

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ НАЗЕМНИХ СПОРУД І АЕРОДРОМІВ

Кафедра інфраструктури авіаційного транспорту

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

 - Дубик О.М.

“05” 06 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 192 «БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА
ІНЖЕНЕРІЯ»

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ І АЕРОДРОМИ»

Тема: «Капітальний ремонт ділянки автомобільної дороги в Херсонській області»

Виконавець: студент Калінський Валентин Васильович

Керівник: к.т.н., доцент Чернишова Оксана Сергіївна

Нормоконтролер: Дубик Олександр Миколайович

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет наземних споруд і аеродромів

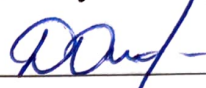
Кафедра інфраструктури авіаційного транспорту

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-професійна програма: «Автомобільні дороги і аеродроми»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 - О.М. Дубик

«05» 06 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

КАЛІНСЬКОГО ВАЛЕНТИНА ВАСИЛЬОВИЧА

(П.І.Б. випускника)

1. Тема роботи «Капітальний ремонт ділянки автомобільної дороги в Херсонській області»

затверджена наказом ректора від « 23 » квітня 2024р. № 614/ст .

2. Термін виконання роботи: з 20.05.2024р. по 16.06.2024р.

3. Вихідні дані роботи: зібрані та опрацьовані під час проходження переддипломної практики в ПП «Полтава-Проект»: цифрова модель місцевості, характеристики району проектування (кліматичні умови, умови рельєфу місцевості, гідрогеологічні характеристики).


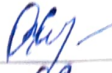
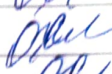

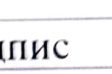
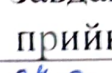
4. Зміст пояснювальної записки:

1. Постановка задачі, аналіз вихідних даних та опис району проектування.
2. Вимоги до проектування капітального ремонту.
3. Проектування профілів.
4. Технологія виконання робіт.
5. Дорожня розмітка.



5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: таблиці, рисунки, діаграми, графіки.

1. Загальні характеристики.
2. Поздовжні профілі.
3. Поперечні профілі.
4. Технологічні схеми.
5. Дорожня розмітка.


6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1.	Постановка задачі, аналіз вихідних даних та опис району проєктування	20.05.24 – 22.05.24	
2.	Вимоги до проєктування капітального ремонту	23.05.24 – 24.05.24	
3.	Проектування профілів	25.05.24 – 29.05.24	
4.	Технологія виконання робіт	30.05.24 – 03.06.24	
5.	Дорожня розмітка	04.06.24 – 07.06.24	
6.	Вступ, реферат, висновки	08.06.24 – 10.06.24	

7. Консультація з окремих розділів:

Назва розділу	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1-6	доц. Чернишова О.С.	20.05.2024 	01.06.24 

8. Дата видачі завдання: « 20 » травня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: 
(підпис керівника)

Чернишова О.С.
(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання: 
(підпис випускника)

Калінський В.В.
(П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Калінський Валентин Васильович. Капітальний ремонт ділянки автомобільної дороги в Херсонській області.

Рисунків – 17, таблиць – 14, кількість найменувань літератури – 25.

ПОЗДОВЖНІЙ ПРОФІЛЬ, ПОПЕРЕЧНИЙ ПРОФІЛЬ, ПОХИЛ, РОЗРАХУНКОВА ВІДМІТКА ДОРОГИ, ТЕХНОЛОГІЯ, КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ, ДОРОЖНЯ РОЗМІТКА.

Об'єкт дослідження: ділянка автомобільної дороги в Херсонській області.

Предмет дослідження: проєктування капітального ремонту.

Мета роботи: розробка проєкту капітального ремонту ділянки автомобільної дороги в Херсонській області і км 179+300 – 184+100 (дороги E58, що є частиною траси M14), з урахуванням сучасних вимог до якості, безпеки та екологічності, аналіз впливу військової техніки на стан покриття.

Стисла характеристика роботи

В роботі проаналізовано характеристики району проєктування, розрахована тривалість будівельного сезону. Підібрана конструкція дорожнього одягу та запроєктовані поздовжній і поперечні профілі. Розроблені рекомендації з технології виконання робіт, підібрані машини й механізми, а також склад бригад у відповідності до діючих норм, виконано кошторисні розрахунки витрат людської праці і машин та механізмів. Також проаналізовано вплив наявності та стану дорожньої розмітки на показники безпеки, розглянуто сучасні матеріали та способи нанесення розмітки, описано процедуру визначення світлоповертальних властивостей дорожньої розмітки.

Галузь застосування та економічна ефективність

Отримані результати можуть бути корисними при реалізації проєкту капітального ремонту траси M14.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ, АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ТА ОПИС РАЙОНУ ПРОЄКТУВАННЯ	8
1.1. Постановка задачі.....	8
1.2. Опис району проєктування.....	11
1.2.1. Клімат	11
1.2.2. Ґрунти	12
1.2.3. Геологічні та гідрогеологічні умови.....	12
РОЗДІЛ 2. ВИМОГИ ДО ПРОЄКТУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ...	14
РОЗДІЛ 3. ПРОЄКТУВАННЯ ПРОФІЛІВ	17
3.1 Нормативні вимоги до плану і профілів ділянки дороги	17
3.2 Проєктування поздовжнього профілю	17
3.3 Проєктування поперечних профілів	25
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ	29
4.1 Перелік робіт.....	29
4.2 Вимоги до ЩМА	30
4.3 Технологія укладання дорожнього одягу та влаштування основи.....	31
РОЗДІЛ 5. ДОРОЖНЯ РОЗМІТКА	41
5.1 Призначення дорожньої розмітки та її вплив на безпеку.....	41
5.2 Матеріали для нанесення дорожньої розмітки.....	41
5.2.1. Однокомпонентні фарби на водній основі.....	42
5.2.2. Однокомпонентні фарби на основі розчинників.....	43
5.2.3. Двокомпонентні фарби	43
5.2.4. Фарби на основі епоксидних смол	43
5.2.5. Фарба на основі поліефірних смол.....	43
5.2.6. Пластики холодного нанесення	44
5.2.7. Термопластики.....	46
5.2.8. Полімерна стрічка	48
5.3. Способи нанесення дорожньої розмітки	49
5.4 Оцінка якості світлоповертальних властивостей розмітки.....	52
5.5 Нанесення розмітки на дослідній ділянці.....	55
ВИСНОВОК.....	59

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	60
ДОДАТКИ	62
ДОДАТОК А.....	63
Лист 1	64
Лист 2.....	66
Лист 3.....	67
Лист 4.....	67
Лист 5.....	68

ВСТУП

Ця кваліфікаційна робота має на меті розробити проект капітального ремонту ділянки автомобільної дороги в Херсонській області (км 179+300 – 184+100) на трасі Е58, що є частиною магістралі М14, з урахуванням сучасних стандартів якості, безпеки та екологічності дорожнього будівництва. Відновлення цієї ділянки є критично важливим для забезпечення надійного транспортного сполучення, яке відіграє ключову роль у логістиці, постачанні гуманітарної допомоги та економічному відродженні регіону.

На початку повномасштабного вторгнення одним із головних напрямків стали обласний центр та вся Херсонська область. Через інтенсивні бойові дії більшість інфраструктурних та інженерних об'єктів зазнали пошкоджень або були повністю зруйновані. Після деокупації частини територій постало нагальне питання відновлення критичної інфраструктури, включаючи автомобільні дороги, які є важливими логістичними артеріями.

З огляду на руйнування дорожнього покриття внаслідок бойових дій, проект має включати сучасні підходи до відновлення доріг, що гарантують високу якість, безпеку руху та екологічну стійкість. Це включає вибір матеріалів та технологій, які відповідають новітнім стандартам, а також врахування екологічних аспектів, таких як зниження викидів вуглецю та мінімізація впливу на довкілля.

Отже, ця робота спрямована на розв'язання нагальних завдань з відновлення інфраструктури Херсонської області, що сприятиме поліпшенню умов життя населення, економічному розвитку регіону та підвищенню загальної безпеки дорожнього руху.

РОЗДІЛ 1

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ, АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ТА ОПИС РАЙОНУ ПРОЄКТУВАННЯ

1.1. Постановка задачі

Метою кваліфікаційної роботи є розробка проекту капітального ремонту ділянки автомобільної дороги в Херсонській області км 179+300 – 184+100 (дороги Е58, що є частиною траси М14), з урахуванням сучасних вимог до якості, безпеки та екологічності дорожнього будівництва.

На початку повномасштабного вторгнення одним із ключових напрямків був обласний центр і вся Херсонська область. Місто Херсон та правобережна частина області перебували в окупації вісім з половиною місяців. Через інтенсивні бойові дії більшість інфраструктурних та інженерних об'єктів було пошкоджено або взагалі зруйновано. Після деокупації частини територій гостро повстало питання щодо відновлення критичних об'єктів інфраструктури, у тому числі автомобільних доріг як важливих логістичних зв'язків. На рисунку 1.1 наведено приклад руйнування дорожнього покриття внаслідок бойових дій.

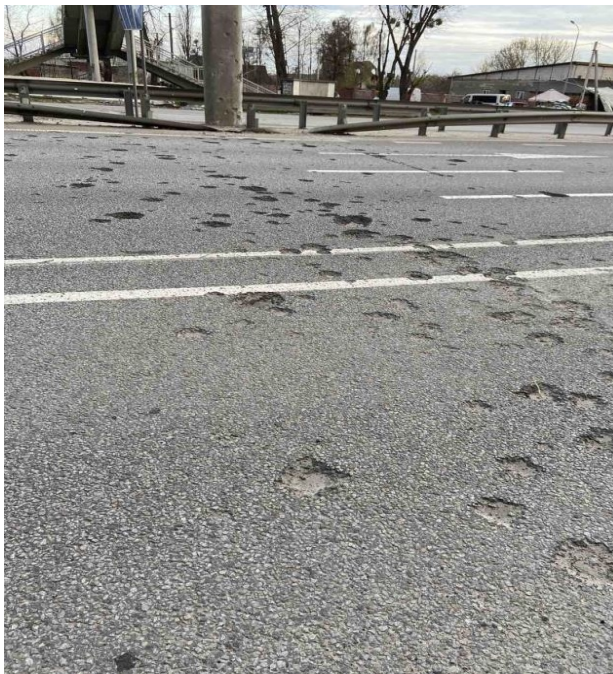


Рисунок 1.1 Руйнування покриття внаслідок бойових дій

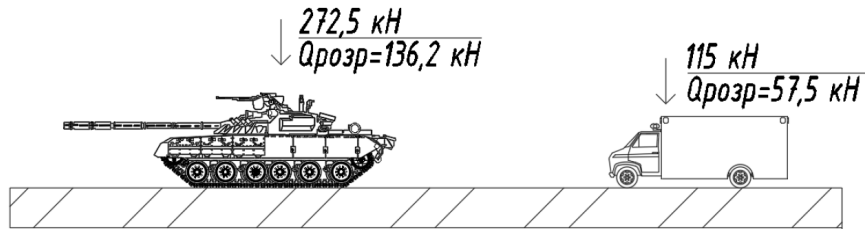


Рисунок 1.2. Навантаження від військової техніки в порівнянні з цивільним вантажним транспортом

В результаті війни з росією, ступінь пошкодження дорожньої мережі України, яка включає дороги державного, місцевого та муніципального значення, варіюється від 0% до 95%. В середньому цей рівень становить приблизно 10% від загальної кількості доріг. російська агресія призвела до завдання шкоди на суму 973 мільярдів гривень дорожній інфраструктурі України [1].

Стан дорожньої інфраструктури України під час війни з росією є дуже серйозною проблемою, оскільки активні бойові дії та часткова окупація територій ускладнюють можливість вивчення та оцінки пошкоджень. Дослідження показують, що військова техніка, зокрема танки, завдає значно більшої шкоди дорожньому покриттю порівняно з цивільним транспортом. Такі фактори, як маса танка, гальмування та маневри, впливають на ступінь пошкоджень та вимагають значних витрат на відновлення. Крім того, важка військова техніка може спричинити додаткове забруднення доріг. Від підбитої і знищеної військової техніки у воду потрапляють мастильні матеріали та розливи палива, які порушують хімічний баланс вод [2].

Укравтодор оцінює величезні збитки через пряме руйнування доріг та мостів, які можуть досягати мільярдів гривень. Передбачається, що вартість відновлення доріг буде дуже високою, особливо для міст, де крім самого дорожнього покриття потрібно відновлювати й інші елементи інфраструктури, такі як тротуари та освітлення.

Незважаючи на величезні збитки, плани Укравтодору на побудову та реконструкцію доріг у 2024 році є важливим кроком у відновленні

інфраструктури країни. Однак, досягнення цих цілей може залежати від багатьох факторів, таких як фінансування, доступ до територій та безпека будівництва.

Україна потребує значних зусиль для відновлення своєї дорожньої інфраструктури після війни з росією. Необхідно використовувати всі доступні ресурси та шукати підтримку від міжнародних партнерів для ефективного відновлення і покращення доріг, що є важливим елементом для економічного та соціального розвитку країни.

Важливо враховувати, що відновлення інфраструктури, зазначеної у доповіді, буде складним завданням, що потребуватиме не лише фінансових, але й технічних та організаційних зусиль. Процес відновлення може бути ускладнений навіть після припинення військових дій через велику кількість пошкоджень і руйнувань.

Зважаючи на обсяг пошкоджень та потреби відновлення, можна зробити висновки про необхідність негайного міжнародного підтримки для відновлення інфраструктури в Україні. Також важливо розглянути заходи для попередження подібних ситуацій у майбутньому та забезпечення стійкості інфраструктури перед можливими загрозами.

Основні принципи при розробці проекту капітального ремонту включають в себе оцінку поточного стану об'єкта інфраструктури, щоб визначити обсяг робіт та необхідні заходи для його відновлення і забезпечення безпеки та ефективності. Також важливо забезпечити відповідність ремонтного об'єкта всім стандартам і вимогам безпеки для користувачів та навколишнього середовища. Ефективне використання фінансових ресурсів допомагає здійснити ремонтні роботи з максимальною продуктивністю і мінімальними втратами. Визначення оптимального часового рамку для виконання ремонтних робіт враховує терміновість та потреби користувачів. Забезпечення високої якості ремонтних робіт гарантує тривале та надійне функціонування об'єкта після завершення ремонту. Використання матеріалів та технологій, що забезпечують стійкість та тривалість конструкцій об'єкта

інфраструктури, є також ключовим аспектом. Мінімізація негативного впливу ремонтних робіт на навколишнє середовище та природні ресурси є важливим завданням. Врахування потреб та інтересів користувачів об'єкта під час розробки та виконання ремонтних робіт допомагає забезпечити успішне виконання проекту капітального ремонту інфраструктурного об'єкта з урахуванням різних аспектів його функціонування та експлуатації.

На рисунку 1.3 наведена схема ділянки, що потребує капітального ремонту.

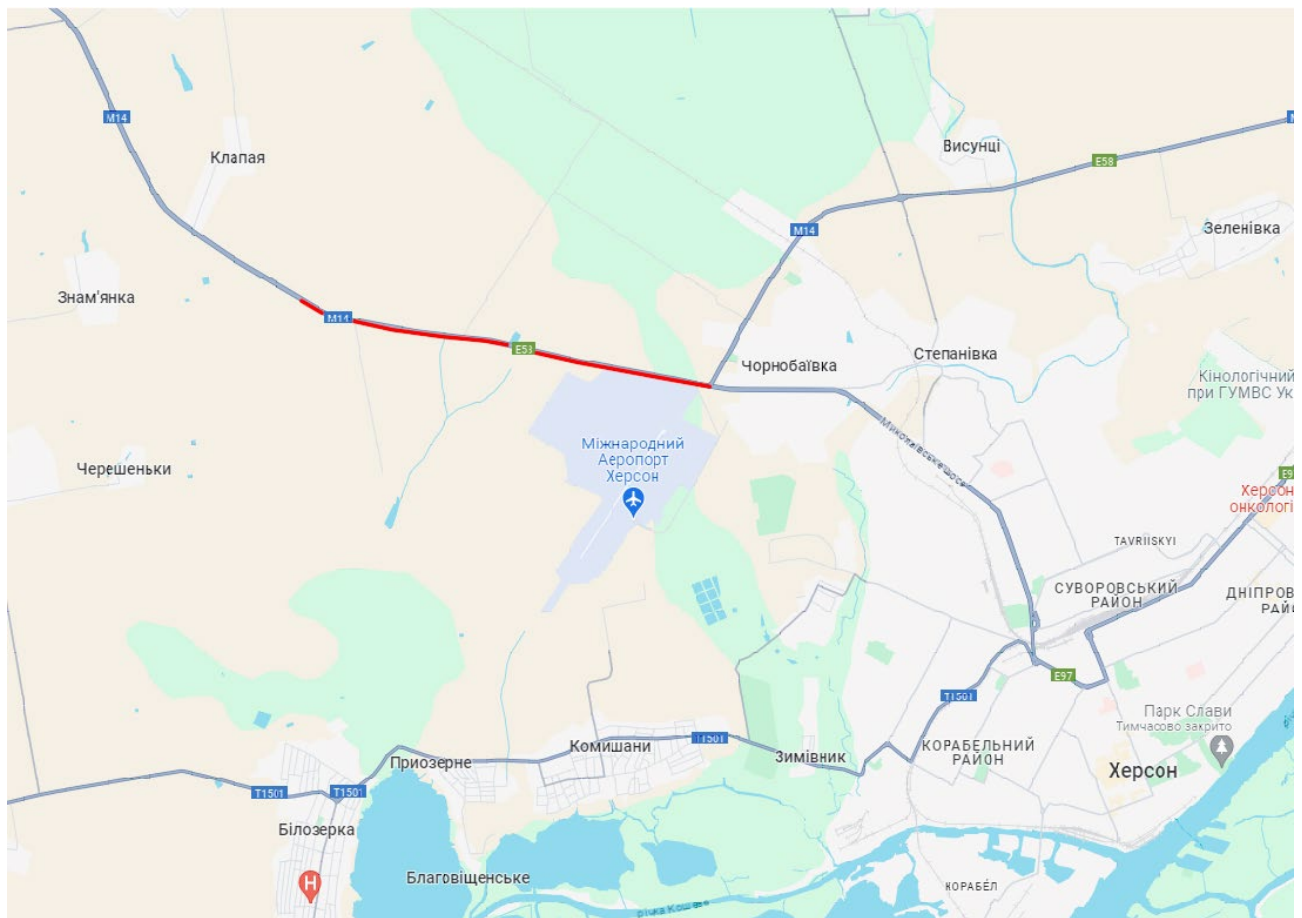


Рисунок 1.3 Карта місцевості

Задана ділянка (див. рис. 1.3) є частиною траси міжнародного значення та потребує першочергового відновлення.

1.2. Опис району проектування

1.2.1. Клімат

Район проектування характеризується кліматом помірно континентальним, посушливим. Середньорічна температура: літня +22,4 °С,

зимова $-2,1$ °С. Максимальна літня температура $+40$ °С, мінімальна зимова $-31,5$ °С. Тривалість безморозного періоду в середньому 179 днів на рік. Середньорічна кількість опадів від 300 до 420 мм. За сильного вітру навіть узимку виробляють пилові бурі. З періодичністю 2-3 роки весною і восени бувають посухи та суховії [3].

1.2.2. Ґрунти

Ґрунти Херсонщини є ключовим елементом її природного середовища, що відіграє вирішальну роль у формуванні специфіки економіки регіону та життєвого стилю мешканців. Однією з основних характеристик місцевих ґрунтів є висока концентрація солей, а також їхній солонцюватий характер.

На території Херсонської області переважають такі типи ґрунтів: чорноземи (звичайні і південні), каштанові ґрунти (темно-каштанові і каштанові з солонцями та солончаками), оглеєні ґрунти подів та дернові ґрунти піщаних терас річки Дніпро.

Чорноземи переважають у північній та центральній частині області. Лучно-чорноземні ґрунти найчастіше зустрічаються в зоні подів, де рівень ґрунтових вод знаходиться на значній глибині. Головною породою, що утворює ці ґрунти, є лесовидні суглинки. На південь від південних чорноземів розташовані темно-каштанові ґрунти зі слабкою або помірною солонцюватістю.

Лучні, лучно-болотні, болотні та торфо-болотні ґрунти є рідкісними у Херсонській області і переважно зустрічаються в заплавах річок Дніпро та Інгулець. Солонці та солончаки виявляються на малих урочищах серед солонцюватих чорноземів та каштанових ґрунтів. Цілі масиви солонців спостерігаються лише в зонах, що межують з морями та озером Сиваш.

1.2.3. Геологічні та гідрогеологічні умови

Область розташована в нижній течії Дніпра на півдні України, в межах Причорноморської низовини, омивається Чорним і Азовським морями та затокою Сиваш. Поверхня – слабо хвиляста рівнина, що нахилена на південь. Висоти в північній частині сягають 50-90 м, тоді як у південній – 10-50 м. Узбережжя Азовського моря і затоки Сиваш піднімається над рівнем моря на 5-

10 м. Поверхня південної частини переважно рівнинна, порушена подами (глибиною 6-8 м) та балками-розлогами (глибиною 10-15 м), а також штучними насипами-могилами (висотою до 20 м). На лівому березі Дніпра розташовані Олешківські піски, що простягаються на 140 км зі своїми дюнами висотою 8-15 м. Берегова лінія морів порізана мілководними затоками і лиманами, які формують невеликі півострови та довгі вузькі піщані коси.

Геологічний етап розвитку Херсонщини розпочався ще у докембрійську еру, коли на місці сучасної низовини існував стародавній континент, складений з кристалічних порід. Протягом палеозойської ери цей континент був затоплений морем, де відклалися вапняки, доломіти, піски та глини. У мезозойську еру на цій території спостерігалися періодичні зміни між морськими та континентальними умовами, що призвело до формування різних типів осадових порід, таких як мергелі, крейди, піски, глини, а також виверження порід, наприклад, базальтів. У кайнозойську еру на Херсонщині знову переважали морські умови, в результаті чого утворилися вапняки, мергелі, піски, глини, а також органогенні породи, такі як черепашник. У четвертинну еру на території області відбулися значні зміни клімату, що призвели до з'яви льодовиків, річкових терас, дельт, лиманів, піщаних кос, островів, боліт, солончаків та інших форм рельєфу.

Гідрогеологічні умови Херсонської області залежать від геологічної будови, клімату, рельєфу, гідрографії та впливу людської діяльності. У межах області можна виділити три основні гідрогеологічні райони: Причорноморський артезіанський басейн, Дніпровсько-Бузький артезіанський басейн та Приазовський безстічний район. У цих районах поширені різні типи підземних вод, такі як артезіанські, напірні, фільтраційні, карстові, мінеральні, термальні та інші. Підземні води відіграють важливу роль у водопостачанні, зрошенні, промисловості, санаторно-курортному лікуванні та охороні довкілля.

Кліматичні умови відіграють важливу роль під час визначення тривалості будівельного сезону при плануванні ремонтних робіт [4].

РОЗДІЛ 2

ВИМОГИ ДО ПРОЄКТУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ

Основним фактором для призначення капітального ремонту проєктованій ділянці є такий експлуатаційний стан дороги, який не відповідає вимогам міцності дорожньої одягу та земляного полотна або порушує умови безпеки дорожнього руху відповідно до чинних нормативно-технічних документів тощо [5].

Капітальний ремонт потребує комплексного і рівнозначного підходу до проєктування всіх елементів дороги та зокрема споруд. При достатньому обґрунтуванні можливе проведення вибіркового капітального ремонту окремих ділянок чи елементів дороги та дорожніх споруд [6].

Капітальний ремонт виконується виключно з урахуванням розробленої і обов'язково затвердженої проєктно-кошторисної документації.

До капітального ремонту автомобільних доріг і дорожніх споруд належать роботи по земляному полотну та водовідведенню, дорожній одяг та покриття, штучні споруди, організація та безпека дорожнього руху, лінійні будівлі та споруди, проєктні, наукові-дослідження та інші супутні роботи [7].

Також до капітального ремонту автомобільних доріг і дорожніх споруд належать роботи:

Земляне полотно та водовідведення

- Покращення геометрії та стійкості земляного покриття шляхом коригування його плану, поздовжнього і поперечного профілів.
- Виправлення пошкоджень, що виникли внаслідок недостатнього водовідведення, стихійних лих або зсувних процесів.
- Установлення дренажних систем, підсилюючих шарів та інших заходів для забезпечення стійкості земляного покриття.
- Реконструкція та будівництво нових споруд для водовідведення, захисту від затоплень та водостічних каналізацій.

- Укладання земляного покриття та систем водовідведення на розширеннях для додаткових смуг руху, майданчиках для стоянки транспортних засобів, на перехрестях, майданчиках відпочинку та інших об'єктах [8].
- Відкриття виїмок для поліпшення видимості на дорожніх кривих у плані та приведення геометричних параметрів земляного покриття до нормативних вимог.
- Рекультивація земель, які використовувалися для кар'єрів, а також відновлення укріплення розділювальних смуг, укосів і узбіч [9].

Дорожній одяг і покриття

- Покріплення та ремонт ділянок дорожнього покриття шляхом вирівнювання його поздовжнього та поперечного профілів.
- Установлення нового дорожнього покриття на окремих ділянках у місцях розширення проїзної частини, виправлення земляного покриття та його перебудова.
- Виконання робіт на перехрестях, примиканнях, віднесених лівоповоротних з'їздах, перехідно-швидкісних смугах та інших об'єктах.
- Встановлення бортових каменів і створення укріплених смуг по краях дорожнього покриття.
- Ліквідація дефектів дорожнього покриття заміною нестабільних шарів за допомогою фрезерування та ресайклінгу, поновлення профілю щебених та гравійних покриттів, влаштування та ремонт віражів на горизонтальних кривих.
- Переміщення бруківок та використання їх у ремонті дорожнього покриття, влаштування тротуарів, укріплення узбіч та влаштування з'їздів та смуг очікування [10].

Організація та безпека дорожнього руху згідно з ДСТУ 3587, ДСТУ 4092, ДСТУ 4100.

- Реалізація систем сигналізації, інформаційного забезпечення та освітлення на відрізках автомобільних доріг.
- Забезпечення огороження: ремонт існуючих та встановлення нових засобів для організації та регулювання руху.

- Використання систем моніторингу для контролю за станом доріг та умовами руху.
 - Впровадження систем диспетчерського та автоматизованого керування рухом, що включає в себе дистанційно керовані знаки, табло зі змінною інформацією, світлофори, автоматизацію та телемеханіку.
 - Розміщення тимчасової розмітки під час капітального ремонту та її видалення після завершення робіт, а також виконання постійної розмітки після ремонту.
 - Встановлення метеостанцій для моніторингу погодних умов.
- Перелічені вимоги враховані при проєктуванні капітального ремонту ділянки км 179+300 – 184+100 в Херсонській області.

РОЗДІЛ 3

ПРОЄКТУВАННЯ ПРОФІЛІВ

3.1 Нормативні вимоги до плану і профілів ділянки дороги

Параметри поперечного профілю для даної автомобільної дороги:

Кількість смуг руху – 4 шт;

Ширина смуги руху - 3,75 м;

Ширина розподільовальної смуги – 3 м;

Ширина узбіччя – 2,5 м;

- ширина укріпленої смуги – 0,5 м.

Додатковий поздовжній похил зовнішньої крайки проїзної частини по відношенню до проектного поздовжнього похилу на ділянці відгону віражу не повинен перевищувати для доріг – 5 ‰;

Розширення одної смуги руху на горизонтальних кривих, величина розширення – 0,25 м.

У місцях зламу проектної лінії в поздовжньому профілі при алгебраїчній різниці похилів 5 ‰ і більше на дорогах I – II категорії слід застосувати вертикальні криві. Найбільший поздовжній похил – 60‰.

Найменший радіус кривої у плані – 450 м. Найменший радіус кривої у профілі (опуклої) – 9000 м.

Ширина земляного полотна автомобільної дороги на довжини не менше ніж 10 м від початку і кінця мостів повинна перевищувати відстань між їх перилами на 0,5 м у кожний бік.

Перехід від розширеного земляного полотна до нормативного необхідно призначати для доріг I – II категорій на довжину 50 м. Загальна довжина смуги за межами крутого підйому - 50 м [11].

3.2 Проєктування поздовжнього профілю

Поздовжній профіль ділянки показує вертикальний розріз дороги вздовж її траси. Він відображає висотні рівні різних елементів дороги, таких як підйоми, спуски, мости, тунелі та інші перепади висот. Поздовжній профіль використовується для визначення кількості і висоти земляних робіт, необхідних

для вирівнювання території під дорогу, а також для планування висоти мостів і тунелів [12].

Побудова поздовжнього профілю заданої ділянки мала таку послідовність: підготовка вхідних даних, визначення проєктної лінії з урахуванням необхідних вимог, після чого розрахунок елементів проєктної лінії включаючи робочі та проєктні висоти маркування ділянки та параметри водопропускних споруд, опис проєктної лінії та занесення даних до шапки поздовжнього профілю [13].

Проєктні відмітки є важливою частиною проєктування будівель, доріг, мостів та інших інженерних споруд. Вони використовуються для визначення висотних позицій різних елементів конструкції відносно точки відліку.

Розрахункові відмітки осі проїзної частини дороги знаходять за допомогою існуючої відмітки дороги, існуючої конструкції дорожнього одягу та проєктної.

Таблиця 3.1

Існуюча конструкція дорожнього одягу

Матеріал	Товщина шару, см
Асфальтобетон щільний на бітумі БНД-60/90	5
Асфальтобетон пористий на бітумі БНД-60/90	7
Асфальтобетон високо-пористий на бітумі БНД-60/90	10
Щебенево-піщана суміш, укріплена цементом	26
Пісок середньої крупності	20
$h_{\text{кдо}}^{\text{існ}}$	68

Таблиця 3.2

Проєктна конструкція дорожнього одягу

Матеріал	Товщина шару, см
1	2
Щебенево-мастиковий асфальтобетон ЩМА-20	5
Асфальтобетон пористий на бітумі БМП-60/90	8
Асфальтобетон високо-пористий на бітумі БНД-60/90	10
Щебенево-піщана суміш С-7, укріплена цементом	18
Щебенево-піщана суміш С-5	26

1	2
Захисно-армуючий прошарок геоспан	
Пісок крупний	18
$h_{\text{кдо}}^{\text{пр}}$	85

$$\text{РВД} = \text{ІВД} - h_{\text{кдо}}^{\text{існ}} + h_{\text{кдо}}^{\text{пр}} \quad (3.1)$$

Розрахунок розрахункової відмітки осі проїзної частини:

$$\text{РВД} = 78,08 - 0,68 - 0,85 = 78,25 \quad (3.2)$$

Всі інші відмітки розраховуються за аналогією.

У виїмках, у ділянках низьких насипів та нульових відміток потрібно влаштувати кювети. На дослідній ділянці глибина кювета дорівнює 0,6 м. Тоді щоб знайти відмітку дна кювета потрібно від відмітки відняти глибину кювета.

Формули для знаходження відміток дна кювету:

$$\text{ВДК(виїмка)} = \text{ПВ} - 0,38 - h_{\text{кюв}}; \quad (3.3)$$

$$\text{ВДК(насип)} = \text{ВЗ} - h_{\text{кюв}}; \quad (3.4)$$

$$\text{Нульова точка: ВЗ} = \text{ПВ}; \quad (3.5)$$

Відмітку дна кювета на ПК1831+00 (виїмка) обчислено за формулою:

$$\text{ВДК} = 77,15 - 0,38 - 0,6 = 76,17 \quad (3.6)$$

Відмітку дна кювета на ПК1830+00 (насип) розраховано за формулою:

$$\text{ВДК} = 77,52 - 0,6 = 76,92 \quad (3.7)$$

Всі інші відмітки дна кювета було розраховано за аналогією.

Параметри плану для проектування автомобільних доріг включають ряд ключових факторів, що впливають на процес проектування та будівництва дорожньої інфраструктури.

Таблиця 3.3

Відомість плану лінії

№ елемента	Кут повороту, град.		Радіус кривої R,м	Тангенс T,м	Колова крива K,м	Бісектриса Б,м	Перехідні криві l,м	Довжина прямої, м
	право	ліво						
1	-	-	-	-	-	-	-	1416,11
2	-	0°19'	20000	55,99	111,98	0,08	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	1332,00
4	-	0°37'	3500	202,34	404,24	5,84	-	-

Таблиця 3.4

Відомість профілю по існуючим відмітка

№ елементу	Величина проектного похилу, ‰	Довжина елемента, м	Проектна відмітка на початку елементу, м	Проектна відмітка в кінці елементу, м
1	2	3	4	5
ПК1830+00	- 8,5 ‰	100	78,08	77,22
ПК1831+00	- 13,4 ‰	100	77,22	75,86
ПК1832+00	- 20,5 ‰	100	78,86	73,78
ПК1833+00	- 22,3 ‰	100	73,78	71,56
ПК1834+00	- 11,2 ‰	100	71,56	70,46
ПК1835+00	0 ‰	50	70,46	70,48
ПК1835+50	13,4 ‰	50	70,48	71,18
ПК1836+00	25,9 ‰	100	71,18	73,71
ПК1837+00	36,5 ‰	100	73,71	77,37
ПК1838+00	- 39,3 ‰	100	77,37	81,30
ПК1839+00	34 ‰	100	81,30	84,70
ПК1840+00	9,8 ‰	50	84,70	86,25
ПК1840+50	25,4 ‰	50	86,25	87,49
ПК1841+00	21,8 ‰	100	87,49	89,66
ПК1842+00	11,5 ‰	200	89,66	91,95

1	2	3	4	5
ПК1844+00	4 ‰	50	91,95	92,15
ПК1844+50	- 3 ‰	50	92,15	91,98
ПК1845+00	- 5 ‰	100	91,98	91,50
ПК1846+00	- 14 ‰	100	91,50	90,21
ПК1847+00	- 15 ‰	100	90,21	86,67
ПК1848+00	- 16 ‰	100	86,67	87,10
ПК1849+00	- 14 ‰	100	87,10	85,62
ПК1850+00	- 17 ‰	100	85,62	83,99
ПК1851+00	- 22 ‰	100	83,99	81,89
ПК1852+00	- 28 ‰	100	81,89	79,25
ПК1853+00	- 38 ‰	100	79,25	75,77
ПК1854+00	- 43 ‰	100	75,77	71,58
ПК1855+00	- 38 ‰	100	71,58	67,92
ПК1856+00	- 36 ‰	100	67,92	64,37
ПК1857+00	- 26 ‰	100	64,37	62,47
ПК1858+00	0	50	62,47	62,50
ПК1858+50	12 ‰	50	62,50	63,08
ПК1859+00	33 ‰	100	63,08	65,67
ПК1860+00	39 ‰	100	65,67	69,15
ПК1861+00	38 ‰	100	69,15	73,42
ПК1862+00	40 ‰	100	73,42	81,38
ПК1864+00	35 ‰	100	81,38	85,13
ПК1865+00	33 ‰	100	85,13	88,37
ПК1866+00	30 ‰	100	88,37	91,02
ПК1867+00	24 ‰	100	91,02	93,12
ПК1868+00	14 ‰	100	93,12	94,37
ПК1869+00	7 ‰	100	94,37	94,86

Проектні відмітки є ключовим аспектом проектування будівель, доріг, мостів та інших інженерних споруд. Вони застосовуються для визначення висотного положення різних елементів конструкції відносно точки відліку. Відмітки взято з плану ліній.

Похил знайдено за формулою:

$$i = (78,25 - 77,15) \cdot 10 = 11 \text{ ‰} \quad (3.8)$$

Для всіх інших відміток розрахунок проводиться аналогічно.

Відомість профілю по проєктним відміткам

№ елементу	Величина проєктного похилу, ‰	Довжина елемента, м	Проєктна відмітка на початку елемента, м	Проєктна відмітка в кінці елемента, м
ПК1830+00	- 11 ‰	148	78,25	75,78
ПК1832+00	- 21,4 ‰	148	75,78	71,77
ПК1834+00	- 7,2 ‰	102	71,77	71,05
ПК1835+98	25 ‰	202	71,94	76,94
ПК1838+00	27,6 ‰	400	76,94	87,99
ПК1842+00	17 ‰	120	87,99	91,79
ПК1845+20	- 9 ‰	120	91,79	89,99
ПК1847+00	- 10,3 ‰	400	89,99	85,77
ПК1851+00	- 31,5 ‰	173	85,77	79,43
ПК1853+27	- 37 ‰	373	79,43	64,67
ПК1857+00	- 13,1 ‰	98	64,67	63,36
ПК1859+02	21,3 ‰	98	63,76	65,89
ПК1860+00	38,8 ‰	200	65,89	73,65
ПК1862+00	39 ‰	300	73,65	85,35
ПК1865+00	26,6 ‰	209	85,35	90,67
ПК1868+91	8,5 ‰	109	91,48	95,03

У місцях, де змінюється поздовжній нахил профілю дороги, можуть виникати труднощі для руху автомобілів. Якщо передні колеса знаходяться на

ділянці з нахилом i_2 , який відрізняється від нахилу i_1 , де розташовані задні колеса, центр ваги автомобіля змінює своє положення, внаслідок чого відцентрова сила зменшує навантаження на ресори.

Якщо перелом поздовжнього профілю спрямований вгору і включає опуклу вертикальну криву, водій може зіткнутися з проблемою зниження видимості дороги перед автомобілем. Крім того, якщо різниця між нахилами ділянок значна і швидкість руху велика, передні колеса можуть втратити навантаження, що на слизькій дорозі може призвести до втрати керування автомобілем і фатальних наслідків. Для забезпечення безпеки та покращення умов руху автомобілів у місцях переломів поздовжнього профілю доцільно вписувати вертикальні криві.

Розрахунок вертикальних кривих у даній дипломній роботі виконано за таким шляхом: радіус обрано згідно з таблицею і становить 9000 м для опуклої кривої та 2100 м для увігнутої. Коли відомі висотні відмітки точки перелому вершини ламаної, величина тангенсу кривої, а також їхнє пікетажне положення, можна визначити пікетажне положення вертикальної кривої.

Розрахунок вертикальних кривих:

Різниця між похилами (ВК):

$$ПК2=10,4\text{‰}$$

$$ПК4=14,2\text{‰}$$

$$ПК1844+50 = 26\text{‰} \text{ (опукла крива)}$$

$$K_B = 26 \cdot 10 = 260 \text{ м}; \quad (3.9)$$

$$T_B = \frac{260}{2} = 130 \text{ м}; \quad (3.10)$$

$$B_B = \frac{130^2}{2 \cdot 10000} = 0,85 \text{ м}; \quad (3.11)$$

$$ПВ_B = ПВ - B_B = 92,24 - 0,85 = 91,39; \quad (3.12)$$

$$ПВК = ВЛ - T_B = (ПК1844+50) - 130 = ПК1843+50; \quad (3.13)$$

$$КВК = ВЛ + T_B = (ПК1844+50) + 130 = ПК1845+80; \quad (3.14)$$

$$\text{Довжина лівого елемента} = 250 - T_B = 250 - 130 = 120 \text{ м}; \quad (3.15)$$

$$\text{Довжина правого елемента} = 250 - T_v = 250 - 130 = 120 \text{ м}; \quad (3.16)$$

Характеристики вертикальних кривих наведено в таблиці 3.6

Таблиця 3.6

Відомість кривих в профілі

№ кривої	Пікетажне положення перелому профілю, ПК	Різниця між похилами, ‰	Характер (опукла/увігнута)	Радіус, м	Довжина вертикальної кривої, м	Тангенс кривої, м
1	1832+00	10,4	Опукла	10000	104	52
2	1835+00	17,8	Увігнута	3000	97	48,5
3	1844+00	8	Опукла	10000	260	130
4	1853+00	5,5	Опукла	10000	55	27,5
5	1858+00	8,2	Увігнута	3000	103	51,5
6	1867+00	18,1	Опукла	10000	181	90,5

Як видно з таблиці 6 на ділянці розташовано 6 вертикальних кривих, максимальна різниця між похилами становить 18,1‰.

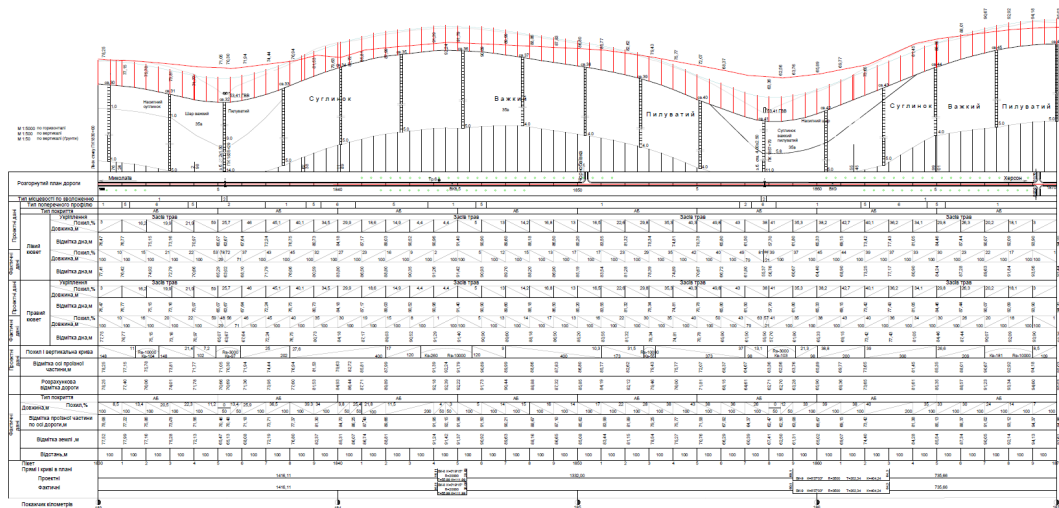


Рисунок 3.1 Поздовжній профіль

Всі розрахункові проєктні дані було занесено даних до шапки поздовжнього профілю.

3.3 Проєктування поперечних профілів

Поперечні профілі ділянки відображають поперечні розрізи дороги уздовж її траси. Вони показують форму та розміри поперечного перерізу дороги, включаючи ширину проїжджої частини, обочин, тротуарів, міжземельних розташувань та інших елементів.

Проєктування поперечних профілів є важливим етапом в будівельній індустрії, особливо при проєктуванні доріг, мостів, каналів та інших інженерних споруд.

Поперечні профілі визначають форму та розміри поперечного перерізу будівельних споруд, що забезпечує ефективне відведення води, розвантаження та відведення снігу та інших випадкових впливів.

Основна мета проєктування поперечних профілів полягає у визначенні оптимальної форми та розмірів структури, що враховує вимоги безпеки, функціональності та естетичних аспектів.

Для проєктування поперечного профілю необхідно мати наступні вихідні дані: відмітку землі, проєктну відмітку, бровка земляного полотна, розміри та поперечні похили проїзної частини та узбіччя. Спочатку обирається пікет, з якого буде прийматися відмітка землі та бровки земляного полотна. Далі,

відмітка землі віднімається від відмітки бровки земляного полотна, щоб отримати висоту поперечного профілю.

$$71,05 - 65,47 = 5,58 \text{ м} \quad (3.17)$$

В роботі було використано дані ширини смуги руху і ширини узбіччя, які відповідають вимогам табл. 5.1 ДБН та поперечні похили. Далі за допомогою похилу і ширини смуги руху і узбіччя знайдено величину:

$$x_1 = \frac{25 \cdot 7,5}{1000} = 0,19; \quad (3.18)$$

$$x_2 = \frac{50 \cdot 3,75}{1000} = 0,19; \quad (3.19)$$

$$X = 0,19 + 0,19 = 0,38 \quad (3.20)$$

Відмітка по вісі дороги знайдена таким чином:

$$71,05 - 0,38 = 70,67 \quad (3.21)$$

Запроектовані поперечні профілі наведені на рисунках 3.2 та 3.3.

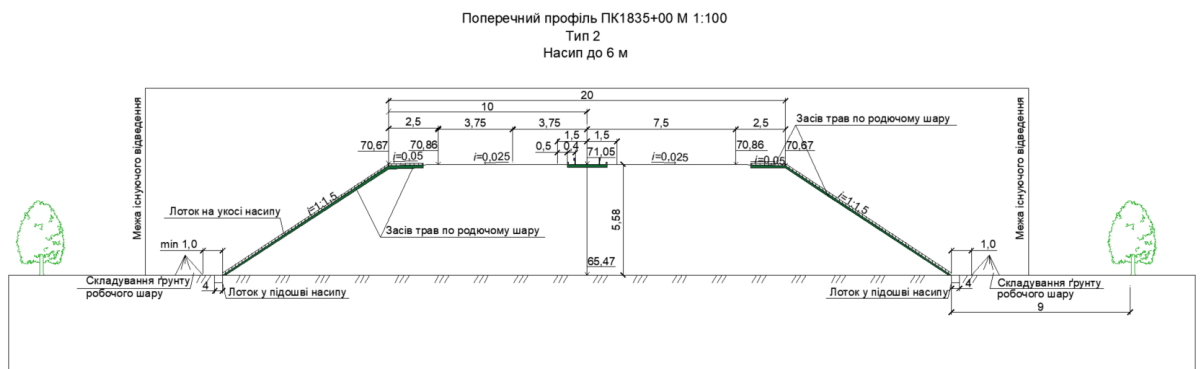


Рисунок 3.2 Поперечний профіль на ПК1835+00

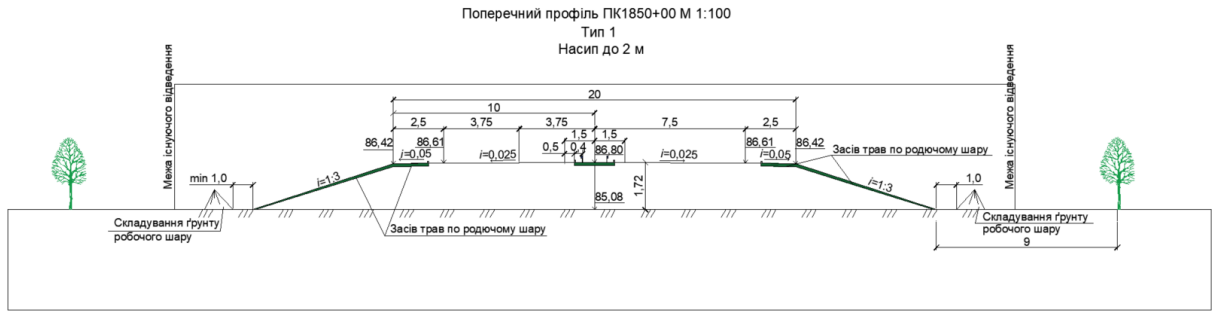


Рисунок 3.3 Поперечний профіль на ПК1850+00

Як видно з рисунків 3.2 та 3.3 на ПК1835+00 поперечний профіль представлений насипом з робочою відміткою 65,47 м, ПК1850+00 з робочою відміткою 85,08 м. Розрізняють наступні основні типи поперечного профілю:

1. Насип висотою до 2 м , крутизна закладання укосів 1:3.
2. Насип висотою 3...6 м, крутизна закладання укосів 1:1,5.
3. Насип висотою 6...12 м, крутизна закладання укосів 1:1,5 (до 6 м) та 1:1,75 (від 6 до 12 м) поперемінно.
4. Насип висотою понад 12 м.
5. Мілка виїмка глибиною до 1 м, крутизна укосів не менше 1:3, глибина дна кювета мінімальна 0,3 м.
6. Глибока виїмка до 12 м, крутизна закладання укосів 1:1,5.

Тип поперечного профілю на рисунку 3.2 та 3.3 є тип 2, насип до 6м та тип 1 насип до 2 м відповідно.

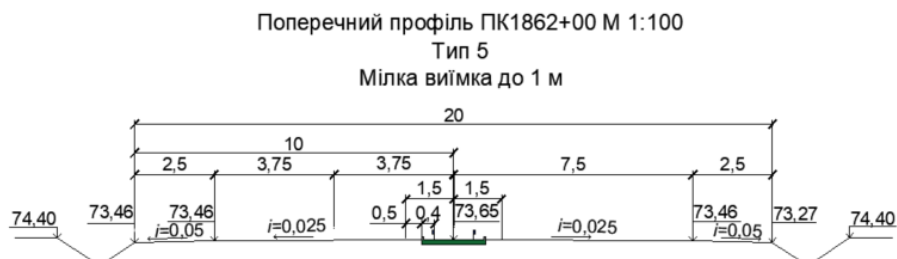


Рисунок 3.4 Поперечний профіль на ПК1862+00

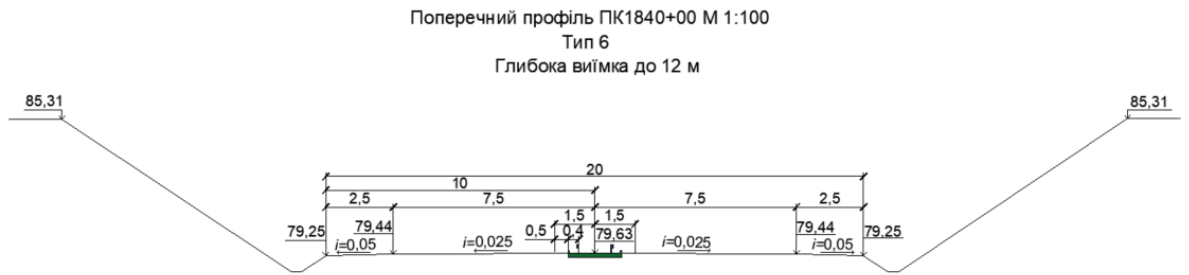


Рисунок 3.5 Поперечний профіль на ПК1840+00

Як видно з рисунків 3.4 та 3.5 на ПК1862+00 поперечний профіль представлений виїмкою з робочою відміткою 73,65 м, ПК1840+00 з робочою відміткою 79,63 м. Для виїмки на рисунку 7 є поперечний профіль тип 5, мілка виїмка до 1 м, та для рисунку 8, тип 6, глибока виїмка до 12 м.

РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ

4.1 Перелік робіт

Під час виконання капітального ремонту передбачено виконання таких робіт:

1) Земляне полотно та споруди дорожнього водовідведення (за винятком водопропускних труб)

Спорудження та відновлення земляного полотна під час влаштування дорожніх споруд та на ділянках розширення проїзної частини.

Доведення геометричних параметрів земляного полотна до нормативних вимог.

2) Дорожній одяг

Посилення та розширення дорожнього покриття, включаючи доведення поздовжніх і поперечних профілів до нормативних параметрів.

Улаштування віражів і приведення їхніх геометричних параметрів до стандартів.

Заміна та відновлення плит цементобетонного покриття (більше 10 %).

Перекладання бруківки з повною або частковою заміною основи або облаштування іншого покриття з використанням наявної бруківки як основи.

Улаштування з'їздів, перехідно-швидкісних смуг, відокремлених лівих поворотів, смуг накопичення та для підйому, додаткових третіх смуг, напрямних острівців як засобів примусового зниження швидкості транспортних засобів (шикан) тощо [14].

3) Транспортні споруди

Посилення та розширення мостів з доведенням їхніх габаритів або вантажопідйомності до нормативних вимог.

Будівництво надземних та підземних пішохідних переходів.

Заміна ключових елементів мостів.

Влаштування уловлювальних з'їздів та інженерних захисних споруд (підпірних стінок, захисних галерей, регуляційних, протилавинних, протисельових споруд тощо).

Створення споруд і засобів для забезпечення вільного пересування людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення (пандусів, ліфтів тощо).

Влаштування водопропускних труб та заміна малих мостів на водопропускні труби.

Посилення та заміна елементів тунелів.

4) Об'єкти дорожнього сервісу

Будівництво або приведення до нормативних вимог майданчиків для паркування транспортних засобів і зон відпочинку.

5) Проектні, науково-технічні та інші супутні роботи

Розробка проектної документації для капітального ремонту та її експертиза.

Науково-технічний супровід об'єктів капітального ремонту та авторський нагляд.

Розробка та узгодження проектів (схем) організації дорожнього руху на ділянках проведення капітального ремонту.

4.2 Вимоги до ЩМА

Щебенево-мастиковий асфальтобетон (ЩМА) – монолітний матеріал, що утворюється після ущільнення та остигання щебенево-мастикової асфальтобетонної суміші до температури навколишнього середовища [15].
Зерновий склад мінеральної частини ЩМАС та ЩМА повинен відповідати вимогам, наведеним нижче [16].

Таблиця 4.1

Вміст мінеральних зерен

Вид ЩМА	Вміст мінеральних зерен,% за масою менших даного розміру,мм										
	40	20	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071
ЩМА -20	-	100-90	70-50	42-25	30-20	25-15	24-13	21-11	19-9	15-8	12-7

*Під час приймально-здавальних випробувань дозволяється визначати зерновий склад ЩМА за допомогою контрольних сит відповідно до наявних даних.

За фізико-технічними показниками ЩМА повинно витримувати випробування згідно з 24 ДСТУ Б.2.7-89 та не бути менше ніж 90%.

Фізико-технічні показники властивостей ЩМА-20, з урахуванням кліматичних умов експлуатації асфальтобетонних покриттів, наведені нижче.

Херсонська область належить до А-7 районування.

1. Пористість мінеральної частини(кістяка), % за об'ємом – 15-19
2. Залишкова пористість,% за об'ємом – 2,0
3. Водонасичення,% за об'ємом:
 - лабораторних зразків – 1,5-4,0
 - вирубок і кернів покриття, не більше – 4,5
4. Границя міцності при стиску,МПа,за температури:
 - 20 *С, не менше – 2,4
 - 50 *С, не менше – 0,70
5. Умовний коефіцієнт внутрішнього тертя, не менше – 0,92
6. Умовне зчеплення при зсуві за температури 50*С,МПа, не менше – 0,20
7. Границя міцності на розтяг при розколюванні за температури 0 *С,МПа – 3,0-6,5
8. Водостійкість при тривалому водонасиченні, не менше – 0,75

4.3 Технологія укладання дорожнього одягу та влаштування основи

Під час виконання капітального ремонту передбачаються роботи з улаштування піщаної подушки, шару щебенево-піщаної суміші, укріпленої цементом та улаштування трьох шарів асфальтобетонного покриття [17]. Існуюча структура дорожнього покриття з використанням заданих матеріалів і товщин шарів:

1. - Товщина шару: 5 см
 - Матеріал: Асфальтобетон щільний на бітумі БНД-60/90
2. - Товщина шару: 7 см
 - Матеріал: Асфальтобетон пористий на бітумі БНД-60/90
3. - Товщина шару: 10 см
 - Матеріал: Асфальтобетон високо-пористий на бітумі БНД-60/90
4. - Товщина шару: 26 см

- Матеріал: Щебенево-піщана суміш, укріплена цементом

5. - Товщина шару: 20 см

- Матеріал: Пісок середньої крупності

Отже, структура дорожнього покриття складається з п'яти шарів, кожен з яких забезпечує необхідну міцність і довговічність дороги, враховуючи сучасні вимоги до якості, безпеки та екологічності дорожнього будівництва.

Для наочності виконуваних робіт та раціонального використання машин і механізмів, а також людської праці розроблено технологічні схеми виконання робіт, підібрані потрібні машини, кількість робітників із зазначенням необхідної кваліфікації, а також розраховані калькуляції витрат праці на об'єм робіт [18].

Технологічна карта розроблена для облаштування основи дорожнього покриття з оптимальної щебенево-піщаної суміші, обробленої цементом, за допомогою асфальтоукладача [19].

Технологія та організація виконання робіт, викладені в карті, призначені для використання при облаштуванні основи на дорозі II категорії шириною 9,0 м та товщиною 18 см. В якості основного механізму використовується гусеничний асфальтоукладач VÖGELE SUPER 2100.

Калькуляція трудових витрат на влаштування верхнього шару покриття із
щебенево-мастикової суміші, асфальтоукладальником на гусеничному ході
VÖGELE SUPER 2100

Найменування робіт	Склад ланки	Одиниця виміру	Обсяг	Витрати на одиницю вимірювання		Витрати на обсяг	
				люд. гол	маш.год	люд. гол	маш.год
1	2	3	4	5	6	7	8
Очищення нижнього шару а/б покриття механічною щіткою від пилу, сухого сміття та бруду	Машиніст поливально-мийної машини 5 розряд – 1	100 м ²	600	0,03	0,03	18	18
Розлив в'язучих матеріалів автогудронатором АГ-3,5 місткість 3500 л	Машиніст 5 розряд – 1 Помічник машиніста 4 розряд – 1	1000 м ²	60	0,072	0,036	4,32	2,16
Встановлення копіювальної струни	Дорожні робітники 4 розряд – 1 3 розряд – 3	100 м	160	3,70	-	592	-
Укладання щебенево-мастикової асфальтобетонної суміші асфальтоукладальником на гусеничному ході VÖGELE SUPER 2100: прийом суміші та очищення кузовів автомобілів-самоскидів від залишків суміші, укладання, розрівнювання, ущільнення суміші та опорядження поверхні покриття асфальтоукладальником, обрубання країв свіжоукладеної суміші із змащенням бітумом місць прилягання.	Машиніст 8 розряд - 1 Помічник машиніста 7 розряд – 1 Асфальтобетонники: 5 розряд – 1 4 розряд – 1 3 розряд – 2	1000 м ²	60	6,54	1,09	392,4	65,4
Ущільнення щебенево-мастикової асфальтобетонної суміші дорожнім самохідним вібраційним гладковальцевим котком НАММ HD 110, масою 10,6 т за 4 проходи по одному сліду	Машиніст котка 7 розряд – 1	1000 м ²	60	1,50	1,50	90	90

1	2	3	4	5	6	7	8
Остаточне ущільнення щебенево-мастикової асфальтобетонної суміші дорожнім самохідним вібраційним гладковальцевим котком НАММ E1D 130, масою 14,2 т за 4 проходи по одному сліду	Машиніст котка 7 розряд – 1	1000 м ²	60	0,79	0,79	47,4	47,4
Зняття копіювальної струни	Дорожні робітники 3 розряд – 2	100 м	160	0,69	-	110,4	-
Разом:						1254,52	222,96

При складанні калькуляції об'єми розраховували таким чином:

$$E = V \cdot a, \text{ де} \quad (4.1)$$

V – обсяг;

a – витрати на одиницю вимірювання;

Як видно з таблиці 4.2 витрати на обсяг на всій ділянці становить разом 1254,52 люд.год та 222,96 маш.год.

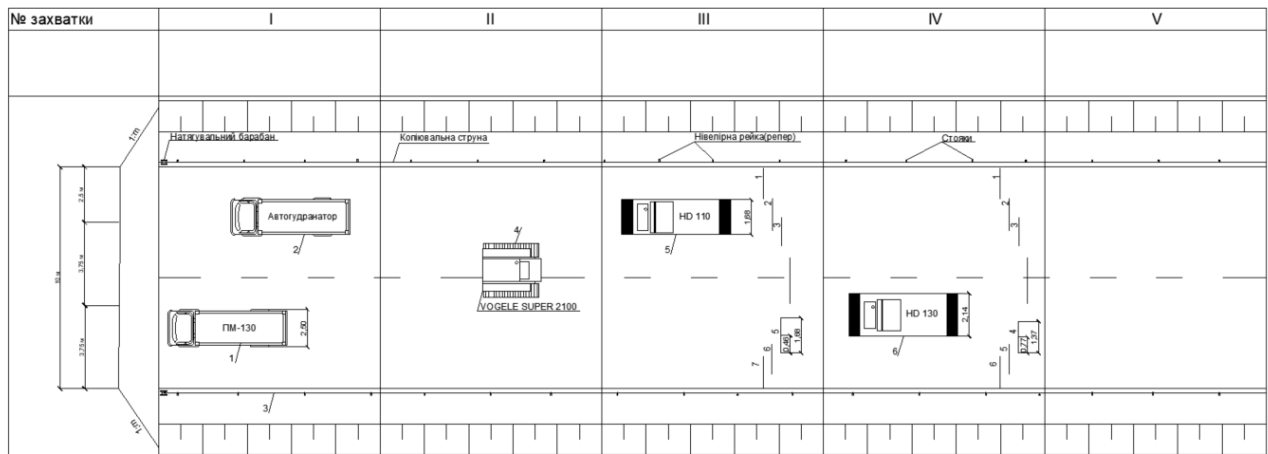


Рисунок 4.1 Технологічна схема влаштування верхнього шару покриття

До складу робіт входять:

- встановлення копіювальних струн;
- приймання суміші в бункер із автосамоскидів під час руху (без перерви на укладання);

- укладання суміші асфальтоукладачем;
- ущільнення суміші;
- догляд за влаштованим шаром основи.

Рівномірність укладання шару та точність профілю забезпечується асфальтоукладачем з автоматизованою системою, що забезпечує дотримання проектних вимог.

Щебенево-піщані суміші, що використовуються, повинні відповідати вимогам ВБН В.2.3-218-002 та проектній документації. При використанні технологічної карти необхідно враховувати місцеві умови виконання робіт.

Перед початком влаштування шару основи дорожнього покриття з оптимальної щебенево-піщаної суміші, обробленої цементом, необхідно:

- підготувати поверхню земляного полотна або нижнього шару основи відповідно до вимог ДБН В.2.3-4;
- облаштувати тимчасові під'їзди для доставки матеріалів до місця виконання робіт;
- виконати розбивочні роботи для забезпечення дотримання проектної товщини, ширини та поперечних ухилів шару дорожнього покриття;
- забезпечити водовідведення.

Роботи з влаштування основи дорожнього покриття товщиною 18 см з оптимальної піщано-щебеневої суміші, обробленої цементом, виконуються поточним методом на ділянці довжиною 500 м за допомогою асфальтоукладача.

До складу робіт на захватці входять:

- встановлення копіювальних струн;
- укладання шару дорожнього покриття з піщано-щебеневої суміші, обробленої цементом, за допомогою асфальтоукладача;
- ущільнення основи котками;
- догляд за шаром шляхом зволоження водою оптимальної піщано-щебеневої суміші, обробленої цементом, за допомогою поливально-мийної машини.

Копіювальні струни забезпечують роботу асфальтоукладача VÖGELE SUPER 2100 в автоматичному режимі, визначаючи рівень покриття. Вони служать базовою основою для налаштування і регулювання робочих органів асфальтоукладальника перед початком роботи. Отже, точність виконання всіх операцій під час встановлення копіювальних струн є ключовою умовою для забезпечення належної якості робіт.

Висота струни повинна бути в межах від 30 см до 125 см (оптимально – від 45 см до 100 см). Довжина ділянки для встановлення струн не повинна перевищувати 800 м, оскільки це максимальна відстань, на якій натяжні лебідки на кожному кінці можуть забезпечити необхідний натяг.

Контроль якості встановлення повинен здійснюватись за всіма елементами процесу, зокрема:

- встановлення нівелірних рейок;
- встановлення стояків;
- натягування копіювальних струн.

Машиніст та його помічник встановлюють асфальтоукладальник у вихідне положення та готують його до укладання суміші, проводячи такі операції: перевіряють стан шнеків та лопатей, трамбувального бруса та пресувальних планок; встановлюють в робоче положення вібраційну плиту, трамбувальний брус, регулятори товщини конструктивного шару та профілю. Вигладжувальну плиту також приводять у робочий стан.

Влаштування основи дорожнього покриття з оптимальної піщано-щебеневої суміші, обробленої цементом, виконується асфальтоукладальником VÖGELE SUPER 2100 на гусеничному ході за допомогою однієї смуги шириною 9,0 м. Готову суміш транспортують автосамоскидами до місця будівництва та вивантажують у приймальний бункер без зупинки укладача. Після завантаження у бункер, суміш подається на розподільчу систему за допомогою шнеків. Під час руху укладальника вперед він відокремлює зайвий матеріал, залишаючи за собою шар суміші необхідної товщини, який частково

ущільнений. Формована поверхня, яка частково ущільнена трамбувальним брусом, вирівнюється за допомогою вигладжувальної плити.

Ущільнення основи дорожнього покриття з оптимальної піщано-щебеневої суміші, обробленої цементом, виконують у такій послідовності:

- Коток дорожній самохідний вібраційний комбінованої дії HAMM HD 110K масою 9,3 т проводить ущільнення за допомогою двох проходів по одному сліду.

- Коток дорожній самохідний вібраційний гладковальцевий HAMM HD 110 масою 10,6 т виконує ущільнення за допомогою трьох проходів по одному сліду.

Перші ознаки закінчення ущільнення на першому етапі полягають у припиненні утворення хвиль перед котком і відсутності помітного осідання піщано-щебеневої суміші.

При потребі дорожні робітники виправляють дефекти, заповнюють порожнечі або прибирають залишки суміші по краях смуги для корекції недоліків на поверхні основи.

Остаточне ущільнення основи дорожнього покриття з піщано-щебеневої суміші, обробленої цементом, виконують за допомогою важких котків:

- Самохідний коток на пневматичних шинах HAMM HD 150 масою 14,3 т проводить ущільнення за допомогою трьох проходів по одному сліду.

- Самохідний ґрунтовий вібраційний коток з гладким вальцем HAMM 3520 масою 19,8 т виконує ущільнення за допомогою двох проходів по одному сліду.

Використання важкого котка на завершальному етапі ущільнення, разом із зменшенням швидкості руху на останніх проходах, сприяє формуванню необхідної структури цементно-мінерального шару та підвищенню його міцності.

Відповідно до вимог, котки повинні переміщатися від країв смуги до осі, при цьому кожен наступний слід котка має перекривати не менше ніж на 1/3 ширини вальця від попереднього проходу.

Для догляду за влаштуванням шаром основи використовується періодичне зволоження через розпилувальні сопла поливально-мийних машин. Вода розпилюється з сопл з розвернутими вгору, з обсягом 10,5 літрів на квадратний метр.

На рисунку 4.2 подано схему організації та технології робіт з влаштування основи дорожнього покриття з оптимальної піщано-щебеневої суміші, обробленої цементом.

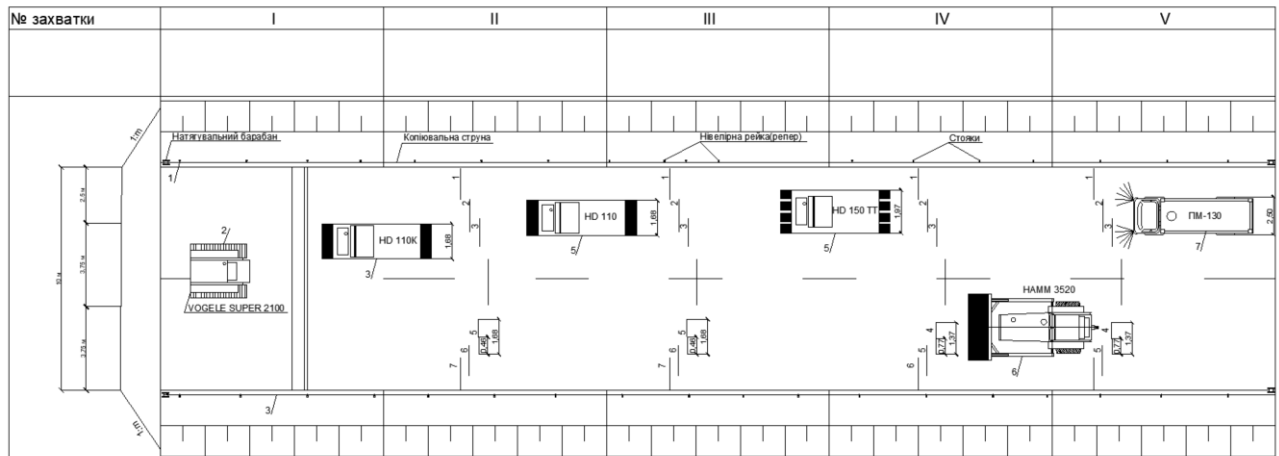


Рисунок 4.2 Технологічна схема влаштування основи

До складу робіт входять:

1. Встановлення копіювальних струн.
2. Укладання оптимальної піщано-щебеневої суміші укріпленої цементом асфальтоукладальником на гусеничному ходу VOGELE SUPER 2100
3. Попереднє ущільнення оптимальної піщано-щебеневої суміші укріпленої цементом самохідним котком комбінованої дії HAMM HD 110K масою 9,3 т.
4. Ущільнення оптимальної піщано-щебеневої суміші укріпленої цементом самохідним гладковальцевим HAMM HD 110 масою 10,6 т.
5. Ущільнення оптимальної піщано-щебеневої суміші укріпленої цементом самохідним на пневматичних шинах HAMM HD 150 масою 14,3 т.
6. Остаточне ущільнення основи самохідним ґрунтовим вібраційним гладковальцевим котком HAMM 3520 масою 19,8 т.
7. Догляд за шаром основи шляхом розподілення води поливально-мийною машиною ПМ-130, місткість 6000 л

Калькуляція трудових витрат на влаштування 1 000 м² основи дорожнього одягу товщиною 18 см з оптимальної піщано-щебеневої суміші, обробленої цементом з використанням асфальтоукладальника на гусеничному ходу VOGELE SUPER 2100 (ширина укладання суміші 9 м)

Найменування робіт	Склад ланки	Одиниця виміру	Обсяг	Витрати на одиницю вимірювання		Витрати на обсяг	
				люд. год	маш.год	люд. год	маш.год
1	2	3	4	5	6	7	8
Встановлення копіювальної струни	Дорожні робітники 4 розряд - 1 3 розряд - 1	100 м	600	3,7	-	2220	-
Укладання оптимальної піщаної-щебеневої суміші, обробленої цементом асфальтоукладальником на гусеничному ході VOGELE SUPER 2100: прийом суміші, укладання, ущільнення суміші та опорядження поверхню основи	Машиніст 8 розряд - 1 Помічник машиніста 7 розряд - 1 Асфальтобетонник 5 розряд - 1 Дорожні робітники 4 розряд - 2 3 розряд - 1	1000 м ²	60	11,04	1,84	662,4	112,2
Ущільнення щебенево-піщаної суміші обробленої цементом катком за 2 проходи по одному сліду: - каток самохідний комбінованої дії НАММ HD 110 К масою 9,3 т	Машиніст катка 7 розряд - 1	1000 м ²	60	1	1	60	60
Ущільнення щебенево-піщаної суміші обробленої цементом катком за 3 проходи по одному сліду: - каток самохідний гладковальцевий НАММ HD 110 масою 10,6 т	Машиніст катка 7 розряд - 1	1000 м ²	60	1,12	1,12	67,2	67,2
Ущільнення щебенево-піщаної суміші обробленої цементом катком за 3 проходи по одному сліду: - каток самохідний на пневматичних шинах НАММ HD 150 ТТ масою 14,33 т	Машиніст катка 8 розряд - 1	1000 м ²	60	0,87	0,87	52,2	52,2

Закінчення таблиці 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Остаточне ущільнення оптимальної щебенево-піщаної суміші обробленої цементом за 2 проходи по одному сліду - коток самохідний на пневматичних шинах НАММ HD 3520 масою 19,8 т	Машиніст катка 8 розряд - 1	1000 м ²	60	0,72	0,72	43,2	43,2
Догляд за влаштованою основою дорожнього одягу шляхом зволоження шару оптимальної щебенево-піщаної суміші обробленої цементом через розпилювальні сопла: - Машина поливально-мийна ПМ-130 місткість 6000 л	Машиніст 5 розряд - 1	1 м ²	6000	0,08	0,08	480	480
					Разом:	3585	814,8

Як видно з таблиці 4.3 витрати на обсяг на всій ділянці становить разом 3585 люд.год та 814,8 маш.год.

РОЗДІЛ 5

ДОРОЖНЯ РОЗМІТКА

5.1 Призначення дорожньої розмітки та її вплив на безпеку

Розмітка – це лінії, написи та інші позначення на проїзній частині та елементах дорожніх споруд, які встановлюють порядок руху або інформують водіїв і пішоходів про умови руху. Вона є невід'ємною частиною загальної схеми організації дорожнього руху і повинна відповідати встановленим дорожнім знакам, світлофорам та іншим технічним засобам організації руху [20].

Горизонтальна розмітка (ГР) наноситься на дорожнє покриття у вигляді подовжніх і поперечних ліній та інших видів розмітки, таких як острівці, написи та вказівні стрілки. Вона зазвичай застосовується на дорогах з удосконаленими покриттями, де інтенсивність руху перевищує 1000 автомобілів на добу. У населених пунктах горизонтальна розмітка повинна використовуватися на швидкісних дорогах, магістральних вулицях та вулицях з рухом громадського транспорту.

Вертикальна розмітка наноситься у вигляді ліній на елементи дорожніх споруд, які становлять небезпеку для руху, з метою попередження наїзду на них транспортних засобів.

Наявність і параметри розмітки на проїзній частині впливають на психічну та фізіологічну напругу водія. Прагнення водія підтримувати цю напругу на оптимальному рівні спонукає його вибирати відповідну швидкість і траєкторію руху. Наприклад, водій вибирає таку швидкість, при якій частота мигтіння штрихів і ліній переривчастої розмітки не перевищує 3-х герц. Найбільший вплив на режим руху має розмітка із співвідношенням довжини штриха до розриву 1:1, а найменший – 1:3. Таким чином, для зниження швидкості збільшують частоту мигтіння за рахунок зменшення загальної довжини штриха і розмітки [21].

5.2 Матеріали для нанесення дорожньої розмітки

Матеріали для дорожньої розмітки можна розділити на дві групи за технологією нанесення:

1. Матеріали, що наносяться на дорожнє полотно в холодному стані. У даному випадку — за температури навколишнього середовища. До таких матеріалів відносять пластик холодного нанесення, фарбу, емаль на органічному розчиннику та водно-дисперсійні фарби.

2. Матеріали з попереднім нагріванням до температури 180–220 °С перед нанесенням. До таких матеріалів відносять термопластик, спрей-пластик, термопластичну полімерну стрічку, штучні вироби. Умовою нанесення дорожньої розмітки даного типу є різниця температур навколишнього повітря та матеріалу на 5–35 °С. Фахівці ДП «ДерждорНДІ» постійно проводять обстеження стану горизонтальної дорожньої розмітки на автомобільних дорогах України, аналіз результатів за останні роки свідчать, що найчастіше на українських дорогах розмітку влаштовують фарбою, причому використовують весь їх спектр:

- однокомпонентні на водній основі;
- однокомпонентні на основі розчинників;
- двокомпонентні;
- фарби на основі епоксидних смол;
- фарби на основі поліефірних смол.

5.2.1. Однокомпонентні фарби на водній основі

Як говорить назва, вода є одним з базових складових фарб на водній основі, що робить їх найбільш доступними серед всіх фарб для дорожньої розмітки. Такі фарби можна наносити швидше, ніж більшість інших матеріалів, і в ідеальних умовах така фарба висихає дуже швидко. Одним великим недоліком фарб на водній основі є їх чутливість до температури. Для захисту від замерзання або високих температур необхідно вживати відповідних заходів. Під час нанесення фарба дуже чутлива до високої вологості, що може сильно збільшити час висихання. Також ця фарба є найменш зносостійким матеріалом дорожньої розмітки, тому не рекомендується використовувати її для автомобільних доріг з високою інтенсивністю руху [23].

5.2.2. Однокомпонентні фарби на основі розчинників

До складу таких фарб входять вуглеводневі розчинники, що представляють основу для твердих компонентів (сполучні матеріали, пігменти і добавки). Якщо роботи виконують у більш холодному кліматі, то фарби на основі розчинників можуть бути більш кращі, так як вони не замерзають. Вологість в цілому не представляє проблем для фарб на основі розчинників. Для очищення потрібні спеціальні розчинники, наприклад, мінеральні спирти.

5.2.3. Двокомпонентні фарби

Двокомпонентні фарби в основному складаються з двох компонентів: матеріалу основи і затверджувача. Компоненти зберігають окремо і змішують тільки під час нанесення фарби. Такі типи матеріалів дорожньої розмітки особливо зносостійкі і мають гарне співвідношення «ціна-якість». Вони міцніші, ніж однокомпонентні фарби, що робить їх ідеальним матеріалом для нанесення розмітки на покриттях під відкритим небом.

5.2.4. Фарби на основі епоксидних смол

Епоксидна смола — це зносостійкий двокомпонентний матеріал для дорожньої розмітки, який складається з пігментованої смоли, що представляє основу, і затверджувача. Перед нанесенням обидва компоненти змішуються в пропорції «2 частини смоли: 1 частина затверджувача». Цей матеріал часто комбінують з мікрокульками скляними світлоповертальними для забезпечення світлоповертальних властивостей у нічний час. Фарби на основі епоксидних смол можна наносити при більш низьких температурах без втрати характеристик механічного зчеплення з дорожнім покриттям. Необхідно звертати увагу на пропорції змішування, так як вони надзвичайно важливі для забезпечення якості матеріалу.

5.2.5. Фарба на основі поліефірних смол

Матеріал на основі поліефірних смол є трикомпонентним матеріалом. Під час нанесення для початку реакції додається каталізатор. Після цього матеріал наносять на дорожнє покриття.

Мікрокульки скляні світлоповертальні додаються за допомогою окремого розпилювача, розташованого безпосередньо за розпилювачем фарби. Поліефірна смола має тривалий строк експлуатації та високу зносостійкість, вона не вицвітає і відносно недорога. Добре наноситься на бетонне покриття. Як і у випадку з епоксидними матеріалами, пропорції при змішуванні надзвичайно важливі. Основним недоліком цих фарб є низька зносостійкість і, як наслідок, функціональна довговічність розмітки — 6 місяців. Високий вміст розчинників у фарбах (25–30 %) є екологічно несприятливим чинником. Крім того, наявність такої кількості розчинників може призводити до зміни кольору розмітки та появи жовтих і сірих відтінків, погіршення видимості. Перевагою є їх зручна технологія застосування та відносно низька вартість порівняно з іншими матеріалами.

Таблиця 5.1

Основні технічні вимоги до фарб

Показник	Технічні вимоги
Колір	Білий, жовтий, чорний, червоний, синій, сірий
Густина, г/см ³ , не менше ніж	1,5
Масова доля нелетких речовин, % не менше ніж	75
Умовна в'язкість по віскозиметру типу ВЗ-246	20-50
Ступінь перетину, мкм, не більше ніж	90
Еластичність плівки при вигинанні, мм, не більше ніж	20
Час висихання покриття до ступеня 3 за температури 20 °С, хв	10-30
Стійкість плівки до удару за приладом У-1А, см, не менше ніж	50
Витрата, г/м ²	400-600
Гарантійний строк зберігання, місяців, не менше ніж	12
Срок експлуатації, не менше ніж	6

Основні технічні вимоги для фарб представлені у таблиці 5.1

5.2.6. Пластики холодного нанесення

Пластики холодного нанесення складаються з суспензій пігментів і наповнювачів, розчинених у акрилових сополімерах в акриловому мономері.

Процес їх затвердіння відбувається завдяки полімеризаційній реакції в присутності перекисних сполук, які діють як ініціатори. Час затвердіння можна налаштувати, регулюючи кількість використаних ініціаторів.

Однією з головних переваг пластиків холодного нанесення є їх висока зносостійкість, тому їх застосовують для нанесення розмітки на місцях найбільшого зношування, таких як пішохідні переходи та стоп-лінії, а також на ділянках з інтенсивним рухом. Функціональна довговічність розмітки, створеної за допомогою холодного пластику, може досягати трьох років. Вона має еластичність і високу адгезію до основи. Пластик не втрачає своїх якостей при зміні температури, що дозволяє йому зберігати експлуатаційні характеристики протягом кількох років. Це значно зменшує витрати на нанесення та оновлення дорожньої розмітки.

Матеріал стійкий до атмосферних умов і ультрафіолетового випромінювання, а також не піддається руйнуванню в агресивних середовищах. Пластик холодного нанесення також використовують для створення структурної та профільованої розмітки, що значно підвищує видимість розмітки, навіть в умовах зволоження чи дощу.

Основні вимоги до пластиків холодного нанесення наведені в таблиці 5.2

Вимоги до пластиків холодного нанесення

Показник	Технічні умови
Коефіцієнт яскравості,%, не менше ніж - для білого кольору - для жовтого кольору	80 45
Живучість, хв	10-15
Час твердіння за температури 20 °С, не більше ніж	30
Щільність, г/см ³ : - для білого кольору - для жовтого кольору - для червоного кольору	1,98 1,92 1,87
В'язкість	13-16
Допустима температура поверхневого полотна при нанесенні, °С - для асфальтобетона	5-45
Вологість покриття, %	4
Витрата пластику при товщині нанесення 3-4 мм, кг/м ²	6-8
Гарантійний строк зберігання, місяців, не менше ніж	12
Гарантійний строк експлуатації, місяців, не менше ніж	12

5.2.7. Термопластики

Термопластики складаються з сухих сумішей смол, пігментів, наповнювачів і пластифікаторів. В якості смоли можуть використовуватися нафтополімерні, епоксидні та інші смоли. Для пігменту часто використовується діоксид титану, а наповнювачами можуть бути мікрокульки, кварцовий пісок, карбонат кальцію. Нанесення термопластиків відбувається при температурі 180–200 градусів Цельсія, а вже нанесений пластик застигає протягом 18–20 хвилин [24].

Вимоги до термопластики

Показник	Технічні вимоги
Щільність, т/м ³	2,14
Температура розм'якшення по КіШ, °С	97
Коеф.яскравості, %	84
Робоча температура приготування, °С	185
Адгезійна міцність, кг/см ² , не менше ніж	30
Товщина шару нанесення, мм	2-5
Стійкість до знакозмінних коливань, циклів, не менше ніж	200
Водопоглинання, %	0,02
Час затвердіння, хв	10
Вміст мікро кульок, %	20
Гарантійний строк зберігання, місяців, не менше ніж	12
Гарантійний строк експлуатації, місяців, не менше ніж	12

Перевагою термопластиків перед пластиками холодного нанесення є повний механізований процес нанесення. Проте, при використанні термопластиків необхідно звертати велику увагу на точність роботи термометрів, які контролюють температуру в котлах розмічальних машин. Вище допустимі температурні показники можуть спричинити термодеструкцію полімеру та погіршення якості термопластика.

На сьогодні термопластики мають обмежене застосування через складний процес нанесення. Ще одним видом матеріалу для дорожньої розмітки є спрей-пластик. Він може використовуватися для оновлення існуючої дорожньої розмітки на цементобетонному або асфальтобетонному покритті. Цей матеріал можна наносити як вручну, так і за допомогою спеціальних маркувальників, які розпилюють речовину при температурі не нижче 210 градусів Цельсія. Виділяють гарячий і холодний спрей-пластик. У першому випадку використовується порошкова суміш термопластичної смоли, пігментів, наповнювача та інших компонентів, а в другому — в'язка рідина білого кольору, що має різкий запах.

Правильне нанесення спреї-пластика на дорожнє покриття дозволяє підвищити зносостійкість розмітки порівняно з розміткою, нанесеною фарбою. Серед основних технічних характеристик спреї-пластиків слід відзначити час затвердіння (не більше 5 хвилин), товщину нанесеної лінії (від 0,8 мм до 1,5 мм), витрату матеріалу (для гарячого — 1,8 кг/м², для холодного — 2–3 кг/м²) та міцність зчеплення з поверхнею (30 кг/см²).

Однією з ключових властивостей дорожньої розмітки є її практичність, яка полягає в забезпеченні безпеки дорожнього руху для водіїв у будь-яких умовах. Для цього використовують світлоповертаючі компоненти, такі як скляні мікрокульки, які сприяють відбиттю світла фар і направленню його на рівень очей водія. Найбільш ефективним є використання мікрокульок, розташованих у верхньому шарі розмічального матеріалу, які забезпечують світлоповертаючу функцію.

5.2.8. Полімерна стрічка

Полімерна стрічка для дорожньої розмітки складається з пігментів, смол і світлоповертальних матеріалів, таких як мікрокульки або світловідбиваючі елементи, і може містити протиковзні частки. Вона готова до використання безпосередньо. Стрічки аналогічні до інших матеріалів для розмітки: пігменти використовуються для надання кольору, а смола забезпечує потрібні характеристики зносостійкості. Цей матеріал використовується для нанесення розділової розмітки смуг руху, позначень, символів і поперечної розмітки. Він більш високостійкий до стирання і витримує більше наїздів колесами, ніж звичайна розмічальна фарба, яку доводиться оновлювати кожні півроку. Стрічку можна застосовувати безпосередньо на свіжий шар гарячого асфальтобетону, що дозволяє застосовувати дорожню розмітку з першого дня її роботи без зволікання. Це є однією з переваг полімерної стрічки, яка сприяє створенню безпечних умов для руху транспортних засобів і пішоходів без зайвого зволікання. Щоб покращити характеристики зчеплення з дорожнім покриттям, такий матеріал може бути нанесений на додатковий скріплюючий шар (грунтовку) [25].

Основними перевагами стрічки є:

- високі значення коефіцієнта світлоповертання;
- підвищена зносостійкість;
- високий коефіцієнт зчеплення з колесом автомобіля завдяки спеціальним часткам;
- висока екологічність;
- гарна видимість в умовах зволоження та дощу.

Готові штучні форми — це готова до нанесення термопластикова дорожня розмітка, яка може наноситися на дорожнє покриття у будь-який сезон. Нанесення дорожньої розмітки дозволяє підвищити безпеку дорожнього руху без значних витрат. Процес нанесення є простим і швидким і виконується однією людиною з щіткою і газовим пальником. Благодаря високій якості і здатності зчеплення з асфальтом, строк служби цього матеріалу може бути в 6–8 разів довший, ніж у будь-якого іншого матеріалу, використовуваного для дорожньої розмітки. Асортимент форм охоплює широкий спектр символів і знаків, необхідних для регулювання дорожнього руху: дорожні знаки, лінії, стрілки, малюнки і літери, а також інші форми. Перевагами готових форм є точне розташування розмітки перед у

5.3. Способи нанесення дорожньої розмітки

Види горизонтальної розмітки:

- одинарна суцільна,
- одинарна переривиста,
- подвійні паралельні суцільні,
- подвійні паралельні лінії, з яких одна суцільна, інша переривиста,
- широка суцільна лінія,
- широка переривиста лінія.

Класифікація і номери розмітки відповідно до ДСТУ 2587: 1.1–1.23.

Розмітка 1.1 (вузька суцільна шириною 10 см).

Для розділення транспортних потоків протилежних напрямів на дорогах, що мають 2 або 3 смуги для руху в обох напрямках:

- на ділянках з видимістю менше допустимої
- на трьохсмугових дорогах для організації руху по одній або двох смугах в одному напрямі
- на кривих в плані з радіусами 50 м і менш, перед перехрестями, відстань видимості на яких менше нормативних і при інтенсивності 50 авт/добу і більш, перед ж.д. переїздами, в місцях заборони обгонів
- перед пішохідними переходами, перетинами з велосипедними доріжками при інтенсивності більше 3000 авт/добу.

Для позначення меж смуг руху при числі їх 2 і більш для одного напрямку руху: перед перехрестями за 20 м, ж.д. переїздами за 40 м.

Для позначення меж ділянок проїзної частини, на які в'їзд заборонений (острівці безпеки, зупинні майданчики і т.п.)

Розмітка 1.2 (широка суцільна). Для позначення краю проїзної частини, на дорогах позначених знаком 5.1 «Автомагістраль», спеціально виділеної смуги для руху маршрутних транспортних засобів.

Розмітка 1.3 (подвійні паралельні суцільні шириною 10 см). Для розділення транспортних потоків протилежних напрямів (осьова лінія) на дорогах, що мають чотири і більш смуг для руху в одному напрямі.

Розмітка 1.4 (лінія жовтого кольору шириною 10 см). На ділянках доріг, на яких заборонена зупинка транспортних засобів. Розмітка наноситься на відстані від краю проїзної частини 0.1 м або по верху бордюру.

Розмітка 1.5 (одинарна переривиста шириною 10 см). Осьова лінія двохсмугових доріг. Межа смуг руху при їх числі дві і більш в одному напрямі. Довжина штриха та відстані між штрихами: при швидкості до 60 км/год 1-3 м та 3-9м; при швидкості більш 60 км/год 3-4 м та 9-12 м.

Розмітка 1.6. (одинарна переривиста з довжиною штрихів в три рази більш проміжків між ними, ширина 10 см). Лінія наближення – попереджає про наближення до розмітки 1.1 або 1.11, наноситься за 50 м (100 м) від них. Довжина штриха та відстані між штрихами: при швидкості до 60 км/год 3-6 м та 1-2м; при швидкості більш 60 км/год 6-9 м та 2-3 м.

Розмітка 1.7. (одинарна переривиста з короткими штрихами і розривами, рівними довжині штриха, ширина 10 см). Для позначення смуг руху в межах перехрестя у випадках, коли необхідно показати траєкторію транспортних засобів на перехресті.

Розмітка 1.8. (широка переривиста). Для позначення межі між смугою розгону або гальмування і основною смугою руху. Ширина розмітки 0.4 м на автомагістралях і 0.2 м на інших дорогах.

Розмітка 1.9. (подвійні паралельні). Для позначення меж смуг руху з реверсивним регулюванням.

Розмітка 1.10. (лінія жовтого кольору). Для позначення ділянок доріг, на яких заборонена стоянка транспортних засобів. Розмітка наноситься на відстані від краю проїжджої частини 0.1 м або по верху бордюру.

Розмітка 1.11. (подвійні паралельні лінії, з яких одна суцільна, інша переривиста). Для розділення транспортних потоків попутних або протилежних напрямів на ділянках доріг, на яких перестроювання транспортних засобів з однієї смуги на іншу, розвороти, в'їзди, виїзди і т.п. дозволені тільки з одного боку – з боку переривистої лінії. Довжина штриха і проміжку 0.9 і 0.3 м.

Розмітка 1.12. (широка суцільна шириною 0.4 м). Стоп-лінія перед перехрестями за наявності знака 2.2 «Проїзд без зупинки заборонено», перед ж.д. переїздами на відстані не менше 5 м від шлагбауму або світлофора, а при їх відсутності – не менше 10 м від найближчої рейки.

Розмітка 1.13. (білі трикутники з вістрями проти напрямку руху). Для позначення місця зупинки транспортних засобів перед головною дорогою в тих випадках, коли знаком 2.1 «Поступитися дорогу» не може бути застосований.

Розмітка 1.14. (зебра - широка суцільна). Для позначення місць, виділених для перетину проїзної частини пішоходами. Ширина переходу – з розрахунку 1 м на кожні 500 пішоходів в годину, але не менше 4 м.

Розмітка 1.15. (широка переривиста). Для позначення місця перетину проїзної частини велодоріжкою.

Розмітка 1.16. (широка суцільна під кутом 45° до осі). Для позначення

направляючих острівців.

Розмітка 1.17. (зигзагообразна жовта) Позначає місця зупинок маршрутних транспортних засобів та таксі.

Розмітка 1.18. (суцільні лінії завтовшки 0.15 м з трикутними стрілами з підставою 0.75 м). Для вказівки дозволених на перехресті напрямів руху по смугах.

Розмітка 1.19. (криволінійні лінії з направляючими стрілами). Для вказівки наближення до місця зменшення смуг руху.

Розмітка 1.20. (великий трикутник з вістрям проти напрямку руху, підстава 1.6 м, висота 4.0 м, товщина бічних сторін 0,2 м, підстави 0.8 м). Для вказівки наближення розмітці 1.13, наноситься на кожній смузі.

Розмітка 1.21. (напис СТОП). Попереджає про наближення до розмітки 1.12

Розмітка 1.22. (напис). Номер дороги.

Розмітка 1.23. (великий трикутник з вістрям по напрямку руху). Для позначення смуги, призначеної тільки для маршрутних транспортних засобів. На початку смуги один трикутник, через 20 м – інший, далі – через 200 м. Після зупинного пункту – через 50 м, далі через 200 м.

5.4 Оцінка якості світлоповертальних властивостей розмітки

Світлоповертальна властивість розмітки є важливим фактором, що впливає на безпеку руху. ДСТУ 8747 передбачено періодичний контроль світлоповертальних властивостей розмітки і призначення робіт з її відновлення у разі відхилення від нормативних значень.

Метод визначення коефіцієнта світлоповертання горизонтальної розмітки за її сухого стану.

Умови проведення вимірювання мають моделювати видимість розмітки з місця водія легкового автомобіля на відстані 30 м за розташування очей водія над поверхнею дорожнього покриття на рівні 1,2 м і розташування фар автомобіля — на рівні 0,65 м. Суть методу полягає у визначенні кількості світла, що відбивається горизонтальною розміткою в бік спостерігача від джерела

світла (фари автомобіля чи аналогічної лампи) за певного кута освітлення та кута спостереження.

Метод визначення коефіцієнта яскравості поверхні горизонтальної розмітки за розсіяного денного та штучного освітлення.

Суть методу полягає у визначенні кількості світла, що відбивається від поверхні розмітки в бік спостерігача від джерела світла (денного освітлення) за певного кута освітлення та кута спостереження. Вимірювання виконують за температури повітря не нижче ніж $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ та відносної вологості не більше ніж 75 %. Поверхня зони вимірювання розмітки має бути сухою та чистою.

Рекомендовані мінімальні нормативні значення, відповідно до класів якості.

Мінімальне значення коефіцієнта яскравості в разі розсіяного освітлення, не менше ніж 200. Мінімальне значення коефіцієнта світлоповертання не менше ніж 200.

На рисунку 5.1 показано процес вимірювання світлоповертальних властивостей дорожньої розмітки.



Рисунок 5.1 Проведення експерименту за допомогою ретрорефлектометра дорожньої розмітки DELTA LTL – XL.



Рисунок 5.2 Результати експеременту

Результати проведених досліджень занесенні у таблиці 5.4 та 5.5:

Таблиця 5.4

Однокомпонентна фарба на водній основі

№	коэф.світлоповертання, R _L	коэф.яскравості, Q _d	Рекомендовані мінімальні нормативні значення, відповідно до класів якості	
			коэф.світлоповертання, R _L	коэф.яскравості, Q _d
1	34	153	200	200
2	32	174	200	200

Таблиця 5.5

Полімерна стрічка

№	коэф.світлоповертання, R _L	коэф.яскравості, Q _d	Рекомендовані мінімальні нормативні значення, відповідно до класів якості	
			коэф.світлоповертання, R _L	коэф.яскравості, Q _d
1	646	210	200	200
2	529	209	200	200

Сфера дослідження горизонтальної розмітки постійно розвивається існують уже більш технологічні прилади, які значно пришвидшують дослідження розмітки.

Дослідження з визначення експлуатаційних характеристик горизонтальної дорожньої розмітки для фарби і стрічки мало на меті оцінити якість та довговічність розмітки на автомобільних дорогах. Для цього використовуються такі параметри, як коефіцієнт яскравості, світлоповертання. Дослідження проводиться за методами, визначеними в ДСТУ 2587:2021. Результати дослідження показують перевагу стрічки над фарбою, яка домінує над фарбою у параметрі коеф. світлоповертання і у параметрі коеф. яскравості, мали невелику перевагу.

5.5 Нанесення розмітки на дослідній ділянці

Під час капітального ремонту дороги нанесення розмітки є важливим етапом, оскільки це один з ключових елементів, що забезпечують безпеку руху. Розмітка вказує на правила дорожнього руху, розмежовує різні смуги для руху автотранспорту, вказує на місця стоянки та зупинки, а також інші важливі елементи дорожньої інфраструктури. Вона допомагає водіям легше орієнтуватися на дорозі, покращує їхню взаємодію та допомагає запобігти можливим дорожньо-транспортним пригодам. Тому нанесення та оновлення розмітки в процесі капітального ремонту є необхідним кроком для забезпечення безпеки всіх учасників дорожнього руху.

Для нанесення розмітки під час капітального ремонту можуть використовуватися різноманітні матеріали, такі як однокомпонентні фарби на водній основі, однокомпонентні фарби на основі розчинників, двокомпонентні фарби, фарби на основі епоксидних смол, фарба на основі поліефірних смол, пластики холодного нанесення, термопластики, полімерна стрічка.

На данній ділянці було використано матеріал по типу полімерна стрічка.



Рисунок 5.3 Полімерна стрічка

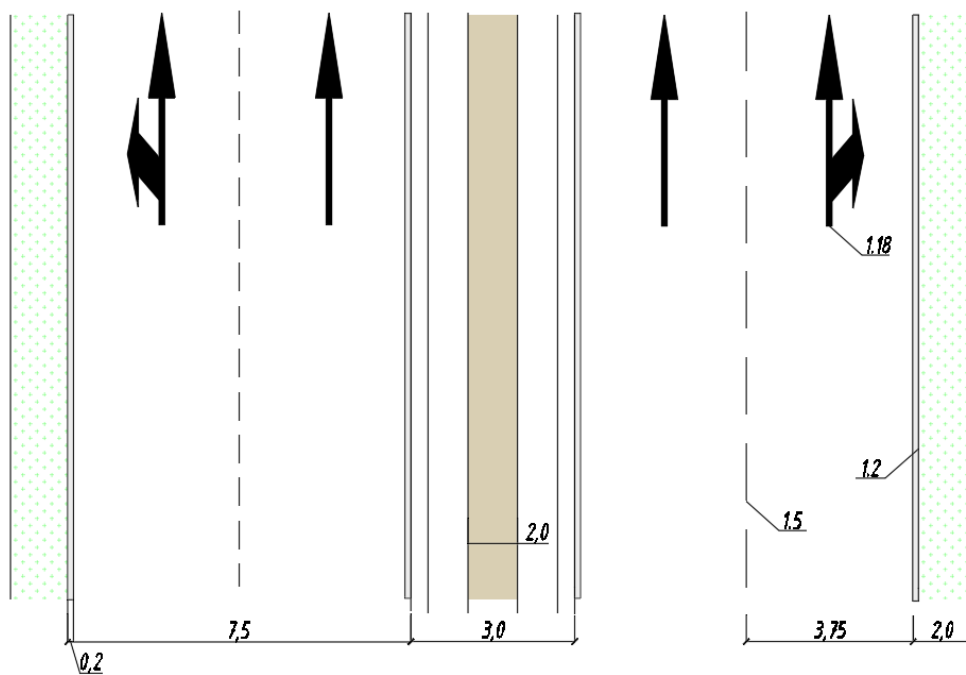


Рисунок 5.4 Схема розмітки



Рисунок 5.5 Техніка для нанесення розмітки

Щодо техніки для нанесення розмітки, використовуються спеціалізовані машини, такі як термопластичні машини для розмітки, що розпилюють та нагрівають матеріали для створення ліній розмітки. Такі машини мають відповідне обладнання для точного та швидкого нанесення розмітки на дорозі, забезпечуючи високу якість та точність виконання робіт.

КОЕФІЦІЄНТ СВІТЛОПОВЕРТАННЯ

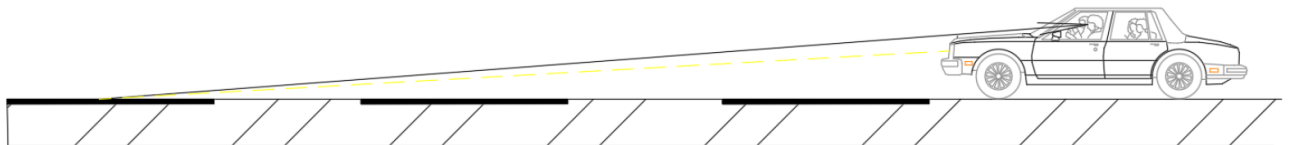


Рисунок 5.6 Коефіцієнт світлоповертання



Рисунок 5.7 Графік заміру коефіцієнту світлоповертання розмітки

На практиці виконувались вимірювання і для наочності результати було зображено графічно на рисунку 5.7.

Показник менше 200 свідчить про те, що розмітка втратила свою чіткість та читабельність, що може загрожувати безпеці руху на дорозі. У такому випадку, під час капітального ремонту, необхідно наносити розмітку заново, оновлюючи всі необхідні знаки та лінії для забезпечення належної видимості та розуміння для учасників дорожнього руху.

Для дослідних ділянок, де застосовується нова технологія або матеріали, розмітку також наносять під час капітального ремонту. Проте, важливо зазначити, що для цих ділянок необхідно проводити контроль під час експлуатації, оскільки це дозволить виявити можливі проблеми та вдосконалити нові методи нанесення розмітки. Такий контроль під час експлуатації забезпечить постійну безпеку на дорозі та забезпечить найкращі умови для учасників дорожнього руху.

ВИСНОВОК

В кваліфікаційній роботі проведено роботу над проектом капітального ремонту автомобільної дороги І-б категорії на 4 смуги руху в Херсонській області. Капітальний ремонт даної ділянки є необхідною для міста, адже місто постійно потерпає від обстрілів, гуманітарна ситуація залишається критичною.

Під час проєктування поздовжнього та поперечного профілю були дотримані вимоги діючих нормативних документів. Запроєктована ділянка має довжину 4,8 км, з мінімальним радіусом 2000 м, максимальний ухил поздовжнього профілю складає 39 ‰. Прийнята проектна конструкція дорожнього одягу складається з двох шарів основи та трьох шарів асфальтобетонного покриття загальною висотою 85 см, із верхнім шаром з щебенево-мастикового асфальтобетону.

Описані технологічні рішення щодо укладання шарів основи та покриття ґрунтуються на виборі сучасних машин та раціональному використанні людської праці, а також машин і механізмів. укладання покриття під час виконання капітального ремонту. Так, витрати на укладання шарів основи становлять 1254,52 люд.год та 222,96 маш.год, а на улаштування покриття відповідно 3585 люд.год та 814,8 маш.год.

Розглянуто питання нанесення розмітки під час виконання капітального ремонту, сучасні матеріали та способи виконання робіт. Проте, важливо зазначити, що для цих ділянок необхідно проводити контроль під час експлуатації, оскільки це дозволить виявити можливі проблеми та вдосконалити нові методи нанесення розмітки. Такий контроль в процесі експлуатації забезпечить потрібний рівень безпеки на дорозі та найкращі умови для учасників дорожнього руху.

Таким чином, розроблений проєкт капітального ремонту ділянки автомобільної дороги враховує всі сучасні вимоги до якості, безпеки та екологічності дорожнього будівництва. Виконання даного проєкту сприятиме підвищенню безпеки руху, покращенню умов експлуатації дороги та забезпеченню стійкого розвитку регіону після деокупації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Післявоєнне відновлення та зростання обсягів будівництва автомобільних доріг, В. Р. Сердюк, с.4
2. Війна та екологія: чому природа стає жертвою збройного конфлікту? (iaa.org.ua)
3. Учасники проєктів Вікімедіа. (2004, 10 квітня). Херсонська область — Вікіпедія. Вікіпедія. https://uk.wikipedia.org/wiki/Херсонська_область
4. <https://geomap.com.ua/uk-gr/511.html>
5. Технологія ремонтно-відновлювальних робіт на дорогах: практикум / уклад. : С. М. Талах, О.М. Дубик. – К.: НАУ. 2018. – 32 с.
6. П Г.1-218-116-2003 Правила визначення якості експлуатаційного утримання автомобільних доріг
7. ГБН Г.1-218-182:2011 Ремонт автомобільних доріг загального користування. Види ремонтів та перелік робіт
8. ДСТУ 8747:2017 Автомобільні дороги. Види та переліки робіт з ремонтів та експлуатаційного утримання
9. ДСТУ 8993:2020 Автомобільні дороги. Рівні обслуговування під час експлуатаційного утримання
10. Каталог сучасних матеріалів для будівництва, ремонтів та експлуатаційного утримання автомобільних доріг
11. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво
12. Проектування автомобільних доріг: методичні рекомендації до виконання курсового проєкту / уклад : О.С. Чернишова, О.В. Степанчук, О.М. Дубик. – НАУ.2023 – 40с.
13. Кашканов А. А. Транспортно-експлуатаційні якості автомобільних доріг та міських вулиць: навчальний посібник / А.А. Кашканов, В.А. Кашканов, В.П. Кужель. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 113 с.,
14. ДСТУ Б В.2.7-127:2015 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастикові. Технічні умови

15. ДСТУ 8747:2017 Автомобільні дороги. Види та переліки робіт з ремонтів та експлуатаційного утримання
16. ДСТУ 9116:2021 Бітуми дорожні, модифіковані полімерами. Технічні умови. Зміна №1.
17. ДСТУ-Н Б В.2.3-40:2016 Настанова з влаштування покриття дорожнього одягу з використанням щебенево-мастикових асфальтобетонних сумішей
18. СОУ 45.2-00018112-068:2017 Будівельні матеріали. Бітуми дорожні в'язкі, модифіковані добавками на основі синтетичних восків. Технічні умови
19. Жданюк В.К., Гнатенко Р.Г., Костин Д.Ю. Впровадження технології влаштування покриттів з щебенево-мастикових асфальтобетонних сумішей на модифікованих бітумах // Автошляховик України.- №2.- 2009.- С.28-30
20. Кашканов А.А., Кужель В.П. Організація дорожнього руху: навч. посібник / Вінниця: ВНТУ, 2017. - 126 с.
21. Безпека дорожнього руху. Проєкт організації дорожнього руху. Правила розроблення, побудови, оформлення. Вимоги до змісту: ДСТУ 8752:2017. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 64 с.
22. Безпека дорожнього руху. Огородження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт: ДСТУ 8749:2017. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 42 с.
23. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування: ДСТУ 4100:2021. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2021. – 144 с.
24. ДСТУ 2587:2021 Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні умови
25. <http://dorogimosti.org.ua/en/materiali-dlya-vlashtuvannya-gorizontallynoi-doroghnyoyi-rozmitki-analiz-i-docilynisty-zastosuvannya>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
ПЕРЕЛІК КРЕСЛЕНЬ

Лист 1 – Загальні характеристики;

Лист 2 – Поздовжній профіль;

Лист 3 – Поперечні профілі;

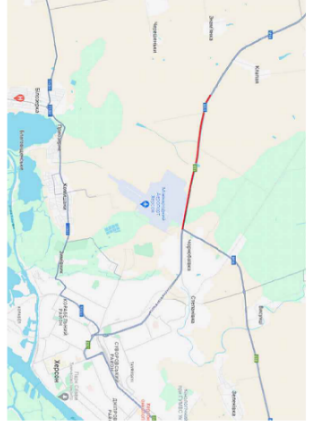
Лист 4 – Технологічні схеми;

Лист 5 – Дорожня розмітка

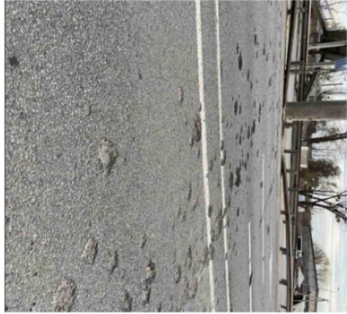
ХАРАКТЕРИСТИКИ ДІЛНЯКИ

Параметр	Одиниці виміру	Величина
Траса		Харьківська область на км 179+000 - 194+100 (Дорога Е50, що є частиною траси М114)
Загальна довжина запроєктованої ділянки	км	4,80
Категорія дороги		І-В
Ширина смуги руху	м	3,75
Розрахункова швидкість руху	км/год	90
Інтенсивність руху	авт/добу	11 000
Ширина узбіччя	м	2,50
Ширина розширювальної смуги	м	3,00
Кількість смуг	шт	4
Мінімальний радіус кривих в плані	м	450
Найбільша проектна швидкість	м	95,03
Найменша проектна швидкість	м	62,36
Найбільша величина процентного ухилу	%	39
Мінімальна висота насипу	м	0,14
Мінімальна глибина вали	м	0,36
Вартість запроєктованої ділянки дороги	млн.грн	99,36

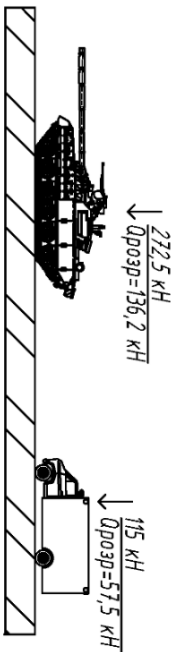
ДІЛЯНКА ДОРОГИ



РІВНЯВАННЯ ПОКРИТТЯ



Навантаження від віськової мехіки в 2,37 разів більше ніж від циліндричного транспорту



Дороз - нормативне стандартне навантаження на поверхню покриття від колеса розоручиноблого автомобіля

ІНЖЕНЕРНА КОНСТРУКЦІЯ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ

5	Коронавікеша асфальт на ширині 5,0м (СНД-48/90)
7	Коронавікеша асфальт на ширині 5,0м (СНД-48/90)
10	Коронавікеша асфальт на ширині 5,0м (СНД-48/90)
26	Цілий металічний шпіль і підкладка цементобетонна з утвореною цементною стяжкою
20	Підстава цементобетонна

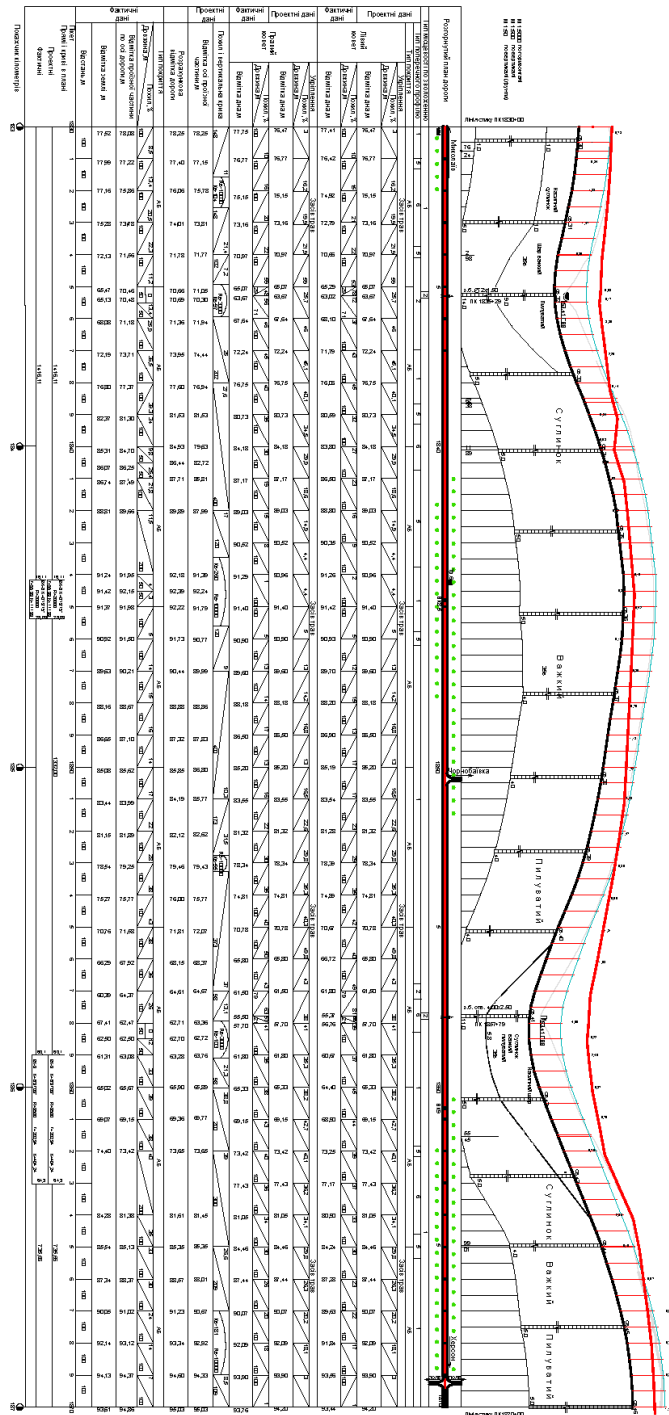
ПРОЕКТНА КОНСТРУКЦІЯ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ

5	Щебенково-магнезитова сформована ШНД-23
8	Коронавікеша асфальт на ширині 5,0м (СНД-48/90)
20	Коронавікеша асфальт на ширині 5,0м (СНД-48/90)
81	Щебенково-магнезитова сформована с.2; укладена цементна стяжка
81	Щебенково-магнезитова сформована с.5
81	Підстава цементобетонна

КП-Х-10/05	
№	Код
1	01
2	02
3	03
4	04
5	05
6	06
7	07
8	08
9	09
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50

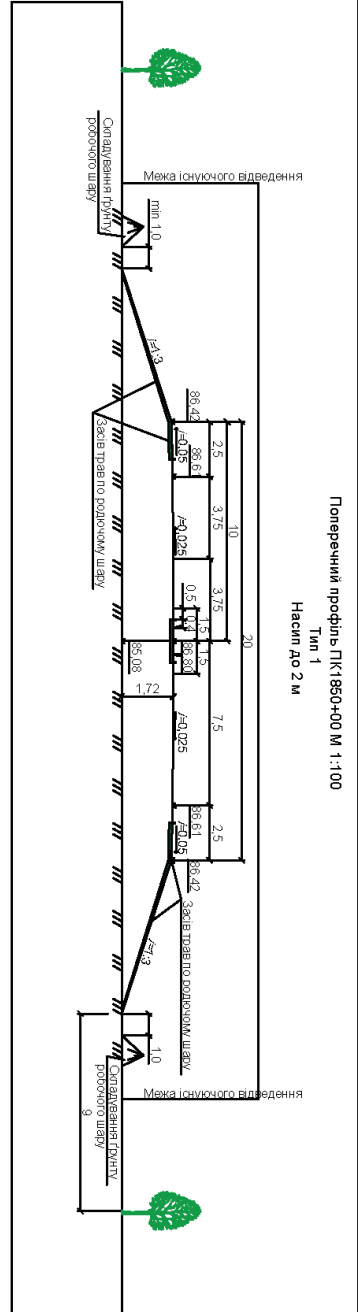
Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №р

№ в. № ор.	Підпис і дата	Зам. № в. №	Погоджено:		

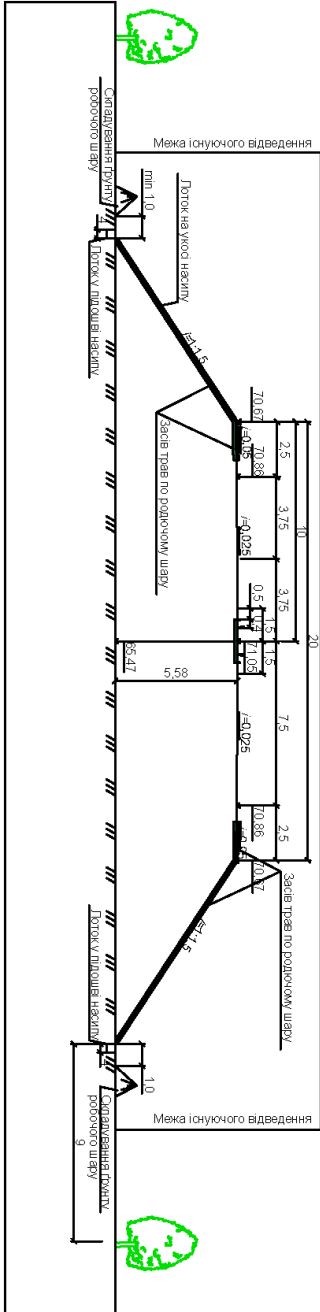


МТ - К-10/05		Технічне завдання на розроблення проекту	
№	Вид роботи	№	Вид роботи
1	Вибір місця будівництва	2	Розроблення проекту
3	Виконання робіт	4	Введення в експлуатацію
5	Ремонтні роботи	6	Ремонтні роботи
7	Ремонтні роботи	8	Ремонтні роботи
9	Ремонтні роботи	10	Ремонтні роботи
11	Ремонтні роботи	12	Ремонтні роботи
13	Ремонтні роботи	14	Ремонтні роботи
15	Ремонтні роботи	16	Ремонтні роботи
17	Ремонтні роботи	18	Ремонтні роботи
19	Ремонтні роботи	20	Ремонтні роботи
21	Ремонтні роботи	22	Ремонтні роботи
23	Ремонтні роботи	24	Ремонтні роботи
25	Ремонтні роботи	26	Ремонтні роботи
27	Ремонтні роботи	28	Ремонтні роботи
29	Ремонтні роботи	30	Ремонтні роботи
31	Ремонтні роботи	32	Ремонтні роботи
33	Ремонтні роботи	34	Ремонтні роботи
35	Ремонтні роботи	36	Ремонтні роботи
37	Ремонтні роботи	38	Ремонтні роботи
39	Ремонтні роботи	40	Ремонтні роботи
41	Ремонтні роботи	42	Ремонтні роботи
43	Ремонтні роботи	44	Ремонтні роботи
45	Ремонтні роботи	46	Ремонтні роботи
47	Ремонтні роботи	48	Ремонтні роботи
49	Ремонтні роботи	50	Ремонтні роботи
51	Ремонтні роботи	52	Ремонтні роботи
53	Ремонтні роботи	54	Ремонтні роботи
55	Ремонтні роботи	56	Ремонтні роботи
57	Ремонтні роботи	58	Ремонтні роботи
59	Ремонтні роботи	60	Ремонтні роботи
61	Ремонтні роботи	62	Ремонтні роботи
63	Ремонтні роботи	64	Ремонтні роботи
65	Ремонтні роботи	66	Ремонтні роботи
67	Ремонтні роботи	68	Ремонтні роботи
69	Ремонтні роботи	70	Ремонтні роботи
71	Ремонтні роботи	72	Ремонтні роботи
73	Ремонтні роботи	74	Ремонтні роботи
75	Ремонтні роботи	76	Ремонтні роботи
77	Ремонтні роботи	78	Ремонтні роботи
79	Ремонтні роботи	80	Ремонтні роботи
81	Ремонтні роботи	82	Ремонтні роботи
83	Ремонтні роботи	84	Ремонтні роботи
85	Ремонтні роботи	86	Ремонтні роботи
87	Ремонтні роботи	88	Ремонтні роботи
89	Ремонтні роботи	90	Ремонтні роботи
91	Ремонтні роботи	92	Ремонтні роботи
93	Ремонтні роботи	94	Ремонтні роботи
95	Ремонтні роботи	96	Ремонтні роботи
97	Ремонтні роботи	98	Ремонтні роботи
99	Ремонтні роботи	100	Ремонтні роботи

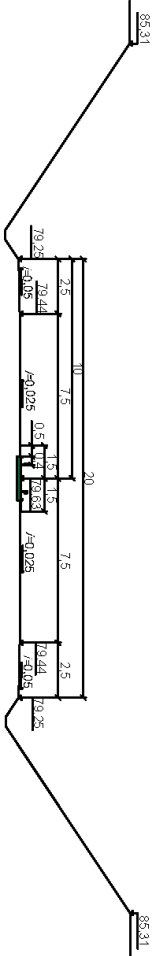
Погоджено:				
Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №		



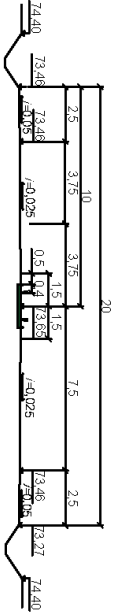
Поперечний профіль ПК1860+00 М 1:100
Тип 2
Насип до 6 м



Поперечний профіль ПК1840+00 М 1:100
Тип 6
Глибока виїмка до 12 м



Поперечний профіль ПК1862+00 М 1:100
Тип 5
Мілка виїмка до 1 м

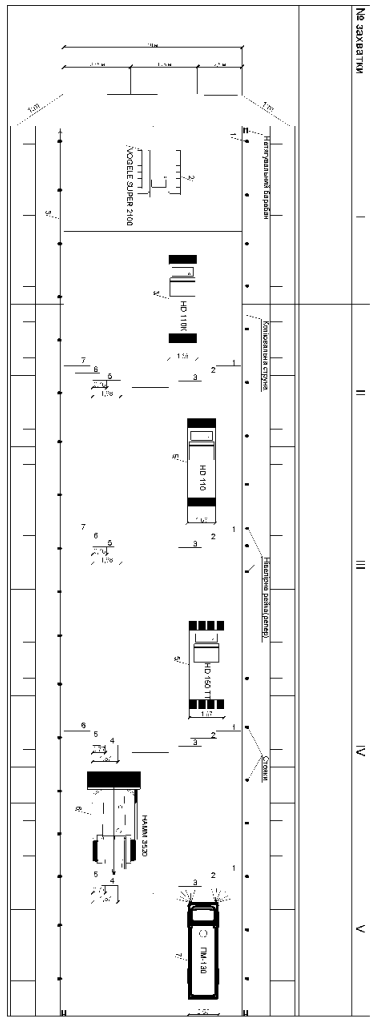


Примітка: лопок застосовуватися при насипі більше 2-х метрів

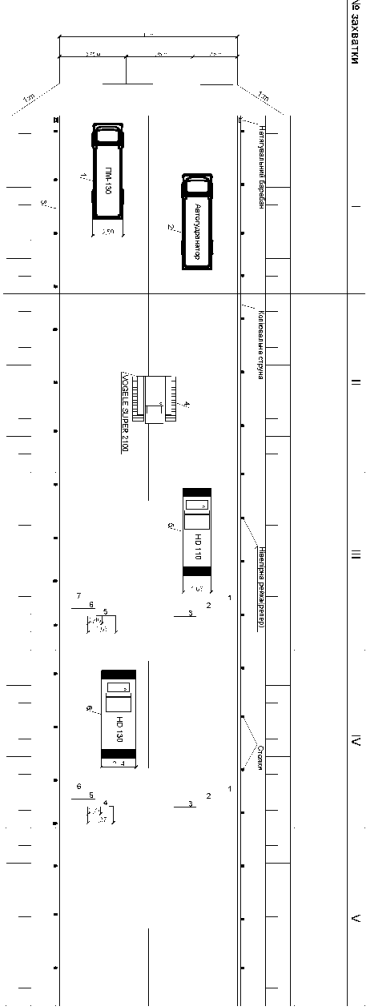
МІ-Х-02/05		Лопок	
№	Клас	Висота	Ширина
1	1	1.0	0.5
2	2	1.5	0.7
3	3	2.0	1.0
4	4	2.5	1.3
5	5	3.0	1.6
6	6	3.5	1.9
7	7	4.0	2.2
8	8	4.5	2.5
9	9	5.0	2.8
10	10	5.5	3.1
11	11	6.0	3.4
12	12	6.5	3.7
13	13	7.0	4.0
14	14	7.5	4.3
15	15	8.0	4.6
16	16	8.5	4.9
17	17	9.0	5.2
18	18	9.5	5.5
19	19	10.0	5.8
20	20	10.5	6.1
21	21	11.0	6.4
22	22	11.5	6.7
23	23	12.0	7.0
24	24	12.5	7.3
25	25	13.0	7.6
26	26	13.5	7.9
27	27	14.0	8.2
28	28	14.5	8.5
29	29	15.0	8.8
30	30	15.5	9.1
31	31	16.0	9.4
32	32	16.5	9.7
33	33	17.0	10.0
34	34	17.5	10.3
35	35	18.0	10.6
36	36	18.5	10.9
37	37	19.0	11.2
38	38	19.5	11.5
39	39	20.0	11.8
40	40	20.5	12.1
41	41	21.0	12.4
42	42	21.5	12.7
43	43	22.0	13.0
44	44	22.5	13.3
45	45	23.0	13.6
46	46	23.5	13.9
47	47	24.0	14.2
48	48	24.5	14.5
49	49	25.0	14.8
50	50	25.5	15.1
51	51	26.0	15.4
52	52	26.5	15.7
53	53	27.0	16.0
54	54	27.5	16.3
55	55	28.0	16.6
56	56	28.5	16.9
57	57	29.0	17.2
58	58	29.5	17.5
59	59	30.0	17.8
60	60	30.5	18.1
61	61	31.0	18.4
62	62	31.5	18.7
63	63	32.0	19.0
64	64	32.5	19.3
65	65	33.0	19.6
66	66	33.5	19.9
67	67	34.0	20.2
68	68	34.5	20.5
69	69	35.0	20.8
70	70	35.5	21.1
71	71	36.0	21.4
72	72	36.5	21.7
73	73	37.0	22.0
74	74	37.5	22.3
75	75	38.0	22.6
76	76	38.5	22.9
77	77	39.0	23.2
78	78	39.5	23.5
79	79	40.0	23.8
80	80	40.5	24.1
81	81	41.0	24.4
82	82	41.5	24.7
83	83	42.0	25.0
84	84	42.5	25.3
85	85	43.0	25.6
86	86	43.5	25.9
87	87	44.0	26.2
88	88	44.5	26.5
89	89	45.0	26.8
90	90	45.5	27.1
91	91	46.0	27.4
92	92	46.5	27.7
93	93	47.0	28.0
94	94	47.5	28.3
95	95	48.0	28.6
96	96	48.5	28.9
97	97	49.0	29.2
98	98	49.5	29.5
99	99	50.0	29.8
100	100	50.5	30.1

Технологічна схема вилучення основи дорожнього одязу

ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ



Технологічна схема вилучення верхнього шару покриття



- Найменування процесів для вилучення верхнього шару покриття:
 1. Пошування нижнього шару а/б покриття шпатель від лущу (сухою системою та бубилом)
 2. Розроб в'язучих матеріалів абразивоміштуром (за необхідності)
 3. Відновлення колійних струп.
 4. Вилучення шпатель-машинистів а/б суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, УОБЕГ Е СІПЕР 2100
 5. Пошування шпатель-машинистів а/б суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, КАМІОН НІМІС ДІО 110 тисово 10,5 м та 4 процеди по одній сібці
 6. Відшліфування шпатель-машинистів а/б суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, КАМІОН НІМІС ДІО 130 тисово 14,2 м та 4 процеди по одній сібці
 7. Доставка за шаром основи шпакон розподільника води підвітряно-мийного машини М-130 місткістю 6000 л.

- Найменування процесів для вилучення основи дорожнього одязу:
 1. Відновлення колійних струп.
 2. Вилучення асфальтобетону підлого-шпатель-машинистів а/б суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, УОБЕГ Е СІПЕР 2100
 3. Розробка шпатель-машинистів підлого-шпатель-машинистів суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, КАМІОН НІМІС ДІО 110 тисово 10,5 м та 4 процеди по одній сібці
 4. Шліфування асфальтобетону шпатель-машинистів суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, КАМІОН НІМІС ДІО 110 тисово 10,5 м та 4 процеди по одній сібці
 5. Шліфування шпатель-машинистів суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, КАМІОН НІМІС ДІО 130 тисово 14,2 м та 4 процеди по одній сібці
 7. Доставка за шаром основи шпакон розподільника води підвітряно-мийного машини М-130 місткістю 6000 л.

Назва процесу	Складові	Складові	Складові	Складові	Складові	Складові	Складові	Складові	Складові
1. Пошування нижнього шару а/б покриття шпатель від лущу (сухою системою та бубилом)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. Розробка шпатель-машинистів підлого-шпатель-машинистів суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, КАМІОН НІМІС ДІО 110 тисово 10,5 м та 4 процеди по одній сібці	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3. Відновлення колійних струп	19	20	21	22	23	24	25	26	27
4. Вилучення шпатель-машинистів а/б суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, УОБЕГ Е СІПЕР 2100	28	29	30	31	32	33	34	35	36
5. Пошування шпатель-машинистів а/б суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, КАМІОН НІМІС ДІО 110 тисово 10,5 м та 4 процеди по одній сібці	37	38	39	40	41	42	43	44	45
6. Відшліфування шпатель-машинистів а/б суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, КАМІОН НІМІС ДІО 130 тисово 14,2 м та 4 процеди по одній сібці	46	47	48	49	50	51	52	53	54
7. Доставка за шаром основи шпакон розподільника води підвітряно-мийного машини М-130 місткістю 6000 л.	55	56	57	58	59	60	61	62	63

Калібричні таблиці витрат на вилучення верхнього шару покриття

Назва процесу	Складові	Складові	Складові	Складові	Складові	Складові	Складові	Складові	Складові
1. Пошування нижнього шару а/б покриття шпатель від лущу (сухою системою та бубилом)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. Розробка шпатель-машинистів підлого-шпатель-машинистів суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, КАМІОН НІМІС ДІО 110 тисово 10,5 м та 4 процеди по одній сібці	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3. Відновлення колійних струп	19	20	21	22	23	24	25	26	27
4. Вилучення шпатель-машинистів а/б суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, УОБЕГ Е СІПЕР 2100	28	29	30	31	32	33	34	35	36
5. Пошування шпатель-машинистів а/б суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, КАМІОН НІМІС ДІО 110 тисово 10,5 м та 4 процеди по одній сібці	37	38	39	40	41	42	43	44	45
6. Відшліфування шпатель-машинистів а/б суміш асфальтобетонним на з'явленому ході, КАМІОН НІМІС ДІО 130 тисово 14,2 м та 4 процеди по одній сібці	46	47	48	49	50	51	52	53	54
7. Доставка за шаром основи шпакон розподільника води підвітряно-мийного машини М-130 місткістю 6000 л.	55	56	57	58	59	60	61	62	63

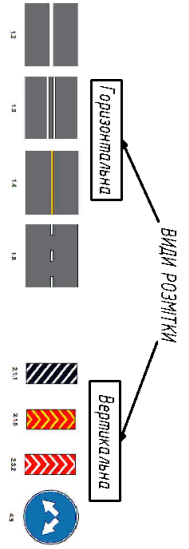
Примітка: Для формування технологічного режиму при виконанні спеціалізованої суміш роботи слід виходити на стор. в нежах 60-80 м.

КІТ-Х-10/05

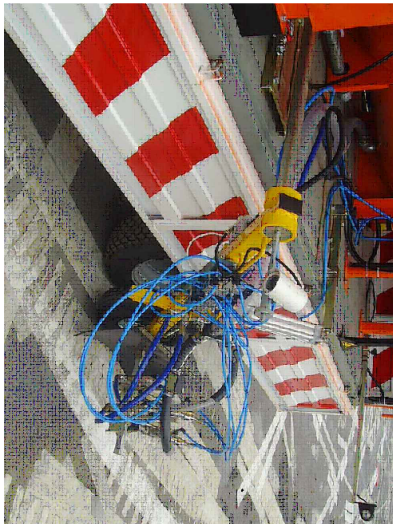
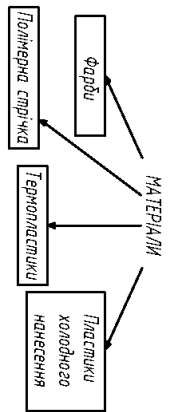
№	№	№	№	№	№	№	№	№	№
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

№ з'явл.	№ ор.	Підпис і дата	Зам. №

ДОРОЖНЯ РОЗМІТКА



СПОСОБИ НАНЕСЕННЯ РОЗМІТКИ



ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТУ СВІТЛОПОВЕРТАННЯ

РЕЗУЛЬТАТИ ЗАМІРУ КОЕФІЦІЄНТА СВІТЛОПОВЕРТАННЯ

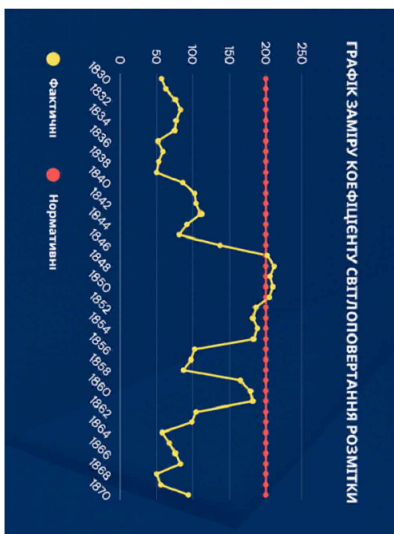
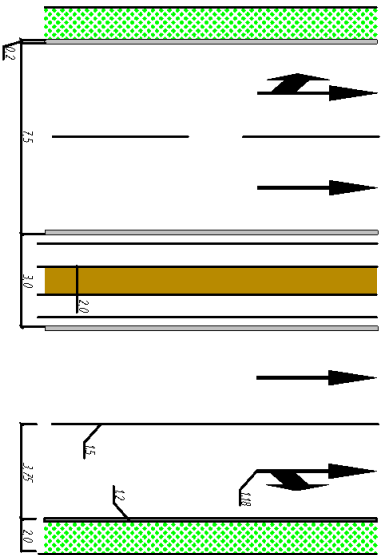
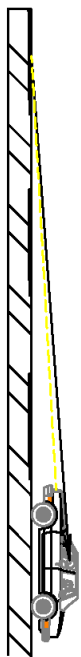


СХЕМА НАНЕСЕННЯ РОЗМІТКИ



КОЕФІЦІЄНТ СВІТЛОПОВЕРТАННЯ



Інв. № ар.	Підпис і дата	Зам. інв. №

КЛ-Х-10/05		Розроблено для проекту «Будівництво та експлуатація автодорожнього мосту через річку Дніпро в м. Київ»	
№	Вид	Відомості	Датум
1	Замовлення	Замовлення	10.10.2024
2	Виконання	Виконання	10.10.2024
3	Перевірка	Перевірка	10.10.2024
4	Відомості	Відомості	10.10.2024
5	Відомості	Відомості	10.10.2024
6	Відомості	Відомості	10.10.2024
7	Відомості	Відомості	10.10.2024
8	Відомості	Відомості	10.10.2024
9	Відомості	Відомості	10.10.2024
10	Відомості	Відомості	10.10.2024
11	Відомості	Відомості	10.10.2024
12	Відомості	Відомості	10.10.2024
13	Відомості	Відомості	10.10.2024
14	Відомості	Відомості	10.10.2024
15	Відомості	Відомості	10.10.2024
16	Відомості	Відомості	10.10.2024
17	Відомості	Відомості	10.10.2024
18	Відомості	Відомості	10.10.2024
19	Відомості	Відомості	10.10.2024
20	Відомості	Відомості	10.10.2024
21	Відомості	Відомості	10.10.2024
22	Відомості	Відомості	10.10.2024
23	Відомості	Відомості	10.10.2024
24	Відомості	Відомості	10.10.2024
25	Відомості	Відомості	10.10.2024
26	Відомості	Відомості	10.10.2024
27	Відомості	Відомості	10.10.2024
28	Відомості	Відомості	10.10.2024
29	Відомості	Відомості	10.10.2024
30	Відомості	Відомості	10.10.2024
31	Відомості	Відомості	10.10.2024
32	Відомості	Відомості	10.10.2024
33	Відомості	Відомості	10.10.2024
34	Відомості	Відомості	10.10.2024
35	Відомості	Відомості	10.10.2024
36	Відомості	Відомості	10.10.2024
37	Відомості	Відомості	10.10.2024
38	Відомості	Відомості	10.10.2024
39	Відомості	Відомості	10.10.2024
40	Відомості	Відомості	10.10.2024
41	Відомості	Відомості	10.10.2024
42	Відомості	Відомості	10.10.2024
43	Відомості	Відомості	10.10.2024
44	Відомості	Відомості	10.10.2024
45	Відомості	Відомості	10.10.2024
46	Відомості	Відомості	10.10.2024
47	Відомості	Відомості	10.10.2024
48	Відомості	Відомості	10.10.2024
49	Відомості	Відомості	10.10.2024
50	Відомості	Відомості	10.10.2024
51	Відомості	Відомості	10.10.2024
52	Відомості	Відомості	10.10.2024
53	Відомості	Відомості	10.10.2024
54	Відомості	Відомості	10.10.2024
55	Відомості	Відомості	10.10.2024
56	Відомості	Відомості	10.10.2024
57	Відомості	Відомості	10.10.2024
58	Відомості	Відомості	10.10.2024
59	Відомості	Відомості	10.10.2024
60	Відомості	Відомості	10.10.2024
61	Відомості	Відомості	10.10.2024
62	Відомості	Відомості	10.10.2024
63	Відомості	Відомості	10.10.2024
64	Відомості	Відомості	10.10.2024
65	Відомості	Відомості	10.10.2024
66	Відомості	Відомості	10.10.2024
67	Відомості	Відомості	10.10.2024
68	Відомості	Відомості	10.10.2024
69	Відомості	Відомості	10.10.2024
70	Відомості	Відомості	10.10.2024
71	Відомості	Відомості	10.10.2024
72	Відомості	Відомості	10.10.2024
73	Відомості	Відомості	10.10.2024
74	Відомості	Відомості	10.10.2024
75	Відомості	Відомості	10.10.2024
76	Відомості	Відомості	10.10.2024
77	Відомості	Відомості	10.10.2024
78	Відомості	Відомості	10.10.2024
79	Відомості	Відомості	10.10.2024
80	Відомості	Відомості	10.10.2024
81	Відомості	Відомості	10.10.2024
82	Відомості	Відомості	10.10.2024
83	Відомості	Відомості	10.10.2024
84	Відомості	Відомості	10.10.2024
85	Відомості	Відомості	10.10.2024
86	Відомості	Відомості	10.10.2024
87	Відомості	Відомості	10.10.2024
88	Відомості	Відомості	10.10.2024
89	Відомості	Відомості	10.10.2024
90	Відомості	Відомості	10.10.2024
91	Відомості	Відомості	10.10.2024
92	Відомості	Відомості	10.10.2024
93	Відомості	Відомості	10.10.2024
94	Відомості	Відомості	10.10.2024
95	Відомості	Відомості	10.10.2024
96	Відомості	Відомості	10.10.2024
97	Відомості	Відомості	10.10.2024
98	Відомості	Відомості	10.10.2024
99	Відомості	Відомості	10.10.2024
100	Відомості	Відомості	10.10.2024