

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 ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ О
031273 КПП "САМАРИ" - КПП "ТУР" НА ДІЛЯНЦІ ВІД КМ 19+100
ДО КМ 22+100 КОВЕЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ
ОБЛАСТІ

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти

групи БЦІс-21

ЯРМОЛЬСЬКИЙ Олександр Валерійович

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

ШИМЧУК Олександр Петрович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу

допущено до захисту

«__» _____ 2023 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2023 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 28 " грудня 2022 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ЯРМОЛЬСЬКОМУ Олександр Валерійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра Проект поточного ремонту автомобільної дороги
О 031273 КПП "Самари" - КПП "Тур" на ділянці від км 19+100 до км 22+100 Ковельського району
Волинської області

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

затвердені 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: розробити конструкції земляного полотна та
дорожнього одягу; розробити заходи по забезпеченню водовідведення та доступності об'єкту
для мало мобільних груп населення; облаштуванню 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 автомобільної дороги.

2. Поздовжній профіль дороги

3. Поперечні профілі земляного полотна та дорожнього одягу.

4. Схема розташування технічних засобів організації дорожнього руху .

5. Будівельний генеральний план .

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)

Ярмольський О.В.
(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

Ярмольський О.В. Проект поточного ремонту автомобільної дороги О 031273 КПП"Самари" - КПП "Тур" на ділянці від км 19+100 до км 22+100 Ковельського району Волинської області. Рукопис.

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

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

У роботі досліджено характеристики району будівництва, існуюче положення автомобільної дороги, доцільність поточного середнього ремонту автомобільної дороги та запропоновано поточний середній ремонт на основі техніко-економічних показників.

Запроектовано дорожній одяг нежорсткого типу.

В проекті запроектовано план траси, поздовжній профіль, поперечні профілі дороги, дорожній одяг та водовідведення.

В даній роботі запропоновано заходи щодо доступності об'єкта ремонту для маломобільних груп населення.

Ключові слова: дорога, план траси, земляне полотно, дорожній одяг, асфальтобетон, ремонт.

ANNOTATION

YARMOLSKYI O. V. The project of the current repair of the highway O 031273 checkpoint "Samary" - checkpoint "Tur" on the section from km 19+100 to km 22+100 of the Kovel district of the Volyn region. Manuscript.

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

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

The work examines the characteristics of the construction area, the existing condition of the road, the feasibility of the current average repair of the road, and suggests the current average repair based on technical and economic indicators.

Key words: road, track plan, ground surface, road wear, asphalt concrete, repair.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....	9
1.1 Вихідні дані для проектування	9
1.2 Рельєф.....	9
1.3 Характеристика району прокладання траси.....	10
1.4 Доцільність поточного середнього ремонту автомобільної дороги	12
1.5 Основні рішення і показники по генплану, інженерних мережах та комунікаціях.....	13
1.6 Забезпечення надійності та безпеки.....	13
1.7 Матеріали оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС).....	15
1.8 Основні техніко-економічні показники.....	16
1.9 Існуюче положення автомобільної дороги.....	17
1.10 Проектні рішення.....	17
1.11 План автомобільної дороги.....	17
1.12 Поздовжній профіль.....	18
1.13 Поперечний профіль.....	18
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.....	19
2.1. Дорожній одяг	19
2.2. Водовідведення.....	20
2.3 Організація та безпека дорожнього руху	20
2.4 Доступність території об'єкту для маломобільних груп населення	20
2.5 Визначення класу наслідків (відповідальності).....	21
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА.....	28
3.1. Технологія влаштування земляного полотна.....	28
3.2 Технологія влаштування щелевеної основи з просоченням.....	31
3.3 Технологія влаштування покриття з асфальтобетонної суміші.....	34

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	36
4.1 Загальні положення з організації будівництва	36
4.2 Організація будівництва (розрахунок тривалості будівництва).....	36
4.3 Земляні роботи.....	38
4.4 Заходи з охорони навколишнього середовища.....	38
4.5 Геодезичне забезпечення будівництва та інструментальний контроль за якістю споруд	39
4.6 Обґрунтування потреби в основних будівельних машинах і механізмах, складах і складських площадках, тимчасових будівлях і спорудах, енергоресурсах.....	39
4.7 Види робіт та конструкцій, на які мають складатися акти огляду прихованих робіт.....	40
4.8 Технологічна схема поставки матеріалів.....	41
4.9 Охорона праці.....	41

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ВСТУП

Автомобільний транспорт являється одним з лідерів щодо обсягів пасажирських та перевезень в порівнянні з іншими видами транспорту.

Дороги загального користування України складають мережу автомобільних доріг, яка станом на сьогодні становить більш як 182 тис. км, серед них дороги державного значення складають більше 20 тис. км, а місцевого близько 150 тис. км.

Більшість доріг державного значення забезпечені капітальним типом покриття, місцевого значення більше як на 90%. В основному дороги мають покриття із цементобетонну та асфальтобетону, деякі – перехідні типи покриття (гравійні дороги, бруківка, білі шосе). При цьому асфальтобетонні покриття на дорогах є переважаючими як на дорогах державного значення, так і на дорогах місцевого значення.

На сьогоднішній день досить важливу роль для підвищення розвитку економіки відіграє транспорт, який є одним із засобів перевезення вантажів і пасажирів як внутрішньодержавних, так і міжнародних, а це забезпечує розвиток виробничої та невиробничої сфери, туризму.

Для забезпечення якісної роботи транспорту, необхідна «здорова» мережа автомобільних доріг.

З цією метою потрібно при виконанні дорожньо-будівельних робіт дотримуватися організації будівництва, технології виконання робіт, вибирати та обґрунтовувати найбільш раціональні та конструктивні рішення, які забезпечать найменші витрати та найбільший ефект, завдяки правильним операціям та процесам із використанням найсучасніших матеріалів і технологій.

РОЗДІЛ 1

ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1 Вихідні дані для проектування

Кваліфікаційна робота бакалавра на тему: «Проект поточного ремонту автомобільної дороги О 031273 КПП"Самари" - КПП "Тур" на ділянці від км 19+100 до км 22+100 Ковельського району Волинської області» розроблена у відповідності до завдання, яке видане кафедрою будівництва та цивільної інженерії і теми, затвердженої наказом №979/01-02 від 28 грудня 2022р.

Вихідними даними слугувало:

- 1) акт обстеження;
- 2) завдання на проектування;
- 3) дефектний акт;
- 4) інженерно-геодезичні вишукування.

Перед розробленням робочого проекту було проведено візуальне обстеження.

1.2 Рельєф

Район виконання робіт по ремонту автомобільної дороги знаходиться в північно-західній частині Волинської області, Ковельський район.

У геоморфологічному відношенні даний район знаходиться у межах Поліської низовини. Тут місцевість в основному є рівнинною, із великими болотистими масивами та просторими меліорованими площами. Третю частину району вкривають ліси. Є відомості, що на рівнинних ділянках підземний стік води дуже повільний, що спричинило на протязі багатьох тисячоліть заболочення місцевості.

Проектуєма ділянка характеризується рівнинним рельєфом.

Місцевість за ступенем і характером зволоження має перший тип, а на заболочених і понижених ділянках – другий.

1.3 Характеристика району прокладання траси

Клімат

Ділянка виконання поточного середнього ремонту дороги відноситься до У-1 дорожньо-кліматичної зони. Важливою особливістю даної ділянки являється зволоження в деякі пори року, яке є надмірним.

По даних, поданих в «ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія» [1] клімат, де проходить капітальний ремонт характеризується наступними показниками:

- | | |
|--|-----------|
| 1) температура повітря середньорічна | +6,9°C; |
| 2) найнижча | -34,0°C; |
| 3) найвища | +37,0°C; |
| 4) найтепліший місяць (липень) з середньою температурою | +19,1°C; |
| 5) найхолодніший місяць (січень) з середньою температурою | -4,8°C; |
| 6) тривалість періоду, коли середньодобова температура нижче 0°C становить | - 98 діб. |

Період проходження середньодобової температури через мітку 0°C з 11 березня до 02 листопада.

Період проходження середньодобової температури через мітку +10°C з 25 квітня до 5 жовтня;

Кількість опадів, яка в середньому випадає за рік становить 722 мм, зокрема в теплу пору року випадає 478 мм, а в холодну – 246 мм.

Середня висота снігу, який випав – 0,44 м.

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0,8 м.

Таблиця 1.1

Кліматичні характеристики району, де проходить дорога

Показники	місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Середня тривалість дня на 15 число кожного місяця, 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
Середня температура повітряного середовища, t , 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
Середньомісячна швидкість вітру, 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
Переважаючий напрям вітру	ПдСх	Сх	ПдЗ	ПдЗ	ПнСх	ПнСх	Сх	Сх	Сх	ПдЗ	ПдЗ	ПдЗ
Середня кількість опадів, C , мм	48	41	41	42	50	70	56	42	33	41	44	50
Кількість днів з опадами, що перевищують 5 мм на добу, $N > 5$ мм	1,3	1,4	1,6	1,9	2,5	3,1	2,9	2,2	1,8	2	2,2	2,8
Кількість днів з хуртовинами, $N_{хурт}$	0,2	1	1,2	-	-	-	-	-	-	-	0,4	1
Середньомісячна висота снігового покриву, H_c , см	8	9	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3



Рис.1.1 Дорожнє районування України

1.4 Доцільність поточного середнього ремонту автомобільної дороги

Автомобільна дорога загального користування місцевого значення О031273 з'єднує населені пункти Самари-Язавні-Теребовичі -Підлужне-Гірники з міжнародним автошляхом М-19, а також з населеними пунктами Жиричі, Тур та виходить до КПП «Тур».

Результати візуального обстеження автомобільної дороги загального користування місцевого значення О031273 свідчать про те, що дана дорога знаходиться в аварійному стані на відрізку від км 19+100 до км 22+100. Дорога має значні дефекти, руйнування та пошкодження існуючого покриття, відсутність поперечного профілю на проїзній частині.

Такий стан дороги створює труднощі при проїзді транспортних засобів. Оскільки дана дорога є важливою транспортною артерією для району та інших населених пунктів та з метою забезпечення безперервного, безперешкодного

руху транспорту та пішоходів проектом передбачається проведення поточного середнього ремонту автодороги загального користування місцевого значення О031273 на відрізку від км 19+100 до км 22+100, який знаходиться в Ковельському районі (бувший Ратнівський).

1.5 Основні рішення і показники по генплану, інженерних мережах та комунікаціях

Проектом передбачається повне відновлення твердого покриття проїзної частини ділянки автомобільної дороги. З метою відведення дощових і талих вод із проїзної частини розроблено поздовжній профіль і поперечні профілі, котрі передбачають влаштування поздовжніх і поперечних похилів на проїзній частині із подальшим відведенням поза межі території проведення ремонту, шляхом скидання у водовідвідні канали.

1.6 Забезпечення надійності та безпеки

Прийняті в цьому проекті рішення відповідають містобудівним вимогам і обмеженням забудови земельної ділянки, вихідним даним. Розроблені проектні рішення відповідають вимогам нормативних документів, зокрема: «ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд» [2], «ДБН В.2.3-4 -2015 Автомобільні дороги. Проектування. Будівництво» [3], «ДБН В.2.3-5-2018 Вулиці та дороги населених пунктів» [4].

Проектні рішення мають відповідність основним вимогам щодо забезпеченості механічного опору і стійкості, забезпеченості безпеки життя та здоров'я людей і захисту навколишнього природного середовища, забезпеченості безпеки експлуатації, захисту від шуму та вимогам із охорони праці і експлуатаційної надійності.

Надійність запроектованої споруди повинна забезпечуватися на всіх етапах строку служби об'єкта, а саме:

- 1) вишукування та проектування;
- 2) виготовлення, транспортування і зберігання будівельних матеріалів і виробів;
- 3) облаштування будівельного майданчика і зведення об'єкта та приймання його в експлуатацію;
- 4) використання об'єкта за цільовим призначенням протягом всього терміну експлуатації, який встановлений, оцінка технічного стану та ремонт;
- 5) реконструкція та подальше, в майбутньому, використання у нових умовах;
- 6) ліквідація об'єкта.

Під час проведення будівельних робіт потрібно забезпечити такі якості дорожнього одягу:

- 1) сприймання навантаження без руйнувань та недопустимих деформаційних впливів, які виникають при влаштуванні та протягом встановленого терміну експлуатації;

- 2) забезпечення нормальної роботопридатності в умовах стандартної експлуатації протягом усього терміну експлуатації, який встановлений, а саме: експлуатаційні параметри (вібрації, переміщення і т. д.) із заданою ймовірністю не мають виходити за встановлені нормативною чи проектною документацією межі, а довговічність має бути такою, щоб погіршення властивостей матеріалів не призводило до недопустимо високої ймовірності відмови внаслідок гниття, стирання, корозії та інших форм фізичного зношування;

- 2) забезпечення живучості по відношенню до локальних руйнувань та передбачених нормами аварійних впливів (вибухів, пожеж і т.д.), при цьому виключаючи явища прогресуючого руйнування, в той час як загальні пошкодження виявляються суттєво більшими ніж первісне збурення, яке їх викликало.

Надійність, включаючи довговічність та живучість, забезпечується одночасним виконанням вимог, котрі висуваються до вибору матеріалів, конструктивних та об'ємно-планувальних рішень, зокрема до методів

розрахунку, проектування і контролю якості робіт під час виготовлення матеріалів і їх влаштування, а також із дотриманням правил технічної експлуатації, догляду і нагляду за влаштованими матеріалами.

З метою забезпечення надійності дорожнього одягу і споруди в цілому, необхідно проводити своєчасне обстеження технічного стану об'єкта. Середній плановий термін обстеження об'єкту складає 3-5 років.

1.7 Матеріали оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)

В роботі розглянуто оцінку впливів на навколишнє середовище (ОВНС) включаючи дані щодо всіх очікуваних впливів на довкілля (водні, земельні та інші ресурси), а також їх мінімізація та компенсація.

Поточний середній ремонт не належить до об'єктів, які становлять підвищену екологічну небезпеку.

Характеристика різних видів впливів планової діяльності на навколишнє середовище така:

- 1) на клімат і мікроклімат не передбачається негативних впливів;
- 2) на геологічне середовище – такий вплив на геологічне середовище має локальний характер та здійснюється лише в частині, яка пов'язана з виконанням будівельних робіт. По закінченні виконання будівельних робіт геологічне середовище відновлюється;
- 3) на земляні ресурси – проведення поточного середнього ремонту не потребує великих затрат земельних ресурсів;
- 4) на ґрунти не передбачається негативних впливів;
- 5) на атмосферне повітря не передбачається негативних впливів;
- 6) на водні ресурси не передбачається негативних впливів;
- 7) на рослинний та тваринний світ, зокрема заповідні об'єкти не передбачається негативних впливів;
- 8) на техногенне та соціальне середовище не передбачається негативних впливів.

1.8 Основні техніко-економічні показники

Основні техніко-економічні показники поточного середнього ремонту автомобільної дороги приводяться у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Основні техніко-економічні показники

Показники	Одиниці виміру	Кількість
Вид будівництва		Поточний середній ремонт
класифікація автомобільної дороги загального користування		Обласна автомобільна дорога місцевого значення
категорія автомобільної дороги		IV
довжина ділянки ремонту	км	3000
розрахункова швидкість руху (у населеному пункті)	км/год	90(60)
мінімальні радіуси кривої в плані	м	20
поперечний похил проїзної частини	%	25%
поперечний похил узбіччя	%	50%
максимальний поздовжній похил	%	26,9%
мінімальний поздовжній похил	%	0,2%
мінімальні радіуси вертикальних кривих		
- опуклих	м	-
- увігнутих	м	-
ширина проїзної частини	м	6,00
максимальна ширина проїзної частини з поширенням	м	7,20
ширина узбіччя	м	2,00
ширина укріпленого узбіччя	м	0,50
кількість смуг руху		2
ширина смуги руху	м	3,00
розрахункова інтенсивність в приведених одиницях	авт./добу	Від 300 до 2500
площа покриття проїзної частини	м ²	20947
площа покриття з'їздів	м ²	1468
площа покриття тротуарів	м ²	1765
дорожні огороження		
- I група	м	220
- II група	м	56
- III група	шт.	151
шар покриття проїзної частини		Гарячий щебеневий щільний асфальтобетон дрібнозернистий тип А марка I (АСГ. Др. Щ. А. НІІ. I. БНД60/90) товщиною 5 см
кількість перехресть та з'їздів		20
Тривалість поточного середнього ремонту	дні	47

1.9 Існуюче положення автомобільної дороги

Автомобільна дорога О031273 розташовується в північній частині Волинської області та бере початок в с. Самари й простягається по території Ковельського району (бувшого Ратнівського). Класифікується ця автомобільна дороги як обласна автомобільна дорога загального користування місцевого значення.

1.10 Проектні рішення

Технічна категорія автомобільної дороги, яка підлягає поточному середньому ремонту - IV. Смуга відведення даної автомобільної дороги становить 18 метрів. Передбачаються засоби та заходи для руху громадського транспорту, пішоходів та велосипедистів.

Розроблено комплекс заходів для водовідведення і схеми розташування технічних засобів організації дорожнього руху.

1.11 План автомобільної дороги

План автомобільної дороги розроблено на основі інженерно-геодезичних вишукувань, виконаних в 2022 році. Початок ділянки проведення поточного середнього ремонту (початок траси) розпочинається на км 19+100.

В плані ділянка має 12 кутів повороту. Максимальний радіус повороту 2500 м, мінімальний - 20 м. Протяжність проектної ділянки - 3000 м. Кінець траси закінчується на км 22+100. Відомість основних елементів плану траси представляються в графічній частині проекту. Радіуси на примиканнях з'їздів становлять 3-25 м. Дана ділянка автомобільної дороги проходить через населений пункт с. Броди.

Ліворуч за пікетажем для зручності руху пішоходів влаштовуються пішохідні доріжки і тротуари, ширина яких складає 1,80 м. В населеному пункті

запроектовано зупинки громадського транспорту із улаштуванням автопавільйону.

1.12 Поздовжній профіль

Для відведення дощових і талих вод розробляється поздовжній профіль автомобільної дороги, який представляється в графічній частині проекту. На плані автомобільної дороги вказують пікетні прив'язки проектних відміток та їхнє розміщення відносно існуючих. Найменший поздовжній похил 0,2 ‰, максимальний - 26,9 ‰.

Видимість в поздовжньому профілі є забезпеченою. Елементи поздовжнього профілю складаються з вертикальних кривих і прямих вставок. На поздовжньому профілі вказують дані геологічних вишукувань та ухили водовідвідних каналів.

1.13 Поперечний профіль

Проектом прийнято двоскатний поперечний профіль з шириною проїзної частини 6,00 м та поперечним похилом 25 ‰, згідно відповідної категорії автомобільної дороги. Ширина узбіччя складає 2,00 м, з ухилом 50 ‰, з них 0,50 м укріплюється за типом основної конструкції дорожнього одягу.

У місцях де малі радіусу кривої в плані, влаштовуються поширення проїзної частини, збільшуючи її ширину відповідно. Для плавності руху на кривих у плані улаштовуються перехідні криві. Ширина заїзної кишені зупинки громадського транспорту 3,00 з ухилом 25 ‰ у напрямку проїзної частини. Ширина посадкового майданчику 2,00 м.

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1 Дорожній одяг

Проектом передбачено підсилення конструкції дорожнього одягу основного напрямку: по існуючому асфальтобетону улаштовується шар щебеню методом просочування, потім шар із «гарячого щебеневого щільного асфальтобетону дрібнозернистого типу А марка І (АСГ.Др.Щ.А.НП.І.БНД 60/90) відповідно до ДСТУ Б В.2.7-119-2011 Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови» [5] товщиною 4 см, на який влаштовується верхній шар покриття із «гарячого щебеневого щільного асфальтобетону дрібнозернистий типу А марки І (АСГ.Др.Щ.А.НП.І.БНД 60/90) відповідно до ДСТУ Б В.2.7-119-2011 Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови» [5], товщиною 5 см.

Конструкція нового дорожнього одягу з'їздів, укріпленого узбіччя, заїзної кишені та розширень така: влаштування основи із щебеню, вкладеного методом заклинки, товщиною 30 см, шар із «гарячого щебеневого щільного асфальтобетону дрібнозернистого типу А марка І (АСГ.Др.Щ.А.НП.І.БНД 60/90) відповідно до ДСТУ Б В.2.7-119-2011 Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови» [5], товщиною 6 см, на який влаштовується покриття із «гарячого щебеневого щільного асфальтобетону дрібнозернистого типу А марки І (АСГ.Др.Щ.А.НП.І.БНД 60/90) відповідно до ДСТУ Б В.2.7-119-2011 Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови» [5], товщиною 5 см.

Відповідні розрахунки конструкцій дорожніх одягів згідно з додаються в додатку А.

2.2 Водовідведення

Для відведення дощових і талих вод за межі земляного полотна автомобільної дороги, проектом передбачено влаштування водовідвідних каналів.

2.3 Організація та безпека дорожнього руху

Облаштування автомобільної дороги технічними засобами організації дорожнього руху проводиться згідно з вимогами «ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування» [6], «ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування» [7], «ДСТУ 8751:2017 Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги» [8].

Схема розміщення технічних засобів організації дорожнього руху показана в графічній частині проекту.

У відповідності з вимогами по безпеці руху даним проектом передбачаються наступні заходи:

- 1) забезпечити безпечну видимість для водіїв транспортних засобів;
- 2) прийнятий тип покриття проїзної частини повністю виключає можливість утворення пилу від руху транспортних засобів;
- 3) виключається застій поверхневих вод на проїзній частині.

2.4 Доступність території об'єкту для маломобільних груп населення

Заходи по доступності території об'єкту для маломобільних груп населення розроблені у відповідності до «ДБН В.2.2-17:2006 Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення» [9].

Рух маломобільних груп населення здійснюється по тротуару. Тверде покриття, рівність поверхні створюють безпечне та безперешкодне пересування

маломобільних груп населення. Для створення безпечних умов руху людей із вадами зору тротуар в зоні пішохідних переходів облаштовується попереджувальними та інформаційними тактильними елементами.

Попереджувальна тактильна смуга влаштовується на всю ширину пішохідного переходу. Відстань від початку попереджувальної смуги до крайки проїзної частини становить 0,8 м. Інформаційна тактильна смуга влаштовується безпосередньо перед пішохідним переходом. Ширина попереджувальної тактильної смуги складає 0,4 м, ширина інформаційної тактильної смуги складає 0,3 м згідно з «ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення» [2]. У місцях перетинання тротуару з проїзною частиною влаштовуються понижені бортові камені.

Автомобільна дорога О 031273 повністю доступна для маломобільних груп населення.

2.5 Визначення класу наслідків (відповідальності)

Визначення класу наслідків об'єкту, який відноситься до дорожнього будівництва проводиться за ознаками небезпеки, яка може виникнути для здоров'я і життя людей, що постійно перебувають на об'єкті і за обсягами економічних збитків, які можуть бути в результаті дії можливих надзвичайних ситуацій.

Проектом передбачено поточний середній ремонт автодороги місцевого значення О031273 КПП"Самари" - КПП "Тур" на ділянці від км 19+100 до км 22+100 Ковельського району Волинської області.

Вихідні дані:

- IV категорія;
- розрахункова швидкість, $v - 60 \text{ км/год}$ (населений пункт)
- перспективна інтенсивність на 20 років – $I_{m.o.} = 300 \text{ авт./добу}$;
- протяжність ділянки ремонту дороги, $L - 3000 \text{ м}$.

Число людей, для яких за характеристикою може бути небезпека життю і здоров'ю, N_n , які постійно перебувають на даному об'єкті, визначають за такою формулою (1.1):

$$N_n = N_{н.б} \cdot v_{пр} \cdot Z \cdot T_{н.б}, \quad (1.1)$$

в якій: $N_{н.б}$ – число транспортних засобів, що водночас можуть перебувати на об'єкті дорожнього будівництва, визначають за такою формулою (1.2):

$$N_{н.б} = \frac{0,076 \cdot I_{т.о}}{60} \cdot T, \quad (1.2)$$

в якій: 0,076 – коефіцієнт, який приводить середньорічну добову інтенсивність руху транспортних засобів до годинної;

$I_{т.о}$ – середньорічна розрахункова добова перспективна (на 20 річну перспективу) інтенсивність руху, в *авт./добу*. $I_{т.о} = 300$ *авт./добу*.

$$N_{н.б} = \frac{0,076 \cdot 300}{60} \cdot 3 \approx 1,14$$

T – час, за який транспортні засоби здійснюють проїзд по об'єкту дорожнього будівництва за умови розрахункової швидкості та визначається з а формулою (1.3), *хв*:

$$T = \frac{L}{v}, \quad (1.3)$$

тут: L – довжина об'єкта, який проектується та дорівнює 3000м;

v – розрахункова швидкість, яка приймається 60 *км/год* (це 1000 *м/хв*).

$$T = \frac{3000}{1000} = 3 \text{ хв.}$$

$v_{пр}$ – середнє число осіб у приведеному транспортному засобі, *люд.*, яке визначається по формулі (1.4):

$$v_{пр} = \frac{v_L \cdot I_L + v_B \cdot I_B}{I_L + I_B}, \quad (1.4)$$

тут: v_l, v_g – усереднена кількість чоловік, відповідно в легковому і вантажному автомобілях, *чол.* Приймається: $v_l = 3$ *чол.*, а $v_g = 2$ *чол.*;

$$I_l = 200 \text{ авт./доб.}, I_g = 100 \text{ авт./доб.};$$

$$V_{\text{пр}} = \frac{3 \cdot 200 + 2 \cdot 100}{200 + 100} = 2,7 \approx 3 \text{ чол.}$$

Z – коефіцієнт завантаженості автомобільної дороги у відповідності до таблиці 2.4 «ПОР-218-141-2000 Порядок обліку руху транспортних засобів на автомобільних дорогах загального користування ($Z = 0,7$)» [10];

k_i – коефіцієнт, який враховує зміну інтенсивності руху в період з 9:00 год. до 17:00 год. та становить 6,7.

$$N_n = 1,14 \cdot 3 \cdot 0,7 \cdot 6,7 \approx 17 \text{ чол.}$$

Відповідно до вимог таблиці «ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)» [11], клас наслідків (відповідальності) по ознаках можливої небезпеки для здоров'я та життя людей, які на постійній основі перебувають на об'єкті дорожнього будівництва, СС1 – незначні наслідки.

Можливі економічні збитки розраховуються формулі (1.5):

$$\Phi = C \cdot \sum^n P_i \cdot L \cdot B \cdot (1 - 0,5 \cdot T_{ef} \cdot \kappa_{a,i}) + C_3, \quad (1.5)$$

тут: C – коефіцієнт, котрий враховує частину втрачених фондів, $C = 0,32$;

P_i – вартість кошторисна 1 м^2 проїзної частини автомобільної дороги;

L – довжина ділянки поточного середнього ремонту, яка $L = 3000 \text{ м}$;

B – ширина проїзної частини автодороги, яка $B = 6,00 \text{ м}$;

T_{ef} – значення строку служби середнє відповідно до додатку Е «ДБН В.2.3-4: 2015» [3], становить 13 років;

$\kappa_{a,i}$ – коефіцієнт, що враховує амортизаційні відрахування. Для споруд приймається 1%;

C_3 – збитки соціально-економічні, які залежать від зміни маршруту перевезень.

Такі збитки від зміни маршруту перевезень у цьому випадку розраховують за такою формулою (1.6):

$$C_3 = \Delta\Pi_{i_{км}} + \Delta\Pi_{л} + \Delta\Pi_{зб.л}, \quad (1.6)$$

Підвищення витрат на перевезення вантажів вантажними автомобілями в результаті зміни маршруту за рахунок збільшення доставочної оплати за перевезення та довжини маршруту визначається за такою формулою (1.7):

$$\Delta\Pi_{i_{км}} = T_{л} \cdot I_{в} \cdot \left(\frac{\Pi_{10км} - T - \Pi_{нав}}{10} \cdot l_1 - \frac{\Pi_{10км} - T - \Pi_{нав}}{10} \cdot l_0 \right), \quad (1.7)$$

тут: $T_{л}$ – тривалість ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, днів;

$I_{в}$ – середньорічна розрахункова добова перспективна (на 20 років) інтенсивність по типах вантажних транспортних засобів, яка розраховується за такою формулою (1.8):

$$I_{в} = I \cdot \kappa_{в}, \quad (1.8)$$

в цій формулі: I – розрахункова перспективна інтенсивність руху, яка рівна 300 транспортних одиниць відповідно до таблиці 4.1 [3].

$\kappa_{в}$ – коефіцієнт, який враховує число вантажних транспортних засобів, дорівнює 0,37 згідно з «МР А.2.1-218-02070915-729:2008 Методичні рекомендації з визначення існуючої та прогнозування перспективної інтенсивності руху» [12].

$$I_B = I \cdot \kappa_B = 300 \cdot 0,37 = 111 \text{ авт./добу},$$

тут: l_1 – довжина маршруту перевезень, який був змінений $l_1 = 0,480$ км;

T – ціна однієї тонни тари чи упаковки, $T = 6,50$ грн.;

$\Pi_{\text{нав}}$ – вартість однієї тонни навантажувальних робіт, $\Pi_{\text{нав}} = 19$ грн.;

$\Pi_{10\text{км}}$ – провізна плата за 1 т на 10 км, $\Pi_{10\text{км}} = 80$ грн.;

$\Pi_{10\text{км}}$, T , $\Pi_{\text{нав}}$ визначено відповідно з Усередненими показниками провізної плати для визначення у інвесторській кошторисній документації вартості транспортування будівельних вантажів автомобільним транспортом.

$$\Delta\Pi_{i_{\text{км}}} = 1 \cdot 111 \cdot \left(\frac{80 - 6,50 - 19}{10} \cdot 0,480 - \frac{80 - 6,50 - 19}{10} \cdot 0,324 \right) = 96 \text{ грн}$$

Збільшення витрат на перевезення пасажирів легковими автомобілями у результаті зміни маршруту розраховують згідно з формулою (1.9):

$$\Delta\Pi_L = T_L \cdot I_L \cdot (T_{T(\text{км})} \cdot l_1 - T_{T(\text{км})} \cdot l_0), \quad (1.9)$$

тут: I_L – середньорічна добова (розрахункова) перспективна (на 20 років) інтенсивність рух, приведена до легкового автомобіля, що розраховується за такою формулою (1.10):

$$I_L = I \cdot \kappa_L, \quad (1.10)$$

де: κ_L – коефіцієнт, який враховує число легкового транспорту в розрахунковій перспективній інтенсивності руху згідно з «МР А.2.1-218-02070915-729:2008 Методичні рекомендації з визначення існуючої та прогнозування перспективної інтенсивності руху» [12], $\kappa_L = 0,57$.

$$I_L = 300 \cdot 0,57 = 111 \text{ авт./добу},$$

де: $T_{T(\text{км})}$ – тариф на перевозку пасажирів легковим транспортом. Згідно із моніторингом $T_{T(\text{км})} = 4,80$ грн/км.

$$\Delta P_{\text{л}} = 1 \cdot 86 \cdot (4,80 \cdot 0,480 - 4,80 \cdot 0,324) = 64 \text{ грн.}$$

Підвищення витрат пасажирями легкового автомобіля у результаті затримки в дорозі визначається згідно формули (1.11):

$$\Delta P_{\text{зб.л}} = T_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cdot \left(\frac{l_1}{V_{\text{л.1}}} - \frac{l_0}{V_{\text{л.0}}} \right) \cdot V_{\text{л}} \cdot K_{\text{л}} \cdot C_{\text{п}}, \quad (1.11)$$

де: V_1 – швидкість під час експлуатації легкового автомобіля на зміненому маршруті, $V_1 = 40$ км/год;

V_0 – швидкість під час експлуатації легкового автомобіля в реальних умовах на автомобільній дорозі, $V_1 = 40$ км/год;

$V_{\text{л}}$ – пасажиромісткість легкового автомобіля. Приймаємо $V_{\text{л}} = 5$ *чол.*

$K_{\text{л}}$ – коефіцієнт, що враховує використання пасажиромісткості легкового автомобіля. Приймаємо $K_{\text{п}} = 0,6$;

$C_{\text{п}}$ – оцінка втрати часу пасажирів у результаті уповільненого транспортного обслуговування, яка розраховується за формулою (1.12):

$$C_{\text{п}} = \frac{З. П}{M_{\text{н.ч}} \cdot З_{\text{н.ч}}}, \quad (1.12)$$

де: $M_{\text{н.ч}}$ – місячна норма робочого часу, $M_{\text{н.ч}} = 21,3$ *днів*;

$З_{\text{н.ч}}$ – змінна норма робочого часу, *люд.-год*;

$$C_{\text{п}} = \frac{4723}{21,3 \cdot 8} = 27,7 \text{ грн./люд. -год}$$

$$\Delta P_{\text{зб.л}} = 1 \cdot 86 \cdot \left(\frac{0,480}{40} - \frac{0,324}{40} \right) \cdot 5 \cdot 0,6 \cdot 27,7 = 28 \text{ грн.}$$

соціально-економічні збитки від зміни маршруту перевезень за формулою (1.6):

$$C_3 = 96 + 64 + 28 = 188 \text{ грн.}$$

Визначаємо економічні збитки за формулою (1.5):

$$\Phi = 0,32 \cdot 26170,322 \cdot (1 - 0,5 \cdot 13 \cdot 0,01) + 188 = 7830,348 \text{ тис. грн.}$$

Згідно з «ГБН В.2.3-37641918-552:2015 Автомобільні дороги. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів дорожнього будівництва. Поправка» [13] визначаємо клас наслідків (відповідальності) на поточний середній ремонт автомобільної дороги місцевого значення О031273 КПП"Самари" - КПП "Тур" на ділянці від км 19+100 до км 22+100 Ковельського району Волинської області за характеристикою економічного збитку. Мінімальна заробітна плата (м.р.з.п) відповідно до статті 8 "Про державний бюджет України на 2023 рік" встановлена в розмірі 6700 грн. Згідно вище наведеного розрахунку економічні збитки становлять 1658 м.р.з.п. Згідно з «ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)» [11] клас наслідків (відповідальності) – СС1 (незначні наслідки).

Дана автомобільна дорога не розміщується в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини тому не є об'єктом культурної спадщини.

Відповідно додатку А «ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)» [11] дана автомобільна дорога належить до об'єктів (споруд) транспортної мережі місцевого рівня та відноситься до класу наслідків(відповідальності) - СС2 (середні наслідки).

Висновок: Поточний середній ремонт автодороги місцевого значення О031273 КПП"Самари" - КПП "Тур" на ділянці від км 19+100 до км 22+100 Ковельського району Волинської області відноситься до класу наслідків (відповідальності) – СС2 (середні наслідки).

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Технологія влаштування земляного полотна

Земельні роботи, які виконуються при будівництві автомобільних доріг, в основному є неоднорідними по всій довжині будуємої дороги.

Об'єми земляних робіт змінюються у відповідності до висоти насипів та глибини виїмок. Конструкція земляного полотна також змінюється в залежності від цих характеристик та, зокрема, від ґрунтово-гідрологічних умов. Це все визначає різницю в виконанні деяких технологічних процесів чи технології в цілому. Проте склад робіт при влаштуванні земляного полотна стабільний, сюди входять підготовчі роботи, основні роботи із влаштування насипів і розробки виїмок та оздоблювальні роботи.

Підготовчими роботами вважається відновлення траси, відведення та закріплення земель на постійне та тимчасове користування, розчищення смуг відведення, розмічування робіт, улаштування водовідвідних каналів та дренажів.

Основними роботами вважається безпосередня розробка виїмки та відсипання насипу. Основні роботи включають наступні головні технологічні процеси: розпушування та копання ґрунту, транспортування його в місця відсипання насипів чи відвалів, розподілення та ущільнення ґрунту.

Оздоблювальними роботами вважається планування поверхні земляного полотна, укріплення від розмивання водою каналів та укосів насипу та виїмки, відновлення рослинного захисного шару на землях, які відводяться у тимчасове користування.

Усі земляні роботи виконуються при використанні різних машин, що підбираються таким чином, аби забезпечити відповідну якість роботи та максимально можливе використання кожної із машин, які беруть участь в роботах. В результаті збільшується продуктивність праці та знижується собівартість робіт. Вибір машин для різних умов та технологічних процесів

здійснюють на основі розрахунків та результатів техніко-економічного порівняння різних варіантів.

Для основних робіт із розробки та транспортування ґрунту застосовують бульдозери, якщо дальність переміщення ґрунту становить до 100 м; скрепери, якщо сприятливі ґрунтові умови та дальність транспортування становить більше 100 м; екскаватори, якщо розробити потрібно будь-які ґрунти. Транспортні засоби вибираються в залежності від відстані транспортування та умов прохідності. Екскаватори деколи застосовують у поєднанні з іншими машинами, такими як бульдозери або скрепери. Дуже міцні ґрунти при розробці розпушують вибуховим способом. Паралельно з екскаваторами застосовуються самохідні фронтальні навантажувачі. На легких ґрунтах вони самостійно забезпечують їх розробку, а при щільних застосовують для розробки розпушувачі чи бульдозери, функція навантажувача зводиться тільки до навантаження.

Коли вибираються машини для земляних робіт необхідно враховувати обсяги робіт та строки їх виконання. Найбільш економічно вигідно є застосування потужних машин, а саме машин із великим об'ємом кузова чи ковша, проте обсяг робіт повинен бути достатнім для їх безперервної та тривалої роботи.

Оптимальний варіант під час вибору машин встановлюють шляхом порівняння різних варіантів по основних техніко-економічних показниках: вартість робіт, витрата енергії, вироблення на одного працівника.

Послідовно розглядаючи будь-яку окрему ділянку спорудження автомобільної дороги, необхідно встановлювати способи ведення земляних робіт у залежності від місцевих умов, а саме: конструкції земляного полотна на даній ділянці; рельєфу місцевості; виду та розміщення ґрунтів у кар'єрах і виїмки; можливості будівництва тимчасових доріг на час виконання робіт для руху машин.

Для відсипання ґрунту земляного полотна в якості ведучого механізму вибрали екскаватор із об'ємом ковша $2,5 \text{ м}^3$ та нормою часу $14,5$ машино-годин на 1000 м^3 .

В зв'язку з цим ґрунт розробляємо екскаватором із місткістю ковша $2,5 \text{ м}^3$. Ґрунт перевозимо в насип на кузовах автосамоскидів, які мають вантажопідйомність не менше 15 т . Число таких машин потрібно визначати в конкретному випадку в залежності від відстані транспортування.

Транспортований ґрунт вивантажуємо автосамоскидами в бурти, а тоді розрівнюємо бульдозером ДЗ-19. В цей час шари насипу відсипаємо на $0,5 \text{ м}$ більше ніж ширина насипу з обох боків, щоб забезпечити ущільнення крайових частин, які прилягають до укосу.

Бульдозерні роботи проводимо на 2 передачі. Рух бульдозера відбувається за човниковою схемою, починаючи від осі насипу і до країв. Перекривання слідів руху здійснюємо на ширину $0,4 \dots 0,5 \text{ м}$. Розрівнюємо шар таким чином, щоб він мав поздовжній ухил, котрий визначений проектом і двосхилий поперечний профіль.

З метою ущільнення ґрунту використовуємо пневмоколісний коток ДУ-16В, котрий захвачує всю ширину насипу, в тому числі укосу частину.

Під час проведення ущільнення, має забезпечуватися оптимальна вологість ґрунту.

За умови недостатньої вологості ґрунту його дозвожують, поливаючи водою поливомийною машиною.

При перезволоженні ґрунтів, їх необхідно просушити. Для того, щоб уникнути обвалу ґрунту частини насипу, яка прилягає до укосу, перший раз коток здійснює рух на відстані не менш ніж $2,0 \text{ м}$ від бровки укосу, а лише тоді, зміщуючись на кожному послідувачому проході на третину ширини сліду в сторону бровки, виконується ущільнення котком країв насипу. Подальше ущільнювання продовжують круговими проходками, проте вже переміщуючи смуги коткування від краю насипу до її осі, при цьому дотримуючись забезпечення перекриття кожного сліду на третю частину.

Наступний послідуєчий прохід по одному й тому ж сліду розпочинається за умови перекривання попередніми проходами котків на всій ширині земляного полотна. Щоб ущільнювати незв'язні ґрунти тиск в шинах має бути в межах від 0,2 до 0,4 МПа, крім того в усіх шинах він повинен бути однаковим. Тиск в шинах потрібно збільшити в 1,5 - 2 рази після проходження 2-3 проходів. Під час проходження по крайніх смугах коток повинен мати швидкість від 2 до 2,5 км/год, а якщо при проміжних, то від 8 до 10 км/год. За необхідності відсипання наступних шарів, їх треба робити при умові розрівнювання та ущільнення шару, який ущільнювався до цього.

Верхню частину земляного полотна потрібно планувати автогрейдером ДЗ-9 за човниковою схемою, але при цьому забезпечити проходження не менше як чотири рази по одному сліду.

До початку виконання робіт по плануванню перевіряємо і, якщо є потреба, відновлюємо стан осі та брівок земляного полотна у плані на прямих, перехідних і основних кривих, в тому числі і в поздовжньому профілі. Планування починається із ділянок, що знаходяться нижче (в поздовжньому профілі). Ножа автогрейдера виставляємо на кут захоплення 55° ... 70° , при цьому його кут нахилу виставляємо у відповідності до проектного поперечного профілю. Під час виконання планування верхньої частини земляного полотна перекриття слідів забезпечуємо на величину 0,4 - 0,5 м.

Останній етап ущільнення поверхні земляного полотна передбачає проходження котка на пневмошинах ДУ-16В мінімум чотири рази по одному сліду. Щоб зводити земляне полотно ґрунт привозимо автомобілями-автосамоскидами з відстані близько 3 км.

3.2 Технологія влаштування щебеневої основи з просоченням

Такий спосіб включає розподіл органічного в'язучого на поверхні щебеневого шару з послідуєчим розподілом більш дрібного щебеню та ущільненням. Органічне в'язуче проникає в проміжки між щебенювим

матеріалом, обволікає його та забезпечує підвищене зчеплення між щебінками. При цьому забезпечується істотне покращення показників міцності шару щебеню.

В такому випадку модуль пружності шару збільшується в 1,5 ... 1,8 рази. Покриття і основи способом просочення слід будувати в теплу пору року за температури навесні та влітку не нижче 5°C, а осінню - не нижче 10°C для кращого зчеплення органічного в'язучого із поверхнею щебеню.

Спосіб просочення дозволяє будувати стійке покриття чи основу без застосування досить складного обладнання (змішувальних машин). Проте обволікання щебеню в'язучим за відсутності перемішування відбувається недостатньо рівномірно. У результаті в великих порах виникають згустки в'язучого, а це є нераціональне його використання.

Застосування методу просочення недоцільне в районах із підвищеною кількістю опадів і низькою температурою, оскільки вологість щебеню та низька температура повітря погіршують зчеплення в'язучого з кам'яним матеріалом та зменшують ступінь обволікання окремих щебінок.

Перед початком будівництва покриття чи основи за способом просочення проводиться перевірка нижчого шару на його геометричні розміри, нерівності, якість ущільнення, відсутність забруднення та зайвої вологості. З метою забезпечення рівності крайок і заданої ширини покриття встановлюються упори у вигляді тимчасових чи постійних бордюрів, брусів. Висотою упори повинні відповідати товщині шару.

Щебінь підвозиться автомобілями-самоскидами. Вкладання щебеню крупніше 20 мм здійснюють самохідними розподільниками, а дрібнішого - навісними розподільниками. Можливо застосування автогрейдерів, переважно з автоматизованою установкою відвалу.

Щоб розподілити в'язуче застосовують автогудронатори. Для ущільнення використовують самохідні котки, зазвичай з гладкими вальцями. По завершенні кожного розподілу та ущільнення щебеню поперечний профіль перевіряється

шаблоном. Рівність в поздовжньому напрямку контролюється триметровою рейкою.

В процесі ущільнення щебінь не потрібно зволожувати, щоб не знижувати зчеплення з в'язучим. Це не поширюється на випадок обробки емульсією. Під час ущільнення суміжні проходи мають перекриватися на 0,25 ... 0,3м від ширини укочування. Не можна допускати, щоб щебінь дробився котками. В разі утворення місць із пустотами, заповненими уламками щебеню, такий шар щебеню в цьому місці треба розпушити, щебінь забрати, замінити новим і ущільнити по новому механічними трамбівками, а після цього котками.

З урахуванням норми розподілення в'язучого, а також ширини покриття розливання виконують по всій ширині чи по одній половині покриття. Значно важливо забезпечити рівномірність розподілення, заливаючи пропущені місця ручним способом із лійок або шланга, яким забезпечується автогудронатор.

На сусідніх ділянках в поперечних стиках під час розподілу в'язучого не має бути перекриття, яке призводить до локального надлишку в'язучого і може бути причиною зрушень та інших пластичних деформацій покриття, які знижують його рівність. Місце поперечного стику потрібно закривати орієнтовно на 2 м руберойдом чи щільним папером або шаром із піску приблизно на 1 см. При розподілі в'язучого вже після регулювання його подачі, автогудронатору треба попередньо набрати задану швидкість. В момент проходження закритого місця відкриваються сопла розподільної системи.

Дрібний щебінь та кам'яний дріб'язок повинні заповнити пустоти, не створюючи при цьому самостійного шару. Щоб краще заповнити пустоти можна розкидати дрібний щебінь та кам'яний дріб'язок жорсткими механічними щітками. Потрібно уникати забруднення щебеню, оскільки це може істотно погіршити зчеплення щебеневого матеріалу з в'язучим.

Укочування щебеню в першому періоді проводиться котками масою 8-10 т, із числом проходів котка по одному сліду до 7-ми за умови, що породи щебеню є м'якими та від 8-ми до 15-ти при умові, що тверді породи. Під час

виконання даної операції швидкість руху котків забезпечують не більше ніж 1,5-2,0 км/год.

Основне ущільнення шару щебеню відбувається в другому періоді, тоді зазори між щебінками заповнюються уламковим щебеним матеріалом. Зволоження щебеню виконується поливомийними машинами з витратою води в межах 18-25 л/м². Поливання відбувається на всю його товщину, але перезволоження основи при цьому не допускається. Для вищевказаних процесів використовують котки, маса яких становить 10-12 т для шарів щебеню з твердих порід та 6-10 т для шарів щебеню з м'яких порід. Залежно від твердості щебеневого матеріалу кількість проходів котка по одному сліду становить від 10 до 35 разів, при цьому забезпечується швидкість руху котка в межах від 1,5 до 2,0 км/год поступово збільшуючи її до максимальної в кінці другого періоду.

По завершенні розливу бітуму автогудронатором такий шар із щебеню повторно ущільнюють спочатку легкими, а тоді й важкими котками.

Якщо при ущільненні немає рухливості щебеню, не утворюється хвиля спереду котка, не замічається слід по проході котка масою 13 т, то вважається, що щебінь ущільнився достатньо в другому та третьому періодах, при цьому двигун котка має працювати в стабільному режимі за умови його максимальної швидкості руху та рівномірної подачі палива,.

3.3 Технологія влаштування покриття з асфальтобетонної суміші.

В нашому проекті розроблено технологію на влаштування асфальтобетонного покриття на основному проїзді товщиною 5 см та на з'їздах, заїзних кишенях та розширеннях два шари товщиною 6 см та 5 см. Нижній шар покриття представляється фракціонованим щебенем, влаштованим методом заклинки товщиною 30 см. Верхній шар зводиться із дрібнозернистої асфальтобетонної суміші марки І тип А на товщину 5см. Влаштування покриття здійснюється одним потоком із швидкістю потоку 50м/зміну.

До складу робіт входить:

- 1) підготовка основи;
- 2) розлив в'язучого;
- 3) влаштування шару покриття;
- 4) ущільнення суміші.

Приблизно через 3 години до початку вкладання асфальтобетонної суміші на поверхні основи автогудронатором розливаємо бітум із розрахунку 0,5-0,6 л/м².

Влаштування асфальтобетонної суміші виконується за допомогою асфальтоукладальника. Спочатку товщину шару в розпушеному стані призначаємо на 15-20% більше як проектна товщина. Для забезпечення відмінної якості влаштування суміші асфальтоукладчику надаємо невелику швидкість руху. Вкладання асфальтобетонної суміші проводимо за температури повітря навколишнього середовища не менше як +5°C в погоду без опадів.

Щоб доставити асфальтобетонну суміші та при цьому недопустити втрати температури використовуємо автомобілі-самоскиди MAN із кузовами, обладнаними тентом.

Після укладання асфальтобетонної суміші на ділянці дороги довжиною 8-10м починаємо її ущільнення. Ущільнюємо покриття самохідними котками двохвісними двохвальцевими із масою 8т і трьохвальцевими двохвісними із масою 13т.

Укочування суміші починається спочатку легкими котками по 4-6 проїздів по одному сліду, потім вже важкими котками по 20 проходів. У тому випадку, коли після проходження важкого котка немає сліду, вважаємо, що суміш ущільнилася достатньо.

РОЗДІЛ 4

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Загальні положення з організації будівництва

Організація будівництва запроектована з врахуванням наступних нормативних документів:

- 1) «ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва» [15].
- 2) «ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва» [16].
- 3) «СОУ 42.1-37641918-098:2017 Автомобільні дороги. Норми часу на ремонтно-будівельні роботи. Зміна №1» [17].
- 4) «ДБН В.2.3-4-2015 Автомобільні дороги. Частина II. Будівництво» [3].
- 5) «ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1)» [18].
- 6) «ДСТУ Б Д.2.2-27:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Автомобільні дороги (Збірник 27)» [19].

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» [15].

Проектом передбачено будівництво автомобільної дороги по параметрах Іб категорії на ділянці довжиною 1,623 км із капітальним типом покриття (асфальтобетонним) у У-IV дорожньо-кліматичній зоні.

4.2 Організація будівництва (розрахунок тривалості будівництва)

Забезпечення робітників санітарно-побутовими умовами та організація безпеки при проведенні робіт виконується за рахунок підрядної організації.

Організація поточного середнього ремонту має здійснюватися відповідно з основними вимогами «ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва» [15]. Тривалість поточного середнього ремонту визначена проектом організації будівництва відповідно до «ДСТУ Б.А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів» [16].

Розрахунок тривалості поточного середнього ремонту проводиться виходячи із виду робіт, передбачених проектом із дотриманням технології виконання робіт. Відповідно до п. 4.38 [16], тривалість робіт T_p (днів), темп яких визначається бригадою працівників, обчислюється по формулі (4.1):

$$T_p = \frac{Q}{n \cdot N}, \quad (4.1)$$

тут: Q – трудомісткість роботи, *людино-днів*;

N – число працівників у бригаді, *чол.*;

n – число змін на добу, *змін*.

Згідно норм для проведення робіт на поточний середній ремонт автомобільної дороги потрібно затратити 10561,57 люд.-год., що дорівнює 1320,19 люд.-днів (за тривалості зміни 8 годин за добу).

Число робітників у бригаді 15 *люд.*, бригади – дві. Роботи проводимо в одну зміну:

$$T_p = \frac{1320,19}{2 \cdot 15} = 44 \text{ доби}$$

На підготовчий період треба 2 дні та на закінчення робіт треба 1 день. Загальна тривалість поточного середнього ремонту розраховується за формулою (1.2):

$$T = 44 + 2 + 1 \approx 47 \text{ робочих днів} \quad (4.2)$$

Поточний середній ремонт буде здійснюється підрядним способом.

Будівельні роботи згідно завдання на проектування проводяться в одну чергу.

4.3 Земляні роботи

Виконання земляних робіт повинно здійснюватись згідно з вимогами «ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення» [21].

У даному проекті земляні роботи будуть пов'язані з розробкою корита при влаштуванні нового дорожнього одягу (вибірково), а також з влаштуванням водовідвідних каналів, що проводиться механічним методом. Для полегшення умов праці працівників всі земляні роботи виконуються механізованим методом.

4.4 Заходи з охорони навколишнього середовища.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт дотримуються наступних заходів із охорони навколишнього середовища:

- 1) будівельне сміття вивозимо у відведені спеціально для такого сміття місця;
- 2) не можна допустити проникнення в ґрунт технологічних стоків;
- 3) на будівельному майданчику організуємо побутові приміщення і тимчасові вбиральні;
- 4) встановлюємо сміттєві ящики для побутових відходів, які своєчасно очищуємо в установленому порядку.

4.5 Геодезичне забезпечення будівництва та інструментальний контроль за якістю споруд

Контроль інструментальний за якістю будівельних споруд виконуємо за допомогою теодоліту, рівнів, нівеліру, мірних рейок на будь-якій операції будівельно-монтажних робіт, а також залучаємо засоби будівельних лабораторій.

4.6 Обґрунтування потреби в основних будівельних машинах і механізмах, складах і складських площадках, тимчасових будівлях і спорудах, енергоресурсах

Необхідні будівельні машини, механізми та транспортні засоби, які будуть використовуватися при поточному середньому ремонті автомобільної дороги О031273 КПП "Самари" - КПП "Тур" на ділянці від км 19+100 до км 22+100 Ковельського району Волинської області визначаються в залежності від об'ємів робіт і термінів їх виконання.

Забезпечення механізмами та автотранспортом передбачається силами організації, яка виконує роботи.

Під час використання вантажопідійомних машин та механізмів на будівельному майданчику треба дотримуватись таких вимог:

1) у майстра чи спеціаліста має знаходитись паспорт вантажопідійомних машин і механізмів із спеціальним інвентарним номером, який має бути відповідно зареєстрований у "Журналі обліку технічного стану будівельних машин і механізмів";

2) місце, де пересуваються вантажопідійомні механізми повинно бути огорожено тимчасовою огорожею;

3) гальмівні механізми, пускові і освітлювальні пристрої, розміщення приладів керування і конструкція вцілому, повинні відповідати "Правилам улаштування і безпечної експлуатації вантажопідійомних машин та механізмів".

Під час проведення поточного середнього ремонту автодороги О031273 КПП "Самари" - КПП "Тур" на ділянці від км 19+100 до км 22+100 Ковельського району Волинської області необхідно передбачати тимчасові санітарно-побутові та адміністративні приміщення для робітників.

Кількість даних приміщень буде залежати від загальної кількості робітників, які будуть перебувати на об'єкті проведення дорожніх робіт.

Потреба в забезпеченні даними приміщеннями передбачається силами організації, яка буде виконувати будівельно-монтажні роботи на поточний середній ремонт автомобільної дороги О031273 КПП "Самари" - КПП "Тур" на ділянці від км 19+100 до км 22+100.

Схема розміщення тимчасових приміщень, складування будівельних матеріалів показана в графічній частині проєкту на будівельному генеральному плані.

4.7 Види робіт та конструкцій, на які мають складатися акти огляду прихованих робіт

4.7.1 земляні роботи

При проведенні поточного середнього ремонту автомобільної дороги будуть здійснюватись земляні роботи, які пов'язані з риттям дорожнього корита та розробленням ґрунту в зосередженому ґрунтовому кар'єрі. Такі земляні роботи складаються із:

- 1) огляду якості ґрунтів;
- 2) дотримання технології при виконанні ущільнення ґрунту (досягненні проектної щільності, товщини відсипаного і ущільнюючого шару і т.д.);
- 3) підготовки основи ґрунту;
- 4) перевірки відповідності проєкту розмірів дорожнього корита та земляних укосів;
- 5) роботи, які пов'язані із розплануванням меж автомобільної дороги;

4.7.2 Види будівельно-монтажних робіт

При проведенні поточного середнього ремонту автомобільної дороги О031273 КПП "Самари" - КПП "Тур" на ділянці від км 19+100 до км 22+100 будуть проводитись будівельно-монтажні роботи, які передбачені даним проектом.

4.8 Технологічна схема поставки матеріалів

Всі будівельні матеріали, які потрібні для проведення будівельно-монтажних робіт і вказані в даному проекті будуть доставлятися на будівельний майданчик автотранспортом із кар'єрів і заводів, які розташовані найближче.

4.9 Охорона праці

Заходи з охорони праці, навколишнього середовища, протипожежної безпеки та індивідуального захисту робітників від небезпечних та шкідливих виробничих факторів представлені в додатку Б.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с. – ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій». – (Національний Стандарт України).
2. ДБН В.2.2-40:2018. «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення».
3. Споруди транспорту. Автомобільні дороги: ДБН В.2.3-4:2015. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2015. – 104 с. – (Національний стандарт України).
4. ДБН В.2.3-5-2018. "Вулиці та дороги населених пунктів".
5. Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови – ДСТУ Б В.2.7-119-2011: Держбуд України. – Київ, 2011 – 96 с.
6. ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування. – К.: Національний стандарт України, 2021. – 144 с.
7. ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування. – К.: Держспоживстандарт України, 2021. – 102 с.
8. 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).
9. ДБН В.2.2-17:2006 ". Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення".
10. ПОР-218-141-2000. Порядок обліку руху транспортних засобів на автомобільних дорогах загального користування.
11. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності).

12. МР А.2.1-218-02070915-729:2008 "Методичні рекомендації з визначення існуючої та прогнозування перспективної інтенсивності руху".
13. ГБН В.2.3-37641918-552:2015 Автомобільні дороги. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів дорожнього будівництва. Поправка. ДП «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»).
14. ГБН В.2.3-37641918-559:2019. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування. – К., Міністерство інфраструктури України, 2019. – 63 с.
15. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва.
16. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва.
17. СОУ 42.1-37641918-098:2017 Автомобільні дороги. Норми часу на ремонтно-будівельні роботи. Зміна №1.
18. ДБН В.2.3-4-2015 Автомобільні дороги. Частина II. Будівництво.
19. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1).
20. ДСТУ Б Д.2.2-27:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Автомобільні дороги (Збірник 27).
21. Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10:2018. – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 40 с. – (Державні будівельні норми України).

