доріжки та тротуари.....	30
2.4.3 Дорожні знаки і розмітка.....	31
2.4.4 Освітлення.....	32
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА.....	33
3.1. Спорудження земляного полотна	33
3.2. Технологія влаштування покриття з асфальтобетонної суміші	34
РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	44
4.1. Загальні положення із організації будівництва	44
4.2. Підготовчі роботи	44
4.3. Розрахунок тривалості будівництва	45

4.4. Умови забезпечення будівництва основними матеріалами, напівфабрикатами та конструкціями	46
4.5 Організація підготовчого періоду.....	47
4.6 Організація та безпека дорожнього руху.....	48
4.7 Техніка безпеки, охорона праці та пожежна безпека.....	48

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ВСТУП

Досить важливими завданнями економічного розвитку будь-якої країни є підвищення ефективності ресурсів у всіх сферах діяльності та різне покращення якості продукції.

У зв'язку з вищевказаним до автодорожного будівництва пред'являють високі вимоги.

Автомобільна дорога потребує значних капіталовкладень і в той же час відіграє одну з важливих ролей в розвитку економіки. Проектування доріг має бути спрямовано на досягнення ними найвищих транспортно-експлуатаційних якостей за умови мінімальних будівельних витрат і матеріалоємності будівництва. Якщо дорога запроектована правильно, то вона забезпечує безпеку дорожнього руху як поодиноких автомобілів із розрахунковими швидкостями, так і транспортних потоків із високим рівнем зручності навіть в найнапруженіші періоди роботи дороги. Підвищення надійності та збільшення терміну служби земляного полотна, дорожнього одягу та штучних споруд забезпечується за умови високої ефективності капіталовкладень у будівництво автомобільних доріг.

Під час вибору варіантів проектних рішень надається перевага таким інженерним рішенням, що передбачають найкраще поєднання елементів дороги із ландшафтом і чинять мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище.

Ділянка проектуємої транспортної розв'язки розміщена в межах Єгоровської сільської ради, Роздільнянського району Одеської області в місці перетину автомобільної дороги Київ-Одеса із автодорогою місцевого значення ст.Карпове-Одрадове-М09 та під'їзду до с. Єлизаветівка.

Проектом передбачається максимально використати існуючі смуги відведення земель.

На підставі проектних розробок варіантів схеми транспортної розв'язки та конструкції дорожнього одягу можна приймати оптимальні рішення.

РОЗДІЛ 1

ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1 Характеристика району прокладання траси

1.1.1 Клімат

Ділянка транспортної розв'язки, яка проектується за ґрунтово-гідрологічними умовами зволоження та за погодно-кліматичними факторами, знаходиться у межах Південної дорожньо-кліматичної зони - У-III за [1].

Будівництво транспортної розв'язки відбувається в районі із помірно континентальним типом, що характеризується жарким літом і м'якою малосніжною зимою.

Кількість опадів, яка випадає в рік становить від 340 - 380 мм, в основному це рідкі дощові опади. Сніг зимою випадає на товщину 0,10м і лежить на поверхні землі максимум 30 - 50 днів.

Річна температура повітря в середньому складає + 9,5°C. При цьому абсолютна найменша температура падає до позначки -27°C, а абсолютна максимальна температура піднімається до +40° С. Зимою сезонне промерзання ґрунтів рівне не більш як 0,45м.

Переважає напрямком вітру є північно-східний взимку та західний влітку.

1.1.2 Рельєф

У геоморфологічному відношенні дана ділянка вишукувань розміщена на вододільному плато Причорноморської низовини. Ділянка розташована на майже рівному рельєфі, проте до нього примикають незначні зниження. Будь-які елементи мезорельєфу території, яка досліджується знаходяться на великій відстані від нашої транспортної розв'язки.

Ділянка автомобільної дороги, яка підлягає вишукуванню проходить по рівнинній частині вододільного плато.

По результатах буріння свердловин, які розташовані на землях, де відбувається проектування, інженерно-геологічні умови складаються з:

1) важкого суглинку гумусованого, який перемішаний із щебенем на товщину від 0,60 до 1,70м. В майбутньому це назватимемо інженерно-геологічний елемент (ІГЕ) під № 1;

2) глина легка, із бурою, коричневою, та світло-бурою окраскою, твердої і напівтвердої консистенції. Товщина складає від 1,50 до 2,00м. ІГЕ -№ 2;

3) важкий лесовий суглинок, товщиною від 0,50 до 0,70м. ІГЕ - №3;

4) сіро-бурого лесу, товщиною шару 1,20м. ІГЕ -№ 4;

У свердловинах не знайдено води.

Згідно з вимогами «Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Збірник 1. Земляні роботи. – 2021» [2] викладені в даному підрозділі ІГЕ за труднощами розробки відносять в основному до §8а. §22а

У геоморфологічному відношенні ділянка інженерно-геологічних вишукувань розташовується в межах вододільного плато Причорноморської низовини.

За фізико-географічними умовами, із урахуванням геологічної будови і гідрологічними умовами (в першу чергу, за характером зволоження ґрунтів основи автомобільної дороги та стікання поверхневої води), за інженерно-геологічними умовами дана ділянка автомобільної дороги відноситься до першого типу «пункт 4.3 ДБН В.2.3-4-2015» [1].

У геологічній будові ділянки вишукувань беруть участь еоловоделювіальні ґрунти четвертинного періоду, які залягають на поверхні в основному морських відкладень зверхньо - неогенового віку.

По геолого-генетичних ознаках і фізико-механічних властивостях виділено чотири (не враховуючи ґрунтово-рослинний шар) інженерно - геологічних елементи.

1.2 Обґрунтування необхідності капітального ремонту дороги

Дорога державного значення М-05 Київ-Одеса, яка відноситься до магістральних проходить через територію Київської, Черкаської, Миколаївської, Кіровоградської та Одеської областей та забезпечує транспортне сполучення між областями України із виходом до Одеського порту на березі Чорного моря.

Складовою міжнародного транспортного коридору №9 Гельсінкі-Київ-Одеса являється автодорога Київ-Одеса .

Крім того дана дорога забезпечує обслуговування населення на прилеглих територіях та забезпечує розвиток сільського господарства та промисловості.

У залежності від розрахункової перспективної інтенсивності руху транспорту на 2038 рік, в приведених до легкового автомобіля, автомобільні дороги, які беруть участь в транспортній розв'язці, класифікують на наступні категорії:

1) автомобільна дорога Київ-Одеса належить до I-б категорії із інтенсивністю руху 38200 авто/добу.

2) автомобільна дорога ст. Карпове-Одрадове-М09 – до IV-категорії (інтенсивність руху в напрямку Києва становить 560 одиниць за добу, а в напрямку Одеси – 980 одиниць за добу);

3) автомобільна дорога, яка забезпечує під'їзд до с. Єлизаветівка відноситься до IV категорії (інтенсивність руху якої в сторону Києва – 40 одиниць за добу, а в сторону Одеси – 130 одиниць за добу).

Доцільність капітального ремонту транспортної розв'язки на заданій ділянці дороги пов'язана з тим, що в даний час перехрещення доріг (існуюче) виконане в одному рівні із перехрещенням транспортних потоків. В зв'язку з цим, склалися погані умови для проїзду автотранспорту: низька пропускна здатність, не достатньо забезпечена безпека і зручність руху, наявність великої кількості великогабаритних транспортних засобів призводить до зниження

швидкості руху транспортного потоку, підвищується ймовірність виникнення, кількість та тяжкість наслідків дорожньо-транспортних пригод.

У результаті будівництва транспортної розв'язки, значно покращаться транспортно-експлуатаційні показники, знизиться собівартість перевезення вантажів та час перебування у дорозі, підвищиться безпека дорожнього руху.

Основні ТЕП (техніко-економічні показники) представлені в таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Основні техніко-економічні показники

Назви робіт	Один. виміру	Кількість
Тип розв'язки		Дворівнева
Категорії доріг, що перетинаються		Iб, IV
Перспективна інтенсивність руху на дорогах, що перетинаються на 2033 рік:		
- автодорога Одрадове-Єлизаветівка	од/добу	980
- автодорога Київ-Одеса	од/добу	37740
Довжина ділянки:		
- автодорога Одрадове-Єлизаветівка	км	0,640
- автодорога Київ-Одеса	км	0,890
- проїзд Одрадове-Одеса	км	0,487
- проїзд Київ-Одрадове	км	0,456
- проїзд Єлизаветівка-Київ	км	0,284
- проїзд Одеса-Єлизаветівка	км	0,279

Назви робіт	Один. виміру	Кількість
Мінімальний радіус горизонтальної кривої:		
- автодорога Одрадове-Єлизаветівка	м	2000
- автодорога Київ-Одеса	м	
- проїзд Одрадове-Одеса	м	60
- проїзд Київ-Одрадове	м	60
- проїзд Єлизаветівка-Київ	м	60
- проїзд Одеса-Єлизаветівка	м	60
Мінімальний радіус вертикальної кривої опуклої / увігнутої:		
- автодорога Одрадове-Єлизаветівка	м	5000/2500
- автодорога Київ-Одеса	м	1500/2500
- проїзд Одрадове-Одеса	м	2500/2500
- проїзд Київ-Одрадове	м	2500/2500
- проїзд Єлизаветівка-Київ	м	3000/1000
- проїзд Одеса-Єлизаветівка	м	1000/1000
Максимальний поздовжній ухил:		
- автодорога Одрадове-Єлизаветівка	‰	60
- автодорога Київ-Одеса	‰	14
- проїзд Одрадове-Одеса	‰	32
- проїзд Київ-Одрадове	‰	36
- проїзд Єлизаветівка-Київ	‰	47
- проїзд Одеса-Єлизаветівка	‰	45
Постійне відведення земель	га	14,5198
Власникам землі компенсація за земельну ділянку	Тисяч грн.	1534,656

Назви робіт	Один. виміру	Кількість
Роботи по перевлаштуванню інженерних комунікацій:		
- ЛЕП 10квт	шт.	1
- кабелів зв'язку	шт.	3
Земляне полотно (ширина):		
- автодорога Одрядове-Єлизаветівка	м	12,0
- автодорога Київ-Одеса (на розширенні)	м	2 x 4,5
- проїзд Одрядове-Одеса	м	12,0
- проїзд Київ-Одрядове	м	12,0
- проїзд Єлизаветівка-Київ	м	12,0
- проїзд Одеса-Єлизаветівка	м	12,0
Загальний обсяг земляних робіт оплачуємих	тис. м ³	157,9
По штучних спорудах:		
- реконструкція з.б. труби діаметром 2x1,50м	шт.	1
- шляхопровід	шт.	1 / 73
- реконструкція з.б. труби діаметром 0,75м	шт.	2 / 35,99
- реконструкція з.б. труби діаметром 1,00м	шт.	2 / 40,63
Проїзна частина (ширина):		
- автодорога Одрядове-Єлизаветівка	м	6+(1x2)
- автодорога Київ-Одеса (перехідно-швидкісні смуги)	м	(3,75+0,75)x2
- проїзд Одрядове-Одеса	м	6+(0,5x2)
- проїзд Київ-Одрядове	м	6+(0,5x2)
- проїзд Єлизаветівка-Київ	м	6+(0,5x2)
- проїзд Одеса-Єлизаветівка		6+(0,5x2)

Назви робіт	Один. виміру	Кількість
Дорожній одяг:		
- автодорога Одрадове-Єлизаветівка	м ²	4392
- автодорога Київ-Одеса (перехідно-швидкісні смуги)	м ²	2879
- проїзд Одрадове-Одеса	м ²	3139
- проїзд Київ-Одрадове	м ²	2919
- проїзд Єлизаветівка-Київ	м ²	1781
- проїзд Одеса-Єлизаветівка	м ²	1679
Автобусні зупинки із автопавільйонами	штук	2
Дорожні знаки з дороговказами	штук	83
Огородження дорожні 11ДО-ММ2	м	6031
Розмітка дорожня:		
- вертикальна		
чорна фарба	м ²	208,32
біла фарба	м ²	63,6
- горизонтальна	м/м ²	9010/336,18
ВРД-5 (Вставки розмічальні дорожні)	штук	385
Стовпчики сигнальні	штук	120
Тривалість фінансування	років	1
Термін будівництва	місяців	9
Трудоємність будівництва	тисяч люд-год	295,171

Назви витрат	Вартість будівництва	Відсоток від вартості будівницт ва
Вартість будівництва з ПДВ загальна	57817,489	
У тому числі:		
Будівельно-монтажні роботи	64088,007	
Вартість будівництва без ПДВ загальна	51447,856	
<i>Розподілення витрат по главах зведеного кошторисного розрахунку</i>		
Підготовчі роботи	2441,890	4,8
Земполотно	7704,676	17,9
Дорожній одяг	5781,402	12,0
Штучні споруди	257,886	0,6
Перехрещення і примикання	12448,480	26,2
Будівлі і споруди автотранспортної та дорожньої служби	519,078	1,1
Будівлі тимчасові	2424,478	3,6
Облаштування і обстановка дороги	5872,604	11,9
Інші витрати	3112,677	6,1
Проектно-вишукувальні роботи	378,558	0,8
Утримання служби замовника та авторський нагляд	603,110	2,6
Гроші на кошторисний прибуток, інфляцію і ризики, адміністративні витрати, комунальний податок	5502,98	10,9

1.3 Коротка характеристика доріг

Автомобільна дорога Київ-Одеса, яка є існуючою, побудована в 60-х роках минулого століття по параметрах III категорії, проте з часом реконструйована по параметрах II категорії. В 80-90-х роках минулого століття проведено реконструкцію дороги по параметрах I-б категорії із використанням існуючої дороги в якості лівого проїзду та добудовою справа двох смуг руху для правого проїзду, а в 2006 році автомобільна дорога була капітально відремонтована на ділянці від км 405+00 до км 464+122 із добудовою третьої смуги руху в прямому та зворотньому напрямках.

Існуюча смуга відведення має ширину 58 м. Її середню частину займає існуюче земляне полотно.

Існуюча автомобільна дорога Н16916 ст. Карпове-Одрадове-М09 являється дорогою місцевого значення і має параметри IV категорії, яка з'єднує залізничну станцію Карпове із автомобільною дорогою державного значення Київ-Одеса. Вона проходить через населені пункти Болгарка, Одрадове, проходить через дамбу Хаджибейського лиману та примикає до автомобільної дороги Київ-Одеса.

Існуюча смуга відведення має ширину 19,50 м.

Продовженням напрямку дороги Н16916 є місцева дорога із твердим покриттям та шириною смуги відведення 19,00 м, яка слугує як під'їзна до села Єлизаветівка.

Існуючий дорожній одяг на обох дорогах являється полегшеного типу наступної конструкції: покриття з чорного щебеню має товщину 0,05м на основі з жорстви на товщину 0,22м.

1.4 План траси

Транспортна розв'язка, яка проектується в залежності від сумарної інтенсивності руху відповідно до [1] відноситься до третього класу розв'язок.

В транспортну розв'язку входять роботи: влаштування перехідно-швидкісних смуг по правому та лівому проїздах автомобільної дороги Київ-Одеса, а саме:

- на ділянці від ПК4383+88 до ПК4391+58 на правому проїзді та від ПК4382+67 до ПК4390+34 на лівому проїзді; будівництво частини автомобільної дороги IV категорії Одрадове-Єлизаветівка на довжину 915м. Початок ПК0+00 прийнято по осі дороги ст. Карпове-Одрадове-М09. В місці на ПК1+14,61 траса дороги повертає на $2^{\circ}43'$ направо, а далі траса на ПК3+03,37 повертає наліво на $5^{\circ}01'$, потім на ПК 5+22,44 траса перетинає автодорогу Київ-Одеса під кутом 76° , тоді на ПК 8+16,21 траса повертає направо на $1^{\circ}15'$ та проходить по середині автомобільної дороги під'їзд до села Єлизаветівка та завершується на ПК 9+15. Влаштування двох кільцевих розв'язок у одному рівні радіусом 30м передбачено на ПК 0+68 та ПК7+89, там же передбачено будівництво шляхопроводу через автомобільну дорогу Київ-Одеса. Будівництво чотирьох правоповоротних з'їздів передбачається з шириною проїзної частини 7,00м із розплануванням їх траси по внутрішніх крайках, а конкретно:

1) початок ПК10+00 правоповоротного з'їзду Київ-Одрадове, який має довжину 450,6м знаходиться на ПК4385+62 кромки (ПШС) перехідно-швидкісної смуги правого проїзду автомобільної дороги Київ-Одеса, в подальшому на ПК11+4,55 траса повертає направо на $104^{\circ}40'$ і на ПК 14+50,6 здійснює примикання до зовнішньої крайки розв'язки в одному рівні по типу кільця;

2) правоповоротний з'їзд Одрадове-Одеса має довжину 487,28м, починається на ПК20+00, який знаходиться на зовнішній крайці транспортної розв'язки в одному рівні по типу кільця та проходить вздовж автомобільної дороги Одрадове-Єлизаветівка. Траса повертає праворуч на ПК24+26,14 на величину $70^{\circ}46'$ та примикає на ПК24+87,28 до крайки ПШС, а це відповідає ПК4388+38,68 автомобільної дороги Київ-Одеса правого проїзду;

3) правоповоротний з'їзд Одеса-Єлизаветівка має довжину 278,666м. Його початок ПК30+00 відповідає ПК4388+62,80 краю ПШС лівого проїзду автомобільної дороги Київ -Одеса, в подальшому на ПК31+6,18 траса повертає направо на 108^0 та на ПК 32+78,66 здійснює примикання до зовнішньої краю розв'язки в одному рівні по типу кільця;

4) правоповоротний з'їзд Єлизаветівка-Київ має довжину 284,28м. Його початок ПК40+00 знаходиться на зовнішній кромці розв'язки в одному рівні по типу кільця та проходить вздовж автомобільної дороги Одрадове-Єлизаветівка. На ПК42+32,62 траса повертає направо на $73^038'$ та примикає на ПК 42+84,28 до краю ПШС, а це відповідає ПК4386+11,73 автомобільної дороги Київ-Одеса лівого проїзду. В графічній частині даного проекту представлено детальне розпланування дорожньої розв'язки.

1.5 Поздовжній профіль

Поздовжній профіль проектувався виходячи з вимог «ДБН В.2.3-4-2015» [1], забезпечуючи при цьому розрахункові швидкості руху на транспортній розв'язці.

На правоповоротних з'їздах поздовжній профіль запроектовано по внутрішніх крайках із урахуванням ухилів на віражах. Найбільший поздовжній ухил 40% наявний на проїзді Єлизаветівка-Київ, найменший радіус увігнутої кривої становить 1000м, а опуклої – 2300м.

На ділянці автомобільної дороги Одрадове-Єлизаветівка максимальний поздовжній ухил складає – 60%, найменший радіус увігнутої кривої становить 2300м, а опуклої – 5000 м.

1.6 Земляне полотно

Земляне полотно запроектовано із врахуванням рельєфу місцевості, дорожньо-кліматичних умов району прокладення траси у межах Південної

дорожно-кліматичної зони – У-III відповідно до вимог «ДБН В.2.3-4-2015» [1], «ДБН В.2.3-5-2018» [3], «ДБН Б.2.2-12:2018» [4] із урахуванням [2]. Земляне полотно з високим насипом (більш як 6м) запроектоване в відповідності із урахуваннями стійкості насипу.

На автодорозі Іб категорії Київ-Одеса щоб улаштувати перехідно-швидкісні смуги проектом передбачається розширення земляного полотна із обох боків до 2,00м. Щоб підвищити стійкість земляного полотна на укосах існуючого насипу за умови висоти насипу більше ніж 2,00м передбачено нарізку уступів, якщо висота насипу менше 2,00м, то передбачено рихлення укосів. Тому, ширина земляного полотна становить від 32,22 до 36,22м. тому, В зв'язку з тим, що на всій ділянці траси на узбіччях встановлюється металеве бар'єрне огороження, крутизна укосів прийнята 1:1,75.

Ширина земляного полотна на автомобільній дорозі IV категорії Одрадове-Єлизаветівка становить 12,00м. На правому узбіччі проектом передбачається влаштування тротуару та опор освітлення. Крутизна укосів земляного полотна становить 1:1,75 справа по всій довжині, а з ліва при робочій відмітці більше ніж 3,00м. На решті ділянки з лівого боку за висоти насипу менше 3,00м крутизна укосів становить 1:3.

Однорівневі транспортні розв'язки по типу кільця влаштовуються із внутрішнім радіусом 30,00м, від проїзної частини зелена зона відділена бортовим каменем БР100.30.18 та зроблене вертикальне планування із ухилом до дощоприймальних колодязів для відведення води з зеленої зони кільця. Ширина проїзної частини 11,25м. Узбіччя - 3,00м.

На правоповоротних з'їздах ширину земляного полотна запроектовано згідно з вимогами регламенту для проектування автодороги Київ-Одеса та «п.3.22 ДБН В.2.3-4-2015» [1] та складає 11,10м - 12,10м. На лівому узбіччі проектом передбачається встановлення опор освітлення, які відгороджуються від проїзної частини металевим огороженням. Тому, крутизна укосів з лівого боку становить 1:1,75, а з правого боку за умови насипу до 3,00м становить 1:3, а при насипові більше ніж 3м – 1 :1,75.

Щоб спорудити земляне полотно використовуємо ґрунт 35в з резерву, який розташований на відстані 20км від транспортної розв'язки і представляється суглинком легким напівтвердим.

Для укріплення кюветів проводиться щебнювання дна та заливання монолітним бетоном на щебеневій основі.

Перед початком будівництва транспортної розв'язки проводимо зняття родючого шару ґрунту на товщину 0,35м із навантаженням в автосамоскиди та транспортуванням на відстань до 1км з метою складування його у межах смуги постійного відведення та використання в подальшому. Об'єм родючого шару ґрунту, який знімається для улаштування транспортної розв'язки становить – 15424м³. Частину родючого ґрунту об'ємом 6987м³ використовуємо для укріплювальних робіт, другу частину ґрунту об'ємом 8437м³ вивозимо на відстань 20км у відпрацьований резерв з метою подальшої його рекультивації.

Детальніша інформація по зняттю родючого ґрунту та його розподілу по кожній дорозі, кожному проїзду та розв'язках по типу кільця подана в окремих відомостях по зняттю шару ґрунту родючого та загальній відомості його розподілу.

Для розробки ґрунту передбачено використання екскаватора CAT-325BLH.

Об'єми земляних і укріплювальних робіт підраховано з використанням програми Credo.

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1 Штучні споруди

На транспортній розв'язці, представлений в проекті, передбачається будівництво шляхопроводу із габаритними розмірами $8+2\times 0,75$, довжина якого 73,039м, через автомобільну дорогу Київ-Одеса.

На даній дорозі Київ-Одеса проект передбачає на ПК4391+00 реконструкцію правого вихідного оголовка залізобетонної труби діаметром $2\times 1,50$ м, шляхом подовження.

На ПК 5+53 автомобільної дороги Одрадове-Єлизаветівка проект передбачає відповідно до вимог «ДБН В.2.3-14:2006 Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування (Частина 1) п.1,23» [5] замінити існуючу залізобетонну трубу діаметром 1,25м, на трубу з діаметром 1,50м.

На правоповоротних з'їздах проектом передбачається будівництво залізобетонних труб, зокрема:

- на ПК30+74 правоповоротного з'їзду Одеса-Єлизаветівка діаметром 1,00м і на ПК 42+19 правоповоротного з'їзду Єлизаветівка-Київ;

- на ПК14+29 правоповоротного з'їзду Київ-Одрадове діаметром 0,50м і ПК 20+21 правоповоротного з'їзду Одрадове-Одеса.

Конструктивні рішення по трубах прийнято відповідно до «ДБН В.2.3-14:2006 Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування (Частина 1) п.1,23» [5].

2.2 Гідравлічний розрахунок залізобетонної труби $\varnothing 1,50$ м на ПК 4391+00

Вихідні дані.

1) Зливовий район для Одеської області – 5.

2) Ймовірність перевищення паводку, для труби II технічної категорії ВП=2 %.

3) Частота дощу часової тривалості $a_4=0,82$.

4) Площа водозбору $F=0,17 \text{ км}^2$.

5) Головний лог довжиною $h_{\text{л}}=2,0 \text{ км}$.

6) Ухил логу (середній) $i_{\text{л}}=9,5 \text{ ‰}$.

7) Коефіцієнт, який враховує перехід від інтенсивності дощу часової тривалості до інтенсивності зливи розрахункової тривалості $K_T=1,71$.

8) Коефіцієнт, який враховує втрати стоку $\alpha=0,75$.

9) Коефіцієнт редукції $\varphi=0,89$.

10) Найбільший дощовий розхід:

$$Q_{\text{зл}}=16,7 \cdot a_4 \cdot K_T \cdot F \cdot \alpha \cdot \varphi=16,7 \cdot 0,82 \cdot 1,71 \cdot 0,17 \cdot 0,75 \cdot 0,89=2,7 \text{ м}^3/\text{с}.$$

11) Загальний об'єм стоку зливових вод

$$W = 60000 \cdot \frac{a_4 \cdot F \cdot \alpha \cdot \varphi}{\sqrt{K_t}} = 60000 \cdot \frac{0,82 \cdot 0,17 \cdot 0,75 \cdot 0,89}{\sqrt{1,71}} = 4269 \text{ м}^3$$

12) Коефіцієнт пружності половіддя та показник ступеню $K_0=0,02$; $n=0,25$.

13) Багаторічний середній шар стоку $h=40 \cdot 1,1=44 \text{ мм}$.

14) Коефіцієнт варіації рівний $C_v=0,8 \cdot 1,25=1,00$.

15) Коефіцієнт асиметрії рівний $C_s=2C_v=2 \cdot 1,00=2,00$.

16) Коефіцієнт модульний $K_p=4,65$.

17) Розрахунковий шар суммарного стоку $h_p=h \cdot K_p=44 \cdot 4,65=205 \text{ мм}$.

18) Коефіцієнт заозерності $\delta_1=1$; $\delta_2=1$.

19) Найбільший перехід талих вод

$$Q_T = \frac{K_0 \cdot h_p \cdot F}{(F + 1)^n} \cdot \delta; \delta_2 = \frac{0,02 \cdot 205 \cdot 0,17}{(0,17 + 1)^{0,25}} = 0,65 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Підбирання отвору труби.

В якості розрахункової витрати приймається $Q_p=Q_{зл}=2,7 \text{ м}^3/\text{с}$. Таку витрату може пропустити труба з довгомірних кілець діаметром 1,50 м безнапірного режиму роботи із глибиною $H=1,32 \text{ м}$, швидкістю з труби на виході $V=2,90 \text{ м/с}$.

Мінімальна висоту насипу із труби:

$$H_{\min}=h_{\text{тр}}+\delta+\Delta,$$

де $\Delta = 0,33 \text{ м}$ – це товщина дорожнього одягу;

$h_{\text{тр}}= 1,50 \text{ м}$ – це діаметр труби;

$\delta = 0,14 \text{ м}$ – це товщина ланки.

$$H_{\min}=1,50+0,33+0,14=1,97 \text{ м}.$$

Визначимо довжину труби (висота насипу над трубою по поздовжньому профілю становить 0,93м):

$$L=\left(\frac{0,5B+m(H_{\text{нас}}-h_{\text{тр}})}{1+m_{\text{ітр}}}+\frac{0,5B+m(H_{\text{нас}}-h_{\text{тр}})}{1-m_{\text{ітр}}}+\Pi\right)\times\frac{1}{\sin\alpha}.$$

$$L=\left[\frac{0,5\times 28,50+4,0(4,03-1,50)}{1+4,0\times 0,0095}+\frac{0,5\times 28,50+4,0\times(4,03-1,50)}{1-4,0\times 0,0095}+0,35\right]\times\frac{1}{\sin 90^0}=48,80 \text{ м}.$$

Розрахунок залізобетонного кільця труби $\varnothing 1,50 \text{ м}$ на ПК 4391+00

Розрахунок залізобетонного кільця труби проводиться за двома групами граничних станів на дію тимчасових та постійних навантажень. Нормативне вертикальне навантаження, яке діє від власної ваги визначається по проектних об'ємах.

Нормативний тиск ґрунту, створений вагою насипу визначається за наступними формулами:

$$P_v=C_v\gamma_n h,$$

горизонтальний тиск ґрунту: $P_n = \gamma_n h_x \tau_n$,

$h = 4,03$ – товщина засипки, м;

$h_x = 4,92$ – заміряна від середини труби висота засипки, м;

$\gamma_n = 18$ – нормативна об'ємна вага ґрунту засипання, кН/м^3 ;

C_v - коефіцієнт, який враховує вертикальний тиск;

τ_n - коефіцієнт, який враховує нормативний боковий тиск ґрунту засипки,

що визначається по формулі:

$$\tau_n = \text{tg}^2\left(45^\circ - \frac{\varphi_n}{2}\right) = \text{tg}^2\left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2}\right) = 0,33;$$

де $\varphi_n = 30^\circ$ - це кут внутрішнього тертя.

Коефіцієнт, який враховує вертикальний тиск ґрунту для секцій залізобетонних труб C_v визначається по формулі:

$$C_v = 1 + B\left(2 - B\frac{d}{h}\right)\tau_n \text{tg}\varphi_n = 1 + 1,04\left(2 - 2,26\frac{1,78}{4,03}\right) \times 0,33 \text{tg}30^\circ = 1,37;$$

$$B = \frac{3}{\tau_n \text{tg}\varphi_n} \times \frac{sa}{h} = \frac{3}{0,33 \text{tg}30^\circ} \times \frac{0,62 \times 1,0}{4,03} = 2,71,$$

де d – це діаметр труби по зовнішньому контуру;

$s = 1,0$ – коефіцієнт щебеневі основи під трубу.

За умови що $B > \frac{h}{d}$, $2,71 > 4,03/1,78 = 2,26$; то тоді $B = \frac{h}{d} = 2,27$.

Постійні розрахункові навантаження на труби визначаються як нормативні, які множаться на коефіцієнт надійності відносно навантаження $\gamma_f = 1,1$ для власної ваги конструкції, і $\gamma_f = 1,3$ – для тиску ґрунту, який виникає від ваги насипу.

$$P_v = C_v \gamma_n h = 1,37 \times 18 \times 4,03 = 99,38 \text{ кН/м}^2;$$

$$P_n = \gamma_n h_x \tau_n = 18 \times 4,92 \times 0,33 = 29,22 \text{ кН/м}^2.$$

Нормативний тиск ґрунту, що створюється рухомих складом на секцію труби, в кПа на відповідну проекцію зовнішнього контуру труби визначається з урахуванням розподілу тиску навантаження в ґрунті по формулах:

1) вертикальний тиск, який створюється від транспортних засобів автомобільних доріг:

$$p_v = \frac{\Psi}{a_0 + h};$$

2) тиск горизонтальний $p_h = p_v \tau_n$;

де $a_0 = 3$ – довжина ділянки, на якій розподіляється навантаження, м;

$\Psi = 19$ – це лінійне навантаження, кН/м.

$$p_v = \frac{\Psi}{a_0 + h} = \frac{19}{3 + 4,03} = 2,70 \text{ кН/м}^2;$$

$$p_h = p_v \tau_n = 2,70 \times 0,33 = 0,71 \text{ кН/м}^2;$$

Розрахунок круглих залізобетонних труб виконується для елементів поперечного перерізу кільцевого на дію згинального моменту (при не врахуванні нормальних і поперечних сил), його значення визначається по формулі:

$$M = r_d^2 p (1 - \mu) \delta;$$

тут $r_d = 0,89$ – це середній радіус ділянки труби;

μ – це динамічний коефіцієнт;

p – це розрахунковий тиск на певну ділянку труби, для труб, які знаходяться під насипами автомобільних доріг:

$$p = 1,3 p_{VP} + 1,2 p_{VK} = 1,3 \times 99,38 + 1,2 \times 2,7 = 132,43 \text{ кН/м}^2;$$

$$\mu = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_n}{2} \right) = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2} \right) = 0,33;$$

$\delta=0,25$ - коефіцієнт, що залежить від умов обпирання ділянки труби; p_{vp} - нормативний вертикальний тиск ґрунту насипу; p_{vk} - нормативний вертикальний тиск від тимчасового навантаження; $\varphi_n=30^\circ$ - нормативний кут внутрішнього кута ґрунту засипки.

$$M = r_d^2 p(1 - \mu)\delta = 0,89^2 \times 132,430(1 - 0,33) \times 0,25 = 17,57 \text{ кН/м.}$$

Визначимо приблизну площу арматури в перерізі кільця труби:

$$A_s = 1,1 \frac{M}{R_a(h - z)} = 1,1 \times \frac{17,57}{225(0,08 - 0,024)} = 1533 \text{ см}^2;$$

тут $R_a=225$ – це розрахунковий опір вибраної арматури А-I, МПа;

h – це висота перерізу;

$z=0,024$ – це плече внутрішньої пари сил ($z=0,3h$), м.

Згідно сортаменту приймаємо арматуру 16Ø18 А-I, площа поперечного перерізу якої $A_s=3618 \text{ см}^2$ на один погонний метр площі труби.

Відносна площа стиснутої зони:

$$\alpha = \frac{R_s A_s}{R_b A + 2,7 R_s A_s} = \frac{225 \times 3618}{11,5 \times 2880 + 2,7 \times 225 \times 3618} = 0,36;$$

При $0,15 < \alpha < 0,6$ має виконуватись умова:

$$M \leq (R_b A r_m + R_s A_s r_s) \frac{\sin \pi \alpha}{\pi} + R_s A_s r_s (1 - 1,7 \alpha)(0,2 + 1,3 \alpha) = (11,5 \times 0,28 \times 0,89 + 225 \times 0,3618 \times 0,88) \times 0,0063 + 225 \times 0,3618 \times 0,89 \times 0,388 \times 0,688 = 20,07 \text{ кН / м.}$$

r_m - середнє значення внутрішнього і зовнішнього радіусів перерізу,

$$r_m = 0,5(r_1 + r_2);$$

A – площа поперечного перерізу кільця, $A = \pi(r_1^2 - r_2^2)$;

r_s - радіус кола, який проходить по центру ваги усієї арматури площею A_s , він визначається $r_s = r_1 - a$ ($a=20$ мм – це товщина захисного шару арматури); M – згинальний момент у перерізі розрахунковому.

$M=17,57$ кН/м $< M_{пр.}=20,07$ кН/м, тому умова виконується та, відповідно міцність перерізу забезпечена.

2.3 Дорожній одяг

Щоб забезпечити необхідний мінімальний модуль пружності дорожнього одягу відповідно до вимог «ГБН В.2.3-37641918-559:2019. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування» [6] для IV категорії $E=150$ МПа, який визначений відповідно до перспективної інтенсивності руху була розроблена наступна конструкція дорожнього одягу на автомобільній дорозі Одрадове-Єлизаветівка, дорожніх розв'язках по типу кільця і правоповоротних з'їздах:

- дренажний додатковий шар із щебеня фракції 40-70 на товщину 0,10м, додатковий шар основи із щебеневої суміші С-4 на товщину 0,10м, нижній шар основи із щебенево-пісчаної суміші С-5 на товщину 0,18м, верхній шар основи з чорного щебеню на товщину 0,06м; покриття згідно з [7] з дрібнозернистого гарячого щільного асфальтобетону типу Б марки І на товщину 0,04м.

Для відведення води із основи існуючого дорожнього одягу передбачено влаштування додаткового дренажного шару з щебеню фракції 40-70, який влаштовується на всю ширину земляного полотна.

Проводили розрахунок конструкції дорожнього одягу в програмі "Радон", який приведений в додатках. Модуль пружності такої конструкції становить 350 МПа.

Проект передбачає влаштування укріплювальних смуг на ширину 1,00м на автомобільній дорозі Одрадове-Єлизаветівка і 0,5м на правоповоротних з'їздах. По конструкції укріплення смуг ідентичне як і основного покриття.

Розширення покриття для влаштування перехідно-швидкісних смуг на автодорозі Київ-Одеса влаштовується аналогічної конструкції, як і на укріплювальній смузі основної дороги, зокрема:

- додатковий шар дренажу з щебеню фракції 40-70 на товщину 0,20м, шар основи додатковий із фракціонованого щебеню на товщину 0,25м, основа із щебенево-піщаної суміші С-5 на товщину 0,44м, нижній шар покриття із «гарячого крупнозернистого щільного асфальтобетону тип Б марки 1» [7] на товщину 0,07м, верхній шар покриття із «гарячого дрібнозернистого щільного асфальтобетону типу Б марки І»[7] із використанням модифікованого бітуму, адгезійних і полімерних добавок на товщину 0,04м.

Укріплювальні смуги на ширину 0,75м мають ідентичну конструкцію укріплення як основне покриття.

Проектом передбачається виконати укріплення узбіч засівом трав по рослинному шару ґрунту на товщину 0,15м шириною 0,75м від бровки в сторону покриття, а решту узбіччя укріпити щебенем чи матеріалом від розбирання старого дорожнього одягу на товщину 0,10м.

Відведення води з проїзної частини забезпечується за рахунок поперечного та поздовжнього ухилів проїзної частини та земляного полотна, влаштування кюветів і водоскидів згідно з нормативними документами.

На транспортних розв'язках в одному рівні по типу кільця водовідведення із зеленої зони забезпечується при допомозі влаштування вертикального планування із ухилом до дощоприймальних колодязів із подальшим випусканням води по азбестоцементних трубах діаметром 0,30м за межі земполотна транспортних розв'язок.

2.4 Облаштування дороги

2.4.1 Автобусні зупинки

На ПК 4388+05 справа і ПК 4386+15 зліва наявні існуючі автобусні зупинки із автопавільйонами, що підпадають під знесення в зв'язку з будівництвом транспортної розв'язки. Проект передбачає влаштування нових двох автобусних зупинок із будівництвом автопавільйонів з розрахунком на 30 людей, встановленням сміттєвих урн та туалетів на два вічка. Автопавільйон передбачається будувати з збірних залізобетонних конструкцій. Туалет будується відповідно до встановлених норм.

2.4.2 Пішохідні доріжки та тротуари

Щоб забезпечити безпеку руху для пішоходів проект передбачає влаштування пішохідних доріжок на ширину 1,50м від зупинок автобуса вздовж правоповоротних з'їздів Єлизаветівка–Київ та Одрадове-Одеса, які мають загальну довжину 1км 91,00 м. Пішохідні доріжки із обох сторін обрамлюються бортовим каменем БР 100.20.8.

Зокрема, щоб забезпечити можливість пересування інвалідів між автобусними зупинками, проект передбачає влаштування тротуару, що з'єднує пішохідні доріжки в місці однорівневих дорожніх розв'язок по типу кільця та проходить по правому узбіччі автомобільної дороги Одрадове-Єлизаветівка на ширину 1,50м. Зі сторони кромки тротуар при проходженні вздовж дороги Одрадове-Єлизаветівка обрамлюється бортовим каменем БР 100.30.18, а із сторони бровки земляного полотна – бортовим каменем БР 100.20.8. В місцях проходження в межах розв'язок по типу кільця, тротуар проходить на відстані 1,00м від зовнішньої кромки такої розв'язки та, з обох сторін, обрамлюється бортовим каменем Бр 100.20.8. У місцях, де пішохідна доріжка та тротуар перетинають кювети, проект передбачає влаштування залізобетонних труб з

діаметром 0,50м, які мають довжину 3,00м загальною кількістю 6 штук і встановлення порталних стінок СТ8 із розмірами 1,50×1,85×0,35.

В місці проходження пішохідної доріжки від автопавільйона до підніжжя насипу на ПК4388+78 автомобільної дороги Київ-Одеса і в місці перетину правоповоротного з'їзду Одрядове-Одеса на ПК23+77 проект передбачає влаштування сходів. Конструкція і їх прив'язка на перетині з пішохідною доріжкою автомобільної дороги Одрядове-Єлизаветівка враховуються у проекті будівництва шляхопроводу на дорожній розв'язці.

2.4.3 Дорожні знаки і розмітка

Щоб забезпечити безпеку дорожнього руху для всіх його учасників та орієнтації водіїв проект передбачає відповідно до «ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування» [8] встановлення дорожніх знаків, які встановлюють на металеві стійки згідно з «СОУ 42.1-37641918-011:2016 Безпека дорожнього руху. Опори дорожніх знаків. Загальні технічні умови» [9]. Поверхні дорожніх знаків виготовлені з елементів, які відбивають світло. На всій транспортній розв'язці передбачається влаштування відповідно до «ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування» [10] дорожньої розмітки та встановлення бар'єрного огороження і напрямних пристроїв відповідно до «ДСТУ 8751:2017 Безпека дорожнього руху. Огороження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги» [11]. З метою відділення тротуару від проїзної частини у місцях, де немає бар'єрного огороження та на пішохідних переходах, проект передбачає влаштування турнікетного огороження.

Установлення огорожень, дорожніх знаків, нанесення дорожньої розмітки представляється в графічній частині проекту.

2.4.4 Освітлення

Даним проектом передбачається влаштування зовнішнього освітлення транспортної розв'язки. Воно влаштовується на металевих опорах по середній лінії розділювальної смуги автомобільної дороги Київ-Одеса на лівому узбіччі правоповоротних з'їздів і на правому узбіччі автомобільної дороги Одрадове-Єлизаветівка.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Спорудження земляного полотна

Враховуючи застосування високопродуктивних машин та прогресивних технологій даним проектом передбачається спорудження земляного полотна наступними машинами та механізмами:

- бульдозерами CAT-Д6MXL для зняття родючого шару;
- екскаватором CAT-325BLH із місткістю ковша 1,25 м³ для розробки ґрунту в ґрунтовому резерві із подальшим транспортуванням автосамоскидами в насип;
- середній автогрейдер для утримання землевозних доріг;
- автогрейдер середній та бульдозер CAT-Д6MXL для розрівнювання ґрунту в насипах за умови пошарової відсипки;
- коток комбінованої дії фірми НАММ та вагою 18т для ущільнення ґрунтів, які є в насипах земляного полотна.

Земляне полотно зводиться з відведеного ґрунтового резерву, що розташовується в межах 20км від розв'язки.

Ґрунт транспортується автомобілями-самоскидами з вантажопідйомністю 10 т на відстань 20 км.

В якості основних механізмів для виконання земляних робіт прийнято екскаватори у комплексі із бульдозерами, автосамоскидами, автогрейдерами та котками.

Здійснення транзитного руху буде проходити по правоповоротних з'їздах і транспортних розв'язках по типу кільця, які будуть будуватися першочергово.

Щоб забезпечити виконання будівельних робіт по спорудженню земляного полотна потрібний наступний склад будівельного підрозділу:

- бульдозери CAT-Д6MXL - 2 штуки;
- екскаватори CAT-325BLH - 2 штуки;

- автогрейдери - 1 штуки;
- автомобілі-самоскиди - 7 штук;
- котки комбінованої дії фірми НАММ - 2 штуки.

Даний проект передбачає ступінь механізації та індустріалізації виконання робіт на 100%. Послідовність та технологія зведення земляного полотна мають бути ув'язані із виконанням взаємозв'язаних із ним суміжних процесів із підготовчих робіт та дорожнього одягу.

Контроль за якістю робіт здійснюється у відповідності до «ДБН В.2.3-4-2015» [1] частина II.

3.2 Технологія влаштування покриття з асфальтобетонної суміші.

Додатковий дренажний шар основи з фракціонованого щебеню фр. 40-70 – 0,20м.

Фракціонований щебінь – 0,25м.

Щебенево-піщаної суміші С5 – 0,44м.

Гарячий щільний крупнозернистий асфальтобетон тип Б марки 1 – 0,07.

Гарячий щільний дрібнозернистий асфальтобетон тип Б марки 1 – 0,04.

Розрахунок потреби матеріалів

Розраховуємо необхідну кількість будівельних матеріалів на 1 захватку (300м) і на всю довжину ділянки (890 м).

Розрахунок зводимо в таблицю 3.1.

1. Підстилаючий шар : на всю трасу $V=2225 \text{ м}^3$

на захватку (300м) $V=370,8 \text{ м}^3$

2. Нижній шар основи : на всю трасу $S=11125 \text{ м}^2$

на 1 захватку (300м) $S=1854,2 \text{ м}^2$

3. Верхній шар основи, покриття : на всю трасу $S=26255 \text{ м}^2$

на 1 захватку (300м) $S=4375,8 \text{ м}^2$

Таблиця 3.1.

Відомість потреби матеріалів.

Найменування конструктивних шарів	§ СНУ - 93	Одиниці виміру	Матеріал	Норма на одну ю виміру	Кількість	
					на 1 захватку	на 890м
1	2	3	4	5	6	7
1.Додатковий дренуючий шар основи з фракціонованого щебеню фр. 40-70 – 0,20м.	27-22	1 м ³	вода, м ³	0,07	210	6230
			фракціонований щебінь, м ³	1,26	3780	11214
2.Фракціонований щебінь– 0,25м	27-22	1 м ³	вода, м ³ фракціонований щебінь, м ³	0,07 1,26	210 3780	62,3 1121,4
3. Щебенево-піщаної суміші С5 – 0,44м	27-177	1000м ²	щебенево-піщана суміш, м ³	151,2	661,6	1682,1
4. Гарячий щільний крупнозернистий асфальтобетон тип Б марки 1 – 0,07.	27-222	100м ²	крупнозернистий асфальтобетон, т	15,61	683,1	3020,5
5. Гарячий щільний дрібнозернистий асфальтобетон тип Б марки 1 – 0,04.	27-222	100м ²	дрібнозернистий асфальтобетон, т	15,48	677,4	4064,3

Улаштування підстиляючого шару фракціонованого щебеню фр. 40-70 .

а) Розрівнювання фракціонованого щебеню фр. 40-70. проводимо автогрейдером ДС - 8.

По Е 17-1 табл. 2 п. 3 на 100 м² поверхні Н_Г=0.15. Звідси продуктивність буде:

$$Pr = \frac{8.2 \times 100}{0.15} = 5467 \text{ м}^2/\text{зм}$$

Потрібна кількість автогрейдерів буде:

$$n = \frac{5500}{5467} = 1.01$$

Приймаємо 1 автогрейдер ДЗ-99 з коефіцієнтом використання К_в=1,01.

б) Для зволоження фракціонованого щебеню фр. 40-70. водою приймаємо поливальну машину ПМ-130Б. Її продуктивність по Е17-2 дод.1 буде:

$$Pr = \frac{8.2 \times 1}{0.08} = 102.5 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Тоді:

$$n = \frac{71}{102.5} = 0.69$$

Приймаємо 1 поливальну машину ПМ-130Б з К_в=0.69

в) Для ущільнення підстиляючого шару приймаємо пневмокоток ДУ-31А.

По Е 2-1-31 табл.2, п. 2а, 4а на 100 м³, при 15 проходах по 1 сліду Н_Г=0.08·11+0.41=1.29.

Звідси продуктивність буде:

$$Pr = \frac{8.2 \times 100}{1.29} = 636 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Необхідна кількість пневмокотків буде:

$$n = \frac{1266}{636} = 1.96$$

Приймаємо 2 пневмокотки ДУ-31А з коефіцієнтом використання $K_B=0,99$.

Склад загону по влаштуванню підстиляючого шару

Автогрейдер ДЗ-99	1 шт.
Поливальна машина ПМ-130Б	1 шт.
Пневмокоток ДУ-31А	2 шт.
Дорожні робітники	2 чол.

Улаштування нижнього шару основи з фракціонованого щебеню

а) Для розрівнювання фракціонованого щебеню приймаємо автогрейдер ДЗ-99.

По Е 17-1 табл. 2, п. 8 на 100 м^2 основи $H_T=0.18$. Тоді:

$$Pr = \frac{8.2 \times 100}{0.18} = 4556 \text{ м}^2/\text{зм}$$

Для розрівнювання щебеню необхідно:

$$n = \frac{1100}{4556} = 0.25$$

Приймаємо 1 автогрейдер ДЗ-99 з коефіцієнтом використання $K_B=0.25$.

б) Для поливання щебеневої основи приймаємо поливальну машину ПМ-130Б, продуктивність якої визначили раніше.

$$Pr=102.5 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Тоді необхідна кількість машин буде:

$$n = \frac{12.1}{102.5} = 0.12$$

Приймаємо 1 поливну машину ПМ-130Б з коефіцієнтом використання $K_B=0.12$.

в) Для прикатки шару середніми моторними котками приймаємо котки ДУ-50.

По Е 17-3 п.8 на 100 м^2 основи при 10 проходах по 1 сліду $H_T=0.64$.

Тоді продуктивність буде:

$$Pr = \frac{8.2 \times 100}{0.64} = 1281 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Необхідна кількість котків буде:

$$n = \frac{1100}{1281} = 0.89$$

Приймаємо 1 коток ДУ – 50 з $K_B=0,45$.

г) Для укатки шару приймаємо тяжкі моторні котки ДУ – 9В.

По Е 17 – 3 п.9 на 100 м^2 основи при 25 проходах по сліду $H_T=1.3$. Тоді продуктивність :

$$Pr = \frac{8.2 \times 100}{1.3} = 631 \text{ м}^2/\text{зм}$$

Необхідна кількість котків:

$$n = \frac{1100}{631} = 1.25$$

Приймаємо 1 коток ДУ – 9В з коефіцієнтом використання $K_B=0.87$.

Склад загону по влаштуванню нижнього шару основи з щебеню.

Автогрейдер ДЗ – 99	1 шт.
Поливальна машина ПМ – 130 Б	1 шт.
Котки ДУ-50	1 шт.
ДУ – 9 В	1 шт.
Дорожні робітники	2 чол.

Улаштування верхнього шару основи з щебенево-піщаної суміші С5,
товщиною 0,44 м

а) Для розрівнювання щебенево-піщаної суміші приймаємо автогрейдер ДЗ-99.

По Е 17-1 табл. 2, п. 8 на 100 м^2 основи $H_T=0.18$. Тоді:

$$Pr = \frac{8.2 \times 100}{0.18} = 4556 \text{ м}^2/\text{зм}$$

Для розрівнювання суміші необхідно:

$$n = \frac{1100}{4556} = 0.25$$

Приймаємо 1 автогрейдер ДЗ-99 з коефіцієнтом використання $K_v=0.25$.

б) Для поливання щебеневої основи приймаємо поливальну машину ПМ-130Б, продуктивність якої визначили раніше.

$$Pr=102.5 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Тоді необхідна кількість машин буде:

$$n = \frac{12.1}{102.5} = 0.12$$

Приймаємо 1 поливну машину ПМ-130Б з коефіцієнтом використання $K_v=0.12$.

в) Для прикатки шару середніми моторними котками приймаємо котки ДУ-50.

По Е 17-3 п.8 на 100 м^2 основи при 10 проходах по 1 сліду $H_r=0.64$.

Тоді продуктивність буде:

$$Pr = \frac{8.2 \times 100}{0.64} = 1281 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Необхідна кількість котків буде:

$$n = \frac{1100}{1281} = 0.89$$

Приймаємо 1 коток ДУ – 50 з $K_v=0,45$.

г) Для укатки шару приймаємо тяжкі моторні котки ДУ – 9В.

По Е 17 – 3 п.9 на 100 м^2 основи при 25 проходах по сліду $H_r=1.3$. Тоді продуктивність :

$$Pr = \frac{8.2 \times 100}{1.3} = 631 \text{ м}^2 / \text{зм}$$

Необхідна кількість котків:

$$n = \frac{1100}{631} = 0.75$$

Приймаємо 1 коток ДУ – 9В з коефіцієнтом використання $K_B=0.87$.

Склад загону по влаштуванню нижнього шару основи з щебеню

Автогрейдер ДЗ – 99	1 шт.
Поливальна машина ПМ – 130 Б	1 шт.
Котки ДУ-50	1 шт.
ДУ – 9 В	1 шт.
Дорожні робітники	2 чол

Улаштування покриття з щільного крупнозернистого асфальтобетону товщиною 0,07 м.

Розбивочні роботи – 7 дорожніх робочих

Підвезення асфальтобетонної суміші з розвантаженням в бункер асфальтоукладача ДС – 1

Розпридільення асфальтобетону ДС - 1

По Енір §Е17-6 п. 1а на 100м^2 покриття $N_{\text{час}}=0,25$

$$N_{\text{вир}} = \frac{8,2 \times 100}{0,25} = 3280 \text{ м}^2/\text{зм}$$

$$n = \frac{1080}{3280} = 0,33$$

Укатка суміші самохідними котками.

По Енір §Е17-7 п. 24 на 100м^2 покриття для легкого котка ДУ – 50 при 17 проходах $N_{\text{час}}=0,86$

$$N_{\text{вир}} = \frac{8,2 \times 100}{0,86} = 954 \text{ м}^2/\text{зм}$$

$$n = \frac{1080}{954} = 1,13$$

По Енір §Е17-7 п. 25 на 100м² покриття для важких котків ДУ – 9В при 17 проходах Н_{час}=0,61

$$N_{\text{вир}} = \frac{8,2 \times 100}{0,61} = 1344 \text{ м}^2/\text{зм}$$

$$n = \frac{1080}{1344} = 0,80$$

Склад загону по влаштуванню покриття з щільного крупнозернистого асфальтобетону.

Асфальтоукладач ДС – 1	- 1 (0,26)
Самохідний коток ДУ – 50	- 1 (0,88)
Самохідний коток ДУ – 9В	- 1 (0,62)
Дорожні робочі	- 7 чол.

Улаштування покриття з дрібнозернистого асфальтобетону товщиною 0,04 м.

Розбивочні роботи – 7 дорожніх робочих.

Підвезення асфальтобетонної суміші з розвантаженням в бункер асфальтоукладача ДС -1

Розподілення асфальтобетону укладачем ДС – 1

По Енір §Е17-6 п. 1а на 100м² покриття Н_{час}=0,25

$$N_{\text{вир}} = \frac{8,2 \times 100}{0,25} = 3280 \text{ м}^2/\text{зм}$$

$$n = \frac{1080}{3280} = 0,33$$

Укатка асфальтобетону самохідними котками

По Енір §Е17-7 п. 29 на 100м² покриття для важких котків ДУ – 9В при 20 проходах Н_{час}=0,72

$$N_{\text{вир}} = \frac{8,2 \times 100}{0,72} = 1139 \text{ м}^2/\text{зм}$$

$$n = \frac{1080}{1139} = 0,95$$

Склад загону по влаштуванню покриття з дрібнозернистого асфальтобетону.

Асфальтоукладач ДС – 1	- 1 (0,26)
Самохідний коток ДУ – 9В	- 1 (0,74)
Дорожні робочі	- 7 чол.

Розрахунок транспорту

Визначаємо необхідну кількість автосамоскидів КамАЗ-5511 для вивезення дорожньо – будівельних матеріалів.

Підстилаючий шар з фракціонованого щебеню фр. 40-70 .

Продуктивність автосамоскида визначаємо на кожен кілометр траси по формулі:

$$Pr = \frac{8,2 \times g \times k}{\frac{2 \times \ell_1}{V_1} + \frac{2 \times \ell_2}{V_2} + t}$$

де: 8.2 – продуктивність зміни;

g – вантажопідйомність автосамоскида g=10 т;

k=0.9 – коефіцієнт використання;

ℓ_1 =5 км – дальність перевезення по дорозі з капітальним покриттям;

V_1 =35 км/год – швидкість руху по дорозі з капітальним покриттям;

ℓ_2 – дальність возки по ґрунтовій дорозі;

V_2 =22 км/год – швидкість руху по ґрунтовій дорозі;

t=0.25 – середній час простою автомобіля під завантаженням.

$$\gamma_{\text{щ}} = 1.7 \text{ т/м}^3$$

ПК 4382+82 ÷ ПК 4391+58

$$Pr = \frac{\left(\frac{8.2 \times 10 \times 0.9}{\frac{2.5}{35} + \frac{2.1}{22} + 0.25} \right)}{1.7} = 49 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Необхідна кількість автосамоскидів при вивозі на трасу 3780 м³ щебеню.

$$n = \frac{3780}{49,11} \approx 72 \text{ шт.}$$

Основа з фракціонованого щебеню

Щебеновий кар'єр знаходиться за 43 км від ПК 4391+00.

Визначаємо кількість автосамоскидів для вивозу 3780 м³ щебеню.

$$\gamma_{\text{щ}} = 1.7 \text{ т/м}^3$$

ПК 4382+82 ÷ ПК 4391+58

$$Pr = \frac{\left(\frac{8.2 \times 10 \times 0.9}{\frac{2.5}{35} + \frac{2.1}{22} + 0.25} \right)}{1.7} = 49 \text{ м}^3/\text{зм}$$

$$n = \frac{3780}{49,11} \approx 72 \text{ шт.}$$

Основа з щебенево-піщаної суміші, С5

Асфальтобетонний завод знаходиться на відстані 43 км від ПК4391+58.

Визначаємо необхідну кількість автосамоскидів КамАЗ-5511 для вивозу 661,6 т чорного щебеню, та 1360,5 т асфальтобетонної суміші на трасу.

Розрахунки зводимо в таблицю 3.2

Таблиця 3.2

Ділянка від ПК до ПК	Дальність возки, км	Щебінь		Асфальтобетонна суміш	
		Продуктив ність	Кількість	Продуктив ність	Кількість
ПК 4382+82 ПК4391+58	43	59.5	11	59.5	23

РОЗДІЛ 4

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Загальні положення із організації будівництва

В даному проекті організацію будівництва запроєктовано із врахуванням таких нормативних документів:

- 1) «ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва» [14].
- 2) «ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва» [15].
- 3) «СОУ 42.1-37641918-098:2017 Автомобільні дороги. Норми часу на ремонтно-будівельні роботи. Зміна №1» [16].
- 4) «ДБН В.2.3-4-2015 Автомобільні дороги. Частина II. Будівництво» [1].
- 5) «ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1)» [12].
- 6) «ДСТУ Б Д.2.2-27:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Автомобільні дороги (Збірник 27)» [13].

Вихідними даними для складання проекту організації є:

- «- прийняті проектні рішення;
- погодження зацікавлених організацій;
- відомість джерел отримання і способу транспортування основних будівельних матеріалів, виробів і напівфабрикатів» [14].

4.2 Підготовчі роботи

Для влаштування дорожньої розв'язки потрібно додатково відвести у постійне користування земельну ділянку площею 6,61 га, яка знаходиться в Єгорівській сільській Раді Роздільнянського району.

У межах влаштування транспортної розв'язки потрібно здійснити вирубку дерев у кількості 205 штук із розробкою деревини, трелюванням на відстань до

100м, викорчуванням пнів, оббиванням землі, засипанням підкореневих ям і вивезенням пнів на відстань до 20 км у непрацюючий ґрунтовий кар'єр.

Також потрібно до початку виконання будівельних робіт здійснити роботи по перевлаштуванню кабелів зв'язку та ЛЕП на 10кВ. Дані роботи потрібно виконати в присутності представників організацій, які є зацікавленими.

4.3 Розрахунок тривалості будівництва

Для того, щоб розрахувати тривалість будівництва транспортної розв'язки треба прийняти сумарну довжину основних доріг, які перетинаються та всіх з'їздів, які утворюють саму транспортну розв'язку, зокрема:

- автомобільна дорога Київ-Одеса із влаштуванням перехідно-швидкісних смуг;
- автомобільна дорога Одрадове-Єлизаветівка із шириною проїзної частини 8,00м;
- саморегулюючі перехрестя із рухом по кільцю, ширина проїзної частини якого 11,25м;
- правоповоротні з'їзди, які мають ширину проїзду 7,00м.

Вся загальна довжина усіх доріг і з'їздів дорожньої розв'язки, які приведені до параметрів III-ї категорії складає 3,3 км.

Розрахунки виконувались приймаючи метод інтерполяції – 5 км дороги III категорії будують протягом 12 місяців.

Зниження довжини становить:

$$\frac{5 - 3,3}{2} \times 100 = 85 \%$$

Зниження норми на тривалість будівництва:

$$85 \times 0,3 = 25,5 \%$$

Час виконання робіт по будівництву дорожньої розв'язки становить:

$$T_{\text{роз}} = 12 \times \frac{100 - 25,5}{100} = 9 \text{ місяців.}$$

Час виконання робіт по будівництву шляхопроводу визначено 9 місяців. В зв'язку з тим, що спорудження шляхопроводу відбувається паралельно із будівництвом земляного полотна дорожнього одягу, то на загальну тривалість виконання робіт по будівництву транспортної розв'язки він не має впливу.

Починається будівництво в березні, а закінчується в листопаді місяці 2024 року.

Згідно норм тривалості виконання робіт по будівництву передбачається основними машинами у середньому 1,5-2 зміни.

Проект передбачає, що всю транспортну розв'язку можна ввести в експлуатацію без виділення пускових комплексів.

Усі роботи із будівництва дорожньої розв'язки потрібно виконувати спеціалізованими загонами:

- для виконання підготовчих робіт;
- для виконання робіт по спорудженню штучних споруд;
- для виконання робіт по спорудженню земляного полотна;
- для виконання робіт по укріпленню;
- для виконання робіт по влаштуванню дорожнього одягу;
- для виконання робіт по облаштуванню та обстановкою дороги.

З метою зменшення матеріаломісткості та зниження кошторисної вартості будівництва в проекті передбачено максимально використати існуючу смугу відведення, існуючий дорожній одяг, матеріали від розбирання дорожнього одягу, застосувати збірні залізобетонні конструкції, передові технології та нову техніку.

4.4 Умови забезпечення будівництва основними матеріалами, напівфабрикатами та конструкціями

Зведення земляного полотна транспортної розв'язки передбачається з ґрунтів резерву, що розташований на відстані 20 км від нашої розв'язки.

Решту дорожньо-будівельних матеріалів будуть доставляти з виробничих баз, заводів, кар'єрів будівельної української індустрії та прийняті в відповідності до відомості вихідних даних, потрібних для визначення кошторисної вартості, а саме:

1) щебневий матеріал надходитиме залізницею з Мокрянського спеціального кар'єра на залізничну станцію Одеса-Західна, а тоді автомобільним транспортом на відстань близько 43 км;

2) бітум доставлятиметься із Одеського НПЗ на базу автомобільним транспортом на відстань близько 58 км;

3) бітум, чорний щебінь, асфальтобетон надходять з бази безпосередньо на трасу із транспортуванням автомобільним транспортом на відстань близько 43 км;

4) товарний бетон, цементний розчин надходить із Іллічівського заводу ЗБК безпосередньо на трасу із транспортуванням автомобільним транспортом на відстань близько 55 км;

5) з Одеського заводу ЗБВ залізобетонні вироби надходять автомобільним транспортом на відстань в середньому 42 км.

Забезпечення електроенергією відбуватиметься від пересувної електростанції ПЕС-30, а водою для технічних потреб з місцевих водойм.

Джерела отримання та способи перевезення дорожньо-будівельних матеріалів та виробів для спорудження шляхопроводу представлені в графічній частині проекту.

4.5 Організація підготовчого періоду

У підготовчий період необхідно провести роботи по перевлаштуванню інженерних комунікацій, вирубки та викорчування зелених насаджень, розбиранню автопавільйона та металевого огороження.

На 100% повторно використовують одностороннє металеве огороження, а двостороннє вивозять на базу на відстань 43 км.

Вивезення пнів передбачається у непрацюючий ґрунтовий кар'єр на відстань 20 км.

Відведення земель у тимчасове та постійне користування для будівництва та обслуговування транспортної розв'язки та в користування під інженерні комунікації також здійснюється у підготовчий період.

4.6 Організація та безпека дорожнього руху

Щоб підвищити безпеку руху на транспортній розв'язці в проекті передбачається комплекс таких заходів:

- влаштувати смуги укріплення вздовж країв проїзної частини;
- укріпити узбіччя;
- встановити металеве бар'єрне огороження на узбіччі і розділювальній смузі;
- нанести розмітку на проїзну частину;
- встановити розмічальні вставки дорожні;
- встановити дорожні знаки;
- забезпечити освітлення транспортної розв'язки.

4.7 Техніка безпеки, охорона праці та пожежна безпека

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Споруди транспорту. Автомобільні дороги: ДБН В.2.3-4:2015. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2015. – 104 с. – (Національний стандарт України).
2. Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Збірник 1. Земляні роботи. – 2021.
3. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів.
4. ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і забудова територій.
5. ДБН В.2.3-14:2006 Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування (Частина 1).
6. ГБН В.2.3-37641918-559:2019. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування. – К., Міністерство інфраструктури України, 2019. – 63 с.
7. Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови – ДСТУ Б В.2.7-119-2011: Держбуд України. – Київ, 2011 – 96 с.
8. ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування. – К.: Національний стандарт України, 2021. – 144 с.
9. СОУ 42.1-37641918-011:2016 Безпека дорожнього руху. Опори дорожніх знаків. Загальні технічні умови. ДП «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»).
10. ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування. – К.: Держспоживстандарт України, 2021. – 102 с.
11. Безпека дорожнього руху. Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги: ДСТУ 8751:2017. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 80 с. – (Національний стандарт України).
12. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1).

13. ДСТУ Б Д.2.2-27:2012. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Автомобільні дороги (Збірник 27).

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

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

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

