

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою
Кафедра автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**до кваліфікаційної роботи магістра
на тему**

Оптимізація дорожньо-транспортної мережі навколо смт Чутове

Розробив: Герасименко Руслан Юрійович
студент гр. 601-БА,
освітньо-професійна програма
«Автомобільні дороги, вулиці та дороги
населених пунктів»
№ з.к. 9976654

Керівник: Ільченко Володимир Васильович
к.т.н., доцент кафедри автомобільних доріг,
геодезії, землеустрою та сільських будівель

Рецензент: Слінчук Павло Борисович
начальник відділу інвестиційно-
кошторисної роботи, будівництва,
реконструкції та капітального ремонту
Служби автомобільних доріг
у Полтавській області

Полтава 2022

Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою

Кафедра автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

**до кваліфікаційної роботи магістра
на тему**

Оптимізація дорожньо-транспортної мережі навколо смт Чутове

Розробив: Герасименко Руслан Юрійович
студент гр. 601-БА,
освітньо-професійна програма
«Автомобільні дороги, вулиці та дороги
населених пунктів»
№ з.к. 9976654

Консультанти:

розділ 1	к.т.н., доц. Карюк А.М.
розділ 2	к.т.н., доц. Ткаченко І.В.
розділ 3	к.т.н., доц. Ільченко В.В.
розділ 4	к.т.н., доц. Ільченко В.В.

Допустити до захисту
зав. кафедрою

к.т.н., доц. Литвиненко Т.П.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою
Кафедра автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель
Ступінь вищої освіти «магістр»
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав.кафедри _____ Литвиненко Т.П.

« __ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу магістра

Герасименко Руслан Юрійович

1. Тема кваліфікаційної роботи

***Оптимізація дорожньо-транспортної мережі
навколо смт Чутове***

керівник *к.т.н., доцент Ільченко Володимир Васильович*

затверджені наказом по університету від « 12 » серпня 2022 р. № 544-ф,а

2. Строк подання кваліфікаційної роботи « 12 » грудня 2022 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

- *періодичні наукові видання за темою дослідження*
- *нормативно-технічна література за темою дослідження*

4. Зміст текстового матеріалу (перелік питань, що належить розробити)

- 1. Аналіз стану питань щодо функціонування дорожньо-транспортної мережі на території України*
- 2. Теоретичне обґрунтування методики оптимізації дорожньо-транспортної мережі на обходах населених пунктів*
- 3. Експериментальне проектування обходу автомобільної дороги М-03 Київ – Харків – Довжанський навколо смт Чутове*
- 4. Практичні рекомендації щодо реалізації результатів дослідження*

5. Перелік графічного матеріалу

- *графічний супровід результатів дослідження*

Герасименко Р. Ю. Оптимізація дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове – Полтава, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022. – 113 с.

Кваліфікаційна робота магістра зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (освітня програма «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів») присвячена аналізу та оптимізації дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове.

Мета кваліфікаційної роботи – удосконалення дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове.

У роботі проведено аналіз сучасного стану дорожньо-транспортної мережі України, Полтавської області та Полтавського району, встановлено та класифіковано фактори, що впливають на оптимізацію дорожньо-транспортної мережі, виконано експериментальне проектування обходу смт. Чутове за напрямком автомобільної дороги загального користування державного значення М-03 Київ-Харків-Довжанський; обґрунтовано оптимальний варіант мостового переходу та конструкції мосту через р. Коломак в околицях смт. Чутове.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів основної текстової частини, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 113 сторінок текстової частини та 23 слайди графічного матеріалу.

Ключові слова: автомобільна дорога, дорожньо-транспортна мережа, мостовий перехід, конструкція мосту.

Зміст

Вступ	6
Розділ 1. Аналіз стану дорожньо-транспортної мережі	9
1.1 Загальні відомості про дорожньо-транспортну мережу	9
1.2 Аналіз стану дорожньо-транспортної мережі	12
1.2.1 Аналіз стану дорожньо-транспортної мережі України	12
1.2.2 Аналіз стану дорожньо-транспортної мережі Полтавської області	14
1.2.3 Аналіз транспортно-експлуатаційних показників міцність-рівність-зчеплення	19
1.2.4 Аналіз стану дорожньо-транспортної мережі смт. Чутове	20
1.3 Висновки по розділу та задачі дослідження	24
Розділ 2. Загальні принципи проектування	25
2.1 Загальні принципи проектування автомобільних доріг	25
2.1.1 Загальні положення	25
2.1.2 Загальні принципи трасування автомобільних доріг	28
2.1.3 Основні принципи ландшафтного проектування автомобільних доріг	31
2.2 Загальні принципи проектування мостових переходів	36
Розділ 3. Обґрунтування обходу автомобільної дороги М-03 Київ-Харків-Довжанський навколо смт. Чутове	45
3.1 Загальні дані про дорожньо-транспортну ситуацію біля сmt. Чутове	45
3.2 Обґрунтування варіантів обходу автомобільної дороги М-03 Київ-Харків-Довжанський навколо смт. Чутове	47
3.3 Експериментальне проектування обходу автомобільної дороги загального користування державного значення М-03 Київ- Харків-Довжанський навколо смт. Чутове	50
3.4. Варіанти розташування штучних споруд	57
3.5. Висновки по розділу	63
Розділ 4. Практичні рекомендації оптимізації дорожньо-транспортної мережі	65
Основні результати і висновки	74
Список використаних джерел	75
Додатки	79

Вступ

Розвиток та ефективність народного господарства значною мірою залежить від стану автомобільного транспорту та мережі автомобільних доріг, як важливої складової економіки. Автомобільний транспорт утримує лідерство щодо обсягів вантажних перевезень порівняно з морським, залізничним, повітряним та іншими видами. В умовах ринкових відносин одним із важливих напрямів загальноекономічної діяльності галузі є розвиток внутрішньо-державних та міжнародних автомобільних перевезень, що сприяє розвитку в державі виробничої сфери, культурних зв'язків, туризму і є історичним джерелом валютних надходжень.

Розвиток автомобільного транспорту неможливий без подальшого розширення мережі доріг, відповідного поліпшення транспортно-експлуатаційних характеристик дорожніх споруд та забезпечення їх високої надійності.

Стан мережі автомобільних доріг віддзеркалює економіку держави. Будівництво автомобільних доріг – одна з найбільш прибуткових галузей народного господарства.

Дороги призначені забезпечити регулярний рух відповідної інтенсивності та вантажопідйомності транспортних засобів в будь яку погоду й пору року. Потреба подальшої реконструкції доріг пов'язана зі збільшенням темпів вантажоперевезень, кількістю та якістю транспортних засобів, з ростом переміщення населення. Багато що у побудованих раніше дорогах вже не відповідає сучасному технічному рівню. Особливу увагу приділяють улаштуванню обхідних доріг. Вони дають великий економічний ефект, підвищує безпеку руху, допомагають зменшити забруднення атмосфери.

Будівництво обходів міст - це європейська практика розвитку дорожньої інфраструктури та безпеки дорожнього руху. Інтенсивність руху транспорту на більшості магістралей міст на даний час перевищує їх пропускну спроможність. Це призводить до значних економічних втрат, пов'язаних з простоями транспорту, погіршенням комфорту та безпеки руху, погіршення стану навколишнього середовища. Адже зменшення швидкості транспортного потоку

на 20 км/год призводить до зростання викидів забруднювальних речовин в атмосферу на 20 %. Відповідно, збільшуються й витрати паливно-мастильних матеріалів що призведе до підвищення собівартості перевезень на 20...25 %.

Вивчення функціонування та розвитку міського транспортного комплексу дозволяю виявляти проблеми та «вузькі місця» у транспортній інфраструктурі міст та намічати шляхи подальшого її удосконалення з урахуванням напрямків перспективного територіального розвитку міста та зон його впливу.

Будівництво обходів міст вирішить проблеми з покращення соціального-екологічного та санітарного стану у результаті переспрямування транзитних транспортних потоків за межі міста у результаті будівництва об'їзної автомобільної дороги поза межами міста, що дозволить підвищити швидкість і економічність перевезень пасажирів і вантажів, знизити аварійність і негативний вплив транспортного процесу на навколишнє середовище міст.

Мета дослідження – удосконалення дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове.

Завдання дослідження:

1. Виконати аналіз сучасного стану дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове.
2. Встановити та класифікувати фактори, що впливають на оптимізацію дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове.
3. Виконати експериментальне проектування обходу смт. Чутове за напрямком автомобільної дороги загального користування державного значення М-03 Київ-Харків-Довжанський.
4. Розробити практичні рекомендації щодо оптимізації дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове.

Об'єкт дослідження – дорожньо-транспортна мережа навколо смт. Чутове

Предмет дослідження – технічний рівень та експлуатаційний стан дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове

Наукова новизна роботи полягає в тому, що:

– встановлено та класифіковано фактори, що впливають на оптимізацію дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове.

Практичне значення роботи полягає в тому, що:

– обґрунтовано оптимальний варіант обходу автомобільної дороги загального користування М-03 Київ-Харків-Довжанський навколо смт. Чутове;

– розроблено практичні рекомендації оптимізації оптимізації дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове.

Структура роботи: Кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів основної текстової частини, загальних висновків та списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 113 сторінок текстової частини та 23 слайди графічного матеріалу.

Розділ 1.

Аналіз стану дорожньо-транспортної мережі

1.1 Загальні відомості про дорожньо-транспортну мережу

Дорожньо-транспортна мережа країни та її регіональні компоненти виступають основою модернізації державної економічної політики, забезпечуючи пріоритетність (природні ресурси, кваліфіковану працю, географічні умови тощо) конкурентних переваг, динамічно мінливих і заснованих на інноваційних розробках в соціальній і технологічній сферах, які в кінцевому підсумку призводять до розвитку стабільної та ефективної виробничої інфраструктури.

Основою дорожньо-транспортної мережі є автомобільні дороги, якими здійснюється майже 70% вантажних та пасажирських перевезень.

Автомобільні дороги поділяють:

– за формою власності:

– дороги загального користування – це дороги, які входять до складу Державної транспортної системи, призначені для автомобільних вантажних та пасажирських перевезень;

– вулиці міст, селищ міського типу, сіл є комунальною власністю, відповідальність за стан лежить на органах місцевого самоврядування;

– відомчі – належать підприємствам або фізичним особам, а також сюди відносяться сільськогосподарські, патрульні, службові траси, під'їзди до гідротехнічних конструкцій;

– приватні знаходяться на територіях, що належать фізичним особам.

– за підпорядкуванням:

– дороги загального користування державного значення – підпорядковані ДП «Укравтодор», на обласному рівні ними керують Служби автомобільних доріг;

– дороги загального користування місцевого значення – підпорядковані обласним державним адміністраціям.

– за територіальним значенням:

– міжнародні – використовуються для міжнародних автомобільних перевезень.

– національні – з'єднують населені пункти з Києвом або поєднані з національними транспортними коридорами; сюди ж відносяться ділянки, які з'єднують обласні центри.

– регіональні – проходять через 2 та більше областей, з'єднують морські порти, важливі культурні об'єкти.

– територіальні – проходять між невеликими містами, з'єднують їх з обласними центрами, а також вони забезпечують сполучення між основними аеропортами і річковими портами з дорогами державного значення

– обласні – проходять між районними центрами та великими населеними пунктами в межах областей;

– районні – з'єднують населені пункти в межах районів, а також виробничі підприємства.

Технічну класифікацію автомобільних доріг за категоріями залежно від розрахункової середньорічної добової перспективної інтенсивності руху наведено у таблиці 4.1 ДБН В.2.3-4:2015 (табл. 1.1)

Таблиця 1.1 – Технічна класифікація автомобільних доріг

Категорія дороги	Розрахункова перспективна інтенсивність руху, авт/добу	
	у транспортних одиницях	у приведених одиницях до легкового автомобіля
I-а - I-б	понад 10 000	понад 14 000
II	від 3 000 до 10 000	від 5 000 до 14 000
III	від 1 000 до 3 000	від 2 500 до 5 000
IV	від 150 до 1 000	від 300 до 2 500
V	до 150	до 300

Хоча архіви містять статистичні дані, датовані початком ХХ сторіччя і пізніше, відправною точкою у дослідженні розвитку мережі автомобільних доріг та транспортних потоків, а також їх взаємодії вважатимемо післявоєнні роки, а в окремих випадках 1964 рік, коли Україна набула своїх, близьких до сучасних, кордонів та адміністративно-територіального поділу.

Сучасна мережа автомобільних доріг загального користування України була сформована до 80 років ХХ сторіччя. Найбільш інтенсивними темпами будівництво та реконструкція доріг в Україні проводились у 60-70 роки. Ці дороги відповідали стандартам середини ХХ століття та потребам тогочасних транспортних засобів. Дотепер модернізація доріг в основному зводилася до підсилення дорожнього одягу та розширення проїзної частини.

Дорожньо-транспортна інфраструктура в планувальній структурі є основою, навколо якої утворюються і розвиваються всі елементи середовища. Транспортна інфраструктура являє собою складний організм, що функціонує в результаті постійного вдосконалення управління з боку державних органів влади. Це дуже важливо, оскільки мережі транспорту в експлуатації складають значну частину в загальній структурі бюджетних витрат, у тому числі капітальних. Дорожньо-транспортна інфраструктура безпосередньо пов'язана з економічною безпекою країни. Адже вона повинна забезпечити комфортну доступність територій, безпеку і надійність внутрішньоміських, приміських і зовнішніх транспортних зв'язків в умовах прогнозованого зростання рухливості населення та обсягів пасажирських і вантажних перевезень, жорстких екологічних вимог. Ці завдання вимагають розвитку єдиної транспортної системи, що забезпечує взаємодію транспортних систем.

Активне відновлення дорожньо-транспортної мережі розпочалося з 2018 року, коли почав працювати Дорожній фонд. Одночасно відбулася децентралізація "Укравтодору": 123 тис. км автошляхів було передано на обласний і місцевий рівень разом із фінансуванням.

1.2 Стан дорожньо-транспортної мережі

1.2.1 Аналіз стану дорожньо-транспортної мережі України

Загальна протяжність дорожньо-транспортної мережі в Україні у 2020 році становить понад 271,36 тис. км., загальною площею – понад 4748,4 млн. кв. м. (рис. 1.1)



Рисунок 1.1 – Дорожньо-транспортна мережа України

При цьому, протяжність мережі з твердим покриттям проїзної частини становить понад 179,77 тис. км (66,25 % загальної протяжності).

Протяжність вулиць та доріг з удосконаленим покриттям проїзної частини становить понад 68,3 тис. км (майже 25,2% загальної її протяжності).

Тільки 6,85 тис. км доріг (3,8% загальної протяжності доріг з твердим покриттям) обладнано закритою дощовою каналізацією. Її відсутність позначається на експлуатації дорожнього покриття та призводить до негативних явищ в умовах можливої повені та паводків.

Протяжність вулиць та доріг із штучним освітленням майже 88,95 тис. км (32,78% від загальної протяжності).

Загальна протяжність тротуарів та пішохідних доріжок з твердим покриттям становить майже 44,0 тис. км, а велосипедних доріжок – 467,2 км.

Загальна протяжність набережних річок, озер, водосховищ, заток, морів у межах населених пунктів становить 1,46 тис. км.

Загальна площа майданів та площ становить понад 11,6 млн. кв.м, автомобільних вуличних паркінгів – 5,28 млн. кв.м, з яких обладнаних інженерними та допоміжними спорудами – майже 3, 4 млн. кв. м.

В Україні експлуатується 12097 мостів та шляхопроводів, з них – 8936 автомобільних мостів, 2391 пішохідних мостів та 770 шляхопроводів. Загальна протяжність мостів та шляхопроводів становить 746,83 км.

Значне зростання інтенсивності руху, особливо великовагових навантажень, призводить до руйнування покриття проїзної частини вулично-дорожньої мережі та елементів конструкцій мостових споруд.

Так, із загальної кількості мостів та шляхопроводів – 393 споруди (3,2 %) мають обмежену несучу спроможність або знаходиться в аварійному стані.

Крім того, в населених пунктах експлуатується 283 підземних пішохідних переходів загальною площею майже 140,58 тис. кв.м. Збільшення кількості цих споруд дозволить підвищити рівень безпеки руху транспорту та пішоходів.

У 2020 році кількість підприємств, що працюють у сфері дорожньо-мостового господарства, склала 832 одиниці із загальною чисельністю працівників майже 25,6 тис. осіб., у т.ч. комунальних підприємств – 401, приватних – 229, інших організаційно-правових форм господарювання – 202.

Загальні витрати на будівництво, реконструкцію, капітальний та поточний ремонт об'єктів дорожньо-мостового господарства у 2020 році склали понад 827,4 млрд. гривень.

Зокрема, у 2020 році було виконано роботи з капітального ремонту вулиць і доріг площею майже 29,2 млн. кв. м, проведено поточного ремонту понад 1137,1 млн. кв. м вулиць та доріг населених пунктів.

Також виконано будівництво та реконструкцію мостів і шляхопроводів 11,82 тис. кв.м, проведено капітального ремонту 59,29 тис. кв. м та здійснено поточного ремонту майже 40,5 млн. кв. м.

Згідно постанови Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021р. № 1242 "Про затвердження переліку автомобільних доріг загального користування державного значення" на даний час на території України обліковується 46733,4км автомобільних доріг загального користування державного значення, в тому числі:

- міжнародні – 9331,1 км;
- національні – 7177,0 км;
- регіональні – 9046,9 км;
- територіальні – 2178,4 км.

1.2.2 Аналіз стану дорожньо-транспортної мережі Полтавської області

Полтавська область розташована у середині Лівобережної України. Більша частина області лежить у межах Придніпровської низовини та Полтавської рівнини. Площа області – 28748 км² (4,76 % від території України). До найважливіших галузей господарства області належать сільське господарство та промисловість (зокрема харчова, легка, машинобудівна і ін.). Полтавська область 6-а серед областей України за площею. На півночі межує з Чернігівською та Сумською, на сході з Харківською, на півдні з Дніпропетровською та Кіровоградською, на заході з Київською та Черкаською областями України.

В Полтавській області функціонують всі (за винятком морського) види транспорту - залізничний, автомобільний, річковий, трубопровідний, повітряний. Здійснюючи вантажні і пасажирські перевезення, окремі види транспорту взаємодіють між собою, формуючи транспортну систему. Полтавська область відіграє значну роль у структурі транспортного комплексу України. Автомобільний транспорт відіграє найважливішу роль у міжміських і обласних перевезеннях. Так, займаючи 4,8 % території України, на якій

проживає лише 3,3 % населення країни, частка Полтавщини у структурі транспорту характеризується такими показниками: за довжиною автомобільних доріг з твердим покриттям – 5,4 %; за вантажнооборотом автомобільного транспорту – 5 %. Автомобільний транспорт відіграє найважливішу роль у міжміських і обласних перевезеннях.

Мережа автомобільних доріг загального користування державного значення Полтавської області (рис. 1.2) має загальну протяжність 1091,0 км.

За технічною класифікацією автомобільних доріг по категоріям:

- I-б – 114,9 км;
- II – 348,1 км;
- III – 558,9 км;
- IV – 69,1 км.

Мережа доріг загального користування Полтавської області сформована згідно Закону України „Про автомобільні дороги” (№ 2862-IV від 08.09.2005 в редакції від 01.01.2018) та постанови Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021р. № 1242.

При цьому, протяжність мережі з твердим покриттям проїзної частини становить 1091,0 км (100 % загальної протяжності).



Рисунок 1.2 – Дорожньо-транспортна мережа Полтавської області

Автомобільні дороги державного значення 1091,0 км, із них:

1. Міжнародні автодороги – 400,7 км, із них:

М-03	Київ – Харків – Довжанський (на м. Ростов-на-Дону)	– 287,1 км;
Е 40	в тому числі Під’їзд до м.Полтави	1,1 км;
М-22	Полтава – Олександрія	– 113,6 км;
Е 577	в тому числі Під’їзд до с.Козельщина	2,4 км.
	– асфальтобетонного покриття	- 400,7 км;
	– всього мостів	- 51 шт. / 3042 пог.м;
	– труб	- 221 шт. / 5823 пог.м.

Розподіл автомобільної дороги по категоріях:

I – 114,9 км ; II – 269,2 км; III – 16,6 км.

Обліковується:

– автопавільйонів	– 107 шт.;
– площадок зупинок автобусів	– 175 шт.;
– площадок стоянок автотранспорту	– 58 шт. / 83785 кв.м.;
– туалети	– 57 шт.;
– придорожні криниці	– 10 шт.

2. Національні автодороги – 241,9 км, із них:

Н-08	Бориспіль – Дніпро – Запоріжжя – Маріуполь	– 94,1 км;
Н-12	Суми – Полтава з обходом м.Сум	– 68,7 км;
Н-31	Дніпро – Царичанка – Кобеляки – Решетилівка, в тому числі проїзна частина вулиць м.Кобеляки	– 79,1 км; 4,8 км.
	– асфальтобетонного покриття	– 234,6 км;
	– чорнощобенового покриття	– 7,3 км;
	– всього мостів	– 20 шт. / 821 пог.м.;
	– труб	– 146 шт. / 2408 пог.м.

Розподіл автомобільних доріг по категоріях:

II – 53,9 км; III – 171,3 км; IV – 16,7 км.

Обліковується:

- автопавільйони – 64 шт.;
- площадок зупинок автобусів – 122 шт.;
- площадок стоянок автотранспорту – 37 шт. / 15881 кв.м.
- туалетів – 14 шт.;
- придорожні криниці – 5 шт.

3. Регіональні автодороги – 274,6 км, із них:

P-10	/P-09/ - Черкаси - Чигирин - Кременчук	6,2 км;
P-11	Полтава – Красноград	– 45,1 км;
P-42	Лубни – Миргород – Опішня – /Н-12/	121,7 км
P-60	Кролевець – Конотоп – Ромни – Пирятин	– 83,3 км;
P-67	Чернігів – Ніжин – Прилуки – Пирятин	– 18,3 км.

- цементобетонного покриття – 15,7 км;
- асфальтобетонного покриття – 204,7 км;
- чорнощобеневого покриття – 54,2 км;
- всього мостів – 21 шт. / 1135 пог.м;
- труб – 168 шт. / 2713 пог.м.

Розподіл автомобільних доріг по категоріях:

II – 16,7 км ; III – 232,3 км; IV – 25,6 км.

Обліковується:

- автопавільйони – 59 шт.;
- площадок зупинок автобусів – 71 шт.;
- площадок стоянок автотранспорту – 5 шт. / 1740 кв.м.;
- туалетів – 23 шт.;
- придорожні криниці – 6 шт.

4. Територіальні автодороги – 173,8 км, із них:

T-17-03	/Н-08/ - Недогарки - Світловодськ	– 2,4 км;
T-17-05	Лохвиця – Гадяч - Охтирка – КПП "Велика Писарівка"	– 72,7 км;
T-17-16	Хорол - Семенівка - Кременчук (через с.Бочки)	– 88,0 км;
T-17-29	Об'їзна дорога смт Котельва	– 10,8 км;

– асфальтобетонного покриття	– 146,1 км;
– чорнощелевеного покриття	– 27,7 км;
– всього мостів	– 20 шт. / 654 пог.м;
– труб	– 106 шт. / 1585 пог.м.

Розподіл автомобільних доріг по категоріях:

II – 8,3 км ; III – 138,8 км; IV – 26,8 км.

Обліковується:

– автопавільйони	– 59 шт.;
– площадок зупинок автобусів	– 71 шт.;
– площадок стоянок автотранспорту	– 5 шт. / 1740 кв.м.;
– туалетів	– 23 шт.;
– придорожні криниці	– 6 шт.

На автомобільних дорогах загального користування Полтавської області експлуатується 112 мостів та шляхопроводів. Загальна протяжність мостів та шляхопроводів становить 5,652 км.

Так, із загальної кількості мостів та шляхопроводів – 8 споруд (7,1 %) мають обмежену несучу спроможність або знаходиться в аварійному стані.

Подальше збільшення інтенсивності руху, особливо транзиту стосовно населених пунктів, викликала необхідність будівництва обходів.

На даний час на автомобільних дорогах загального користування держаного значення Полтавської області функціонують наступні обходи населених пунктів, а саме по автодорозі М-03 Київ-Харків-Довжанський (на Ростов-на-Дону) м. Лубни, м. Полтава (I черга), с. Велика Круча, с. Покровська Багачка. В стадії будівництва заходяться обходи по автодорозі Н-31 Дніпро - Царичанка - Кобеляки – Решетилівка м. Кобеляки, м. Решетилівки, с. Красне.

1.2.3 Аналіз транспортно-експлуатаційних показників міцність-рівність-зчеплення

Інтенсивність руху та склад транспортних потоків є основними показниками, що регламентують категорію дороги і визначають ступінь завантаження її рухом. Інтенсивність руху та склад транспортних потоків визначаються одночасно на пунктах обліку. Пункти обліку необхідно розташувати в місцях чітко вираженої зміни інтенсивності руху: на під'їздах до населених пунктів з кількістю мешканців більше 20 тис. осіб, на перехрестях та примиканнях доріг тощо. Облік необхідно проводити в обох напрямках руху сумарно.

Інтенсивність дорожнього руху автомобільною дорогою М-03 Київ – Харків – Довжанський на облікових пунктах км 385+100, км 390+000, км 395+064 та склад транспортного потоку наведені у Звіті Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (ХНАДУ) про науково-дослідну роботу «Розробка документації до техніко-економічного, екологічного та соціального порівняння варіантів проходження траси обходу смт. Чутове км 385 + 100 – км 395 + 064 (Лот 3.4) автомобільної дороги державного значення М-03 Київ – Харків – Довжанський» розділ «Облік руху на облікових пунктах, визначення інтенсивності і складу руху, визначення перспективної інтенсивності руху».

Інтенсивність дорожнього руху та склад транспортного потоку у 2017 р. на облікових пунктах км 385+100, км 390+000, км 395+064 наведено у (табл. 1.2)

Таблиця 1.2 – Інтенсивність дорожнього руху та склад транспортного потоку

адреса облікового пункту, км+м,	Інтенсивність по типах транспортних засобів, авт./д			Разом, авт/д*	Інтенсивність, приведена до легкового автомобіля, авт./д
	Легкові	Вантажні	Автобуси		
385+100	2820	2226	136	5182	8941
390+000	3967	2071	143	6181	9414
395+064	3394	2268	154	5816	9592

1.2.4 Аналіз стану дорожньо-транспортної мережі смт. Чутове

Чутове сьогодні – селище міського типу, центр Чутівської селищної громади Полтавського району Полтавської області. Селище міського типу Чутове знаходиться на лівому березі річки Коломак, в місці впадання в неї річки Чутівка, вище за течією на відстані 1,5 км розташоване село Каленикове (Коломацький район), нижче за течією на відстані 3 км розташоване село Новофедорівка, вище за течією річки Чутівка на відстані 2,5 км розташоване село Таверівка. Через селище проходять автомобільні дороги М03.

Розташоване за 55 км від Полтави (автошлях Е40, з яким збігається М03) та за 12 км від залізничної станції Скороходове. (рис. 1.3) .

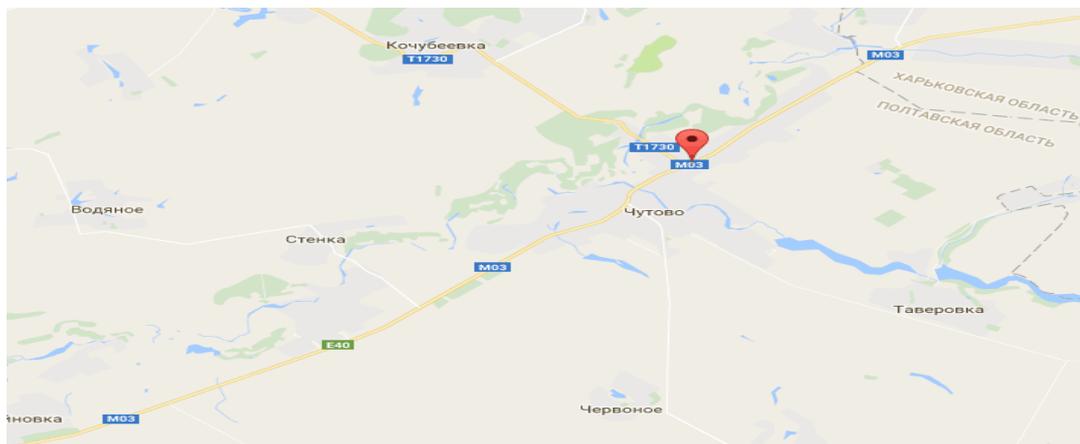


Рисунок 1.3 – Дорожньо-транспортна мережа смт. Чутове

За результатами економічних вишукувань, на 2038 рік, визначено інтенсивність транспортного потоку на облікових пунктах км 385+100, км 390+000, км 395+064 наведено у табл. (табл. 1.3)

Таблиця 1.3 – Розрахункова перспективна інтенсивність руху у 2038 р.

Адреса облікового пункту, км + м	Інтенсивність, приведена до легкового автомобіля у 2017 р,	Розрахункова перспективна інтенсивність руху у 2038 р.,авт/д
385+100	8941	18096
390+000	9414	19053
395+064	9592	19413

В залежності від розрахункова перспективна інтенсивність дорожнього руху призначається категорія дороги, що проектується.

Щодо складу транспортних потоків, то приймаємо умову, що він на 20 річну перспективу істотно не зміниться.

Для оцінки терміну окупності та економічної ефективності інвестицій у покращення транспортно-експлуатаційних показників автомобільних доріг (будівництво, реконструкція, капітальний та поточний середній ремонт), а також для прийняття правильних проектних рішень при проектуванні зупиночних майданчиків, автопавільйонів, пішохідних переходів тощо необхідно знати не тільки інтенсивність руху автобусів та легкових автомобілів, але й їх пасажиромісткість та коефіцієнт використання пасажиромісткості.

У результаті проведених обстежень встановлено, що середні значення пасажиромісткості та коефіцієнтів використання пасажиромісткості автобусів і легкових автомобілів, що рухаються автомобільною дорогою М-03 Київ – Харків – Довжанський на облікових пунктах км 385+100, км 390+000, км 395+064 такі:

- середня пасажиромісткість автобусів – 18 чол.
- середня пасажиромісткість легкових автомобілів – 5 чол.
- коефіцієнт використання пасажиромісткості автобусів – 0,8
- коефіцієнт використання пасажиромісткості легкових автомобілів – 0,6

Зазначені показники середніх значень пасажиромісткості та коефіцієнтів використання пасажиромісткості автобусів і легкових автомобілів використані у розрахунках економічної ефективності варіантів проходження траси обходу смт. Чутове км 385 + 100 – км 395 + 064 автомобільної дороги державного значення М-03 Київ – Харків – Довжанський, у т.ч. терміну окупності з урахуванням дисконту.

Таким чином, дослідження швидкостей транспортних засобів за їх типами показали, що середньозважена швидкість руху автомобільною дорогою М-03 Київ – Харків – Довжанський на ділянці від км 385 + 100 до км 395 + 064

(фактична відстань 7,9 км) влітку становить: для легкових автомобілів – 60,7 км/год, для вантажівок – 59,3 км/год, для автобусів – 58,4 км/год.

На окремих відрізках зазначеної ділянки дороги перехрещення в одному рівні призводять до зниження швидкості руху транспортних засобів до 20 км/год за розрахункової (проектної) швидкості 90-120 км/год, передбаченої проектною документацією при будівництві цих ділянок, або максимальної швидкості, дозволеної Правилами дорожнього руху, – 60 (до 80) км/год.

З урахуванням зниження швидкості транспортного потоку за несприятливих погодних умов середньорічна середньозважена швидкість руху автомобільною дорогою М-03 Київ – Харків – Довжанський на ділянці від км 385 + 100 до км 395+064 буде на 20 % нижчою і становитиме: для легкових автомобілів – 48,6 км/год, для вантажних автомобілів – 47,4 км/год, для автобусів – 46,7 км/год.

Слід врахувати, що Уряд України планує, як і в інших країнах Європейського Союзу, максимальну дозволена швидкість руху в населених пунктах обмежити значенням 50 км/год.

В результаті, середньорічна середньозважена швидкість руху автомобільною дорогою М-03 Київ – Харків – Довжанський на ділянці від км 385 + 100 до км 395+064 буде на 10 % нижчою і становитиме: для легкових автомобілів – 43,7 км/год, для вантажних автомобілів – 42,7 км/год, для автобусів – 42,0 км/год. наведено у табл. (табл. 1.4)

Таблиця 1.4 - середня швидкість руху транспортних потоків.

Напрямки транспортного сполучення	Довжина маршруту транспортного сполучення. км	Середня швидкість руху ділянкою за типами транспортних засобів, км/год		
		Легкові автомобілі	Автобуси	Вантажні автомобілі
Напрямок Полтава – Харків (М-03км 385+100 – М-03 км 395+064)	7+900	43,7	42,0	42,7

Це призводить до збільшення витрат та перевезення вантажів і пасажирів. Зазначені дані середньорічних швидкостей в існуючих умовах з урахуванням введення обмеження 50 км/год використані у розрахунках економічної ефективності варіантів проходження траси обходу смт. Чутове км 385 + 100 – км 395 + 064 (Лот 3.4) автомобільної дороги державного значення М-03 Київ – Харків – Довжанський, у т.ч. терміну окупності з урахуванням дисконту.

Не останню роль в оптимізації транспортних потоків мають екологічні фактори. Автомобільну дорогу в екологічному аспекті слід розглядати не тільки як інженерно-транспортну споруду, але і як витягнуте в одну лінію промислове (транспортне) підприємство, яке бере участь у технологічному процесі виробництва продукції шляхом переміщення вантажів та людей і взаємодіє з навколишнім середовищем.

Якщо дорога проходить поблизу населених пунктів і особливо, коли дорожньо-вулична система населених пунктів використовують для руху транзитних транспортних потоків, вони є джерелом шуму, забруднення повітря, вібрації, запилення і т.ін., що негативно впливає на здоров'я і працездатність населення цих населених пунктів.

Негативний (шкідливий) вплив автомобільної дороги на людину полягає, в першу чергу, в тому, що транспортний шум порушує сон, викликає роздратування, ускладнює професійну діяльність людини, тобто впливає на його фізіологічний і психологічний стан.

Шум призводить до зниження продуктивності праці на 5–30 % для різних категорій працюючих. Тому, дуже важливо, щоб людина проходила повний курс звукотерапії вдома, відновлюючи в умовах тиші своє здоров'я.

На здоров'я людини також згубно впливає погіршення мікроклімату і забруднення повітря оксидами вуглецю (CO_x), азоту (NO_x), сірки (SO_x), озоном (O_3), неперегорілими вуглеводнями і пилом (сажа, азбест тощо).

Інтенсивні транспортні потоки, що рухаються з пониженими швидкостями створюють несприятливі екологічні умови.

Більше половини всіх викидів в атмосферне повітря області забезпечують пересувні джерела, з яких ледь частка припадає на автотранспорт.

Слід зауважити, що Вищеназвана автодорога в межах смт. Чутове відносяться до об'єктів державного значення та відносяться до державної власності.

1.3 Висновки по розділу та задачі дослідження

Аналіз існуючого стану дорожньо-транспортної мережі навколо смт Чутове не відповідає сучасним вимогам вантажних та пасажирських перевезень автомобільним транспортом. На підставі цього можна сформулювати задачі подальшого дослідження:

1. Встановити та класифікувати фактори, що впливають на оптимізацію дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове.
2. Виконати експериментальне проектування обходу смт. Чутове за напрямком автомобільної дороги загального користування державного значення М-03 Київ-Харків-Доажпнський.
3. Розробити практичні рекомендації щодо оптимізації дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове.

Розділ 2.

Загальні принципи проектування

2.1 Загальні принципи проектування автомобільних доріг

2.1.1 Загальні положення

Принцип максимізації довгочасової ефективності та оптимізація системи повинна вестись за критерієм ефективності, який повинен розраховуватись на весь термін її служби, а не для окремих проміжків часу.

Технічний принцип, як резерв збільшення ефективності системи потрібно шукати в найслабшому місці. Наприклад, якщо на дорозі маємо най вузку ділянку проїжджою частиною, то збільшення пропускної здатності дороги можливо якщо поширити міст.

Принцип субоптимізації, як незалежна оптимізація кожного з елементів системи в загальному випадку не приводить до оптимальності системи в цілому. Вдосконалення одного елементу може привести до погіршення системи в цілому.

Принцип взаємодоповнення, як учасники дорожнього руху та дорога повинні взаємно компенсувати недоліки один одного. Дорожнє середовище повинно забезпечувати психологічну ясність напрямку дороги за межами видимості, зорво орієнтувати водія щодо напрямку руху на великі відстані.

Принцип автономності дії учасників руху стверджує, що середовище руху повинне забезпечувати мінімальну залежність дій одних учасників руху від дій інших. Треба так організувати середовище руху, щоб водії в мережі працювали автономно.

Принцип явищ з малою ймовірністю стверджує, що основна задача системи не повинна переглядатися, а основні характеристики системи не повинні значно змінюватись для того, щоб система виявилась придатною також і в ситуаціях, що мають малу ймовірність.

Принцип забезпечення динамічної достатності. Умови руху повинні забезпечувати підтримку змінних руху (швидкість, траєкторію) у припустимих

межах. У протилежному випадку водій втрачає властивості пристосованості до обставин руху.

Для отримання якісних проектів необхідне послідовне задоволення вимог системи в порядку їх важливості. Відносна важливість вимог встановлюється на основі аналізу діяльності учасника руху це є Принцип ієрархії.

Принцип довгострокової ефективності. Всі елементи системи при проектуванні повинні розраховуватися на один і той же термін.

Вибір напряму траси, тобто трасування дороги, є комплексним завданням, при вирішенні якої конкуруючі варіанти автомобільної дороги в межах смуги варіювання траси детально оцінюють за основними показниками (приведеним витратам, будівельній вартості, транспортно-експлуатаційним витратам, матеріаломісткості будівництва, рівням зручності і безпеки руху, міри забруднення довкілля і так далі).

Загальний напрям траси і ширину смуги варіювання конкуруючих варіантів встановлюють на основі аналітичних розрахунків за результатами економічних досліджень і інвестицій, що розробляються на їх основі обґрунтувань, або техніко-економічних частин проектів, що виконуються відповідно до схем розвитку і розміщення мережі автомобільних доріг, розвитку і розміщення продуктивних сил даного регіону, схем районного планування і благоустрою.

Вибір загального напряму автомобільної дороги виконують відповідно до діючих нормативно-правових актів щодо землекористування, ведення водного і лісового господарства, охорони надр і довкілля.

При нанесенні варіантів траси автомобільної дороги в межах смуги варіювання беруть до уваги наступні умови:

- можливість проектування автомобільної дороги з дотриманням вимог нормативних документів, що діють;
- трасування по можливості по найкоротшому напрямку між заданими пунктами;

- природні умови району трасування: кліматичні, топографічні, геологічні, гідрологічні і метеорологічні;
- ситуаційні особливості району проектування;
- варіанти пересічення крупних водотоків;
- вимоги трасування в районах проміжних пунктів для найкращого обслуговування місцевих мереж і транзитного руху;
- вимоги по забезпеченню зручності і безпеки руху;
- вимоги ландшафтного проектування автомобільних доріг.

Вже на стадії трасування можливі варіанти автомобільної дороги оцінюють за ступенем задоволення цих вимог зручності і безпечності руху. Всебічне оцінювання кожного варіанту по цих критеріях удається зробити при системному та автоматизованому проектуванні.

Для того, щоб дорога щонайкраще задовольняла вимогам економічності, зручності та безпечності руху розміри її елементів повинні забезпечувати можливість руху одиночних автомобілів з розрахунковими швидкостями і транспортних потоків з середніми розрахунковими швидкостями, що нормуються залежно від категорії дороги, а поєднання елементів плану і подовжнього профілю повинні правильно орієнтувати водіїв щодо подальшого напрямку руху за межами фактичної видимості.

При проектуванні безпечної для автомобільного транспорту траси автомобільної дороги слід уникати:

- кривих малого радіусу в кінці затяжних спусків;
- різких поворотів дороги за переломами подовжнього профілю;
- пересічень доріг в одному рівні, зокрема в умовах незабезпеченої видимості;
- ділянок переплетень і злиття транспортних потоків місцевого і транзитного руху з різко різними швидкостями;
- довгих прямих, що сполучаються в кінці з кривими в плані малого радіусу.

2.1.2 Загальні принципи трасування автомобільних доріг

Традиційний принцип трасування автомобільних доріг, який можна назвати принципом «тангенціального трасування», полягає в тому, що на план або карту наносять за допомогою лінійки ламаний (тангенціальний) хід, в злами якого вписують кругові криві або кругові криві з допоміжними перехідними. Мінімальні радіуси закруглень приймають не менше нормативних значень, що діють для автомобільних доріг відповідних категорій.

Основний недолік принципу «тангенціального трасування» полягає в тому, що магістральний хід, що укладається згідно рельєфу і ситуації, багато в чому визначає положення самої траси автомобільної дороги в плані (рис. 2.1).

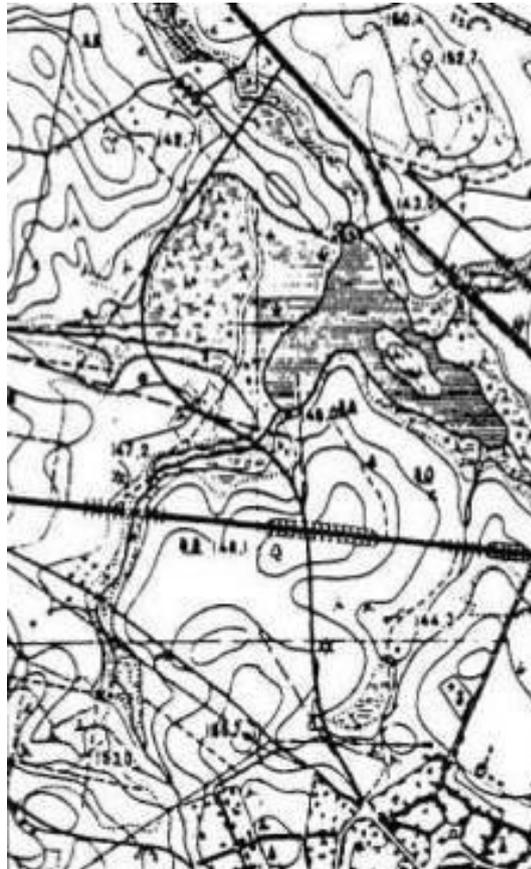


Рисунок 2.1 – Траса автомобільної дороги, запроектована методом «тангенціального трасування»

Це обставина майже завжди приводить до здобуття негнучкої просторової лінії автомобільної дороги з невитриманими принципами забезпечення зорової ясності і плавності траси, яка досить часто

характеризується наявністю довгих прямих і коротких кругових кривих мінімальних радіусів, наявністю закруглень за переломами подовжнього профілю, підвищеними об'ємами земляних робіт, підвищеною аварійністю і так далі. Принцип «тангенціального трасування» застосовний лише на деяких ділянках траси у випадках, коли напрями траси, що визначають кути повороту, жорстко фіксовані ситуаційними умовами (наприклад, в населених пунктах або при реконструкції). У останніх випадках вільного трасування принцип «тангенціального трасування» використовувати не слід ні при ручному, ні тим більше при автоматизованому проектуванні.

Принцип «гнучкої лінійки» істотно відрізняється від ідеї «тангенціального трасування» і є основою автоматизованого проектування плану автодоріг. Суть принципу «гнучкої лінійки» полягає в тому, що на великомасштабному плані або карті, погодившись з рельєфом і ситуацією, вписують плавну лінію від руки або за допомогою спеціальної гнучкої лінійки – сплайна (рис. 2.2). При цьому магістральний хід (кути повороту, положення їх вершин) та параметри закруглень визначаються трасою дороги, укладеної в рельєф і ситуацію, а не навпаки, як це прийнято при «тангенціальному трасуванні».

Принцип «гнучкої лінійки» з успіхом використовують і при неавтоматизованому проектуванні, коли закруглення траси представлені лише у вигляді звичайних кругових кривих або кругових кривих з допоміжними перехідними. Для цього по плавній ескізній лінії траси автомобільної дороги встановлюють положення магістрального ходу, вимірюють кути повороту β і за масштабом значення бісектрис B_n закругленнях. По відомих значеннях β і B визначають радіуси закруглень з подальшим їх округленням до кратних значень.

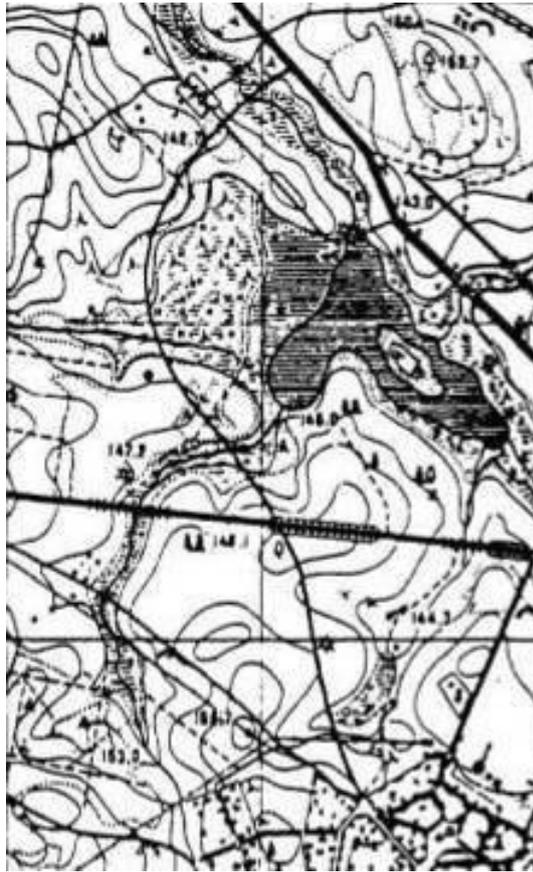


Рисунок 2.2 – Траса автомобільної дороги, запроектована методом «гнучкої лінійки»

Принцип «гнучкої лінійки» є фундаментальною основою визначення положення клотоїдних трас автомобільних доріг, що забезпечують їх найбільшу зорову плавність і ясність, рівні зручності і безпеку руху і так далі. Укладання і розрахунок клотоїдної траси здійснюють по великомасштабних планах як уручну з використанням прозорих шаблонів клотоїд і кругових кривих, так і автоматизований на комп'ютерах.

Методи автоматизованого проектування плану автомобільних доріг, що набули поширення, базуються на принципі «гнучкої лінійки» (наприклад, «однозначно певної осі» або «згладжування ескізної лінії») розрізняються, головним чином, способами апроксимації ескізної траси, проте в результаті автоматизованої ув'язки план дороги зрештою представляється поєднанням звичайних елементів клотоїдної траси: клотоїдами, відрізками клотоїд, круговими кривими і прямими.

2.1.3 Основні принципи ландшафтного проектування автомобільних доріг

У відповідності з вимогами ДБН В.2.3.-4-2015 трасу, дороги необхідно проектувати як плавну лінію в просторі з взаємним ув'язування елементів плану, поздовжнього і поперечного профілів між собою і з оточуючим ландшафтом, з оцінкою їх впливу на умови руху і зорового сприйняття дороги. Для забезпечення плавності дороги необхідно дотримуватись принципів ландшафтного проектування і використання раціональних поєднань елементів плану і поздовжнього профілю.

Одночасно з прокладкою траси дороги виникає питання її взаємозв'язку з навколишнім середовищем: руйнувати, змінювати чи зберігати в кожному конкретному випадку існуючий ландшафт. В результаті вирішення цього питання дорога може стати для людей джерелом нервового напруження або ж, навпаки, джерелом задоволення і відпочинку. Вона може і погіршувати і покращувати панораму місцевості, яку можна спостерігати з дороги. Особливо різко в багатьох випадках вторгаються в навколишню місцевість широкі автомобільні магістралі, які різко порушують природну рівновагу. Тому автомобільна дорога, крім виконання транспортно-економічної функції повинна бути засобом організації ландшафту.

Ландшафтним проектуванням називають трасування доріг на місцевості, що забезпечує плавність сполучення між собою елементів автомобільних доріг і гармонійне сполучення самої дороги з навколишнім ландшафтом. При цьому до елементів дорожнього ландшафту відносять форми рельєфу місцевості, рослинний покрив, водні і заболочені поверхні, а також що виникли в результаті діяльності людини сільськогосподарські угіддя, лісові розробки і гірські вироблення, населені пункти і промислові підприємства.

Мета ландшафтного проектування – створення траси, яка забезпечує високі транспортно-експлуатаційні якості дороги, зручність і безпеку руху, не утомлива для водіїв і пасажирів, сприяє збереженню цілісного і живописного ландшафту. Сучасна автомобільна дорога є місцем роботи і відпочинку багатьох тисяч людей і повинна задовольняти не лише технічним, але і

естетичним вимогам. Встановлено, що дорога з просторово плавною трасою, що добре поєднується з ландшафтом, менш утомлива для водіїв, забезпечує менший ризик дорожніх випадків і забезпечує економічність перевезень.

Ландшафтне проектування автомобільних доріг найбільшою мірою забезпечує можливість будувати дороги, не лише не порушуючи природних ландшафтів, що склалися, але і сприяти їх прикрасі і підвищенню родючості. Ландшафтне проектування доріг, як правило, забезпечує зниження будівельної вартості і приведених витрат за рахунок зменшення об'ємів будівельних робіт і зниження транспортно-експлуатаційних витрат. Для автомагістралей і автомобільних доріг I категорій це досягається, зокрема, ступінчастим розташуванням земляного полотна на косогірних ділянках, для доріг нижчих категорій - зниженням робочих відміток в результаті плавного вписування траси дороги в конкретні форми рельєфу.

Задоволення естетичним критеріям при ландшафтному проектуванні не є самоціллю, воно сприяє, перш за все, найкращому задоволенню функціональних вимог до дороги.

Не слід вважати, що обов'язковість дотримання принципів ландшафтного проектування відноситься лише до проектів нових доріг вищих категорій. При інтенсивній автомобілізації країни і швидкому зростанні вантажно та пасажиропотоків на дорогах при будівництві нової дороги необхідно вже передбачати дороги її подальшій реконструкції. З досвіду можна стверджувати, що смуги місцевості які прилеглі до дороги, швидко забудовується та засаджується різними культурами, і через деякий час будь-які виправлення траси виявляються неможливими. Для доріг незалежно від її категорійності слід виходити з тих нормативно-правових документів значених параметрів плану і подовжнього профілю і дотримувати вимоги ландшафтного проектування.

Ландшафтне проектування автомобільних доріг включає в себе:

– дотримання вимог до плавного поєднання між собою елементів траси в цілях забезпечення високих рівнів зручності і безпеки руху автомобілів з високими швидкостями;

– забезпечення «зорового орієнтування» водія - ясності у напрямі дороги на чималих відстанях і навіть за межами фактичної видимості, щоб при русі водій не міг зустрітися з несподіваною для себе зміною дорожніх умов, що вимагає різкої зміни режиму руху. Видимі ділянки дороги і придорожньої смуги повинні завчасно підказувати водієві зміни напрямку руху за межами фактичної видимості;

– прокладення траси дороги і призначення її елементів так, щоб не виникали зорові спотворення вигляду окремих ділянок в перспективі і у водія не створювалося б враження, що попереду є необґрунтовано круті злами дороги;

– забезпечення плавного вписування дороги в ландшафт місцевості для підвищення зручності руху, кращого розкриття перед учасниками руху краси природи, усунення порушень дорогою закономірностей придорожнього ландшафту, що склався, дотримання вимог охорони довкілля;

– доповнення і поліпшення природного ландшафту посадками дерев і чагарників на придорожній смузі, планувальними і осушними роботами, створенням водоймищ, розкриттям або маскуванням вигляду з дороги окремих ділянок ландшафту. Для цього на дорогах високих категорій, як правило, з великою часткою легкового руху, виконують розрідження лісу або зрізання укосів виїмок.

Перші три пункти направлено на забезпечення плавності і психологічної ясності дороги для водіїв («внутрішня гармонійність траси»).

Два подальших переслідують мета узгодження дороги з придорожньою смугою («зовнішня гармонійність траси»).

Основою для встановлення закономірностей ландшафту служить геоморфологічний аналіз, що виявляє структуру рельєфу і головні його елементи. До основних характеристик рельєфу відносяться: перепади висот, ухили скатів, кривизна опуклих і увігнутих форм рельєфу, його розчленованість, обумовлена частотою окремих форм рельєфу, найбільшими і найменшими відстанями між ними. Такі характеристики можуть бути визначені по карті місцевості або даними аерофотозйомки. Ділянка місцевості, що

характеризується єдністю ландшафтних ознак, утворює архітектурно-ландшафтний басейн.

Межами архітектурного басейну можуть бути: переломи рельєфу, що обмежують видимість; кордони різних ландшафтів, що збігаються з межами населених пунктів, великими мостовими переходами, лісовими галявинами. Архітектурний басейн повинен проглядатися до його кордонів. У межах кожного архітектурного басейну рекомендується поздовжній профіль проектувати у вигляді плавної увігнутою лінії без дрібних випуклих переломів. Кожен архітектурний басейн повинен мати головні осі або центри архітектурних композицій.

В якості головної осі можуть бути лінії основних форм рельєфу, річкові долини, дороги. Архітектурний басейн повинен долатися транспортним потоком не більше, ніж за 10 хв. Архітектурні басейни на одній дорозі повинні відрізнятися різноманітністю (при дотриманні єдності стилю дороги на досить великих відстанях). За рахунок цього знижується монотонність руху. Дорога повинна слідувати характерними лініями ландшафту, не рахуючись з малими та найдрібнішими складками рельєфу. Чим вище категорія дороги, тим вищі вимоги до узгодження дороги і ландшафту.

Як правило поєднання елементів повинні бути виключені, які можуть викликати помилкові дії учасників руху і привести до зорових ілюзій. Ритм траси, тобто закономірність чергування її елементів - довжин, кутів, радіусів кривих у плані та поздовжньому профілі, ухилів - повинен відповідати ритму основних форм рельєфу (пагорбів, долин, річок, вододілів).

Габарити елементів траси і місце їх розташування кутів поворотів повинні бути намічені до початку польових вишукувальних робіт. Само чергування кутів повороту дороги має певний ритм - поняття, яке також має первинний природний еквівалент, який грає важливу роль в процесах життєдіяльності. На практиці проектування, та трасування стає переважаючим. За можливістю наближати до природних форм здійснюється шляхом трасування прямими

невеликої протяжності, що чергуються з круговими кривими великого радіусу і довжини.

Архітектурний стиль дороги, характер трасування, методи вписування в ландшафт повинні бути сформульовані до початку польових вишукувань. По карті, аерофотозйомки або матеріалами рекогносцировки повинні бути намічені межі та зміст архітектурних басейнів (стиль траси і оформлення) з тим, щоб приурочити до цих кордонів основні повороти траси в плані і найбільш помітні опуклості поздовжнього профілю.

В період вишукувань складають перелік всього, що є цінним в естетичному відношенні і з точки зору збереження природного ландшафту і що може бути побаченим з дороги або з площадок біля дороги. Складаючи опис, роблять прив'язку цих предметів до пікетів траси, дають їх коротку характеристику і оцінку. В період робочого проектування і виносу проекту в натуру помічають фарбою предмети і дерева, які необхідно зберегти при будівництві, передаючи їх по акту будівельникам.

При вирішенні завдань повинні дотримуватися вимогам діючих нормативно-правових документів. Головним в процесі ландшафтного проектування є інженер-дорожник – автор проекту. При порівнянні можливих варіантів дороги і уточненні проектних рішень окремих її ділянок бажано також участь архітектора, що оцінює їх з точки зору задоволення естетичним критеріям і дає пропозиції відносно здійснення кращої ув'язки дороги з ландшафтом і архітектурною композицією придорожньої смуги. При цьому дорога зі всіма її елементами (траса, штучні споруди, придорожні споруди, обстановка дороги, снігозахисні і декоративні посадки) повинна розглядатися як єдиний архітектурний ансамбль, який доповнює оди одного .

2.2 Загальні принципи проектування мостових переходів

Мости та шляхопроводи як елементи дорожнього будівництва – найбільш складні та трудомісткі інженерні споруди. Мости та шляхопроводи, які будуються на автомобільних дорогах, повинні відповідати ряду вимог, і в першу чергу, технічним (розрахунково-конструктивним), економічним, виробничим, архітектурно-естетичним та експлуатаційним вимогам.

Споруду слід запроектувати так, щоб за умови відповідності проекту і при виконанні правил утримання її складові елементи протягом проектного строку служби мали надійність не нижче від нормованої. Споруда має залишатися придатною до функціонування, спроможною витримувати всі навантаження та впливи, які регламентовано відповідними стандартами і які можуть виникати в процесі спорудження та експлуатації. Проектування моста – складне інженерне завдання, яке вирішується послідовно, у декілька стадій. На початковому етапі визначаються габаритні розміри, зазначають величину прольотів, обираються типи прогонових будов, опор і фундаментів. Це комплексне завдання вирішується шляхом розробки й порівняння різних варіантів мостової споруди. На основі варіантного проектування обирають оптимальне конструктивно-технологічне рішення моста.

Проектування необхідно виконувати відповідно до вимог державних норм і правил, що при умові якісного виконання будівельних робіт та утримання гарантує надійну роботу споруди протягом всього строку служби.

При проектуванні штучних споруд через річку, або шляхопроводу через залізну або автомобільну дорогу, для одного і того самого місця переходу можливо запропонувати декілька різних конструктивних варіантів, що відрізняються один від одного матеріалом; схемою; системою моста; конструкцією прогонових будов, опор, фундаментів і т.п.

Гідрологічні та гідравлічні розрахунки, при проектуванні штучних споруд, є завданнями, які вирішуються в масовому порядку при проектуванні залізниць та автомобільних доріг, оскільки кількість цих споруд становить від 0,5 до 2 на кожний кілометр залежно від рельєфу та клімату району дороги. У зв'язку з цим такі розрахунки, як і питання розміщення штучних споруд, розглядаються у загальному курсі досліджень та проектування автомобільних доріг.

Дослідження місць переходу великих водотоків, гідрологічні, гідравлічні та руслові розрахунки, що виконуються при проектуванні великих та середніх мостів, через їхню складність вивчаються у спеціальному курсі «Проектування мостових переходів». На початку цього курсу викладено необхідні відомості про елементи річкової гідрології та динаміки руслових процесів, які не вивчають в автомобільно-дорожніх інститутах у загальному курсі гідрології, але безпосередньо використовують при проектуванні мостових переходів.

Основне місце в курсі відведено гідрологічним, гідравлічним та русловим розрахункам, що виконуються під час проектування переходів через постійні водотоки. Значне місце відведено конструктивному проектуванню підходів до мостів та регуляційних споруд.

В останній частині курсу викладаються дослідження переходів через водотоки, склад яких визначається переліком вихідних матеріалів та відомостей, необхідних для успішного та обґрунтованого проектування споруд мостового переходу.

Мостовий перехід є складовою автомобільної мережі, тому при його проектуванні необхідно насамперед враховувати основну вимогу — найкраще обслуговування перевезень дорогою. Вибір місця переходу річки має бути підпорядкований цим вимогам. Однак мостовий перехід є комплексом складних і дорогих споруд, витрати на будівництво яких істотно залежать від місця розташування переходу на річці. У зв'язку з цим нерідко виявляється необхідним, проводячи дорогу через найбільш доцільне місце перетину річки,

відхиляти трасу від найкоротшого напрямку. Втрати на перевезеннях, неминучі у разі, компенсуються економією у будівництві та змісті мостового переходу.

Найкраще місце переходу практично завжди вибирають на основі варіантного проектування. Щоб порівняти варіанти переходу та обґрунтовано вибрати найкращий з них, треба правильно призначити загальні форми та генеральні розміри споруд переходу та оцінити обсяги будівельних робіт за всіма варіантами.

Необхідні генеральні розміри споруд визначаються умовами роботи мостового переходу, різними для різних варіантів.

При виборі вигіднішого місця переходу необхідно враховувати весь комплекс характеристик тієї чи іншої ділянки річки, що впливають вартість будівництва та експлуатації споруд. До таких характеристик належать: геологічні умови, що визначають тип та глибину закладання мостових опор; топографічні умови, що визначають обсяги робіт з влаштування підходів до мосту; гідрологічні умови, зокрема ширина розливу та русла, мінливість берегів русла, амплітуда зміни рівня та швидкість течії води, що визначають довжину мосту та обсяги робіт з регулювання річки та захисту заплавної насипів; льодовий режим, тобто інтенсивність льодоходу, можливість утворення крижаних заторів і зажорів шуги, навалу на споруди великих масивів льоду, що загрожують їм ушкодженнями, особливо при прориві заторів, і т.д.

Споруди мостових переходів належать до капітальних, термін служби яких обчислюється багатьма десятиліттями. Протягом цього періоду умови, у яких працюють споруди, можуть істотно змінюватися. Це, з одного боку, непостійністю річкового стоку, з другого неминучими русловими перетвореннями. Руслові зміни притаманні всім річкам у вільному стані; крім того, після спорудження споруд мостового переходу, що стискають водотік, біля них розвиваються розмиви, в більшості випадків навіть значно небезпечніші, ніж природні руслові перетворення.

Тому основою для правильного призначення необхідних генеральних розмірів споруд мостового переходу, що залежать від умов їх роботи є прогнози можливого припливу води до мосту і неминучих руслових деформацій.

У практиці експлуатації автомобільних та залізниць порушення стійкості споруд, що входять до системи переходу через водотік, майже завжди відбувається через несприятливий розвиток руслових деформацій, у яких підмиваються підстави опор мостів, руйнуються насипи підходів, регуляційні і захисні споруди.

У зв'язку з основними ушкодженнями споруд обґрунтований та детальний прогноз руслових деформацій має вирішальне значення для правильного проектування мостових переходів.

Теорія та методика прогнозу максимального річкового водного стоку та руслових деформацій отримали особливо суттєвий розвиток у зв'язку з великим гідроенергетичним та водотранспортним будівництвом, що розгорнулося в нашій країні в останні десятиліття. Споруди мостових переходів також відносяться до гідротехнічних. Природно, що прогнози стоку і руслових деформацій, що є основою проектування мостових переходів, повинні виконуватися виходячи з тих же теоретичних, фізично обґрунтованих передумов, які використовуються для проектування інших річкових гідротехнічних споруд. Звичайно, всі специфічні умови роботи мостових переходів повинні бути враховані в конкретній методиці гідрологічних і руслових розрахунків, розробленої для цієї галузі транспортного проектування.

Для досягнення основної мети — найкращого обслуговування перевезень необхідно передусім забезпечити безперервність руху по дорозі. Тому споруди мостового переходу повинні бути запроектовані та побудовані таким чином, щоб залишатися стійкими та виконувати свої функції за будь-яких умов, які можуть виникнути за тривалий термін їхньої служби. Інше висловлюючись, споруди переходу мають міцно протистояти руйнівному впливу поточної води та русловим деформаціям, перерахованим в прогнозах.

Природно, що виконання цього положення, що впливає з вимог нормальної експлуатації, потребує відповідних початкових капіталовкладень, але призводить до мінімальних щорічних витрат на перевезення та утримання споруд переходу та забезпечує безпеку руху.

При проектуванні мостів через водотоки не слід орієнтуватися на зниження початкових капіталовкладень за рахунок зменшення стійкості споруд та зростання щорічних витрат на їх утримання. Такі рішення технічно недосконалі та непорівнянні з іншими варіантами, що задовольняють наведене вище положення.

Тому, наприклад, влаштування мостової опори дрібного закладання із захистом її від підмивання обсіпанням комнем при розливі річки не можна розглядати як рівноцінне влаштуванню опори більш глибокого закладання. Розмиви у опор найчастіше відбуваються швидко, а для захисту опор від підмиву необхідний тривалий час та наявність на мостовому переході значної кількості робітників та всіх технічних засобів для виконання захисних робіт (матеріалів, механізмів, плавучих засобів). Останнє завжди призводить до різкого збільшення вартості цих робіт у зв'язку із надзвичайно низьким ступенем використання праці, машин та матеріалів.

Крім того, при роботах із забезпечення стійкості опор різними примітивними засобами виявляється необхідним обмежувати, або навіть повністю припиняти рух мостом під час високих паводків, що також тягне за собою великі економічні втрати. У багатьох випадках виконання під час паводків експлуатаційних робіт, пов'язаних із захистом споруд мостових переходів від пошкоджень, не було успішним, і мостові переходи переставали функціонувати на тривалі терміни.

Вартість одиниці довжини підходів до мосту найчастіше значно нижча від вартості одиниці довжини моста. Ця обставина спонукає обмежувати будівництво мостового переходу. Однак у міру збільшення стиснення річки руслові деформації і підтоплення споруд зростають, умови роботи споруд різко погіршуються, потреба в захисних заходах збільшується, експлуатація

переходу утруднюється, а при певному ступені стиснення стає неможливою. Відшукання оптимального ступеня стиснення річки переходом, найвигіднішою за сумарними витратами на будівництво та утримання споруд, є істотною частиною (вирішення завдання щодо визначення генеральних розмірів споруд для кожного варіанту місця перетину річки).

При проектуванні мостового переходу необхідно забезпечити достатню його пропускну спроможність, що визначається шириною проїзду мостом або числом шляхів, і відповідну вантажопідйомність всіх споруд. Для безперешкодного пропуску автомобілів або поїздів потрібне відповідне обрис поздовжнього профілю плану дороги при перетині річки, зокрема в межах підтоплюваний підходів до мосту.

Певні вимоги пред'являються мостовому переходу з погляду безперешкодного пропуску під мостом судів і плотів при заданих рівнях води у річці. З метою обліку цих вимог встановлюються мінімальні підмостові габарити, тобто довжина, висота, число та розміщення прольотів мосту, призначених для пропуску суден і плотів, а також граничне наближення моста до річкових портів та стійких перекатів, на яких судноплавство утруднене. Обмежується і стиснення судноплавної річки підходами до мосту для того, щоб взводне буксирне судноплавство і сплав важко керованих плотів виявилися можливими і після будівництва мостового переходу.

Нарешті, мостові переходи нічого не винні вносити таких погіршень у режим річки, які б несприятливо позначитися роботі галузей народного господарства, що з використанням річки.

Основні транспортні споруди мостових переходів часто доводиться захищати від розмивів, сильних течій і т.д., що надмірно розвинулися. З допомогою регуляційних робіт можна перемістити розмиви, тобто локалізувати їх у місцях, безпечних для основних транспортних споруд мостового переходу, уповільнити розмив, зменшити їх величину або відвести небезпечні течії від споруд, яким загрожував розмив. Регуляційні споруди повинні проектуватися з

урахуванням вивчення процесу руслових змін, які у результаті будівництва переходу.

Для вирішення перерахованих вище завдань, що виникають при проектуванні мостових переходів, необхідно мати у своєму розпорядженні великі дані про режим і місцеві умови перетину річки. Тому періоду проектування повинен передувати період вишукувань, тобто збору матеріалів про водний стік, топографічні, ґрунтові та геологічні умови за всіма варіантами переходу, про перебіг природних змін річкового русла та ін. Повнота і ретельність вишукувальних робіт визначають якість проекту.

При встановленні складу та обсягу розвідувальних робіт потрібно виходити безпосередньо з методів проектування загальних форм та генеральних розмірів споруд. Якщо цю вимогу буде порушено, виконання низки проектних розрахунків виявиться неможливим або штучно обмеженим. З розвитком методів проектування мостових переходів неминуче зміна складу розвідувальних робіт

Під варіантом мається на увазі одне з можливих конструктивно-технологічних рішень моста, а під варіантним проектуванням комплекс проектних робіт і економічних розрахунків, необхідних для вибору оптимального варіанта.

Таким чином, основне завдання варіантного проектування полягає в тому, щоб при заданих місцевих умовах розробити найкращу конструктивно-технологічну схему моста з погляду експлуатаційних, екологічних, економічних, виробничих і архітектурно-естетичних вимог.

Основним засновком при варіантному проектуванні є положення що для кожного випадку існує одне найбільш раціональне рішення.

У процесі варіантного проектування вирішуються тільки головні, найбільш істотні питання й досліджується вплив найважливіших параметрів на техніко-економічні характеристики мостів. Зазвичай конструкції розробляються на ескізному рівні, достатньому для визначення обсягів основних робіт. Варіантне проектування є першим кроком до створення проекту моста.

Розробку варіантів моста, їх оцінку, порівняння й вибір оптимального рішення виконують стадійно.

Стадія 1. Виконується загальна оцінка місцевих умов, а також географічних, кліматичних, геологічних, гідрологічних, судноплавних, виробничих вимог і інших додаткових даних. Оцінка й аналіз місцевих умов і вимог дозволяють розв'язати загальні питання конструкції моста й методів його зведення. Зокрема призначаються типи фундаментів у заплавної і руслової частинах.

Стадія 2. Розробляється конструктивна схема моста по кожному варіанту. Для цього визначають генеральні розміри споруди (довжину й висоту), розбивають отвір моста на прольоти, намічаються типи прогонових будов, опор, фундаментів. При розробці конструктивної схеми моста використовуються наявні типові проекти, а також проекти аналогічних мостів, у яких застосовані найбільш прогресивні рішення.

Стадія 3. Виконується оцінка варіантів і їх порівняння за техніко-економічними показниками, архітектурними даними та іншими параметрами, пов'язаними із загальними вимогами до мостових споруд.

Порядок проектування, узгодження і затвердження проектно-кошторисної документації встановлений будівельними нормами і правилами (Методика визначення вартості дорожніх робіт та послуг щодо визначення вартості нового будівництва, реконструкції, ремонтів та експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування), згідно яким проектування об'єктів будівництва ведеться в дві або в одну стадії. При будь-якій стадійності розробка проекту здійснюється на основі виконаних проектувальником і затверджених замовником обґрунтувань інвестицій (ОІ) в будівництво споруди.

При двох стадійному проектуванні на першій стадії складається техніко-економічне обґрунтування (ТЕО). На другій стадії на підставі затвердженого в установленому порядку ТЕО розробляється робоча документація (РД).

ТЕО на будівництво штучної споруди включає такі розділи: основні конструкції (ОК), проект організації будівництва (ПОБ), спеціальні допоміжні споруди і пристрої (СДСіП). Об'єми робіт по цих трьох розділах є початковими даними для кошторисного розрахунку. У складі ТЕО є також заходи з охорони навколишнього середовища і попередження надзвичайних ситуацій.

Основні проектні рішення на стадії ТЕО розробляються лише з такою деталізацією, щоб з'ясувати здійсненність рішення і встановити потребу в ресурсах для будівництва об'єкту в цілому.

На другій стадії розробляється робоча документація з повною деталізацією рішень. Робочі креслення (РК) при цьому складаються відповідно до державних стандартів. З організаційно-технологічної документації на цій стадії розробляють також проект виконання робіт (ПВР) і робочі креслення СДСіП.

Для об'єктів, що будуються за проектами масового і повторного застосування, а також для технічно нескладних об'єктів може застосовуватися одно стадійна схема проектування, при якій відразу після обґрунтування інвестицій складають робочий проект (РП). Робочий проект складається із затвердженої частини і робочої документації. Затверджувана частина багато в чому аналогічна ТЕО при двох стадійному проектуванні. Таким чином, в робочому проекті суміщено дві стадії проектування: тут одночасно розробляють розділи ОК, ПОБ, ПВР і СДСіП.

На даний час упроваджується і зарубіжна система розробки проектів за чотирма стадіями: I – програма розвитку дороги (ПРД); II – обґрунтування інвестицій (ОІ); III – інженерний проект (ІП); IV – робоча документація.

Перші дві стадії виконуються на основі цільових державних і регіональних програм розвитку автомобільних доріг замовником за участю органів місцевої влади і із залученням організацій-проектувальників.

Розділ 3.

Обґрунтування обходу автомобільної дороги М-03 Київ-Харків-Довжанський навколо смт. Чутове

3.1 Загальні дані про дорожньо-транспортну ситуацію біля смт. Чутове

Основні технічні характеристики автомобільної дороги загального користування М-03 Київ- Харків – Довжанський на ділянці від км 385 + 100 до км 395 + 064 відповідають вимогам ДБН В.2.3-4:2015.

Згідно ДБН В.2.3-4-2015 «Автомобільні дороги», територія вишукувань відноситься до II (Центральної) зони за дорожньо-кліматичним районуванням України.

Клімат помірно-континентальний, недостатньо вологий, теплий.

За останніми даними Полтавського обласного центру з гідрометеорології, середньорічна температура повітря становить $+8,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, середня температура найбільш холодного місяця січня становить $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, самого теплого місяця липня $+21,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Абсолютний мінімум температури повітря за багаторічний період спостережень становив $-32,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, абсолютний максимум $+39,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Середня мінімальна температура повітря найбільш холодного місяця року січня $-5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Середня максимальна температура повітря найбільш спекотного місяця року липня $+24,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Середня річна вологість повітря 74 %, найменша – у липні 65 %, найвища – у січні 84 %.

За кількістю опадів територія будівництва відноситься до зони недостатнього зволоження. В середньому за рік випадає 520 мм опадів. Із цієї кількості 331 мм припадає на теплий період року (квітень-жовтень), що складає 64 %, в холодний період року (листопад-березень) випадає 189 мм - 36 % річної кількості.

Виходячи з аналізу стану дорожньо-транспортної мережі смт. Чутове існує кілька варіантів оптимізації з перенаправленням транспортних потоків в обхід селища міського типу:

1. Варіант №1 (Північний великий обхід) передбачає повний обхід смт Чутове з північної сторони із будівництвом автомобільної дороги за параметрами І-б категорії (4 смуги руху) із розрахунковою швидкістю руху 110 км/год.

2. Варіант № 2 (Південний обхід) передбачає повний обхід смт Чутове з південної сторони із будівництвом автомобільної дороги за параметрами І-б категорії (4 смуги руху) із розрахунковою швидкістю руху 110 км/год.

3. Варіант №3 (Північний малий обхід) передбачає реконструкцію існуючої автомобільної дороги з обходом центральної частини смт Чутове за параметрами І-б категорії (4 смуги руху) із розрахунковою швидкістю руху 110 км/год (в межах населеного пункту 60 км/год).

4. Варіант №4 (Реконструкція по існуючому напрямку) передбачає реконструкцію існуючої автомобільної дороги через смт Чутове за параметрами І-б категорії (4 смуги руху) із розрахунковою швидкістю руху 60 км/год.

5. Варіант №5 (Капітальний ремонт по існуючому напрямку) за параметрами другої категорії із влаштуванням третьої смуги із розрахунковою швидкістю руху 60 км/год., який не потребуватиме додаткового відведення земель чи зносу житлових будівель.

Варіанти обходу смт. Чутове наведені на рис. 3.1.



Рисунок 3.1 – Варіанти обходу смт. Чутове

3.2. Обґрунтування варіантів обходу автомобільної дороги М-03 Київ-Харків-Довжанський навколо смт. Чутове

Згідно існуючої схеми територіального планування автомобільна дорога міжнародного значення М-03 Київ-Харків-Довжанський проходить через смт. Чутове (рис. 3.2).

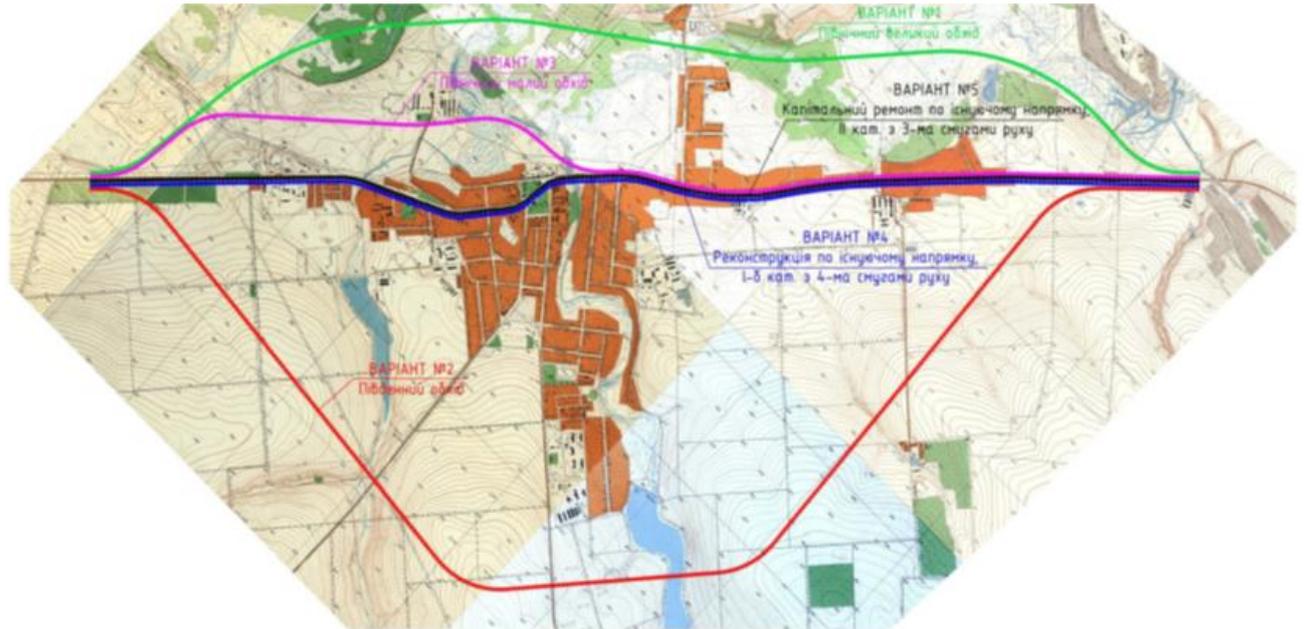


Рисунок 3.2 – Схема планування території Полтавського району

Запропоновано п'ять варіантів проходження траси, зокрема:

- **Північний великий обхід** – повний обхід смт. Чутове з північної сторони по переважно заболоченій місцевості. Нове будівництво за параметрами I-б категорії (4 смуги), 7 кутів повороту, загальною довжиною 10,8 км. Орієнтовна кількість штучних споруд – 2 шляхопроводи на розв'язках в різних рівнях, 1 естакада, 4 водопропускні труби, мости через 3 водні перешкоди. Інформація щодо земельних ділянок наведено у табл. 3.1, графічний матеріал наведено у Додатку А.

Таблиця 3.1 – Земельні ділянки.

№ п/п	Тип використання	Площа ділянки, Га	Власник
1	землі запасу с/г	4,133	сільрада
2	землі запасу с/г	16,175	державна
3	лісогосподарство	10,43	органи лісгосп
4	водний фонд	7,81	державна
5	сільське господарство	4,19	приватна
6	сільське господарство	0,2019	приватна
7	комерційне (обленерго)	0,0096	відомча власність

- **Південний обхід** – повний обхід смт. Чутове з південної сторони переважно по ріллі. Нове будівництво за параметрами І-б категорії (4 смуги), 4 кути повороту, загальною довжиною 13,2 км. Орієнтовна кількість штучних споруд – 2 шляхопроводи на розв’язках в різних рівнях, 2 водопропускні труби, міст через 1 водну перешкоду. Інформація щодо земельних ділянок наведено у табл. 3.2, графічний матеріал наведено у Додатку Б.

Таблиця 3.2 – Земельні ділянки.

№ п/п	Тип використання	Площа ділянки, Га	Власник
1	землі запасу с/г	4,133	сільрада
2	землі запасу с/г	9,17	державна
3	сільське господарство	4,19	приватна
4	сільське господарство	0,2019	приватна
5	комерційне (обленерго)	0,0096	відомча власність

- **Північний малий обхід** – реконструкція з обходом центральної частини смт Чутове (довжина обходу 5,0 км) за параметрами І-б категорії (4 смуги), 9 кутів повороту, загальною довжиною 10,4 км. Орієнтовна кількість штучних споруд – 1 шляхопровід на розв’язці в різних рівнях, 2 водопропускні труби, міст через 1 водну перешкоду, подовження 4-х існуючих водопропускних труб.

Інформація щодо земельних ділянок наведено у табл. 3.3, графічний матеріал наведено у Додатку В.

Таблиця 3.3 – Земельні ділянки

№ п/п	Тип використання	Площа ділянки, Га	Власник
1	сільське господарство	8,73	приватна
2	сільське господарство	18,4	приватна
3	сільське господарство	11,6	приватна
4	комерційне (обленерго)	0,43	відомча власність
5	землі запасу	5,47	державна
6	землі запасу	2,67	сільрада

- **Реконструкція по існуючому напрямку** – реконструкція існуючого напрямку за параметрами І-б категорії (4 смуги), 8 кутів повороту, загальною довжиною 10,3 км. Орієнтовна кількість штучних споруд – нові мости на місці існуючих через 2 водні перешкоди, подовження 6-ти існуючих водопропускних труб графічний матеріал наведено у Додатку Г.

- **Капітальний ремонт по існуючому напрямку** – капітальний ремонт існуючого напрямку за параметрами ІІ категорії (3 смуги), 8 кутів повороту, загальною довжиною 10,3 км. Орієнтовна кількість штучних споруд – нові мости на місці існуючих через 2 водні перешкоди, подовження 6-ти існуючих водопропускних труб графічний матеріал наведено у Додатку Д

3.3. Експериментальне проектування обходу автомобільної дороги загального користування державного значення М-03 Київ-Харків-Довжанський навколо смт. Чутове

Кошторисна вартість будівництва (реконструкції) варіантів проходження траси обходу смт. Чутове км 385 + 100 – км 395 + 064 (Лот 3.4) автомобільної дороги державного значення М-03 Київ – Харків – Довжанський з урахуванням зворотних сум наведені у (табл. 3.4)

Таблиця 3.4 – Вартість будівництва (реконструкції) варіантів проходження траси

Показники	Варіанти проходження траси				
	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4	Варіант 5
Вартість будівництва (реконструкції), млн.грн.	1378,414	1337,105	1429,206	1030,679	738,861

Зазначені дані використані у розрахунках економічної ефективності варіантів проходження траси обходу смт. Чутове км 385 + 100 – км 395 + 064 автомобільної дороги державного значення М-03 Київ – Харків – Довжанський, у т.ч. терміну окупності з урахуванням дисконту.

Протягом 2022-2026 рр. (в залежності від варіанту) виконати роботи з будівництва (реконструкції) ділянки автомобільної дороги М-03 Київ – Харків – Довжанський км 385 + 100 – км 395 + 064. Строк будівництва (реконструкції) по варіантах наведено у (табл. 3.5)

Таблиця 3.5 – Період будівництва (реконструкції) ділянки а
втомобільної дороги М-03 Київ – Харків – Довжанський
км 385 + 100 – км 395 + 064

	Відсоток готовності об'єкта по роках будівництва				
	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік	5 рік
Варіант 1 (38 міс.)	20	63	95	100	-
Варіант 2 (37 міс.)	20	64	97	100	-
Варіант 3 (54 міс.)	12	37	63	88	100
Варіант 4 (49 міс.)	13	40	67	96	100
Варіант 5 (25 міс.)	48	97	100	-	-

У результаті покращення транспортно-експлуатаційного стану у результаті будівництва (реконструкції) ділянки автомобільної дороги М-03 Київ – Харків – Довжанський км 385 + 100 – км 395 + 064 очікувані наслідки наведено у (табл. 3.6).

Вигоду від реалізації проекту будівництва (реконструкції) ділянки автомобільної дороги М-03 Київ – Харків – Довжанський км 385+100 – км 395+064 можна розділити на дві групи:

- власники автотранспортних засобів, перевізники, та отримувачі послуг від перевезень пасажирів і вантажів;
- населення, на яке вплинуть зміни після реалізації проекту.

Таблиця 3.6 – Очікувані наслідки реалізації проекту
будівництва (реконструкції) ділянки автомобільної дороги
М-03 Київ – Харків – Довжанський км 385 + 100 – км 395 + 064

Показники	Варіанти проходження траси				
	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4	Варіант 5
Зростання середніх швидкостей руху, км/год					
- легкових автомобілів	37,8	37,8	28,4	19,0	10,6
- вантажних автомобілів	30,2	30,2	21,7	13,3	5,9
- автобусів	29,1	29,1	20,9	12,7	5,4
Зменшення собівартості перевезень вантажів та пасажирів, грн.					
- легкових автомобілів	4,24	4,24	3,6	2,77	1,79
- вантажних автомобілів	5,34	5,34	4,35	3,07	1,56
- автобусів	4,87	4,87	3,95	2,76	1,36
Зменшення кількості ДТП, шт.					
Зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, млн.грн.	2,4	2,4	1,4	0,6	0,5

Населення, якого стосуються зміни після реалізації Проекту, можна розділити на чотири групи:

- населення, що проживає в населених пунктах, якими безпосередньо пролягає ділянка автомобільної дороги М-03 Київ – Харків – Довжанський км 385 + 100 – км 395 + 064;

- населення, що постійно користується ділянкою автомобільної дороги М-03 Київ – Харків – Довжанський км 385 + 100 – км 395 + 064 (населені пункти, розташовані в зоні транспортного впливу зазначених ділянок автомобільних доріг);

- населення інших населених пунктів, що нерегулярно користуються ділянкою автомобільної дороги М-03 Київ – Харків – Довжанський км 385 + 100 – км 395 + 064;

- населення, що безпосередньо братиме участь у будівельних роботах на ділянці автомобільної дороги М-03 Київ – Харків – Довжанський км 385 + 100 – км 395 + 064.

Порівняльний аналіз результатів економічної ефективності варіантів покращення транспортного сполучення автомобільною дорогою М-03 Київ – Харків – Довжанський на ділянці км 385+100 – км 395+064 шляхом будівництва об'їзної дороги або реконструкції зазначеної ділянки дороги по існуючому напрямку (додатки 8-12) наведено у (табл. 3.7)

Таблиця 3.7 – Порівняльний аналіз ефективності варіантів проходження траси дороги М-03 Київ – Харків – Довжанський на ділянці смт Чутове км 385+100 – км 395+064

Показники	Варіанти проходження траси				
	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4	Варіант 5
1	2	3	4	5	6
Довжина існуючої траси ділянки дороги, км	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
Довжина ділянки будівництва (реконструкції), км	10,8	13,0	10,4	10,3	10,3
Середня швидкість руху в існуючих умовах, км/год					
- легкових автомобілів	43,7	43,7	43,7	43,7	43,7
- вантажних автомобілів	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
- автобусів	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Середня швидкість руху після будівництва (реконструкції), км/год					
- легкових автомобілів	81,5	81,5	72,1	62,7	54,3
- вантажних автомобілів	72,9	72,9	64,4	56,0	48,6
- автобусів	71,1	71,1	62,9	54,7	47,4

1	2	3	4	5	6
Тривалість проїзду ділянки дороги в існуючих умовах, хв					
- легкових автомобілів	14,14	14,14	14,14	14,14	14,14
- вантажних автомобілів	14,47	14,47	14,47	14,47	14,47
- автобусів	14,70	14,70	14,70	14,70	14,70
Тривалість проїзду ділянки дороги після будівництва (реконструкції) , хв					
- легкових автомобілів	7,95	9,57	8,65	9,86	11,38
- вантажних автомобілів	8,89	10,70	9,69	11,04	12,72
- автобусів	9,11	10,97	9,69	11,30	13,04
Вартість будівництва (реконструкції), млн.грн	1378,411	1337,105	1429,206	1030,679	738,861
Період окупності інвестицій без урахування дисконту, роки	8,70	14,22	10,86	9,37	11,41
Коефіцієнт економічної ефективності будівництва (реконструкції)	0,115	0,070	0,092	0,107	0,088
Співвідношення вигід і витрат (індекс прибутковості) (PI)	1,27	1,03	1,06	1,23	1,07

1	2	3	4	5	6
Чиста приведена вартість (дисконтований чистий дохід (NPV) млн.грн	348,395	39,481	82,416	210,281	47,236
Внутрішня ставка доходності (IRR) за терміну 20 років, %	6,61	2,45	5,01	6,20	5,07
Дисконтований період окупності (DPP) роки	14,65 (2033 p)	25,21 (2044 p)	17,17 (2036 p)	15,44 (2034 p)	18,83 (2037 p)
Чистий операційний грошовий потік коштів (NCF) млн.грн.	2720,543	2490,875	2326,592	1945,292	1254,328
Чистий сальдовий дохід (NV) млн.грн.	1181,744	963,901	731,415	794,923	428,926
Дисконтований сальдовий дохід (вигоди) млн.грн.	1622,308	1289,211	1358,964	1136,249	763,560

Аналіз даних табл. 3.7 показує, що всі економічні показники варіанту покращення транспортного сполучення автомобільною дорогою М-03 Київ - Харків – Довжанський на ділянці км 385+100 – км 395+064 шляхом будівництва Північного великого обходу смт. Чутове найкращі у порівнянні з іншими варіантами. Зокрема, дисконтований період окупності (DPP) становить 14,65 років.

У країнах ЄС вважається, що реалізація проектів, період окупності яких менше 15 років, є пріоритетною.

3.4. Варіанти розташування штучних споруд

Техніко-економічним порівнянням розроблено по 5 варіантах проходження траси автомобільної дороги що включають в себе наступну кількість штучних споруд:

Варіант 1. Північний великий обхід- 2 шляхопроводи , 6 мостів, 1 трубу.

Варіант 2. Південний обхід- 2 шляхопроводи , 1 міст, 2 труби.

Варіант 3. Північний малий обхід- 2 шляхопроводи , 2 мости ,2 пішохідні мости, 2 нові труби та подовження 4 існуючих труб.

Варіант 4. Реконструкція по існуючому напрямку- 2 мости , 4 пішохідні мости, подовження 8 існуючих труб.

Варіант 5. Капітальний ремонт по існуючому напрямку- 2 мости, подовження 8 існуючих труб.

Місця розташування штучних споруд та їхні геометричні розміри визначені загальним напрямком траси, гідрологічними і топографічними умовами місцевості, прийнятими проектними рішеннями на пересіченнях і примиканнях в різних рівнях.

Конструкції водопропускних труб виконані відповідно до типових проектів 3.501.1-144“Труби водопропускні круглі залізобетонні збірні...”,

Вхідні та вихідні оголовки труб, їх форма і розміри забезпечують прийнятні розрахунками умови протікання води і стійкість земляного полотна. Укріплення русел і укосів насипів і труб виконано з монолітного бетону.

Місця розташування труб, їхні довжини, геометричні параметри, інші необхідні дані по запроектованих спорудах приведені у відповідних відомостях

Фундаменти запроектовані на основі технічного звіту за результатами інженерно-геологічних вишукувань, у 2017 році.

Відомості об'ємів робіт складено на основі типових рішень штучних споруд.

Варіант 1. Північний великий обхід

1) Шляхопроводи 2 шт. розміщені на лівосторонньому з'їзді розв'язок в двох рівнях мають схему $12+2 \times 18+12$ м, довжину 66,85м. На шляхопроводах розміщується одна смуга руху автотранспорту шириною 6,0м та дві полоси безпеки шириною по 1,0м.

Прогонова будова розрізна з монолітного попередньо напруженого залізобетонних балок двутаврової форми об'єднаних монолітною плитою. Стояни та опори із монолітного залізобетону, індивідуальної розробки, на буронабивних палях діаметром 1,0 м.

2) Нова труба 1 шт., по пересихаючому руслу діам. 1,25м. довжиною 30,5 м. кругла залізобетонна, з монолітними оголовками та відкосними стінками, укріплення русла та лотка- монолітним бетоном.

3) Мости 6 шт. Для кожного напрямку руху влаштовується окремий міст. На мостах розміщуються по 2 смуги руху автотранспорту шириною 3,5 м. зупиночна полоса шириною 2,5 м т, полоса безпеки шириною 1,0м та тротуар шириною 1,25 м. праворуч відносно напрямку руху транспорту. Прогонова будова розрізна з монолітного попередньо напруженого залізобетонних балок двутаврової форми об'єднаних монолітною плитою. Стояни та опори із монолітного залізобетону, індивідуальної розробки, на буронабивних палях діаметром 1,0 м. Наведено у додатку А

Варіант 2. Південний обхід

1) Шляхопроводи 2 шт. розміщені на лівосторонньому з'їзді розв'язок в двох рівнях мають схему $12+2 \times 18+12$ м, довжину 66,85м. На шляхопроводах розміщується одна смуга руху автотранспорту шириною 6,0м та дві полоси безпеки шириною по 1,0м.

Прогонова будова розрізна з монолітного попередньо напруженого залізобетонних балок двутаврової форми об'єднаних монолітною плитою. Стояни та опори із монолітного залізобетону, індивідуальної розробки, на буронабивних палях діаметром 1,0 м.

2) Нові труба 2 шт., по пересихаючих руслу $3 \times 1,5$ м. довжиною 30,5 м. на круглій залізобетонні, з монолітними оголовками та відкосними стінками, укріплення русла та лотка- монолітним бетоном.

3) Мости 1 шт. Для кожного напрямку руху влаштовується окремий міст. На мостах розміщуються по 2 смуги руху автотранспорту шириною 3,5 м. зупиночна полоса шириною 2,5 м т, полоса безпеки шириною 1,0 м та тротуар шириною 1,25 м. праворуч відносно напрямку руху транспорту. Прогонова будова розрізна з монолітного попередньо напруженого залізобетонних балок двотаврової форми об'єднаних монолітною плитою. Стояни та опори із монолітного залізобетону, індивідуальної розробки, на буро-набивних палях діаметром 1,0 м. Наведено у додатку Б

Варіант 3. Північний малий обхід

1) Шляхопроводи 2 шт. розміщені на лівосторонньому з'їзді розв'язок в двох рівнях мають схему $12+2 \times 18+12$ м, довжину 66,85 м. На шляхопроводах розміщується одна смуга руху автотранспорту шириною 6,0 м та дві полоси безпеки шириною по 1,0 м.

Прогонова будова розрізна з монолітного попередньо напруженого залізобетонних балок двотаврової форми об'єднаних монолітною плитою. Стояни та опори із монолітного залізобетону, індивідуальної розробки, на буро-набивних палях діаметром 1,0 м.

2) Нові труба 2 шт., по пересихаючих руслу $3 \times 1,25$ м. довжиною 30,5 м. круглій залізобетонні, з монолітними оголовками та відкосними стінками, укріплення русла та лотка- монолітним бетоном.

Також передбачено подовження, очищення 4 існуючих труб, з влаштуванням русла та оголовків.

3) Мости 3 шт. Для кожного напрямку руху влаштовується окремий міст. На мостах розміщуються по 2 смуги руху автотранспорту шириною 3,5 м. зупиночна полоса шириною 2,5 м т, полоса безпеки шириною 1,0 м та тротуар шириною 1,25 м. праворуч відносно напрямку руху транспорту. Прогонова будова розрізна з монолітного попередньо напруженого залізобетонних балок

двутаврової форми об'єднаних монолітною плитою. Стояни та опори із монолітного залізобетону, індивідуальної розробки, на буро-набивних палях діаметром 1,0 м.

4) Пішохідні мости 2шт. Прогонова будова розрізна з монолітного попередньо напруженого залізобетонних балок двотаврової форми довжиною 33 метри, об'єднаних монолітною плитою. Опори із монолітного залізобетону, індивідуальної розробки, на буро-набивних палях діаметром 1,0 м. На пішохідних мостах згідно ДБНВ.2.2-17:2006 «Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення» передбачено влаштування ліфтових шахт. Наведено у додатку В

Варіант 4. Реконструкція по існуючому напрямку

1) Передбачено подовження, очищення 8 існуючих труб, з влаштуванням русла та оголовків.

2) Мости 2 шт. Мости влаштовуються на місці існуючих які згідно висновків обстеження не відповідають вимогам безпеки руху та вантажопідйомності. Для кожного напрямку руху влаштовується окремий міст. На мостах розміщуються по 2 смуги руху автотранспорту шириною 3,5 м. зупиночна полоса шириною 2,5 м т, полоса безпеки шириною 1,0м та тротуар шириною 1,25 м. праворуч відносно напрямку руху транспорту. Прогонова будова розрізна з монолітного попередньо напруженого залізобетонних балок двотаврової форми об'єднаних монолітною плитою. Стояни та опори із монолітного залізобетону, індивідуальної розробки, на буро-набивних палях діаметром 1,0 м.

3) Пішохідні мости 4 шт. Прогонова будова розрізна з монолітного попередньо напруженого залізобетонних балок двотаврової форми довжиною 33 метри, об'єднаних монолітною плитою. Опори із монолітного залізобетону, індивідуальної розробки, на буро-набивних палях діаметром 1,0 м. На пішохідних мостах згідно ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення» передбачено влаштування ліфтових шахт. Наведено у додатку Г

Варіант 5. Капітальний ремонт по існуючому напрямку

1) Передбачено подовження, очищення 8 існуючих труб, з влаштуванням русла та оголовків.

2) Мости 2 шт. Мости влаштовуються на місці існуючих які згідно висновків обстеження не відповідають вимогам безпеки руху та вантажопідйомності. На мостах розміщуються по 3 смуги руху автотранспорту шириною 3,5 м. 2 зупиночні полоси шириною 2,5 м та два тротуар шириною 1,25 м. Прогонова будова розрізна з монолітного попередньо напруженого залізобетонних балок двутаврової форми об'єднаних монолітною плитою. Стояни та опори із монолітного залізобетону, індивідуальної розробки, на буронабивних палях діаметром 1,0 м. наведено у додатку Д.

Для порівняння запропоновано 5 варіанти розташування штучних споруд (рис. 3.6).

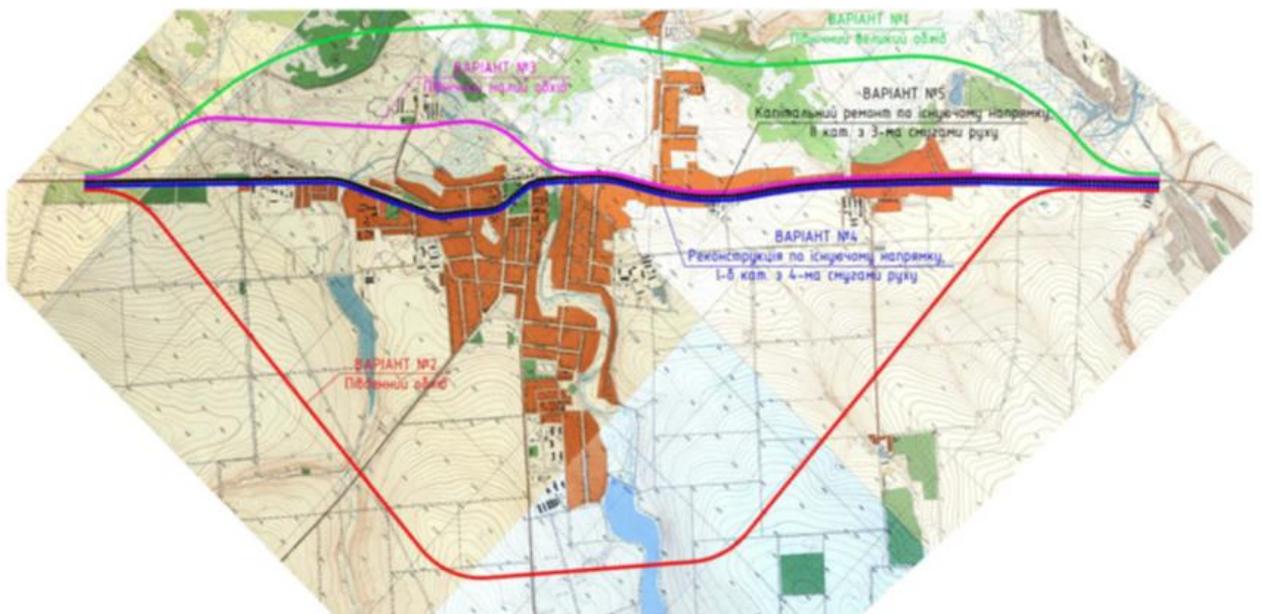


Рисунок 3.6 – Варіанти розташування штучних споруд

Порівняння варіантів

В аналізі варіантів використовуються вартість будівельно-монтажних робіт (БМР) будівництва споруд, тимчасових будівель та споруд, коштів на утримання служби замовника, перекладання комунікацій, додаткових витрат при виконанні робіт у зимовий та літній періоди.

Вартість експлуатації включає: експлуатаційні витрати на утримання, постійні огляди, планові та спеціальні обстеження, роботи на поточні та капітальні ремонти.

Фінансування планується з Держбюджету України і включають в себе вартість будівництва, а також виплати на експлуатацію споруд та поточні ремонти.

Техніко-економічне обґрунтування розроблено за методикою ВСН 21-83 «Указания по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительство и реконструкцию автомобильных дорог».

Аналіз результатів техніко-економічного обґрунтування показав найвигідніші варіанти штучних споруд, які виділено в таблиці 3.2.

Згідно ВСН-21-83 табл. 20 затрати на утримання, текучі і капітальні ремонти мостів із залізобетонними прогоновими будовами становить 0,31% від вартості прогонової будови на 1 рік експлуатації, а для металевих - 0,80% від вартості прогонової будови на 1 рік експлуатації.

Беручи до уваги табл. 4.3 ДБН В.2.3-22:2009 проектний строк служби шляхопроводів становить в залежності до типу 80 або 100 років.

Згідно табл. 4.4 ДБН В.2.3-22:2009 проектний строк служби окремих елементів, заміну або ремонт яких передбачено протягом строку служби споруди і на заміну яких необхідно розробляти проект капітального ремонту моста становить 20 років. Тому витрати на капітальний ремонт споруди приймаємо з періодичністю 20 років.

3.5 Висновки по розділу

Було виконано експериментальне проектування обходу автомобільної дороги загального користування державного значення М-03 Київ-Харків-Довжанський навколо смт. Чутове та розроблені техніко-економічні, екологічні та соціальні порівняння варіантів проходження траси обходу смт. Чутове км 385+100 –км 395+064 автомобільної дороги державного значення М-03 Київ –Харків – Довжанський були опрацьовані розділи згідно Технічного завдання, що і дозволяє зробити висновки щодо переваг та недоліків розглянутих варіантів, зокрема:

1. Варіант №1 (Північний великий обхід):

- має найкращі економічні показники у порівнянні з іншими варіантами;
- створює мінімальний вплив на соціальне середовище;
- серед варіантів повного обходу має найменшу довжину;
- значне зменшення кількості ДТП в смт Чутове за рахунок повного обходу;
- має найбільший вплив на екологічне середовище;
- має негативний вплив на водні ресурси;
- за рахунок складних інженерно-геологічних умов є найбільш складним варіантом у реалізації;
- має найбільшу кількість штучних споруд.

2. Варіант №2 (Південний обхід):

- має найгірші економічні показники у порівнянні з іншими варіантами;
- має мінімальний вплив на соціальне середовище;
- створює незначний вплив на екологічне середовище;
- значне зменшення кількості ДТП в смт Чутове за рахунок повного обходу;
- можливість дотримання нульового балансу ґрунту при спорудженні земляного полотна.

3. Варіант №3 (Північний малий обхід):

- по економічним показникам гірший за варіант №1 та варіант №4;
- створює значний вплив на соціальне середовище;
- має значний вплив на екологічне середовище;
- має значний вплив на водні;
- має найбільшу розрахункову вартість будівництва.

4. Варіант №4 (Реконструкція по існуючому напрямку):

- по економічним показникам близький до варіанту №1;
- створює значний вплив на соціальне середовище;
- створює значний вплив на екологічне середовище;
- незначне зменшення кількості ДТП за рахунок проходу через смт Чутове;
- створює незручності для комунікації місцевого населення;
- має найменшу розрахункову вартість будівництва.

Зважаючи, що для будівництва обходу необхідне додаткове відведення земельних ділянок, які перебувають у приватній формі власності, а для реконструкції по існуючому напрямку необхідне знесення приватних будинків та споруд, можливе виникнення судових спорів щодо вартості компенсації, тому в складі розробки техніко-економічного, екологічного та соціального порівняння варіантів обходу смт. Чутове розглядається **варіант №5 (Капітальний ремонт по існуючому напрямку)** – варіант який передбачає підвищення безпеки руху із мінімальними екологічним та соціальним впливом.

Розділ 4.

Практичні рекомендації оптимізації дорожньо-транспортної мережі

Модернізація економіки смт. Чутове та прилеглих до селища міського типу територій потребує оптимізації дорожньо-транспортної інфраструктури, яка розглядається як невід'ємна складова забезпечення ефективного функціонування промислового комплексу.

Через селища міського типу Чутове проходить автомобільна дорога М03 Київ-Харків-Довжанський, яка є українським сегментом міжнародної автомагістралі Е40 та проходить в напрямку національного транспортного коридору Заходу – Схід.

Дана автомобільна дорога є частиною напрямку Краковець-Львів-Рівне-Житомир-Київ-Полтава-Харків-Дебальцеве-Ізварине та перетинає Україну з заходу на схід та є складовою найбільшого в Європі автомобільного транспортного коридору Е-40 (Кале - Брюссель - Краків - Київ - Волгоград - Ташкент - Алма-Ата - Ріддер) .

Оптимізація дорожньо-транспортної інфраструктури смт. Чутове повинна розглядатися не тільки з урахуванням соціально-економічних потреб селища міського типу та прилеглих до міста територій, а також з боку транзитних можливостей автомобільних доріг загального користування державного значення, які з'єднують східні , центральні та південні регіони України та мають вихід на північні та західні регіони.

Головною метою завдання є порівняння варіантів проходження траси автомобільної дороги на вказаній ділянці з метою визначення економічного. В процесі виконання робіт, маємо дати відповіді на питання, що забезпечать повне розуміння усіх обґрунтованих варіантів вирішення визначеного завдання.

Високоякісне реалізація завдання має надати наступні переваги:

- економічний аналіз альтернативних варіантів проходження траси автомобільної дороги;
- обґрунтування проектної потужності та розрахунок вартості об'єкта;

- визначити нові альтернативні рішення, що раніше не розглядалися;
- прийняття більш обґрунтованих рішень за наявності більш докладної інформації;
- визначити заходи з безпеки дорожнього руху;
- оцінити потенційні соціальні та екологічні наслідки і запропонувати заходи щодо їх пом'якшення, або запобігання
- врахувати попередні розробки проектної документації, розроблені в попередні роки.

Першим етапом є попередній збір даних, обстеження дороги та інженерні вишукування.

Заходи будуть включати в себе наступне:

- збір і аналіз даних, відповідних звітів тощо;
- створення опорної сітки реперів для попередніх інженерних вишукувань;
- обстеження та інвентаризація дороги, в тому числі інформація про горизонтальні та вертикальні криві, розрахункові швидкості, дорожнє покриття, типи та конструкції дорожнього одягу, а також інформація про утримання /обслуговування, ширина проїжджої частини дороги і узбіч, бічний дренаж, водопропускні споруди і мости, облаштування доріг і т.п.;
- опрацювання технологічної та інженерної характеристики об'єкта;
- обстеження стану дороги, включаючи стан дорожнього покриття, його міцності, рівність, шорсткість та структура із взяттям кернів та їх лабораторними дослідженнями згідно чинної нормативної бази прийнятої в Україні; попередня експертиза споруд, які підлягають капітальному ремонту, реконструкції (розширенню), переплануванню або технічному переустаткуванню;
- геологічні дослідження в місцях з потенційно слабкими або пластичними ґрунтами, необхідних для будівництва фундаментів мостів;

- дослідження і збір ключових показників стану довкілля;
- археологічна розвідка;
- систематизація підрахунків стану транспортного потоку на окремих ділянках з однаковими умовами дорожнього руху, навантажень на вісь та аналіз руху транспорту через населений пункт, як це необхідно щоб встановити поточну схему інтенсивності руху транспортних засобів;
- виявлення аварійних ділянок і аналіз нещасних випадків, складання схеми із зазначенням місць концентрації ДТП.

Дослідження необхідно проводити згідно з прийнятним стандартом для їх подальшого використання у підготовчому інженерному проектуванні, аналізі та дослідженні економіки транспорту, дослідженнях соціально-економічного впливу і формуванні плану заходів з переселення (якщо це буде необхідно).

Другим етапом є Техніко-економічна частина.

Інтенсивність руху: повинен включати адекватний підрахунок вантажних та пасажирських перевезень і повинні брати до уваги дослідження місцевих, регіональних та національних планів розвитку. Прогнозована інтенсивність руху повинна визначитися з урахуванням зростання трафіку, після виконання ремонтних робіт на дорозі.

Експлуатаційні витрати для транспортних засобів різних категорій, визначається з використанням існуючих даних, якщо це необхідно. Розрахунки повинні включати втрати часу транспортним засобом, переваги економії часу, пов'язаних з товаро та пасажиро перевезеннями, додаткову економію витрат на експлуатацію транспортних засобів, а також економії коштів на утримання доріг і будь-які інші дані, що піддаються кількісній оцінці вигід.

Економічна оцінка та вплив зацікавлених сторін: На основі прогнозів інтенсивності руху, а також іншої інформації, економічна оцінка повинна бути проведена з урахуванням реабілітації, технічного обслуговування і поліпшення умов руху на зазначеній ділянці. Аналіз повинен використовувати такі критерії вибору, як чиста приведена вартість. Зовнішні витрати і вигоди (наприклад, екологічний, економічний розвиток) також повинні бути включені до аналізу.

Вплив зацікавлених сторін: Вплив зацікавлених сторін проекту шляхом виявлення різних груп бенефіціарів та наведення оцінок і сприятливих можливостей для кожної з груп.

Аналіз чутливості і ризику: Аналіз чутливості буде проводитися для визначення стійкості результатів до змін в проекті. Крім того, аналіз ризику повинен перевірити результати і його чутливість до основних параметрів, в залежності від обставин.

Завдання на проектування: створення завдання на проектування та оцінка вартості проектних робіт (стадія Проект).

Третім етапом є проектні рішення по автомобільним дорогам, штучним спорудам та організація дорожнього руху

Попереднє проектування має ґрунтуватися на висновках і обстеженнях виконаних на першому етапі, і здійснюється відповідно до українських стандартів.

Для нових мостів та шляхопроводів, якщо такі будуть, концептуальне проектування здійснюється на основі проектувань для відповідних типів штучних споруд.

На четвертому етапі інженерні комунікації, житлові та промислові будови попереднє проектування має включати в себе:

- розробка пропозицій щодо визначення місць розташування об'єктів на земельних ділянках (обґрунтування місця розташування, необхідної площі і умов будівництва);
- обсяг і вартість перевлаштування, або реконструкції інженерних комунікацій;

П'ятим етапом. Оцінка впливу на навколишнє середовище та забезпечення життя і здоров'я людей.

Необхідно підготувати курс соціальної та екологічної політики й вимог, які узгоджуються із політикою МБРР, включаючи:

Оцінка екологічного стану – Головним результатом цієї діяльності є підготовка.

Оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) і Оцінка соціального і екологічного впливу (ОСЕВ).

Основними завданнями ОВНС і ОСЕВ, є вдосконалення процесу прийняття рішень і забезпечення того, що запропоновані варіанти щодо поліпшення доріг є екологічно безпечними і стійкими. На підставі результатів ОВНС, цілями ОСЕВ є визначити заходи, які необхідно прийняти під час розробки, впровадження, і експлуатації проекту та запобігти, усунути, компенсувати, або зменшити до прийняттого рівня, будь-які потенційно несприятливі впливи на навколишнє та соціальне середовище. ОСЕВ також окреслить коло дій, необхідних для впровадження заходів в області проектування, а також під час і після закінчення будівництва, відповідно до погодженого графіка реалізації. В рамках ОСЕВ буде розглянуто екологічні проблеми і впливи, пов'язані з реабілітаційними роботами на дорогах, що підлягають реабілітації; оцінено і порівняно з впливами від альтернативних варіантів доріг, які розглядаються; підготувати пакет документів для проведення консультацій щодо проекту ОВОС із громадськістю

Замовником у майбутньому, якщо того буде вимагати ситуація; оцінено правові та інституційні аспекти, які стосуються реалізації проекту та його довгострокової стійкості; і рекомендовано широкі заходи по зміцненню екологічного менеджменту на етапі експлуатації.

Група питань, які слід розглянути, включатиме (але не обмежуватиметься) наступними ризиками:

1. пошкодження під час будівництва, що призведе до руйнування або тимчасового чи перманентного погіршення наявних або потенційних природних ресурсів;

2. пошкодження після завершення будівництва в результаті збільшення обсягів або швидкості трафіку, змін в складі транспортного потоку, виникнення (що є результатом підвищення загальнодоступності, зокрема браконьєрства, втрат середовища існування, незаконної вирубки лісу і т.д.) і / або підвищеної загальнодоступності вразливих зон. В теорії, цей аналіз ризику повинен бути

отриманий з оцінки екологічного потенціалу екологічних активів (природних ресурсів) територій вздовж маршруту проходження дороги, або прилеглих чи ближніх до маршруту територій, щоб «прибрати» такі пошкодження без погіршення екологічного стану.

Цілі полягають в тому, щоб зібрати інформацію про наявні вихідні екологічні умови запропонованих дорожніх покращень, що стосуються наступних територій:

1. населений пункт: заходи з обмеження та контролю, зокрема, потенціал забруднення повітря та зростання шуму; заходи щодо забезпечення безпеки, передбачити використання безмоторних транспортних засобів і рух пішоходів, забезпечити дотримання обмежень швидкості, запобігти втручанням на приватні території, уникнути незручностей та поліпшити доступу тощо;

2. сільськогосподарські, лісо- та водоохоронні території: заходи, щоб уникнути втрати рослинного шару ґрунту, ерозії насипів, порушення режиму поверхневого водотоку на полях під час будівництва і т.д.;

3. ареали видів флори і фауни та інші вразливі області: заходи щодо захисту критично важливих природних середовищ існування (заповідники, заказники, священні гаї і т.д.) і збереження історичних, культурних і релігійних об'єктів, туристичних і рекреаційних територій;

4. області погіршення стану навколишнього середовища: заходи, такі як озеленення, посадка дерев, земляні роботи для зменшення деградації та відновлення і / або підвищення якості навколишнього середовища районів в межах смуги землевідведення, які зазнали негативного впливу.

В результаті вищевказаного дослідження, а також з використанням отриманих результатів, ОВНС та ОСЕВ буде визначати позитивні і негативні впливи, що, ймовірно, є результатом запропонованих удосконалень по ділянці дороги і області зосередження уваги, пропонувати економічно ефективні заходи по підвищенню позитивного впливу з метою уникнення і/або запобігання негативним наслідкам. У разі можливих критичних впливів, буде

включати в себе аналіз альтернатив щодо їх запобігання, заходів щодо вдосконалення і їх термінів або етапів виконання.

Оцінка соціального впливу - Консультанти повинні оцінити потенційні соціально-економічні наслідки проекту та провести консультації із зацікавленими сторонами, в міру їх необхідності. Пропонована реконструкція ділянки дороги може привести до зміни населенням їхнього місця проживання. Для того, щоб переконатися, що не існує ніяких негативних наслідків від такої зміни, особливу увагу необхідно буде приділити будь-яким потерпілим незахищеним групам населення, ізольованим сільським громадам, корінним народам та етнічним меншинам, а також іншим наявним порушенням або потенційним порушенням, спричиненим пропонованою реабілітацією обраного варіанту дороги та інших об'єктів інфраструктури. В рамках проекту є потреба в підготовці відповідних.

Планів дій з переселення жителів із зони проекту в межах обраних дорожніх ділянок, що узгоджується із положеннями Рамкового документу про політику переселення, розробленого для Проекту і Операційною політикою Світового банку ОП/4.11 (Про фізичні і культурні ресурси); ОП/БП №4.10 (Про питання корінних народів) і ОП/БП 4.12 (Про питання вимушеного переселення).

На етапі шість та сім, розрахунок вартості будівництва та Визначення ефективності інвестицій. Для розрахунку вартості будівництва та визначення ефективності інвестицій повинні скласти наступну кошторисну документацію:

- зведення витрат;
- зведені кошторисні розрахунки вартості об'єктів будівництва;
- об'єктні та локальні кошторисні розрахунки;
- кошториси на проектні та вишукувальні роботи.

До інвесторської кошторисної документації слід додати пояснювальну записку, в який необхідно навести показники, що були прийняті в інвесторській кошторисній документації.

Повинні розробити кошторисну документацію, склад, обсяг та зміст якої визначається відповідно до методики визначення вартості дорожніх робіт та послуг.

На восьмому етапі формування документації з метою передачі її на розгляд технічної ради Уповноваженому органу у повному обсязі

До складу документації повинні входити наступні розділи:

1. Дані інженерних вишукувань.
2. Оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС).
3. Схеми генплану.
4. Схема зведеного плану інженерних мереж.
5. Основні рішення з інженерної підготовки території і захисту об'єкта від небезпечних природних чи техногенних факторів.
6. Основні технологічні, будівельні та архітектурно-планувальні рішення.
7. Основні положення з організації будівництва.
8. Доступність території об'єкту для маломобільних груп населення
9. Висновки з визначенням вибраного варіанту запропонованих рішень та пропозиції.
10. Проектна тривалість будівництва.
11. Техніко-економічні показники.

12. Кошторисна документація, склад, обсяг та зміст якої визначається відповідно до методики визначення вартості дорожніх робіт та послуг щодо визначення вартості нового будівництва, реконструкції, ремонтів та експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування.

13. Розрахунок класу наслідків (відповідальності) до ДСТУ 8855:2019 «Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)».

Сьогодні Україна вирізняється з-поміж інших країн тим, що значна кількість її міст знаходяться на традиційних транспортно-комунікаційних маршрутах євразійського континенту. Держава володіє досить високим коефіцієнтом транзитивності (транспортної привабливості), але цей показник, так би мовити, потенційний, і може бути реалізованим лише у серйозній

конкурентній боротьбі з іншими державами. Цілеспрямоване врахування потенційних можливостей сприятиме Україні у досягненні нового рівня розвитку на шляху реалізації своїх головних пріоритетів, у тому числі у сфері надання транспортних послуг.

Сьогодні транспортний сектор економіки України у цілому задовольняє лише базові потреби економіки та населення у перевезеннях. Рівень безпеки, показники якості та ефективності перевезень пасажирів та вантажів, енергоефективності, техногенного навантаження на довкілля не відповідають сучасним вимогам. Спостерігається відставання в розвитку транспортної мережі, перш за все в розвитку автомобільних доріг загального користування від темпів автомобілізації країни. У результаті щільність автомобільних доріг в Україні у рази менше, ніж у сусідніх європейських країнах.

Будівництво обходу смт. Чутове вирішить питання:

- безпечності для водіїв та пішоходів, мешканців прилеглих територій;
- швидкісними характеристиками з максимально неперервним режимом руху;
- з поєднанням автошляхів державного значення в напрямках міст Київ, Полтава, Харків;
- з дотримання екологічних та природоохоронних вимог, що встановлені законодавством України;
- оптимізації питань з технічної та економічної точок зору;
- підвищить безпеку для життя та пересування мешканців смт. Чутове ;
- зменшить викиди небезпечних речовин, що погіршує екологію в місті;
- зменшити затори, що суттєво перешкоджає рухові місцевого транспорту (швидкість від 10 до 50 км/год);
- забезпечить оптимізовану інтеграцію місцевих автомобільних доріг за допомогою передбачених розв'язок в одному та двох рівнях;
- виключить шумові перешкоди для мешканців міста від руху транзитного транспорту.

Основні результати і висновки

У магістерській роботі було проведено аналіз існуючого стану дорожньо-транспортної мережі навколо смт Чутове, на підставі чого встановлено, що існуючий стан дорожньої мережі не відповідає сучасним вимогам вантажних та пасажирських перевезень автомобільним транспортом.

Встановлено й класифіковано фактори, що впливають на оптимізацію дорожньо-транспортної мережі, на яку впливають варіанти проектування, а саме: при заданих місцевих умовах варіанти прокладання трас та конструктивно-технологічних схем мосту залежать від експлуатаційних, екологічних, економічних, виробничих і архітектурно-естетичних вимог.

Виконано експериментальне проектування обходу автомобільної дороги загального користування державного значення М-03 Київ-Харків-Довжанський навколо смт. Чутове: розроблено техніко-економічні, екологічні та соціальні порівняння варіантів проходження траси обходу смт. Чутове на ділянці км 385+100 – км 395+064, на підставі чого визначено переваги та недоліки розглянутих варіантів.

Розроблено практичні рекомендації щодо оптимізації дорожньо-транспортної мережі навколо смт. Чутове, яка розглядалася не тільки з урахуванням соціально-економічних потреб селища міського типу та прилеглих до неї території, а також з боку транзитних можливостей автомобільних доріг загального користування державного значення, які з'єднують східні, центральні та південні регіони України та мають вихід на північні та західні регіони

Список використаних джерел

1. Institute of Transportation Engineers. Trip generation manual. Washington, DC, 2012.
2. Burrell RC, Mitchell MF and Wolhuter KM. Geometric design guidelines. South African National Road
3. Agency Limited (SANRAL), Pretoria, 2002. Ang AHS and Tang WH. Probability concepts in engineering planning and design. John Wiley & Sons, New York, 1975.
4. Бабков В.Ф. Трасування автомобільних шляхів. – М: МАДИ, 1993. – 80 с.
5. Барановський А.А. Мости великих прольотів. Проектування висячих та вантових мостів. - С-П: 2005. - 272 с.
6. Білятинський О.А., Старовойда В.П., Хом'як Я.В. Проектування автомобільних доріг / частина 1. – К.: Вища шк., 1998. – 415 с.
7. Білятинський О.А., Старовойда В.П., Хом'як Я.В. Проектування автомобільних доріг / частина 2. – Київ: Вища шк., 1998. – 416 с.
8. Білятинський О.А., Старовойда В.П. Проектування капітального ремонту і реконструкції доріг. – Київ: Вища школа, 2003. – 343 с.
9. Гольц Г.А. Транспорт та розселення. - М: Наука, 1981. - 248 с.
10. Бойчук В.С. Довідник дорожника. – Київ: Урожай, 2002. – 560 с.
11. Гібшман М.Е., Дедух І.Е. Мости та споруди на автомобільних дорогах. – М: Транспорт, 1981. – 399 с.
12. Гохман В.А. Загальний курс автомобільних доріг. – М: Вища школа, 1976. – 207 с.
13. Barton D. Guide to road design, Part 3: Geometric design. Report AGRD03/09, Austroads, Sydney, 2009.
14. Дівочкін О.А. Обґрунтування обходів міст // Автомобільні дороги. – 1986. – № 12. – С. 22-23.
15. Домбровський О.І. Розробка методики визначення доцільності будівництва обхідних автомобільних шляхів: дис. ... канд. техн. наук, - Київ: Каді, 1993. - 211 с.

16. Bligh R, Miaou S-P, Lord D and Cooner S. Median barrier guidelines for Texas. Texas Department of Transportation, Austin, 2006.
17. Качурн В.К., Брагін А.В., Єрунов Б.Г. Проектування висячих та вантових мостів. - М: Транспорт, 1971. - 282 с.
18. Лановий А.Т. Удосконалення умов руху на обхідних кільцевих /напівкільцевих/ автомобільних дорогах: дис. ... канд. техн. наук, - К.: Каді, 1992. - 253 с.
19. Institute of Transportation Engineers. Trip generation manual. Washington, DC, 2012.
20. Fitzgerald WJ. W-Beam guardrail repair: A guide for highway and street maintenance personnel. Federal Highway Administration, Washington, DC, 2008.
21. Орнатський Н.П. Автомобільні дороги та охорона природи. – М: Транспорт, 1982. – 264 с.
22. Office of Economic Co-operation and Development. Obesity update, June 2014. Paris, 2014.
23. Саймондс Дж.О. Ландшафт і архітектура (пер. з англ.). – М: Строиздат, 1965. –194 с
24. Сардаров А.С. Архітектура автомобільних доріг. – М: Транспорт, 1993. – 272 с.
25. Highways Agency et al. Design manual for roads and bridges, Vol. 6 Sect. 1 Part 1. Highway link design. London, 2002.
26. Штучні споруди на автомобільних дорогах. Підручник для студентів вищих навчальних закладів / В.С. Бойчук, Ю.О. Кірічек, О.С. Сергеев. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2004 – 364 с.
27. Сігаєв А.В. Планувальні та транспортні проблеми міських агломерацій. - М: Строиздат, 1978. - 228 с.
28. Сільянов В.В. Теорія транспортних потоків у проектуванні доріг та організація руху. - М: Транспорт, 1977. - 303 с.

29. Старовойда В.П. Ввідні та кільцеві автомагістралі. – Київ: Будівельник, 1980. – 144 с.
30. Старовойда В.П. Визначення зони розташування обхідних доріг // Автошляховик України. – 2009. – №4 (210). – С. 32-33.
31. Андреева О.В. Довідник інженера-шляховика: Дослідження та проектування автомобільних доріг. – М: Транспорт, 1977. – 242 с.
32. Некрасов В.К. Будівництво автомобільних доріг. – М: Транспорт, 1980. – 354 с.
33. Потапкін А.А. Проектування сталевих мостів. – М: Транспорт, 1982.
34. Savolainen PT and Tarko AP. Safety of intersections on high-speed road segments with superelevation. Indiana Department of Transportation and Purdue University, West Lafayette, 2004.
35. Illinois Department of Transportation, Bureau of Design and Environment. Interchange type and design studies. Design and environmental manual. Springfield, 2010.
36. Гудима Р.Р. Проблемні аспекти розвитку транспортної інфраструктури України // Проблеми і перспективи розвитку національної економіки в умовах євроінтеграції та світової фінансово-економічної кризи. – Чернівці, 2009. – С.238–239.
37. ДБН В.2.3-4:2015. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2016.
38. ДБН А.2.2-3-2004. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва. – Київ: Держбуд України, 2001.
39. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпеки у будівництві. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2012.
40. ДБН В.2.3-14:2006. Споруди транспорту. Мости і труби. Правила проектування. – Київ: Держбуд України, 2006.
41. ДБН В.2.3-22:2009. Споруди транспорту. Мости і труби. Основні вимоги проектування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.

42. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2018.
43. ДБН В.2.3-26:2010. Споруди транспорту. Мости та труби. Сталеві конструкції. Правила проектування – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011.
44. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011.
45. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.
46. ДСТУ Б Д.2.2-27:2016 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Автомобільні дороги (Збірник 27). – Київ: Мінрегіонбуд України, 2016.
47. ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2012 Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів). – Київ: Мінрегіонбуд України, 2012.
48. ГБН В.2.3-218-007:2012. Екологічні вимоги до автомобільних доріг. Проектування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2012.
49. ВБН Д.1.1-218-001-2010. Порядок визначення вартості будівництва, реконструкції, капітального та поточного ремонтів автомобільних доріг загального користування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010.
50. ГСТУ 218-03449261-099-2002. Безпека дорожнього руху. Порядок проведення лінійного аналізу аварійності та оцінки умов безпеки руху на автомобільних дорогах. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2002.