

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»**

**ПОТОЧНИЙ СЕРЕДНІЙ РЕМОНТ
АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ ДЕРЖАВНОГО
ЗНАЧЕННЯ Н-22 УСТИЛУГ-ЛУЦЬК- РІВНЕ
НА ДІЛЯНЦІ КМ 13+420- КМ 16+300
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 БЦІ-41
ТЕРЛЕЦЬКИЙ Олександр Ярославович

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
ДРОБИШИНЕЦЬ Сергій Ярославович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2024 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2024 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

" 29 " грудня 2023 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ТЕРЛЕЦЬКОМУ Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра Поточний середній ремонт автомобільної дороги
державного значення Н-22 Устилуг-Луцьк- Рівне на ділянці км 13+420- км 16+300
Волинської області

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

Затверджені наказом закладу вищої освіти від " 29 " грудня 2023 року № 430/-01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2024 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, обладнання дороги.
Розділ 2. Конструктивні рішення: зробити аналіз будівельних властивостей ґрунту та розраху-
нок поздовжнього профілю, земляного полотна і дорожнього одягу; розрахунок штучних споруд
Розділ 3. Технологія будівництва: Розробити технологію влаштування земляного полотна,
та влаштування 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):

Розділ 1. Планувальні рішення: 1. План ділянки дороги ПК 134+20 – ПК 163+00.

Розділ 2. Конструктивні рішення: 1. Типові поперечні профілі.

2. Конструкції дорожнього одягу.

Розділ 3. Технологія будівництва: 1. Технологічна карта на влаштування дорожнього одягу.

Розділ 4. Організація будівництва: 1. Організація дорожнього руху. 2. Будівельний генеральний план.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

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

7. Дата видачі завдання " 29 " грудня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перша контрольна перевірка. Планувальні рішення	03.05.2024	
2	Друга контрольна перевірка. Конструктивні рішення. Технологія будівництва	13.05.2024	
3	Третя контрольна перевірка. Організація будівництва. Завершення випускної кваліфікаційної роботи	27.05.2024	
4	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	01.06.2024	
5	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	07.06.2024	
6	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	07.06.2024	
7	Захист випускної кваліфікаційної роботи	Графік роботи екзаменаційної комісії № 31: 21 червня 2024 р.	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Олександр ТЕРЛЕЦЬКИЙ _____
(ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____
(підпис)

Сергій ДРОБИШИНЕЦЬ _____
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

ТЕРЛЕЦЬКИЙ О.Я. «Поточний середній ремонт автомобільної дороги державного значення Н-22 Устилуг-Луцьк- Рівне на ділянці км 13+420- км 16+300 Волинської області» (на матеріалах інженерних вишукувань по об'єкту; кліматичних умовах регіону, даних по будівельно-матеріальних ресурсах регіону; характеристиках транспортних потоків, плану місцевості з даними по землеволодінню, комунікаціях; ґрунтово-геологічних характеристиках; гідрологічних даних по місцевості). Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2024.

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

У роботі досліджено кліматологічні особливості району будівництва, стан автомобільної дороги та запропоновано виконання поточного середнього ремонту автомобільної дороги з конкретним земляним полотном та дорожнім одягом.

Ключові слова: автомобільна дорога, ґрунт, земляне полотно, укос, дорожній одяг, штучна споруда.

ANNOTATION

TERLETSKYI O.Y. Current average repair of the state highway H-22 Ustylug-Lutsk-Rivne on the section km 13+420-km 16+300 of the Volyn region (on the materials of engineering surveys on the object; climatic conditions of the region, data on construction and material resources region, characteristics of traffic flows, area plan _with data on land tenure, communications, soil and geological characteristics, hydrological data on the area). Manuscript.

Qualification work of the bachelor of OP «Construction and Civil Engineering» specialty 192 Construction and Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2024.

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

The climatological features of the construction area, the condition of the highway are investigated in the work and the overhaul of the highway with a concrete ground and road clothes is offered.

Key words: highway, soil, earthen bed, slope, road clothes, artificial construction.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	8
1.1 Загальні дані	8
1.2. Характеристика району будівництва	9
1.2.1. Клімат.....	9
1.2.2 Гідрогеологічні умови.....	10
1.2.3 Дорожньо-будівельні матеріали.....	12
1.3. Техніко-економічне обґрунтування необхідності ремонту дороги	13
1.3.1 Загальна частина.....	13
1.3.2 Народногосподарська ефективність реконструкції автомобільної дороги....	13
1.3.3 Основні технічні нормативи проектування.....	14
1.4. Траса дороги	14
1.4.1 План дороги.....	14
1.4.2 Штучні споруди.....	15
1.4.3. Народногосподарська ефективність.....	15
1.5. Облаштування дороги	15
1.5.1 Перетин і примикання автомобільних доріг.....	15
1.5.2 Автобусні зупинки.....	15
1.5.3 Дорожні знаки та розмітка.....	16
1.6. Безпека дорожнього руху	16
Висновки до 1 розділу	17
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	18
2.1. Дорожній одяг	18
2.1.1 Дорожній одяг основної дороги.....	18
2.1.2 Інтенсивність руху.....	19
2.1.3 Розрахунок конструкції дорожнього одягу.....	21
2.1.4. Техніко-економічне порівняння варіантів дорожнього одягу.....	22
Висновки до 2 розділу	23
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА	24
3.1 Технологія влаштування покриття з щебенево-мастикового асфальтобетону ЦМА-20	24
3.2 Контроль якості щодо влаштування дорожнього одягу	27
Висновки до 3 розділу	30

РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	31
4.1 Загальні положення по організації будівництва	31
4.2. Розрахунок тривалості будівництва	31
4.3. Умови забезпечення будівництва основними матеріалами, напівфабрикатами та конструкціями	35
4.4. Організація підготовчого періоду	37
4.5. Водо - та енергопостачання будівництва	37
4.6. Потреба будівництва в тимчасових спорудах виробничого і житлово-побутового призначення	38
4.7. Геодезичне забезпечення будівництва	38
4.8. Новітні технології, сучасні матеріали та конструкції	38
Висновки до 4 розділу	39
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	40
ДОДАТКИ	42
Додаток 1. Розрахунок дорожнього одягу.....	43
Додаток 2. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.....	47
Додаток 3. Графічна частина.....	60

ВСТУП

Автомобільний транспорт – це провідна галузь транспорту, що дозволяє забезпечувати задоволення основних потреб суспільного виробництва і населення у перевезеннях пасажирів і вантажів автомобільними транспортними засобами.

До склад автомобільного транспорту належать різні підприємства автомобільного транспорту, що здійснюють перевезення пасажирів та вантажів, а також автомобільні ремонтні та шиноремонтні підприємства, а також рухомий склад автомобільного транспорту; транспортно-експедиційні підприємства, ще також навчальні установи, автовокзали та автостанції, ремонтно-будівельні організації, і також соціально-побутові заклади, та ще інші підприємства, установи та організації, незалежно від форм власності, які забезпечують надання якісної роботи автомобільного транспорту.

В Україні є ось такі види транспорту – автомобільний, повітряний, залізничний, водний та трубопровідний – що складають одну єдину транспортну систему.

Значну перевагу у єдиній транспортній мережі посідає автомобільний транспорт, його розвиток майже неможливий без нових автомобільних доріг.

Темпи розвитку економіки держави надзвичайно залежать від стану автомобільних доріг, що супроводжуються рівнем цінової політики, витратами на перевезення вантажів та пасажиропотоків.

Темпи розвитку галузі дорожнього господарства визначається економічними можливостями та достатнім рівнем фінансування.

РОЗДІЛ 1

ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1. Загальні дані

Дана кваліфікаційна робота бакалавра на тему, а саме: «Поточний середній ремонт автомобільної дороги державного значення Н-22 Устилуг-Луцьк- Рівне на ділянці км 13+420- км 16+300 Волинської області» була розроблена мною згідно завдання на проектування № 430/01-02 від 29 грудня 2023 року, що було видане мені кафедрою «Будівництво та цивільна інженерія», та затверджене наказом по Луцькому національному технічному університету.

Усі матеріали (інженерно-геодезичних вишукувань, техніко-економічного обстеження, а також розрахунків), які я отримав за час проходження переддипломної практики у термін з 05 квітня по 02 травня 2024 року були застосовані для розробки моєї кваліфікаційної роботи бакалавра.

Автомобільна дорога Устилуг-Луцьк-Рівне на ділянці км 13+420 ÷ км 16+300, що підлягає поточному середньому ремонту, розташована у місті Володимир Волинської області і має параметри дороги II категорії. Автомобільна дорога Устилуг-Луцьк-Рівне є важливою магістраллю у системі дорожньої інфраструктури України, та пов'язує між собою великі промислові, а також адміністративні центри, крім того, перетинає ряд доріг державного та місцевого значення, пролягає по територіях Волинської та Рівненської областей, забезпечує вихід до міжнародного автомобільного пункту пропуску «Устилуг – Зосін».

Згідно постанови Кабінету Міністрів України № 855 від 24 червня 2006 року автомобільна дорога Устилуг-Луцьк-Рівне віднесена до національних автомобільних доріг загального користування державного значення, Н-22.

1.2. Характеристика району будівництва

1.2.1 Природні умови

1. Клімат:

Загалом, район ділянки ремонту дороги відноситься до У-1 дорожньо - кліматичної зони, а саме - це зона значного зволоження в окремі пори року.

Тому, згідно із даними ДБН клімат району характеризується такими показниками, тобто:

- «середньорічна температура повітря - +7°C;
- мінімальна - -36°C;
- максимальна - +38°C;
- найтепліший місяць – липень із середньою температурою - +18,5°C;
- найхолодніший місяць –січень із середньою температурою - -4,5°C;
- тривалість періоду із середньодобовою температурою нижче 0°C складає - 100 діб.

Дати переходу середньодобової температури через 0°C – 10.03 і 01.12; через + 10°C – 24.04 і 4.10. Кількість днів у році з туманами – 37, грозами-30, ожеледицею – 5-10 днів.

Середньорічна кількість опадів -685 мм, з яких в теплий період року випадає 449 мм, в холодний період -236 мм.

Середня висота снігового покриву (при розрахунковій імовірності 5%) - 46см.

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 80см.

Переважаючий напрямок вітрів – західний (18%), південно-західний (16%) і північно-західний (15%)» [1].

Рельєф:

Відомо, що за геоморфологічним відношенням, даний район є розташований в межах Поліської рівнини, тобто це є Любомльсько – Столінське (Волинське) моренне пасмо, і воно відноситься до складу Полісько –

Дніпровської низовини. Також його (Любомльсько-Столінське моренне пасмо) можна описати високим заляганням крейдових порід. Тобто кінцевоморенна зона через водний розмив втратила усі свої характерні риси, та на даний час, складається із окремих валів, дуг та горбів.

Отож, основною водною артерією району є ріка Турія, яка і являється водозабором для значної кількості струмків та потоків.

Моя ділянка проектування характеризується рівнинним рельєфом. А тип місцевості за характером і ступенем зволоження є - 1.

1.2.2 Гідрогеологічні умови

«На Волині є 220 великих і малих озер. Найбільші серед них – Світязь, Пулемецьке, Турське. Налічується майже 130 річок і річечок. На Півночі тече ріка Прип'ять з притоками Вижівкою, Турією, Стоходом. Однією з них є річка Стир, яка пересікає своїм руслом обласний центр. Всі ці ріки несуть свої води в Дніпро, а далі - в басейн Чорного моря.

На заході області вбирає в себе ряд приток річка Західний Буг, яка несе свої води в басейн Балтійського моря. Отже, через Волинь проходить водорозділ між річками басейнів двох морів. Загальна протяжність річок на території області становить понад три тисячі кілометрів» [2].

«У геологічному відношенні дана ділянка проектування розміщена в межах Галицько – Волинської западини де, безпосередньо на відкладах юрського віку, залягають крейдові відклади.

В геологічній будові району беруть участь відклади корінної основи верхньо-крейдового віку, що представлені крейдою, третинні відклади відсутні.

Покривні відклади четвертинного віку представлені алювіально-флювіогляціальними, озерно- болотними і техногенно-генетичними типами.

Ділянка представлення морськими осадовими породами верхньої крейди (K_2), на поверхні яких залягають континентальні відклади четвертинного віку» [2].

За інженерно-геологічним розрізом я виділив три геолого-генетичних комплекси порід, серед них можна виділити дев'ять інженерно-геологічних елементів (далі ІГЕ), тобто це:

1. А. Техногенні ґрунти (t):

Це насипні ґрунти. Із них відсипається земляне полотно дороги представленні переважно пісками та суглинками. А за літологічним складом серед насипних ґрунтів я виділив три ІГЕ а саме:

- це ІГЕ-1 – тобто піски темно-сірі, середньої крупності, якими підстеляють цементобетонні плити, задля морозостійкого та дренажного шару, завтовшки - 0,10-0,30 м.

- це ІГЕ-2 – тобто піски темно-сірі, мілкі, які складають саме земляне полотно автомобільної втodoroги, можливою товщиною від 0,4 до 1,5м;

- це ІГЕ-3 – тобто суглинки жовто-сірі, піщанисті, тугопластичні, що залягають на протязі 100 м, тобто - від ПК 4526+00 до ПК 4527+00. Товщина даного відсипаного суглинками земляного полотна може досягати до 2,00 м.

2. Б. Озерно-болотні ґрунти та ґрунтово-рослинний шар, тобто:

- це ІГЕ-4 – тобто ґрунтово-рослинний шар товщиною від 0,10 до 0,30 м що розвинутий на початку і до кінця проектної ділянки. Ґрунти сірі, опідзолені.

3. В. Алювіально-флювіогляціальні ґрунти, що утворилися в результаті акумулюючої діяльності річок та водних потоків, а також після відступу і танення льодовика.

- це ІГЕ-7 – тобто супіски жовто-сірі, піщанисті, пластичні, які зустрічаються на ПК 4510+00 – ПК 4515+00. Звідси, потужність супісків коливається в таких межах: 1.20-1.80 м.

- це ІГЕ-8 – тобто піски жовто-сірі, середньої крупності, які складають нижню частину покривної товщі четвертинних відкладів, тощо.

Піски від початку ділянки знаходяться у вологому стані.

4. Г. отож, морські осадові породи верхньокрейдого (К2) віку є представлені крейдою.

- це ПЕ-9 – тобто крейда світло-сіра, м'яка, низької міцності, вивітріла, тріщинувата, яка залягає близько до поверхні від 0,10 до 3,40. А за механічною міцністю «на одновісний стик», крейда відноситься до групи напівскелетних порід, тобто до карбонатного типу.

1.2.3 Дорожньо-будівельні матеріали

Усі основні фізико-механічні властивості дорожньо-будівельних метеріалів, а також їх місце розташування, я навів у таблиці 1.1

Таблиця 1.1

«Назва матеріалу	Модуль пружності, E_y , МПа	Кут внутрішнього тертя, φ , град.	Коефіцієнт зчеплення, C , Мпа	Місцезнаходження матеріалу
Пісок - крупний	130	35	0,004	місцевий
- середньої крупності	120	32	0,004	місцевий
- дрібний	100	31	0,003	місцевий
Ґрунти:				місцевий
- супісок піщанистий	80-100	27-29	0,011-0,0014	місцевий
- супісок пилюватий	80-100	27-29	0,011-0,014	місцевий
- суглинок легкий піщаний	52-77	19-23	0,014-0,024	місцевий
- суглинок легкий пилюватий	52-77	20-24	0,015-0,03	місцевий
Щебінь 1-3 класу міцності	250-450	-	-	Рівненська обл.
Бітум - різні марки	-	-	-	Львів
Цемент - різні марки	-	-	-	Здолбунів, Миколаїв» [1].

1.3. Техніко-економічне обґрунтування необхідності ремонту дороги

1.3.1 Загальна частина

Автомобільна дорога Устилуг-Луцьк-Рівне на ділянці км 13+420 ÷ км 16+300, що підлягає поточному середньому ремонту, розташована у місті Володимирі Волинської області і має параметри дороги II категорії. Автомобільна дорога Устилуг-Луцьк-Рівне є важливою магістраллю у системі дорожньої інфраструктури України, та пов'язує між собою великі промислові та адміністративні центри, а також перетинає ряд доріг державного та місцевого значення, також пролягає по територіях Волинської та Рівненської областей, забезпечує вихід до міжнародного автомобільного пункту пропуску «Устилуг – Зосін».

Згідно постанови Кабінету Міністрів України № 855 від 24 червня 2006 року автомобільна дорога Устилуг-Луцьк-Рівне віднесена до національних автомобільних доріг для загального користування та є дорогою державного значення, Н-22.

Необхідність поточного середнього ремонту ділянки дороги від км 13+420 до км 16+300 викликана закінченням міжремонтного терміну служби дорожнього одягу, а також і незадовільним станом асфальтобетонного покриття, невідповідністю параметрів земляного полотна сучасним вимогам.

1.3.2 Народногосподарська ефективність реконструкції автомобільної дороги

Внаслідок проведення ремонту автомобільної дороги Устилуг-Луцьк-Рівне, що є на ділянці км 13+420 ÷ км 16+300, буде покращено транспортно – експлуатаційні показники для роботи автотранспорту у зоні тяжіння, також знизиться собівартість перевезень та і час перебування вантажів у дорозі, а також поліпшаться екологічні умови, також підвищиться безпека і комфортабельність руху.

1.3.3 Основні технічні нормативи проектування

Усі технічні нормативи зроблено «відповідно до ДБН В.2.3-4:2015. Автомобільні дороги» [1]. Усі дані приведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Запроектвані основні технічні показники дороги

«№ п/п	Назва показника	Величина
1	Розрахункова середньодобова інтенсивність руху автомобілів	22130 авт/добу
2	Категорія дороги	II
3	Розрахункова швидкість руху	60 км/год
4	Число смуг руху	2
5	Ширина смуги руху, м	3,75
6	Ширина проїзної частини, м	15,0
	узбіччя, м	3,75
	земляного полотна, м	28,5
	укріплювальна смуга узбіччя, м	0,75
7	Найменша віддаль видимості	
	- для зупинки автомобіля, м	250
	- зустрічного автомобіля, м	450
8	Найбільший поздовжній ухил, ‰	13,4
9	Найменший радіус кривих в плані, м	1200
10	Найменший радіус кривих в профілі	
	випуклих, м	25000
	ввігнутих, м	15000» [1].

1.4. Траса дороги

1.4.1 План дороги

Проектна ділянка, що підлягає поточному середньому ремонту розташована в м. Володимир. Початок проектної ділянки поточного середнього ремонту дороги – це км 13+420, що відповідає км 13+420 існуючого кілометражу.

Кінець проектної ділянки – це км 16+300, що відповідає км 16+300 існуючого кілометражу.

А загальна довжина проекрованої ділянки складає - 2,88 км.

На всій довжині поточного середнього ремонту траса прокладена по осі існуючої автомобільної дороги Устилуг-Луцьк-Рівне (вулиця Луцька).

Усі елементи плану траси відповідають вимогам норми «ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги» [1] для II категорії дороги.

1.4.2 Штучні споруди

На км 15+091 автомобільну дорогу перетинає ріка Риловиця, на якій знаходиться залізобетонний міст довжиною 18,0 м габаритом 12.90 м.

Стан існуючої споруди задовільний.

1.4.3. Народногосподарська ефективність

«Поточний середній ремонт автомобільної дороги державного значення Н-22 Устилуг-Луцьк- Рівне на ділянці км 13+420- км 16+300 Волинської області» [3] приведе до збільшення транспортно - експлуатаційних показників автотранспорту. Крім того, підвищиться швидкість руху автотранспорту, а також суттєво зменшиться кількість дорожньо – транспортних пригод, та покращиться екологічний стан даного району.

1.5. Облаштування дороги

1.5.1 Перетин і примикання автомобільних доріг

Проектом передбачається підсилення дорожнього одягу на існуючих з'їздах. А довжина підсилення дорожнього одягу та його площа є приведені в окремій відомості, що додана в проєкті.

1.5.2 Автобусні зупинки

Проектом поточного середнього ремонту я передбачив посилення покриття заїзних кишень, що є на існуючих автобусних зупинках, при цьому влаштовуючи нові посадкові майданчики.

Усі типи конструкції дорожнього одягу для заїзних кишень я зобразив на аркуші креслення.

1.5.3 Дорожні знаки та розмітка

Відповідно до «ДСТУ 4100:2021» [4], саме для забезпечення безпеки дорожнього руху, а також орієнтування водіїв на дорозі я передбачаю встановлення дорожніх знаків та нанесення розмітки.

«Щитки дорожніх знаків повинні виготовлятися із декапірованої листової сталі покритої світлоповертальною плівкою» [4].

Загалом, усього треба встановити 182 дорожніх знаки.

Стояки знаків – металеві згідно із «СОУ 45.2-00018112-011:2006 на фундаментах із монолітного бетону» [5].

Розмітка проїзної частини передбачається, відповідно до «ДСТУ 2587:2021. Розмітка дорожня» [6]. Уся розмітка повинна виконуватися зносостійкою фарбою.

1.6. Безпека дорожнього руху

Загалом, задля безпеки руху у проєкті я запланував, такі заходи:

- тобто це забезпечення видимості поверхні дороги, як у плані так і в профілі, а також і забезпечення бокової видимості;

- тобто це коефіцієнт зчеплення коліс автомобіля із поверхнею покриття в межах - 0,6 - на основній дорозі, а також на перехідно – швидкісних смугах та і перехрестях;

- тобто це встановлення усіх дорожніх знаків згідно із нормами «ДСТУ 4100 -2021» [7], крім того влаштування розмітки згідно із нормами «ДСТУ 2587 – 2021» [8] – тобто горизонтальної та вертикальної.

Усі щитки знаків будуть виготовлятися із декапірованої сталі, що є зі світлоповертальною плівкою. А стояки знаків будуть – металеві згідно із вимогами норми «ТП серії 3.503.9-80» [9].

Щодо осьової розмітки на проїзній частині, то вона виконується світлоповертальною стрічкою, а вся інша буде виконуватися структурним пластиком, методом холодного укладання, згідно вимог «ДСТУ 2587 – 2021» [8].

Біля пішохідних переходів проєктом передбачено встановлення турнікетного огородження.

Щодо, забезпечення безпеки дорожнього руху саме у місцях проведення дорожніх робіт, то воно виконується згідно із вимогами норми «СОУ 45.2-00018112-011:2006» [5].

Висновки до 1 розділу.

Саме у цьому розділі я навів деякі основні планувальні рішення щодо ділянки проектування: «Поточний середній ремонт автомобільної дороги державного значення Н-22 Устилуг-Луцьк- Рівне на ділянці км 13+420- км 16+300 Волинської області» [3].

А саме, було наведено: загальні дані, певні характеристики району прокладання траси, а також інженерно – геологічна будова ділянки та природні та гідрогеологічні умови, крім того види дорожньо – будівельних матеріалів.

Крім того, було наведено: основні рішення на перехрещеннях та примиканнях доріг, техніко – економічну частину, дані по обладнанню дороги, а також дані по облаштуванню цієї автомобільної дороги.

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1. Дорожній одяг

2.1.1 Дорожній одяг основної дороги

На ділянці, яка підлягає поточному середньому ремонту, увесь існуючий дорожній одяг був у вигляді капітального типу покриття – це є асфальтобетонне покриття. А ремонт та експлуатація даного покриття проводилося через влаштування поверхневої обробки, проведення ямкового ремонту, виконання фрезерування напливів дорожнього одягу при наступному вкладанні певного тонкошарового асфальтобетонного покриття.

Отож, ширина проїзної частини – 9,0 м в населених пунктах та 7,5 м з двома укріпленими смугами по 0,75 м поза межами населених пунктів. Стан існуючого покриття задовільний. Поперечний ухил проїзної частини – 25%, узбіччя 50%.

Основні вихідні дані для розрахунку дорожнього одягу:

- тобто це категорія автомобільної дороги – II;
- тобто це дорожньо – кліматична зона – У-1;
- тобто це строк експлуатації дорожнього одягу – Т_{сл.}- 11 років;
- тобто це тип місцевості за характером поверхневого стоку та і ступенем зволоження – II;
- тобто це тип покриття – капітальний;
- тобто це розрахунковий автомобіль відповідно до перспективного складу автопарку – „А” при розрахункових параметрах:
$$p=0,8 \text{ МПа}, D=34,5 \text{ см};$$
- тобто це мінімально потрібний модуль пружності для дорожнього одягу – 230 МПа;
- тобто це інтенсивність руху для одинадцятирічної перспективи – 9181 авто/добу;
- тобто це прийнятий модуль пружності для дорожнього одягу – 260 МПа.

2.1.2 Інтенсивність руху

Таблиця 2.1

Розрахунковий рік	«Інтенсивність руху, авто/добу»					Загальна інтенсивність руху, авто/добу	Інтенсивність руху, приведена до легкового автомобіля авто/добу
	Вантажні			автобуси	легкові		
	легкі	середні	важкі				
2020	214	172	514	370	4477	5747	8534
2024	460	340	960	640	6781	9181	14379
2035	600	430	1220	760	7990	11000	17517» [1].

Таблиця 2.2

Склад автомобільного парку машин

«Марка автомобіля	Вантажо-Підйомність, т	Загальна маса, т	Інтенсивність руху в обох напрямках, авт./д.		
			2009	2020	2029
Легкі (< 2,5т)			214	460	600
УАЗ 3303	1	2,6	50	106	138
ГАЗ 2705 «Газель»	1,4	3,5	78	170	222
Фольксваген Т-4	1,9	4,5	18	36	48
Форд Транзит	2,1	4,0	34	74	96
Мерседес 407-Д	2,3	4,6	34	74	96
Середні(2,5-5,0 т)			172	340	430
ГАЗ 52-07	2,5	5,3	18	34	42
Мерседес 508-Д	2,6	5,2	20	40	52
Форд Транзит	3,0	5,8	8	14	18
Івеко Турбо 49-10	3,5	6,5	14	28	34
ГАЗ 53-07	4	7,4	78	156	198
ЗІЛ 5301(бичок)	4	7	24	48	60
Мерседес 809 Д	4,4	7,5	10	20	26

Важкі(>5 т)			100	198	250
ЗІЛ 431610	6	11	14	28	34
ДАФ ФА 1000ЦБ 325	6,8	10	4	6	8
Мерседес	6,2	10,5	10	22	28
Івеко Магірус	8,8	13,5	12	24	30
МАЗ 53362	8,3	16,4	40	78	100
КамАЗ 53212	11	19	20	40	50
Автопоїзди з причепами			84	162	200
ЗІЛ 130-76	11,5	18,6	8	14	16
КамАЗ 5320	16	26,8	36	72	90
МАЗ 5549	16,8	27,4	22	42	52
Мерседес Бенц Атего 2528	27,5	40	18	34	42
Автомобілі – тягачі з напівпричепом			330	600	770
МАЗ 54323 з н/п МАЗ 9397	20,9	34	20	38	46
КамАЗ 54112 з н/п МАЗ 9397	22,7	33	24	44	54
Рено 385 19 Т	23,7	38	50	96	116
Вольво Ф 12	28,5	41	40	76	92
Мерседес Бенц 2235	24,9	38,6	52	102	124
Івеко 19 – 36 РТ	27,7	41	66	124	154
МАЗ 642208 з н/п МАЗ 93866	27,5	44,6	78	120	184
Усього вантажних			900	1760	2250
Автобуси	Місткість людей				
Фіат	9		64	108	124
Газель	13		84	148	178
Форд Транзит	15		102	170	208
Івеко 3512	20		76	144	168
ЛАЗ 699 Р	41		30	44	52
Ікарус 256	44		14	26	30
Всього автобусів			370	640	760
			4477	6781	7990
Разом			5747	9181	11000» [1].

2.1.3 Розрахунок конструкції дорожнього одягу

Виходячи із високої інтенсивності руху також складу парку автомобілів будемо влаштовувати покриття капітального типу.

Тобто розподіляємо автомобілі за марками, та приведемо їх до розрахункового автомобіля, типу групи «А». Отож, загальна кількість приведених до розрахункових автомобілів буде рівна - 1074 авто/добу.

Звідси, розрахункова приведена інтенсивність руху на смугу, буде:

$$N_p' = N_p * 0.55 = 1704 * 0.55 = 937 \text{ авто/добу.}$$

Загалом, необхідний модуль пружності будемо визначати по рис 3.2.

$$E_{mp} = 260 \text{ МПа} \geq E_{номр} = 230 \text{ МПа}$$

де коефіцієнт надійності $K_n = 0.95$, коефіцієнт міцності $K_{np} = 1.0$.

Усі розрахункові характеристики матеріалів, я навів у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Характеристики матеріалів

«Матеріал шару і ґрунт	Розрахунок на		
	Пружний прогин	Зсув	Розтяг при згині
Щебенево-мастиковий асфальтобетон (ЩМА-20), товщ. 0.05 см	$E_1 = 3200 \text{ МПа}$	$E_1 = 900 \text{ МПа}$	$E_1 = 4500 \text{ МПа}$ $R = 2.8 \text{ МПа}$
Гарячий крупнозернистий щільний асфальтобетон типу Б І марки	$E_2 = 3200 \text{ МПа}$	$E_2 = 900 \text{ МПа}$	$E_2 = 4500 \text{ МПа}$
Гарячий крупнозернистий пористий асфальтобетон І марки	$E_3 = 2000 \text{ МПа}$	$E_3 = 700 \text{ МПа}$	$E_3 = 2800 \text{ МПа}$
Оптимальна щебенево-піщана суміш С-7 оброблена цементом М40	$E_4 = 700 \text{ МПа}$	$E_4 = 700 \text{ МПа}$	$E_4 = 700 \text{ МПа}$
Оптимальна щебенево-піщана суміш С-5	$E_5 = 600 \text{ МПа}$	$E_5 = 600 \text{ МПа}$	$E_5 = 600 \text{ МПа}$
Пісок	$E_6 = 180 \text{ МПа}$	$E_6 = 180 \text{ МПа}$	$E_6 = 180 \text{ МПа}$ [1].

Усі розрахунки дорожнього одягу по трьох критеріях наведено у додатку 1.

2.1.4. Техніко-економічне порівняння варіантів дорожнього одягу

Отож, для проведення поточного ремонту автомобільної дороги та виходячи із наявності місцевих матеріалів було розроблено 2 варіанти конструкцій дорожнього одягу:

Тип-1 – це ділянка на км 13+420-км 15+800:

Підсилення існуючого дорожнього одягу, тобто:

- холодне фрезерування існуючого асфальтобетонного покриття на глибину 3 см;
- тобто це розлив бітумної емульсії в кількості 0,5 л/м²;
- вирівнюючий шар – асфальтобетон. АСГ. Кр.П.А.Нп.І БНД 60/90 в кількості 145т/1000м²;
- тобто це розлив бітумної емульсії в кількості 0,3 л/м² ;
- тобто це покриття – щебенево-мастиковий асфальтобетон (ЩМА-20) БМП 60/90-52 з модифікованим бітумом товщиною 0,05 м.

Тип 2 – це ділянка на км 15+900 – км 16+300:

Проведення підсилення існуючого дорожнього одягу, тобто:

- тобто це - холодне фрезерування існуючого асфальтобетонного покриття на глибину 8 см;
- тобто це розлив бітумної емульсії в кількості 0,5 л/м²;
- тобто це вирівнюючий шар – асфальтобетон. АСГ. Кр.П.А.Нп.І БНД 60/90 в кількості 191,6 т/1000м²;
- тобто це розлив бітумної емульсії в кількості 0,3 л/м² ;
- тобто це вирівнюючий шар – асфальтобетон. АСГ. Кр.Щ.А.Нп.І БНД 60/90 в кількості 191,6 т/1000м²;
- тобто це розлив бітумної емульсії в кількості 0,3 л/м² ;
- тобто це є покриття – а саме, щебенево-мастиковий асфальтобетон (ЩМА-20) БМП 60/90-52 з модифікованим бітумом товщиною 0,05 м.

Укріплення узбіччя:

На ділянках дороги за межами населених пунктів проектом передбачено укріплення узбіччя шириною 1,75 м щебенем фракції 20-40 мм з розклиненням крихтою від фрезерування існуючого покриття товщиною 0,15 м.

Ухил укріпленого узбіччя 40‰.

Висновки до 2 розділу.

У розділі 2 я описав основні конструктивні рішення, що прийняті для ділянки проектування: «Поточний середній ремонт автомобільної дороги державного значення Н-22 Устилуг-Луцьк- Рівне на ділянці км 13+420- км 16+300 Волинської області» [3].

А саме, у дорділі розділі наведено прийняті рішення по проектуванню дорожнього одягу основної дороги.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Технологія влаштування покриття з щебенево-мастикового асфальтобетону ЩМА-20

Дана технологічна карта була розроблена на влаштування покриття із щебенево-мастикового асфальтобетону ЩМА-20, а також та асфальтобетону типу А марки І: який є крупнозернистим завтовшки 8 см на бітумі БНД- 60/90, та крім того асфальтобетону типу А марки І, який є щільним на бітумі БНД- 60/90 завтовшки 8 см – тобто це для посилення проїжджої частини. Технологія влаштування покриття, виконується одним потоком при швидкості - 100 м/зміну.

Як правило, до складу робіт входить:

- це підготовка основи;
- це розлив бітуму;
- це укладання шару покриття;
- це укочування суміші.

Запишемо, організацію та технологію виробництва робіт, відповідно до нормативних документів:

1. Спочатку, за 2 ÷ 3 години до початку укладання асфальтобетонної суміші треба по основі автогудронаторами розлити бітум із розрахунку 0.5 ÷ 0.6 л/м².

2. Далі проводиться укладання асфальтобетонної суміші, яке ведеться двома асфальтоукладальниками. Зокрема, початкова товщина шару у рихлому стані призначаємо на 15 ÷ 20% більше від проектної товщини. До цього, добра якість укладання буде забезпечена при малих швидкостях пересування асфальтоукладальника.

Крім того, укладання асфальтобетонної суміші має проходити при температурі повітря не менше за +5 С у суху погоду.

3. Загалом, для доставки асфальтобетонної суміші, як правило використовуються спеціальні автомобілі.

4. Далі, після укладання асфальтобетонної суміші, на смузї довжиною 8 ÷ 10 м необхідно приступити до ущільнення.

Загалом, покриття ущільнюють самохідними котками, тобто: «двовісними двох вальцовими масою 8 т і трьохвальцевими двовісними 13 т» [10].

«Укочування суміші починають, з початку, легкими катками за 4 ÷ 6 проходів по одному сліду, а потім важкими катками за 20 проходів. Ущільнення вважається достатнім, якщо після проходження важкого катка не залишається слід» [10].

Таблиця 3.1

Технологічна карта на влаштування покриття з асфальтобетону

№П/П	«Обґрунтування»	Роботи	Од. вим	Об'єм	Продуктивність	К-ть Машин
1	ДБН Д.2.2-27-99 27-53-6	Очищення основи від пилу і бруду дорожніми щітками на базі поливальної машини ПМ- 130	м ²	750	1509 4	0.05
2	Розрахунок 27-53-6	Транспортування бітуму автогудронаторами ДС-39А на відстань 4.46 км	т	0.04	5.38	0.007
3	27-53-6	Підґрунтовування основи автогудронатором ДС-39А	м ²	750	3636	0.21
4	Розрахунок 27-53-6 27-54-6	Транспортування крупнозернистої асфальтобетонної суміші автосамоскидами КамАЗ-65115 на середню відстань 4.46 км	т	162	194	0.83
5	27-53-6	Укладання крупнозернистої асфальтобетонної суміші асфальтоукладальниками ДС-126	м ²	750	1818	0.41
6	27-53-6	Ущільнення крупнозернистої асфальтобетонної суміші легкими катками ДУ- 50, масою 8 т	м ²	750	1468	0.51
7	27-53-6	Ущільнення крупнозернистої асфальтобетонної суміші важкими катками ДУ-48А, масою 13 т	м ²	750	504	1.48

8	Розрахунок 27-53-3 27-54-3	Транспортування щебенево-мастикового асфальто-бетону автосамоскидами КамАЗ-65115 на середню відстань 4.46 км	<i>t</i>	311.8	28	1,62
9	27-53-3	Укладання щебенево-мастикового асфальтобетону асфальтоукладацькими ДС-126	<i>m²</i>	1500	1818	0.82
10	27-53-3	Ущільнення щебенево-мастикового асфальто-бетону легкими катками ДУ- 50 масою 8 т	<i>m²</i>	1500	1468	1.02
11	27-53-3	Ущільнення щебенево-мастикового асфальто-бетону важкими катками ДУ-48А масою 13	<i>m²</i>	1500	504	2.97» [1,10].

Таблиця 3.2

Склад ланки машин

«Механізми	Марка	Кількість машин	Коеф. використання	Час роботи машини змін у годин
Самосвали	КамАЗ-65115	3	0.81	6:48
Поливомийні машини з дор. шітками	ПМ-130	1	0.05	0:40
Асфальтоукладчик	ДС-126	2	0.61	5:28
Автогудронатор	ДС-39А	1	0.21	2:08
Пневмокаток масою 8 т	ДУ-50	2	0.76	6:08
Пневмокаток каток масою, 13 т	ДУ-48А	4	0.89	7:12» [1,10].

Таблиця 3.3

Склад бригади робочих

«Робочі	Кількість	Тарифна сітка, грн	Заробітна плата, грн
Машиністи 5 розр	8	129.44	1035.52
Машиністи 6 розр	1	150.80	150.80
Водії 4 класу	3	99.52	298.56» [1,10].

3.2 Контроль якості щодо влаштування дорожнього одягу

Загалом при операційному контролі якості щодо будівництва дорожнього одягу, треба контролювати усі роботи для кожного шару не рідше, ніж через кожні 100 м. Зокрема, треба вимірювати:

1. це висотні відмітки уздовж осі дороги;
2. це ширину;
3. це товщину шару неуцільненого матеріалу, а саме по осі проїжджої частини дороги;
4. це поперечний ухил;
5. це рівність;
6. це шорсткість поверхні.

Далі, усі висотні відмітки перевіряють геодезичними інструментами, а саме не менше 1 виміру на 100 м, тобто при цьому, не більше за 10% результати вимірів можуть мати відхилення уже від проектних значень у межах до ± 100 мм, а інші до ± 50 мм.

При цьому, ширина влаштовуваного шару повинна перевірятися гнучкими та металевими рулетками, що найменше, як 1 вимір на 100 м, при цьому і не більше за 10% результати вимірів не повинні мати відхилення від проектних значень, що є в межах до ± 15 см, а інші до ± 10 мм.

Також, при прийманні робіт, сама оцінка рівності поверхні покриття в подовжньому напрямку повинна виконуватися по усіх смугах руху та і в обох напрямках.

Отож, залежно від матеріалу покриття та категорії автомобільної дороги, уся сумарна нерівність покриття не має перевищувати тих показників, які є приведені в «ДБН В2.3-4-2015» [1].

Отож, потім, за даними вимірів, треба вибрати ділянки для детального виміру рівності, а також і ухилів покриття. Усі, ділянки призначаються довжиною в середньому $300 \div 400$ м, при цьому на них виконується 30 додатків триметрової рейки та також 150 вимірів просвітів.

Як правило, проsvіти під триметровою рейкою треба вимірювати за допомогою клину, тобто промірювача у п'яти контрольних точках. Вони знаходяться на віддалі - 0,5 м від кінців рейки та 0.5 м від середини рейки.

Далі усі макронерівності треба оцінювати за допомогою нівеляції при інтервалі визначення - 5 м. А далі на відстані 1.0 м від краю покриття, зокрема, на ділянці завдовжки не менше як 150 м, на підставі уже проміряних відміток треба розраховувати різницю (ДН) відміток точок (амплітуд). За виразом:

$$\Delta N = 0,5 \times (H_i + H_{i+2}) - H_{i+1},$$

Розрахунки слід виконувати із зміщенням на 5 м, з метою отримання на ділянці у 150 м, 29 амплітуд при відстані між точками 5 м, а - 27 амплітуд на відстані між точками у 10 м, а вже - 23 амплітуди при відстані між точками у 20 м. Зокрема, при цьому вже 90 % результатів вимірів повинні бути в межах, що є вказані у таблицях «ДБН В.2.3-4-2015» [1], при цьому - 10 % вимірів не повинні перебільшувати цих значень більше, як у 1.5 разу. А поперечний ухил повинен вимірюватися за допомогою спеціальної рейки або ще нівеліра.

Ступінь зчеплення шини автомобіля уже зі зволоженою поверхнею покриття, треба визначати, таким приладом як - ПКРС відповідно до вимог нормативів. Усі виміри треба проводити по кожній ділянці руху, не менше як - 5 вимірів на 1 км. Усі значення коефіцієнтів зчеплення повинні вказуватися в проєкті.

Загалом, відомо, що при операційному контролі якості щодо влаштування основи зі щебеня за методом просочення, додатково треба контролювати:

1. це постійно візуально якість ущільнення шляхом контрольного проходу важкого котка по усій довжині ділянки;
2. це не рідше за один раз у зміну, зерновий склад щебеня;
3. це вміст пилюватих та глинистих часток у складі щебеня;
4. це вміст зерен слабких порід;
5. це дотримання режиму догляду за кожним шаром.

Загалом, відомо, що при приготуванні асфальтобетонної суміші треба неухильно контролювати:

1. це температуру бітуму і мінеральних матеріалів;
2. це температуру готової суміші в кузові кожного автомобіля;
3. також в процесі будівництва покриття та основи додатково треба контролювати температуру при укладанні гарячої та теплої асфальтобетонних сумішей;

4. також необхідно контролювати якість подовжніх та і поперечних сполучень смуг, які укладаються;

5. також постійно контролюється якість перемішування асфальтобетону та зерновий склад суміші при її доставці на будівельний майданчик;

6. це якість ущільнення;

7. також кожні 100 м контролюють поперечні та подовжні ухили шарів, які мають укладатися.

Також відомо, що для створення безпечних умов руху, потрібно додатково контролювати, а саме:

- це видимість в плані на перетинах в одному рівні;

- це облаштування переходів для пішоходів і до автобусних зупинок, і до майданчиків відпочинку;

- це і відповідність обгородження проектної ділянки, правильність їх монтажу та і пофарбування;

- це і відповідність проектної документації і стан розділових смуг;

- це і відповідність горизонтальної і вертикальної розмітки вимогам проекту і «ДСТУ 2587-2021» [6];

- це відповідність проекту та правильність пофарбування сигнальних стовпчиків;

- це ліквідація необлаштованих з'їздів з дороги.

Висновки до 3 розділу.

У розділі 3 я описав основні прийняті проектні рішення, що були заплановані по технології будівництва, для даної дороги проектування: «Поточний середній ремонт автомобільної дороги державного значення Н-22 Устилуг-Луцьк- Рівне на ділянці км 13+420- км 16+300 Волинської області» [3].

Також у цьому розділі я навів прийняті рішення стосовно технології влаштування покриття зі щебенево-мастикового асфальтобетону ЩМА-20 та контролю якості влаштування дорожнього одягу на ділянці проектування.

РОЗДІЛ 4

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Загальні положення щодо організації будівництва

«Поточний середній ремонт автомобільної дороги державного значення Н-22 Устилуг-Луцьк- Рівне на ділянці км 13+420- км 16+300 Волинської області» [3] я розробляв використовуючи такого типу нормативні документи:

- «ДБН А.3.1- 5 – 2016. Організація будівельного виробництва» [11];
- «ДБН В.2.3-4-2015. Автомобільні дороги» [1];
- «СН 494. Норми необхідності у будівельних машинах» [12];
- «Правила приймання в експлуатацію закінчених будівництвом (реконструкцію) автомобільних доріг» [13];
- «Методичні вказівки щодо визначення потреби в матеріалах, конструкціях та деталях у складі проектної документації на будівництво» [14].

Отож, згідно із вимогами ДБН, запишемо перелік вихідних даних для розробки проекту організації будівництва (ПОБ), по даній роботі:

- тобто це є розроблені проектні рішення;
- тобто це є усі необхідні погодження зацікавлених підприємств;
- тобто це є розроблені об'єми та технологія виконання робіт;
- тобто це є розроблена схема забезпечення будівельними матеріалами і т.д.

У даному проекті, передбачено поточний середній ремонт автомобільної дороги за параметрами II категорії та загальною довжиною - 2.88 км із удосконаленим капітальним типом покриття в У-1дорожньо-кліматичній зоні.

4.2. Розрахунок тривалості будівництва

Увесь розрахунок тривалості поточного ремонту цієї ділянки автомобільної дороги я здійснював відповідно до «Норми тривалості капітальних ремонтів автомобільних доріг» [15].

Щодо, постачання дорожньо-будівельними матеріалами та різного роду виробами, конструкціями та напівфабрикатами, то його я планував із кар'єрів, полігонів та заводів підприємства «Укравтодор», а також і інших джерел, що розташовуються поблизу даної ділянки дороги.

Таблиця 4.1

Кліматичні характеристики щодо району проектування автомобільної дороги

«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	2,0	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» [2].

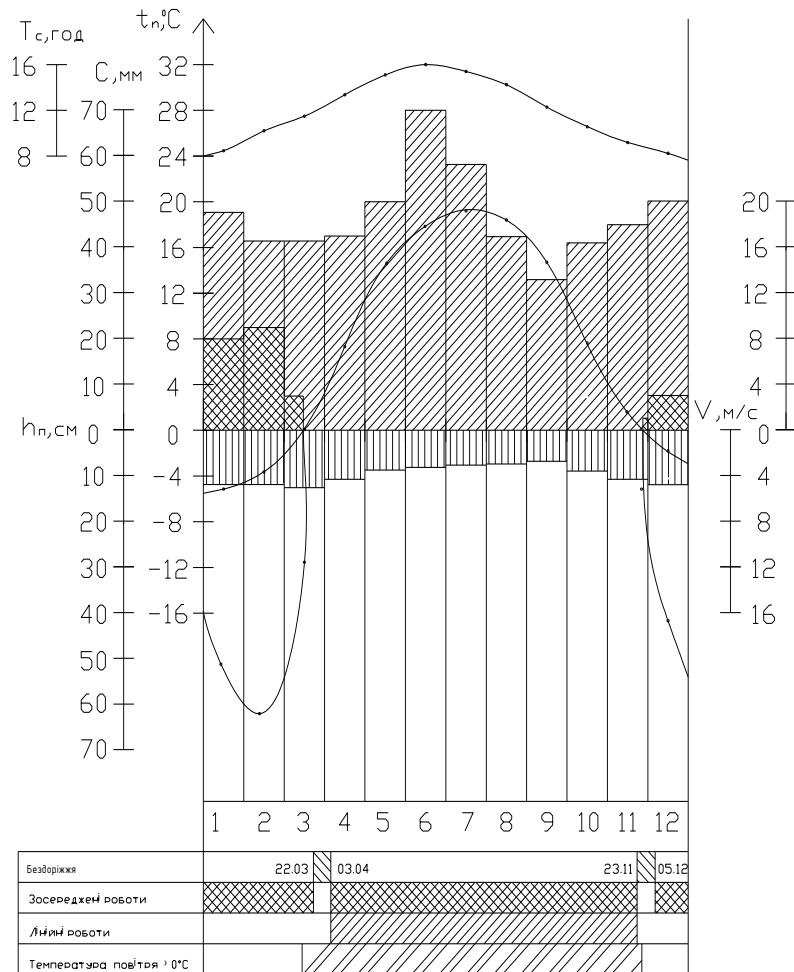


Рис. 4.1. Вигляд дорожньо-кліматичного графіку для Волинської області.

Отже, початок весняного бездоріжжя я визначив, як після встановлення середньодобової температури $t = 0^{\circ}\text{C}$, тоу матимемо:

$$z_n = z_0 + \frac{5}{a} = 12.03 + \frac{5}{3.5} = 14.03$$

$$z_k = z_n + \frac{0.7 * h_{np}}{a} = 14.03 + 23 - 31 = 5.04$$

де z_0 – тобто це буде дата переходу температури повітря на весні через 0°C .

a – тобто це буде коефіцієнт, який описує швидкість розтавання ґрунту на добу, у см/добу;

$h_{пр}$ – тобто це буде середньо-максимальна глибина щодо промерзання ґрунту.

$$h_{пр}=90*1.25=112.5 \text{ см.}$$

Тому, звідси, тривалість весняного бездоріжжя буде рівна:

$$T_{вес.}=5.04-14.03=23 \text{ дня}$$

Далі запишемо вираз для початку весняного бездоріжжя. Отож, приймаємо що при встановленні температури повітря від $+3\dots$ до $+7^\circ\text{C}$, а закінчення буде при $t = 0^\circ\text{C}$.

$$z_n'=31.10$$

$$z_k'=27.11$$

$$T_{ос}=27.11-31.10=28 \text{ днів.}$$

Після цього, я порахував необхідну кількість робочих днів уже для проведення лінійних робіт:

$$T_{лін}=5.04-31.10=25+31+30+31+31+30+31=209 \text{ днів.}$$

Після цього, на основі встановленого розрахункового терміну я порахував тривалість роботи для потоку в робочих днях. А саме:

$$T_{роб}=T_{лін}-(T_v+T_k+T_m),$$

де:

T_v – тобто це є кількість недільних і святкових днів;

T_k – тобто це є кількість неробочих днів через погану погоду;

T_m – тобто це є кількість неробочих днів для ремонту машин та обладнання.

Для $T_v=65$ днів;

$$T_k=209*0.08=17 \text{ днів}$$

Для $T_m=18$ днів;

$$T_{роб}=209-(65+17+18)=109 \text{ днів.}$$

Тому, звідси швидкість комплексного потоку, буде:

$$V=\frac{L}{O}=\frac{5000}{109}=46 \text{ м/зм.}$$

Отож, згідно норм, для доріг із цементобетонним покриттям довжиною у 2,88 км, що є державного значення, тривалість капітального ремонту (Т) буде складати - 10 місяців.

Загалом, норми тривалості будівництва [14] передбачають виконання усіх будівельно-монтажних робіт завдяки використанню основних машин в одну зміну.

Загалом, напрямок будівельного потоку, я буду вважати із початку траси, це зумовлено надходженням основних будівельних матеріалів на будмайданчик.

«Всі роботи із ремонту дороги необхідно виконувати спеціалізованими загонами:

- загін для підготовчих робіт;
- загін для будівництва штучних споруд;
- загін для спорудження земляного полотна;
- загін для влаштування дорожнього одягу;
- загін для влаштування обладнання дороги.

Для зниження матеріаломісткості і кошторисної вартості капітального ремонту передбачено максимальне використання матеріалів від розбирання, застосування збірних залізобетонних конструкцій, збірних напрямних стовпчиків і безфундаментних опор дорожніх знаків, передової технології і нової техніки» [14].

4.3. Умови забезпечення будівництва матеріалами та конструкціями.

Щодо забезпечення будівництва основними будівельними матеріалами та конструкціями, то у своїй роботі я передбачив ще згідно відомості джерел отримання, а також способів транспортування матеріалів.

Розрахунок №1 для продуктивності автосамоскида КамАЗ – 55118, тобто це для транспортування матеріалів з ЦБЗ. Будемо визначати за виразом:

$$П_{AC} = \frac{T_3 \cdot Q_{AC} \cdot k_{авк} \cdot k_{ВП}}{\frac{2L_{i.сеп.}}{V_{трер}} + t_{HP}}$$

де T_3 – тобто це тривалість зміни, $T_3 = 8$ годин;

Q_{AC} – тобто це місткість кузова автосамоскида;

$k_{вик}$ – тобто це коефіцієнт використання автосамоскида в часі, що складає 0,85;

$k_{вп}$ – тобто це коефіцієнт використання вантажопідйомності, що складає 1,0;

$t_{нр}$ – тобто це час на навантаження та розвантаження автосамоскида що складає 0,2 год.

$$П_{AC} = \frac{8 \times 10 \times 0.85 \times 1.0}{\frac{2 \times 26}{40} + 0.2} = 96,53 \text{ т/зм}$$

$$П_{AC} = \frac{8 \times 7.2 \times 0.85 \times 1.0}{\frac{2 \times 26}{40} + 0.2} = 63,26 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Розрахунок №2 для продуктивності автогудронатора ДС – 142Б, тобто це для транспортування бітуму з АБЗ. Будемо визначати за виразом::

$$П_{AG} = \frac{T_3 \cdot Q_{AG} \cdot k_{вик}}{\frac{2L_{i.сер.бітум}}{V_{AG}} + t_1 \cdot Q_{AG}}$$

де Q_{AG} – тобто це буде місткість цистерни автогудронатора, яка складає 7,5т;

$L_{сер.бітум}$ – тобто це середня дальність перевезень бітуму в один кінець;

V_{AG} – тобто це середня швидкість автогудронатора, який рухається по дорозі із твердим покриттям та складає до - 25 км/год;

t_1 – тобто це час на наповнення 1 т бітуму, та складає 0,8год

$$П_{AG} = \frac{8 \times 7.5 \times 0.85}{\frac{2 \times 85}{25} + (0.8) \times 7.5} = 5,03 \text{ т/зм}$$

Розрахунок №3 для продуктивності автосамоскида КамАЗ 55118, тобто це для транспортування матеріалів із щебеневого складу. Будемо визначати за виразом:

$$P_{AC} = \frac{8 \times 10 \times 0.85 \times 1.0}{\frac{2 \times 26}{40} + 0.2} = 95,53 \text{ т/зм}$$

$$P_{AC} = \frac{8 \times 7.2 \times 0.85 \times 1.0}{\frac{2 \times 26}{40} + 0.2} = 55,31 \text{ м}^3/\text{зм}$$

4.4. Організація робіт підготовчого періоду.

Усі підготовчі роботи я планую виконувати із I кварталу першого року ремонту а/дороги. «Початок робіт я прийняв виходячи із того, щоб запобігти великим перервам між комплексними потоками при виконанні робіт. Бо виконувати, їх необхідно в теплий період року, а також треба забезпечити необхідну перерву між спорудженням земляного полотна та дорожнього одягу.

Також, у підготовчий період слід оформити смугу відведення, перевлаштування комунікацій, вирубати насадження, розібрати існуючий дорожній одяг та підготувати ґрунтовий резерв.

Усі підготовчі роботи слід виконати до проведення основних будівельних робіт в цілому» [10].

4.5. Організація водо - та енергопостачання будівництва.

Загалом, воду для пиття я рекомендую використовувати із місцевих колодязів.

Щодо забезпечення електроенергією, то вона для проведення будівництва буде отримуватися в основному від місцевих ліній електропередач.

Щодо забезпечення паливом, то воно для дорожньо-будівельних машин та механізмів в основному буде надходити із бази підрядної організації.

4.6. Потреби будівництва в тимчасових спорудах виробничого та житлово-побутового призначення.

Загалом, для виконання основних будівельних робіт треба буде влаштувати тимчасові будинки та споруди виробничого призначення, тобто:

- тобто це і побутові приміщення;
- тобто це і ремонтні майстерні;
- тобто це і паливо-заправний пункт;
- тобто це і склад мастил;
- тобто це є і туалет на 2 вічка і т.д.

4.7. Геодезичне забезпечення будівництва.

Загалом, для того, щоб якісно провести будівельно-монтажні роботи під час виконання будівництва, потрібно буде провести точну геодезичну розбивку траси та виконувати постійний геодезичний контроль при спорудженні штучних споруд, а також земляного полотна та при улаштуванні дорожнього одягу, тощо.

4.8. Новітні технології, сучасні матеріали та конструкції.

Отож, для покращання експлуатаційних показників, а також для забезпечення довговічності дорожнього покриття, а також і усіх елементів дороги, у даному проєкті я передбачив застосування нових матеріалів та технологій, тобто:

- тобто це застосування в дорожніх шарах синтетичних матеріалів;
- тобто це застосування покриття із щебенево мастикового асфальтобетону;
- тобто це виконання розмітки проїзної частини пластирутом;
- тобто це використання для направляючих пристроїв - залізобетонних направляючих стовпчиків саме із світлоповертаючими елементами;
- тобто це застосування дорожніх знаків із світлоповертальною плівкою уже високо-ефективного типу;

- тобто це використання бар'єрного огороження із металевої оцинкованої стрічки і т.д.

Висновки до 4 розділу.

Отож, у даному 4 розділі я описав основні запроєктовані рішення, що були прийняті задля організації будівництва для ділянки проектування: «Поточний середній ремонт автомобільної дороги державного значення Н-22 Устилуг-Луцьк-Рівне на ділянці км 13+420- км 16+300 Волинської області» [3].

А саме, у даному 4 розділі приведено: загальні положення із організації будівництва, крім того, було розроблено рішення щодо організації підготовчого періоду, розраховано водо - та енергопостачання будівництва, а також потребу будівництва у тимчасових спорудах.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДБН В.2.3.4-2015. «Автомобільні дороги».
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
3. Наказ по університету № 430/01-02 від 29 грудня 2023 року.
4. ДСТУ 4100-2021. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування.
5. СОУ 45.2-00018112-006:2006. Порядок огороження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт з будівництва, реконструкції, ремонту та утримання автомобільних доріг.
6. ДСТУ 2587:2021. Розмітка дорожня. Загальні технічні умови. Методи контролювання. Правила застосування.
7. ДСТУ 4100-2021. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування.
8. ДСТУ 2587:2021. Розмітка дорожня. Загальні технічні умови. Методи контролювання. Правила застосування.
9. ТП серії 3.503.9-80.
10. ДБН Д.2.2-27-99. Земляні роботи.
11. ДБН А.3.1- 5 – 2016. Організація будівельного виробництва.
12. СН 494. Норми необхідності у будівельних машинах.
13. Правила приймання в експлуатацію закінчених будівництвом (реконструкцію) автомобільних доріг.
14. Методичні вказівки щодо визначення потреби в матеріалах, конструкціях та деталях у складі проектної документації на будівництво.
15. Норми тривалості капітальних ремонтів автомобільних доріг.
16. ДСТУ Б А.2.4-13:2009. Умовні графічні зображення та умовні позначки в документації з інженерно-геологічних вишукувань.
17. ДБН В.2.3-5-2018. Вулиці та дороги населених пунктів.
18. ТП 503-0-48.87. Земляне полотно автомобільних доріг загального використання.
19. ГБН В.2.3-37641918-559:2019. Дорожній одяг нежорсткого типу.

20. ГБН В.2.3-37641918-557:2016. Автомобільні дороги. Дорожній одяг жорсткий. Проектування.

21. Серія 3.501.1-144. Труби водопропускні круглі залізобетонні збірні для залізниць та автомобільних доріг.

22. Серія 3.501,1-156. Зміцнення русел конусів та укосів насипів біля малих та середніх мостів та водопропускних труб.

23. ТП Серії 3.503.9-80. Опори дорожніх знаків.

24. ДСТУ Б.В.2.3-2004. Споруди транспорту. Огородження дорожнє перильного типу. Загальні технічні умови.

