

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНИ
КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему: **«АВТОСАЛОН КОМПАНІЇ «ФОРД» У м.ДНІПРО»**

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1923-мбг-с2
спеціальності 192 **БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА
ІНЖЕНЕРІЯ**
освітньо-професійної програми **МІСЬКЕ БУДІВНИЦТВО
ТА ГОСПОДАРСТВО**

Я.А. КРАВЧУК

Керівник: доцент кафедри міського будівництва і
архітектури, к.т.н. Добровольська О.Г.

Рецензент: професор кафедри промислового та
цивільного будівництва, д.т.н. В. А. Банах

Запоріжжя
2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри 

« 01 » 03 2026 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Кравчук Ярослав Андрійович
(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи «Автосалон компанії «Форд» у м. Дніпро»

керівник роботи Добровольська Оксана Григорівна, доцент кафедри
міського будівництва і архітектури, кандидат технічних наук
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від «23» грудня 2025 року № 1932-с

2. Строк подання студентом роботи 10.06.2026 р.

3. Вихідні дані до роботи Вступ. Місце будівництва та характеристика
об'єкту будівництва. Архітектурно-будівельні рішення. Конструктивні-
рішення. Об'ємно-планувальні рішення. Інженерне обладнання. Прийоми
благоустрою та озеленення. Функціональне зонування території. Інженерна
підготовка території. Список літератури.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Архітектурно-будівельні рішення.
2. Конструктивні рішення.
3. Прийоми благоустрою та озеленення.
4. Інженерна підготовка території.
- Список літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням об'єму креслень)

1. План на відм. 0.000. Вузли, Експлікація приміщень.
2. Фасад. Розрізи.
3. Схема балок покриття. Схема колон та розбіжна висотна балка.
4. Схема балок перекриття. Відомість елементів.
5. План благоустрою та озеленення території.
6. Схема вертикального планування.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Підпис	Дата
1	Добровольська О.Г., к.т.н., доцент		
2	Добровольська О.Г., к.т.н., доцент		
3	Добровольська О.Г., к.т.н., доцент		
4	Добровольська О.Г., к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 01.03.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Архітектурно-будівельні рішення	5 травня	
2.	Конструктивні рішення	10 травня	
3.	Прийоми благоустрою та озеленення	20 травня	
4.	Інженерна підготовка територій	1 липня	
5.	Оформлення і нормоконтроль кваліфікаційної роботи	5 липня	
6.	Попередній захист	10 липня	
7.	Захист кваліфікаційної роботи	17 липня	

Студент

(підпис)

Я.А. Кравчук

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

О.Г. Добровольська

(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер

(підпис)

І.В. Гребенюк

(ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	6
1.1 Архітектурно-планувальні особливості	6
1.2 Кліматичні умови району будівництва	8
1.3 Конструктивні рішення	10
1.4 Рішення по водопостачанню і каналізації.....	11
1.5 Протипожежні заходи	12
2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	13
2.1 Розрахунок рами каркаса	13
2.2 Визначення навантажень на раму каркаса	14
2.3 Визначення глибини закладання фундаменту.....	16
3 ПРИЙОМИ БЛАГОУСТРІЮ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ	18
3.1 Благоустрій території автосалону компанії «Ford» у місті Дніпро	18
3.2 Формування озеленюваних територій і підбір асортименту зелених насаджень	22
4 ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА ТЕРИТОРІЇ	25
4.1 Інженерний благоустрій території під забудову	25
4.2 Побудова проєктних горизонталей по вулиці	27
4.3 Вертикальне планування перехресття.....	39
4.4 Вертикальне планування ділянок між проїздами та висотна прив'язка будівлі	41
4.5 Трасування і вертикальне планування проїздів.....	42
ВИСНОВКИ	47
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	48
ДОДАТОК А	51

ВСТУП

Сучасний розвиток автомобільної індустрії в Україні характеризується зростанням конкуренції між виробниками та дилерськими центрами, що обумовлює необхідність створення функціональних, естетично привабливих та технологічно досконалих автосалонів. Автосалон виступає не лише як місце продажу транспортних засобів, але й як важливий елемент формування іміджу бренду, простір для комунікації з клієнтами та демонстрації інноваційних рішень автомобільної компанії.

Особливої актуальності набуває проєктування автосалонів відомих світових брендів, зокрема компанії «Ford», яка має багаторічну історію, високий рівень довіри споживачів та активно впроваджує новітні технології у своїй діяльності. Розміщення автосалону у місті Дніпро, як одному з провідних промислових та економічних центрів України, є доцільним з точки зору розвитку транспортної інфраструктури та зростання попиту на якісні автомобілі та сервіс.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка проєкту автосалону компанії «Ford» у місті Дніпро з урахуванням сучасних архітектурно-планувальних рішень, ергономічних вимог, інженерного забезпечення та принципів ефективної організації простору.

Місто Дніпро як один із провідних індустріальних та транспортно-логістичних центрів України характеризується значним рівнем автомобілізації населення та динамічним розвитком міської інфраструктури, що обґрунтовує доцільність розміщення сучасного автосалону на його території. Відповідно, виникає потреба у комплексному підході до проєктування таких об'єктів з урахуванням містобудівних умов, транспортної доступності та інтеграції у навколишнє середовище.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасні тенденції проєктування автосалонів;

- дослідити містобудівні умови обраної ділянки у місті Дніпро;
- розробити об'ємно-планувальне рішення будівлі автосалону;
- визначити функціональне зонування приміщень та території;
- обґрунтувати конструктивні та інженерні рішення;
- врахувати вимоги енергоефективності, екологічності та комфорту для відвідувачів і персоналу.

Функціональне зонування території автосалону передбачає поділ ділянки на окремі взаємопов'язані зони з урахуванням ефективної організації транспортних і пішохідних потоків, а також створення комфортного середовища для відвідувачів і персоналу.

В'їзна зона розташовується з боку головної вулиці та включає основний в'їзд і виїзд, а також елементи візуальної ідентифікації. Безпосередньо біля входу до будівлі передбачена гостьова автостоянка для тимчасового паркування, у тому числі місця для маломобільних груп населення.

Перед головним фасадом або поряд із ним формується виставково-демонстраційна зона для експонування автомобілів, яка має зручний зв'язок із внутрішнім простором автосалону. Основна будівля займає центральне положення на ділянці та орієнтується на в'їзну частину території.

Сервісна та господарська зони розміщуються у тильній частині ділянки, мають окремий під'їзд і функціонально відокремлюються від клієнтської зони. Вони включають приміщення технічного обслуговування, допоміжні споруди та майданчики господарського призначення.

Пішохідні зв'язки забезпечують безпечний рух відвідувачів від стоянки до входу та між основними зонами, а транспортні проїзди організовуються з урахуванням розмежування потоків. Озеленення території виконує естетичну та санітарно-захисну функції і розміщується по периметру та між зонами.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання при проектуванні сучасних автосалонів і дилерських центрів, що відповідають міжнародним стандартам якості, безпеки та комфорту.

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1 Архітектурно-планувальні особливості

Архітектурно-планувальні рішення автосалону компанії «Ford» у місті Дніпро сформовані з урахуванням функціонального призначення будівлі, містобудівних умов ділянки, сучасних тенденцій проєктування громадських споруд та вимог чинних нормативних документів [1– 23].

Будівля автосалону запроєктована як окремо розташований об'єкт громадського призначення торговельно-виставкового типу. Об'ємно-просторове рішення передбачає формування виразного сучасного архітектурного образу, що відповідає корпоративному стилю компанії «Ford». Основний акцент зроблено на відкритості та візуальній доступності внутрішнього простору за рахунок використання значних площ застаклювання фасадів, що забезпечує ефективну демонстрацію автомобілів.

Запроєктований автосалон виконаний переважно як одноповерхова будівля з прямокутним планом та умовною висотою 12 м, розміри в осях складають 72×84 м. За відносну відмітку 0.000 прийнято рівень верху чистої підлоги, що відповідає абсолютній відмітці +51,300 м.

Планувальна структура будівлі базується на чіткому функціональному зонуванні приміщень із виділенням таких основних груп:

- виставкова зона (шоу-рум) ;
- адміністративно-офісні приміщення;
- сервісна зона технічного обслуговування;
- допоміжні та технічні приміщення.

Центральним елементом будівлі є простір шоу-руму, який має відкриту планувальну структуру та забезпечує гнучкість у розміщенні експозиції автомобілів. Вхідна група організована з боку головного фасаду та включає

тамбур, вестибюль і зону реєстрації. Простір шоу-руму має безпосередній зв'язок із зонами консультацій, відпочинку клієнтів та адміністративними приміщеннями.

Адміністративно-офісні приміщення розташовуються таким чином, щоб забезпечити зручний зв'язок із клієнтською зоною, водночас зберігають певну ізоляваність для комфортної роботи персоналу.

Планувальні рішення передбачають раціональну організацію горизонтальних і вертикальних комунікацій, забезпечуючи зручність пересування відвідувачів і персоналу. Особлива увага приділяється забезпеченню безбар'єрного доступу для маломобільних груп населення відповідно до сучасних вимог інклюзивності.

Конструктивна схема будівлі приймається каркасною, що дозволяє формувати великі відкриті простори без внутрішніх несучих стін, що є важливим для організації виставкових площ. Використання сучасних будівельних матеріалів і технологій забезпечує енергоефективність, довговічність та економічність експлуатації будівлі.

Виробничий режим будівлі передбачає наступні параметри:

- рівень відповідальності будівлі – СС2, що свідчить про стандартні вимоги до надійності та експлуатаційної безпеки [2];
- ступінь вогнестійкості – 2, що забезпечує захист від поширення вогню та дозволяє застосовувати несучі конструкції з обмеженою вогнестійкістю відповідно до будівельних норм [3].

Такий режим забезпечує безпечну експлуатацію автосалону, враховує нормальні виробничі та адміністративні навантаження, а також відповідає сучасним вимогам пожежної безпеки для об'єктів громадського призначення.

Геометричному ритму фасадів будівлі автосалону надає комбінація стін із сендвіч-панелей та скляних вітражів входів, що підкреслює сучасний і динамічний вигляд споруди. Фасадні конструкції виконані з вмонтовуваних легких панелей із металевим покриттям та наповнювачем із мінерального

волокна Paros, сірого кольору, що забезпечує енергоефективність і довговічність об'єкта.

Над головними входами передбачено навіси з металевих касет того ж сірого кольору, змонтовані на забарвленій сталевій конструкції, які не лише підкреслюють архітектурний вид фасаду, але й виконують захисну функцію від атмосферних впливів. Використання таких елементів дозволяє створити фасади, що поєднують легкість, ритмічність і корпоративний стиль компанії «Ford».

Запропоновані архітектурно-планувальні рішення забезпечують функціональну доцільність, комфортність експлуатації та формування сучасного архітектурного образу автосалону, що відповідає вимогам міжнародних стандартів і містобудівного середовища міста Дніпро.

1.2 Кліматичні умови району будівництва

Місце будівництва автосалону компанії «Ford» передбачається на території м. Дніпро, одного з найбільших промислових, економічних та транспортних центрів України. Місто характеризується розвиненою інфраструктурою, значним рівнем автомобілізації населення та активним розвитком сфери обслуговування, що обумовлює доцільність розміщення сучасного автосалону.

Обрана земельна ділянка розташована в зоні громадсько-ділової або забудови, поблизу магістральної вулиці міського значення, що забезпечує зручну транспортну доступність для відвідувачів та постачання. Територія має сприятливі містобудівні умови, достатню площу для розміщення будівлі автосалону, відкритих демонстраційних майданчиків, автостоянок і сервісної зони.

Клімат району будівництва – помірно-континентальний, з жарким літом та відносно м'якою зимою, що характерно для центрально-східної частини України. Кліматичні параметри прийняті відповідно до вимог чинних нормативних документів [3 – 5].

Розрахункова температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки із забезпеченістю 0,92 становить $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура найбільш холодної доби $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$. Середня температура найхолоднішого місяця (січня) складає $-4\ldots-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, тоді як середня температура найтеплішого місяця (липня) становить $+21\ldots+23\text{ }^{\circ}\text{C}$. Розрахункова температура зовнішнього повітря у теплий період року для проєктування систем вентиляції та кондиціонування приймається рівною $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температури досягає $+38\ldots+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, а абсолютний мінімум $-30\ldots-32\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Вітровий режим району характеризується переважанням вітрів східного та південно-східного напрямків. Середня швидкість вітру становить $3\text{--}5\text{ м/с}$.

Сніговий покрив є нестійким, середня висота снігу становить $10\text{--}20\text{ см}$. Територія м. Дніпро належить до III снігового району, при цьому нормативне значення снігового навантаження становить приблизно $1,2\text{--}1,5\text{ кПа}$.

Середньорічна кількість атмосферних опадів становить близько $450\text{--}550\text{ мм}$, з максимумом у літній період. Дощові опади мають переважно зливовий характер, що необхідно враховувати при проєктуванні систем водовідведення.

Типові ґрунти – лесовидні суглинки та супіски, місцями зустрічаються піски. Вони мають середню несучу здатність та забезпечують стабільні умови для будівництва, при цьому перед початком робіт необхідно проводити геологічне обстеження конкретної ділянки для уточнення характеристик.

Глибина промерзання ґрунту становить приблизно $0,9\text{--}1,0\text{ м}$, що враховується при проєктуванні фундаментів та конструкцій нижніх частин будівлі.

Сейсмічність території низька. Місто Дніпро розташоване поза сейсмічно активними зонами України, однак розрахункове сейсмічне навантаження приймається рівним 6 балів за шкалою MSK-64 [5].

1.3 Конструктивні рішення

Зовнішні стіни автосалону запроектовані з використанням стінових касет фірми «ТПК» із плитковим утеплювачем Panelrock щільністю 65 кг/м³ та товщиною 100 мм, з подальшим облицюванням профільним листом ТП20С того ж виробника.

Окремі ділянки фасадних стін виконані з силікатної цегли М100 на цементно-піщаному розчині М50 товщиною 250 мм, з подальшою облицюванням структурною плиткою під граніт на вапняно-піщаному розчині М50.

Внутрішні перегородки споруди передбачено виконати як із силікатної цегли М100 товщиною 120 мм з армуванням по металевому фахверку, так і з червоної цегли М75 на розчині М50. Крім того, запроектовано перегородки товщиною 100 мм з гіпсових панелей фірми KNAUF комплектного постачання W111.

Стіни сходових кліток виконуються з силікатної цегли М100 на цементно-піщаному розчині М50 з армуванням по металевому фахверку.

Цоколь будівлі запроектовано із звичайної глиняної цегли М75 на розчині М50 товщиною 380 мм та висотою 300 мм.

Територія навколо будівлі передбачає мощення шириною 2,0 м з асфальтобетону товщиною 30 мм по основі із щебеню товщиною 100–150 мм з ухилом для відведення води. Основа під підлогу передбачає шлакову подушку. Покрівля будівлі передбачає рулонне покриття. Зовнішній водостік організовано у вигляді системи водовідведення з даху.

1.4Рішення по водопостачанню і каналізації

Джерелом холодного питного водопостачання автосалону є міський водопровід діаметром Ø150 мм з тиском у точці підключення $H = 25$ м в.ст. Для забезпечення гарячого водопостачання передбачено бойлер непрямого нагріву, підключений до газового котла, розташованого в теплогенераторній будівлі.

Відведення побутових стоків здійснюється у внутрішньодворову мережу каналізації діаметром Ø300 мм. Для контролю витрати холодної води на вводі запроектовано водомірний вузол з електрифікованою засувкою, обладнаною обвідною лінією для пропуску пожежних витрат.

Внутрішні мережі водопостачання та каналізації включають:

- господарсько-питний та протипожежний водопровід для забезпечення подачі води до санітарних приладів та пожежних кранів [10];
- систему гарячого водопостачання для санітарних потреб;
- поливальні крани для прибирання приміщень з підведенням холодної та гарячої води;
- зовнішні поливальні крани для зрошення зелених насаджень.

Мережі холодного та гарячого водопостачання прокладаються відкрито або в конструкції стін із відповідною тепло- та гідроізоляцією.

Каналізаційні мережі включають побутову каналізацію для відведення стоків від санітарних приладів та виробничу каналізацію від мийки кулінарних приміщень [11]. Прокладка мереж всередині будівлі передбачена під підлогою у водонепроникних каналах з ухилом у бік контрольних колодязів для забезпечення безперешкодного відведення стоків.

Запропоновані рішення забезпечують надійну роботу систем водопостачання і каналізації, відповідність будівлі сучасним нормам експлуатації та санітарним вимогам, а також безпеку при пожежі і ефективне використання ресурсів [12].

1.5 Протипожежні заходи

Протипожежні заходи в проєкті автосалону виконані відповідно до нормативних вимог [3] і передбачають комплекс організаційних та конструктивних рішень для забезпечення безпечної евакуації та захисту конструкцій:

- усі двері будівлі відкриваються у напрямку евакуації;
- евакуація з підвальних приміщень здійснюється через закриту сходову клітку безпосередньо на вулицю;
- з першого поверху евакуація організована через тамбури та вестибюлі з виходом на вулицю;
- з другого поверху евакуація проводиться через закриті сходові клітки;
- з третього поверху передбачені розосереджені закриті евакуаційні сходи;
- у місцях перепаду висот покрівлі запроектовані металеві пожежні сходи для безпечного доступу персоналу;
- металеві конструкції каркаса будівлі піддані вогнезахисній обробці: колони покриті вогнезахисним складом «Ньюспрей» по антикорозійній ґрунтовці ГФ-021;
- двері сходових кліток виконані самозачиняючимися з ущільненням у притворах і відкриваються зсередини без ключа, що забезпечує швидку та безпечну евакуацію.

1.6 Техніко-економічні показники:

Загальна площа забудови: – 8616,3 м²

Загальна площа будівлі – 6012,2 м²

Будівельний об'єм – 72237,7 м³; у тому числі підземної частини – 507,4.

2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1 Розрахунок рами каркаса

Визначимо основні розміри рами. Опорна плита бази колони заглиблюється нижче за нульову відмітку підлоги на відстань $c = 600$ мм. Верх колони прийнятий на 150 мм нижче за балку.

Тоді повна висота колони

$$H_0 = H + c - 150 \text{ мм}; \quad (2.1)$$

$$H_0 = 10,65 + 0,6 - 0,15 = 11,1 \text{ м};$$

Оскільки будівля безкранова, то застосовується нульова прив'язка – координатійнавісь будівлі поєднується іззовнішньою гранню колони.

Для виконання статичного розрахунку рами заздалегідь задамося шириною колони h , які в проектують суцільного перетину у вигляді складеного двутавра .

Ширина колони буде:

$$h_k = (1/17) H_0; \quad (2.2)$$

$$h_k = (1/17) 11,1 = 0,46 \text{ м};$$

Відстань між колонами в розрахунковій схемі однопролітної рами:

$$L_1 = L - h_k; \quad (2.3)$$

$$L_1 = L - h_k = 6 - 0,46 = 5,54 \text{ м}$$

Осі ригелів в розрахунковій схемі суміщають верхом колон, тобто розташовуються на відстані H_0 від їх закладення.

Вертикальні навантаження від покриття прикладаються з ексцентриситетами по відношенню до геометричних осей колон .

Значення ексцентриситетів:

$$e_1 = 0,5 h_k - e_0; \quad (2.4)$$

$$e_1 = 0,5 \cdot 0,46 - 0,2 = 0,03 \text{ м},$$

де $e_0 = 200 \text{ мм}$ – ширина надколоники.

2.2 Визначення навантажень на раму каркаса

Місто будівництва автосалону м. Дніпро. Згідно [2]:

– сніговий район – III, $S_0 = 1,2 \text{ кПа}$;

– вітровий район – II, $W_0 = 0,30 \text{ кПа}$.

Значення коефіцієнтів надійності по граничному значенню снігового та вітрового навантажень залежить від терміну експлуатації будівель і спору T_{ef} . Оскільки будівля згідно [6] відноситься до громадської будівлі, то термін експлуатації складає 100 років та коефіцієнт надійності $\gamma_{fm} = 1,14$; [2].

Раму каркаса будівлі розраховуємо на дію постійного, снігового і вітрового навантажень.

Раму каркаса розраховуємо окремо на кожне завантаження, а потім розглядаємо на можливі поєднання зусиль.

Навантаження від власної ваги колон визначається приблизно. Для безкранових будівель приймаємо вагу крайніх колон $q_{kp} = 1,3 \text{ кН/м}$.

Розрахункові значення граничного рівномірно розподіленого навантаження від власної ваги колон визначаються по формулах:

$$q_k = q_{kp} \cdot \gamma_{fm} \cdot \gamma_n; \quad (2.5)$$

де $\gamma_{fm} = 1,05$ – коефіцієнт надійності по навантаженню для сталевих конструкцій; γ_n - коефіцієнт надійності за призначенням споруди.

Характеристичне та граничне навантаження приведені в табл. 2.1.

Вантажна площа $A = 24 \cdot 12 = 288 \text{ м}^2$

Таблиця 2.1 – Характеристичне та граничне значення навантаження

Вид навантаження	Елементи покриття	Характеристичне значення навантаження, кН/м^2	γ_{fm}	Граничне розрахункове значення навантаження, кН/м^2
Постійна	2 слоя рубероїда (покровний та підкладочний)	0,12	1,2	0,15
	Утеплювач фірми Rockwool	0,72	1,3	0,94
	Пароізоляція-пленка ЮФН96	0,04	1,1	0,05
	Профлист	1,8	1,05	1,98
	Разом:	$q_n = 2,68$		$q = 3,12$
Тимчасове	Сніг Навантаження від устаткування та людей	$S_n = 1,2$ 6	1,14 1,2	$S = 1,38$ 7,2

Рівномірно розподілене навантаження q на 1 м^2 покриття визначені раніше.

Погонне навантаження від ваги покриття на ригель рам:

$$q_n = q \cdot B \cdot \gamma_n; \quad (2.6)$$

$$q_n = 3,12 \cdot 6 \cdot 1,1 = 18,72 \text{ кН / м};$$

При переході до розрахункової схеми рівномірно розподілене навантаження по ригелю призводять до вузлового навантаження:

$$F_n = q_n \cdot \frac{L}{2}; \quad (2.7)$$

$$F_n = 18,72 \cdot \frac{6}{2} = 78,48 \text{ кН},$$

Оскільки ригель покриття спирається на крайні колони з ексцентриситетом e_1 , то необхідно врахувати додаткові моменти:

$$M_n = F_n \cdot e_1; \quad (2.8)$$

$$M_n = 78,48 \cdot 0,03 = 2,35 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Стінова огорожа влаштовується із застосуванням навісних панелей.

Незалежно від типу стінової огорожі цокольну частину стіни виконують із панелей висотою $h_{п} = 1,2$ м. Висота першого і другого ярусів скління кратна 1,2 м. Навантаження від першого ярусу скління передається на цокольну панель, а потім через фундаментну балку на фундамент; це навантаження в розрахунку рами не враховується. Навантаження від вище розташованої огорожі передається на колону в точках кріплення столиків.

2.3 Визначення глибини закладання фундаменту

Одним з основних чинників, що визначає глибину закладання фундаменту, є глибина сезонного промерзання ґрунтів [13].

За відсутності даних багаторічних спостережень нормативну глибину сезонного промерзання ґрунтів слід визначати на основі теплотехнічних розрахунків. Її нормативне значення визначається по формулі:

$$d_{fn} = d_o \sqrt{M_t} \quad (2.9)$$

$$d_{fn} = 0,23 \sqrt{7,2} = 0,617 \text{ м}$$

де d_0 – глибина промерзання при $\sum |T_f| = 1^\circ \text{C}$, що приймається для суглинків та глин $d_0 = 0,23$

M_t – сума абсолютних значень середньомісячних негативних температур за зиму в даному районі.

Тоді розрахункове значення глибини сезонного промерзання можна визначити по формулі:

$$d_{fn} = K_h \cdot d_0; \quad (2.10)$$

де K_h – коефіцієнт враховує вплив теплового режиму споруди, приймається $K_h = 0,7$.

$$d_{fn} = 0,7 \cdot 0,617 = 0,432 \text{ м.}$$

Глибину закладання фундаменту з урахуванням конструктивних міркувань призначаю $d = 2,1 \text{ м.}$

Визначаю площу фундаменту по формулі :

$$A_\phi = \frac{N}{(R_o - \beta \gamma \phi \cdot d)}; \quad (2.11)$$

$$A_\phi = \frac{0,71}{(0,2 - 0,002 \cdot 2,1)} = 6,55 \text{ м}^2$$

$R_o = 0,2 \text{ МПа}$ – умовний розрахунковий опір, згідно [14].

Прийmemo фундаментну плиту монолітного залізобетону з площею:

$$A_\phi = b \cdot h \quad (2.12)$$

$$A_\phi = 2,7 \cdot 2,7 = 7,29 \text{ м}^2$$

Розрахункові зусилля та поєднання зусиль наведені у додатку А.

3 ПРИЙОМИ БЛАГОУСТРІЮ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ

3.1 Благоустрій території автосалону компанії «Ford» у місті Дніпро

Благоустрій території автосалону є важливою складовою загальної архітектурно-планувальної організації об'єкта та спрямований на створення комфортного, функціонального та естетично привабливого середовища для відвідувачів і персоналу. Проектні рішення з благоустрою повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів, зокрема [11], а також враховувати містобудівні, екологічні та санітарно-гігієнічні умови.

Територія автосалону формується як багатофункціональний простір, що включає зони громадського призначення, транспортного обслуговування, озеленення та короткочасного відпочинку. Згідно з нормативними вимогами [11], при проектуванні території підприємств передбачаються функціональні зони, зокрема гостьові стоянки, озеленені ділянки та рекреаційні простори, які мають бути раціонально організовані та взаємопов'язані між собою. Особлива увага приділяється організації транспортних і пішохідних потоків.

Функціональне зонування території наведено на рис. 3.1.

На території автосалону передбачаються зручні під'їзди для легкового та службового транспорту, демонстраційні майданчики для автомобілів, а також гостьові автостоянки. Пішохідні зв'язки повинні бути чітко відокремлені від транспортних потоків і забезпечувати безпечний та комфортний доступ до основного входу будівлі.

Будівлю автосалону доцільно розташовувати на земельній ділянці з дотриманням відступу щонайменше 15 м від червоних ліній забудови та основних міських магістралей. Така вимога обумовлена необхідністю формування озелененої буферної зони, яка виконує захисні, санітарно-

гігієнічні та естетичні функції, зменшуючи вплив шуму, пилу та вихлопних газів від транспортних потоків.

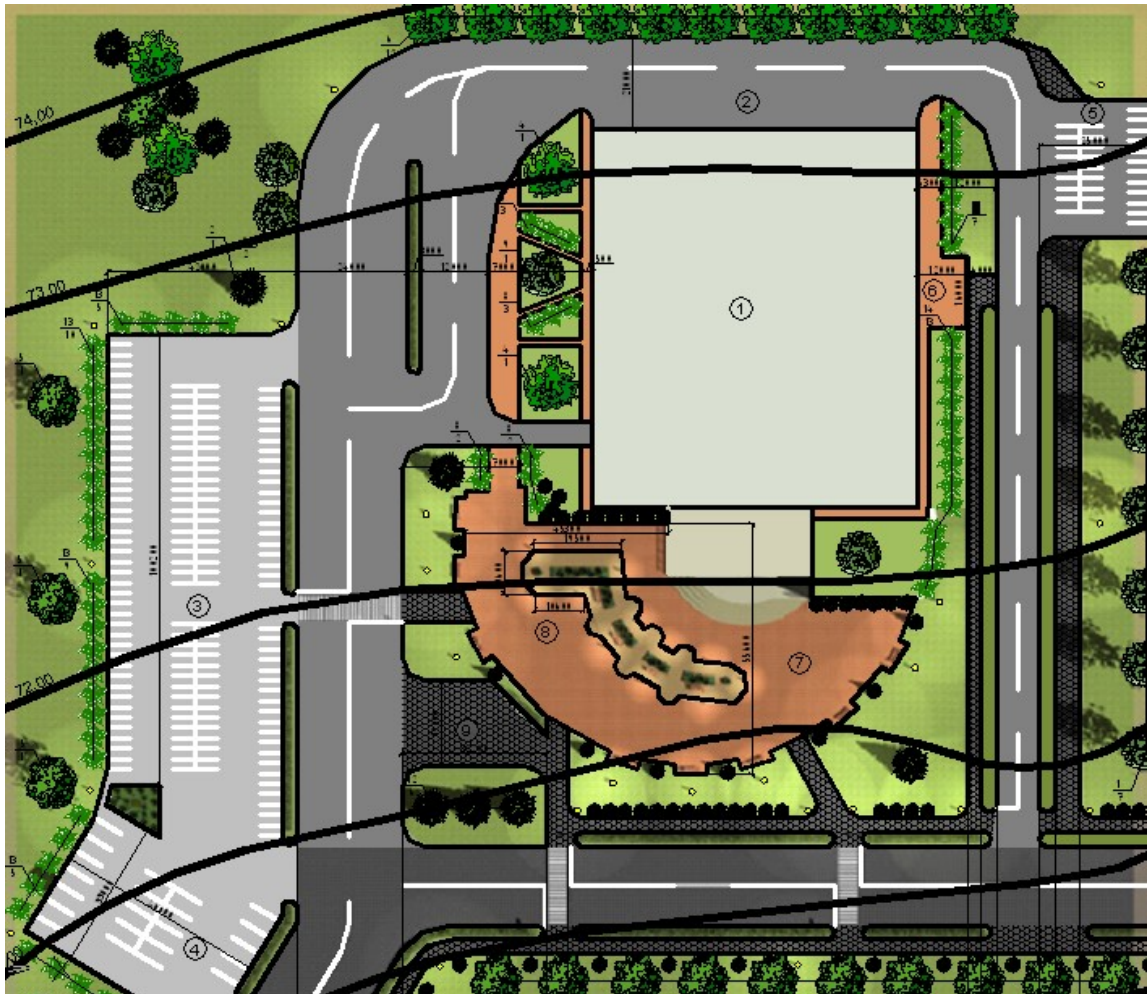


Рисунок 3.1 – Схема функціонального зонування ділянки автосалону

1 – будівля автосалону; 2 – господарська зона; 3 – автостоянка для відвідувачів; 4 – автостоянка для вантажних машин; 5 – автостоянка для співробітників; 6 – місце для відпочинку співробітників; 7 – виставкова зона (шоу-рум); 8 – місце для відпочинку відвідувачів; 9 – вхідна зона

Територія автосалону формується з урахуванням раціонального розподілу функціональних зон та логічної організації транспортних і пішохідних потоків. Генеральний план доцільно вирішувати з чітким поділом на такі зони:

В'їзна (парадна) зона розташовується з боку головної вулиці або магістралі. Ця зона формує перше враження про об'єкт і повинна бути візуально відкритою. Включає:

- основний в'їзд/виїзд для легкового транспорту;
- інформаційну стелу з логотипом «Ford»;
- декоративне озеленення (газони, квітники).

Гостьова автостоянка розміщується перед головним входом до будівлі або зручним підходом до нього:

- місця для тимчасового паркування клієнтів;
- окремо виділені місця для маломобільних груп населення (біля входу);
- зручні пішохідні зв'язки до входу (тротуари, доріжки).

Стоянка відокремлена від службових та демонстраційних зон.

Виставково-демонстраційна зона (шоу-рум) розташовується у візуально доступній частині території перед фасадом автосалону:

- майданчики для експонування автомобілів;
- тверде покриття (плитка, асфальтобетон);
- можливість огляду з пішохідної зони та проїзду.

Ця зона має прямий зв'язок із шоу-румом у будівлі.

Основна будівля автосалону розміщується в центральній або фронтальній частині ділянки:

- орієнтація головного фасаду на в'їзну зону;
- організація головного входу з боку гостьової стоянки;
- забезпечення зручного підходу пішоходів.

Сервісна зона розташовується у тильній або бічній частині ділянки та має мінімальний перетин з потоками відвідувачів:

- окремий в'їзд для сервісного транспорту;
- майданчики для прийому/видачі автомобілів;
- зона короткочасного зберігання авто;

Службова (господарська) зона розташовується поруч із сервісною та має:

- майданчики для сміттєзбірників;
- технічні споруди (трансформаторна підстанція, інженерні вузли);
- обмежений доступ для відвідувачів.

Пішохідні зв'язки організовуються між основними функціональними зонами:

- від стоянки до головного входу;
- вздовж виставкової зони;
- з урахуванням безбар'єрності – пандуси, понижені бордюри.

Пішохідні шляхи відокремлені від транспортних потоків. Мінімальна ширина пішохідних доріжок приймається відповідно до нормативів і забезпечує безперешкодний рух відвідувачів.

Зона озеленення та благоустрою розміщується по периметру ділянки та між функціональними зонами:

- захисні зелені насадження (дерева, кущі);
- газони та декоративні елементи;
- локальні зони відпочинку (лави).

Виконує естетичну, санітарну та зонувальну функцію.

Внутрішні проїзди забезпечують транспортний зв'язок між зонами:

- кільцевий або тупиковий рух;
- розмежування клієнтських і сервісних потоків;
- достатня ширина для маневрування автомобілів.

Раціональне планування території автосалону передбачає оптимальний розподіл площ між функціональними зонами, зокрема забудовою, проїздами, стоянками, пішохідними доріжками та озелененням.

Найбільш поширені співвідношення площ окремих елементів ділянки наведені в таблиці 3.1, що дозволяє забезпечити ефективне використання території та комфортні умови експлуатації об'єкта.

Таблиця 3.1 – Співвідношення площ ділянки автосалону, га

Площа забудови, %	Під'їзди, доріжки, майданчики для стоянки автотранспорту, %	Відкриті експозиційні майданчики, %	Озеленення, %	Господарський двір, %
35	20	10	30	5
0,662	0,378	0,189	0,567	0,095

3.2 Формування озеленюваних територій і підбір асортименту зелених насаджень

Важливим елементом благоустрою є озеленення території, яке виконує як естетичну, так і санітарно-захисну функцію. Озеленення передбачається у вигляді газонів, декоративних кущів, дерев та квітників, розташованих вздовж пішохідних алей, на в'їзній зоні та по периметру ділянки. Зелені насадження сприяють зниженню рівня шуму, покращенню мікроклімату та формуванню привабливого архітектурного образу об'єкта.

Для автосалону «Ford» у місті Дніпро формування озелених зон здійснюється з урахуванням містобудівних умов, кліматичних особливостей регіону, інтенсивності транспортних потоків та специфіки функціонального призначення території.

Основною метою озеленення є створення комфортного середовища для відвідувачів і персоналу, зниження рівня шуму, пилу та загазованості, а також формування позитивного іміджу автосалону як сучасного та екологічно відповідального об'єкта. Важливим принципом є поєднання декоративних якостей насаджень із їхньою стійкістю до міських умов.

Формування озелених територій передбачає функціональне зонування ділянки. Уздовж червоних ліній та меж із проїжджою частиною передбачаються захисні зелені смуги шириною не менше 10 – 15 м, які

виконують роль бар'єру від шуму та пилу. В'їзна зона та головний фасад автосалону оформлюються декоративними композиціями з використанням газонів, квітників і акцентних дерев, що підкреслюють представницький характер об'єкта. На території стоянок і внутрішніх проїздів доцільно передбачити рядове озеленення для створення тіні та покращення мікроклімату.

При підборі асортименту рослин враховуються кліматичні умови міста, що характеризуються помірно континентальним кліматом із жарким літом і відносно холодною зимою, а також стійкість рослин до загазованості, пилу та посухи. Перевага надається невибагливим, морозостійким і декоративним видам.

До асортименту дерев доцільно включити:

- липу дрібнолисту (*Tilia cordata*),
- клен гостролистий (*Acer platanoides*),
- ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*),
- гледичію колючу (*Gleditsia triacanthos*),
- березу повислу (*Betula pendula*).

Серед хвойних порід рекомендовано використовувати:

- ялину колючу (*Picea pungens*),
- сосну звичайну (*Pinus sylvestris*),
- туї західні (*Thuja occidentalis*).

Чагарники формують нижній ярус озеленення та використовуються для створення живоплотів і декоративних груп:

- самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens*),
- спірея (*Spiraea*),
- барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii*),
- дерен білий (*Cornus alba*),
- бирючина звичайна (*Ligustrum vulgare*).

Газонне покриття виконує роль фону для зелених насаджень і забезпечує цілісність композиції. У представницьких зонах доцільно

застосовувати партерні газони, а на менш відповідальних ділянках – звичайні або мавританські.

Особлива увага приділяється організації системи догляду за зеленими насадженнями, що включає полив, обрізку, підживлення та захист рослин. Доцільно передбачити автоматизовану систему зрошення для забезпечення належного стану озеленення в умовах посушливого клімату.

Раціонально організоване озеленення території автосалону Ford у місті Дніпро сприяє покращенню екологічного стану ділянки, підвищує комфорт перебування відвідувачів і формує привабливий архітектурно-ландшафтний образ об'єкта.

До складу елементів благоустрою також входять малі архітектурні форми та інженерне обладнання території: лави, урни, освітлювальні прилади, навіси, інформаційні стенди та елементи навігації. Всі елементи повинні бути виконані в єдиному стилістичному рішенні, що відповідає корпоративному стилю компанії «Ford» та підкреслює сучасний характер об'єкта.

Необхідною умовою є забезпечення безбар'єрного середовища для маломобільних груп населення. Це передбачає влаштування пандусів, тактильних елементів, понижених бордюрів та зручних шляхів пересування відповідно до вимог інклюзивності [19].

Інженерне забезпечення благоустрою включає організацію зовнішнього освітлення території, систем водовідведення та збору поверхневих стічних вод, що утворюються внаслідок атмосферних опадів. Такі заходи сприяють підвищенню безпеки експлуатації території та її довговічності. Отже, комплексний підхід до благоустрою території автосалону компанії «Ford» у місті Дніпро забезпечує створення функціонально ефективного, екологічно збалансованого та естетично виразного простору, що відповідає сучасним вимогам проєктування громадських будівель.

4 ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА ТЕРИТОРІЇ

4.1 Інженерний благоустрій території під забудову

До основних складових інженерного благоустрою належать вертикальне планування території, організація поверхневого водовідведення, улаштування дорожнього покриття, інженерних мереж, освітлення, озеленення та малих архітектурних форм.

Вертикальне планування території забезпечує раціональну організацію рельєфу з формуванням необхідних ухилів для відведення атмосферних опадів. Умови міста Дніпро, з періодами інтенсивних дощів і сніготанення, зумовлюють необхідність ефективної системи водовідведення. Для цього передбачено влаштування відкритих лотків, дощоприймальних колодязів і підключення до міської зливової каналізації.

Організація транспортного обслуговування є важливою складовою благоустрою. На території автосалону передбачаються під'їзні шляхи, проїзди для маневрування автомобілів, стоянки для відвідувачів і персоналу, а також спеціальні зони для демонстрації автомобілів. Покриття проїздів і майданчиків виконується з асфальтобетону або фігурних елементів мощення, що забезпечує довговічність і зручність експлуатації. Пішохідні доріжки проєктуються з урахуванням вимог доступності для маломобільних груп населення.

Інженерні мережі включають системи водопостачання, каналізації, електропостачання, зовнішнього освітлення та, за необхідності, тепlopостачання. Особлива увага приділяється організації дощової каналізації, що запобігає підтопленню території та забезпечує належний санітарний стан ділянки.

Зовнішнє освітлення території автосалону виконує як функціональну, так і декоративну роль. Освітлюються в'їзні групи, пішохідні доріжки, стоянки та експозиційні майданчики. Використання енергоефективних світильників дозволяє знизити експлуатаційні витрати та підвищити рівень безпеки в темний час доби.

Важливою складовою благоустрою є озеленення території, яке сприяє покращенню мікроклімату, зменшенню рівня шуму та запиленості, а також формує привабливий архітектурний вигляд об'єкта. Озеленення поєднує функції захисту та декору, забезпечуючи комфортне середовище для відвідувачів.

До елементів благоустрою також належать малі архітектурні форми: лави, урни, навіси, інформаційні стенди, які підвищують рівень комфорту та зручності користування територією. Усі елементи проєктуються з урахуванням єдиного стилістичного рішення, що відповідає корпоративному іміджу автосалону Ford.

Комплексний інженерний благоустрій території забезпечує ефективне функціонування автосалону, підвищує безпеку та комфорт для користувачів, а також сприяє формуванню сучасного та привабливого міського середовища.

Вертикальне планування є важливою складовою інженерної підготовки території та передбачає цілеспрямовану зміну існуючого природного рельєфу з метою його адаптації до вимог містобудування.

Основним завданням вертикального планування є надання проєктованій поверхні необхідних ухилів, які забезпечують ефективне відведення дощових, талих та інших поверхневих вод через відкриті лотки у водостічну систему з подальшим скиданням у природні водойми. Окрім цього, воно створює безпечні та зручні умови для руху транспорту і пішоходів, сприяє підготовці території до забудови, прокладання інженерних мереж і виконання робіт з благоустрою, а також забезпечує формування виразного архітектурно-ландшафтного образу місцевості.

4.2 Побудова проєктних горизонталей по вулиці

Для побудови проєктних горизонталей на ділянках вулиць спочатку виконуємо градування прямих, тобто знаходження місць з відмітками проєктних горизонталей, які наносяться через 20 см по висоті.

Допустимі подовжні уклони для вулиць місцевого значення приймаються 5-80‰. Проте на підході до перехресть уклон зменшуємо, поступово доводячи його на перехресті максимально до 30‰.

Відмітки дороги 1-2: $H_1^{\text{чор}}=68,55$; $H_2^{\text{чор}}=68,66$; $H_2^{\text{чер}}=68,38$; $L=70,58$ м.

Подовжній ухил дороги:

$$i_{\text{пр}} = (H_2^{\text{чер}} - H_1^{\text{чор}}) / L; \quad (4.1)$$

$$i_{\text{пр}} = (68,55 - 68,33) / 70,58 = 0,003.$$

Штучно знижуємо відмітку проїзду $H_1^{\text{чор}}=68,55$ для того, щоб вода з проїжджої частини не затікала на територію, ухил приймаємо мінімальний 5‰.

$$H_1^{\text{чер}} = 68,38 - (0,005 \cdot 70,58) = 68,03$$

Відстань до відмітки 68,20:

$$L_1 = (68,20 - H_1^{\text{чер}}) / i_{\text{пр}}; \quad (4.2)$$

$$L_1 = (68,20 - 68,03) / 0,005 = 34,0 \text{ м.}$$

Відстань до відмітки $\Delta h = 0,20$ м – прийняте значення проєктних горизонталей:

$$L_2 = \Delta h / i_{\text{пр}}; \quad (4.3)$$

$$L_2 = 0,20 / 0,005 = 40,0 \text{ м.}$$

Після виконання градування головної вулиці виконуємо побудову проєктних горизонталей. Градування головної дороги наведено на рис. 4.1

де $i_{\text{поп}}$ – поперечний ухил вулиці, 20‰;

B – ширина вулиці, 9,0 м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_6=0,15\text{м}$:

$$L_4 = h_6 / i_{\text{пр}}; \quad (4.5)$$

$$L_4 = 0,15 / 0,005 = 30,0\text{м}.$$

Головна дорга наведена на рис. 4.2.

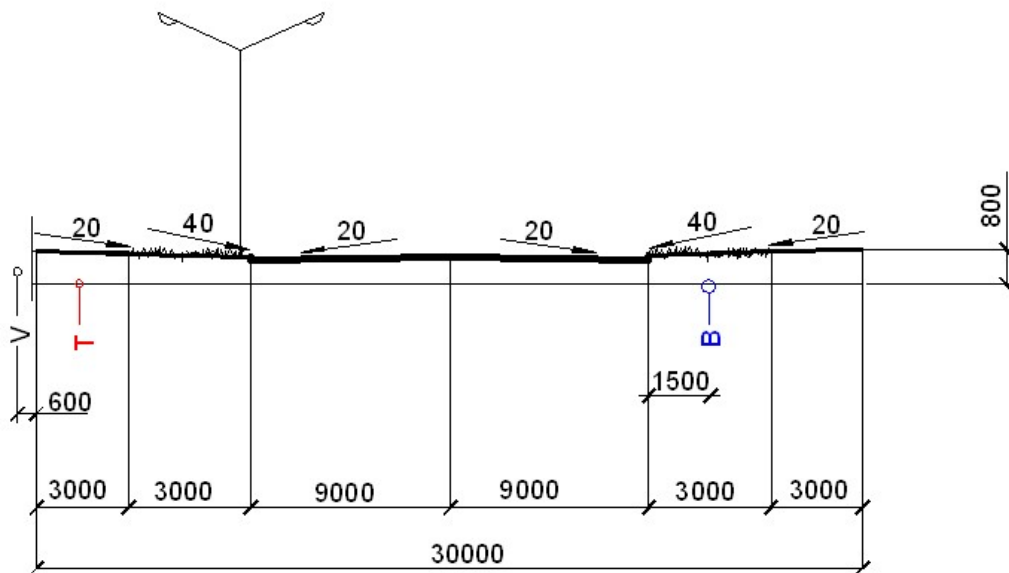


Рисунок 4.2 – Головна дорога

Далі виконуємо побудову проєктної горизонталі на газоні і тротуарі:

$$L_5 = B_1 \cdot i_{\text{поп1}} / i_{\text{пр}}; \quad (4.6)$$

$$L_5 = 3 \cdot 0,04 / 0,005 = 24,0\text{м};$$

$$L_6 = B_2 \cdot i_{\text{поп2}} / i_{\text{пр}}; \quad (4.7)$$

$$L_6 = 3 \cdot 0,020 / 0,005 = 12,0 \text{ м},$$

де B_1 – ширина газону, 3 м;

B_2 – ширина тротуару, 3 м;

$i_{\text{поп1}}$ – поперечний ухил газону, 40‰;

$i_{\text{поп2}}$ – поперечний ухил тротуару, 20‰.

Відмітки дороги 2-3 $H_1^{\text{чор}} = 68,66$; $H_2^{\text{чор}} = 68,38$; $H_2^{\text{чор}} = 69,20$; $H_2^{\text{чор}} = 69,10$;

$$L = 142,62 \text{ м}.$$

Подовжній ухил дороги:

$$i_{\text{пр}} = (H_2^{\text{чор}} - H_1^{\text{чор}}) / L; \dots\dots\dots (4.8)$$

$$i_{\text{пр}} = (69,10 - 68,38) / 142,62 = 0,005.$$

Відстань до відмітки 69,00:

$$L_1 = (H_1^{\text{чор}} - 69,00) / i_{\text{пр}}; \dots\dots\dots (4.9)$$

$$L_1 = (69,10 - 69,00) / 0,005 = 20,0 \text{ м}.$$

Відстань до відмітки $\Delta h = 0,20 \text{ м}$ – прийняте значення проєктних горизонталей:

$$L_2 = \Delta h / i_{\text{пр}}; \dots\dots\dots (4.10)$$

$$L_2 = 0,20 / 0,005 = 40,0 \text{ м}.$$

Після виконання градування головної вулиці виконую побудову проєктних горизонталей.

Головну вулицю виконують з двоскатним профілем, тому проєктні горизонталі на їх поверхнях матимуть стрілообразний вид. Напрямок стрілок буде направлений у бік ухилу. Кути нахилу горизонталей в плані по відношенню до осі проїздної частини залежать від співвідношення значень подовжнього і поперечних ухилів.

На плані основні горизонталі показують жирними червоними лініями, а проміжні горизонталі – тонкими червоними лініями. У межах ділянки виконуємо спочатку побудову однієї горизонталі (69,00), останні горизонталі будують паралельно вже побудованою через крапки, знайдені при попередньому градуванні ділянки дороги. В плані основні горизонталі показують жирними червоними лініями, а проміжні горизонталі – тонкими червоними лініями. Градування другорядної дороги наведено на рис. 4.3.

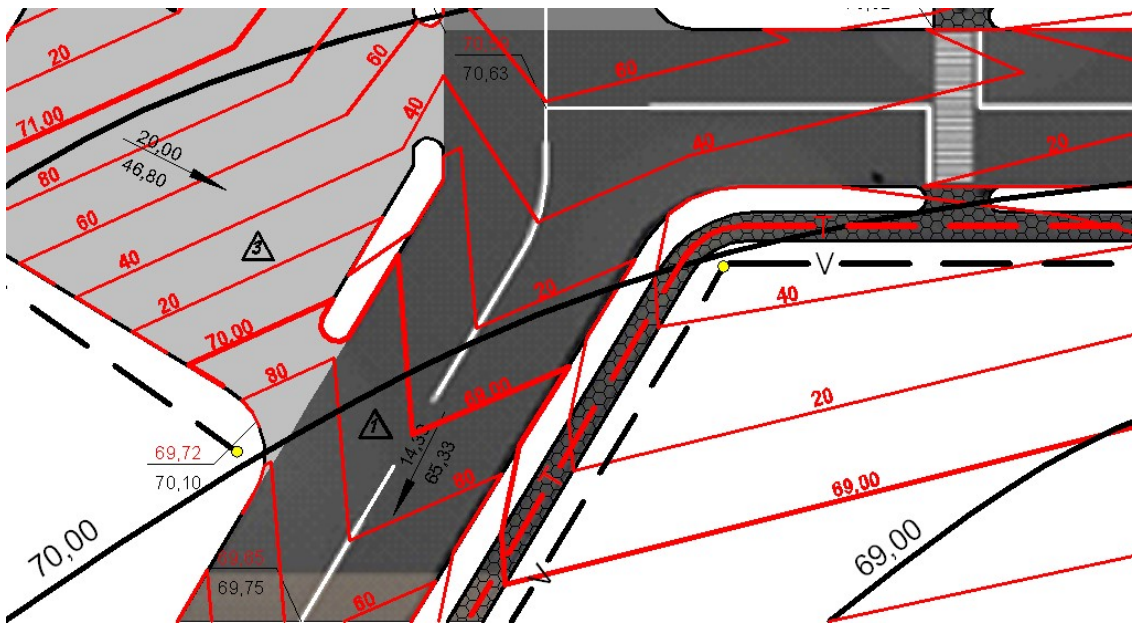


Рисунок 4.3 – Градування другорядної дороги

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїздної частини дороги по формулі:

$$L_3 = (i_{\text{поп}} \cdot (B/2)) / i_{\text{пр}}; \quad (4.11)$$

$$L_3 = (9,0/2) \cdot 0,02 / 0,005 = 18,0 \text{ м},$$

де $i_{\text{поп}}$ – поперечний ухил вулиці, 20‰;

B – ширина вулиці, 9,0 м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_6 = 0,15 \text{ м}$:

$$L_4 = h_6 / i_{\text{пр}}; \quad (4.12)$$

$$L_4 = 0,15 / 0,005 = 30,0 \text{ м.}$$

Далі виконуємо побудову проєктної горизонталі на газоні і тротуарі:

$$L_5 = B_1 \cdot i_{\text{поп1}} / i_{\text{пр}}; \quad (4.13)$$

$$L_5 = 3 \cdot 0,04 / 0,005 = 24,0 \text{ м;}$$

$$L_6 = B_2 \cdot i_{\text{поп2}} / i_{\text{пр}}; \quad (4.14)$$

$$L_6 = 3 \cdot 0,020 / 0,005 = 12,0 \text{ м,}$$

де B_1 – ширина газону, 3 м;

B_2 – ширина тротуару, 3 м;

$i_{\text{поп1}}$ – поперечний ухил газону, 40‰;

$i_{\text{поп2}}$ – поперечний ухил тротуару, 20‰.

Профіль другорядної дороги приведений на рис. 4.4.

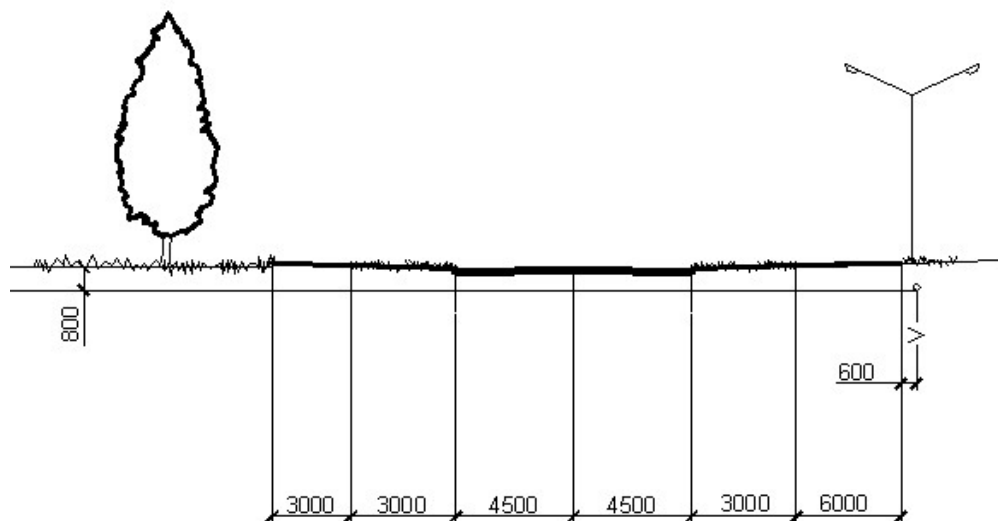


Рисунок 4.4 – Профіль другорядної дороги

Відмітки дороги 2-4 $H_1^{\text{чер}}=68,38$; $H_1^{\text{чер/}}=68,38-(4,5 \cdot 0,02)=68,29$;
 $H_2^{\text{чор}}=69,52$; $H_2^{\text{чер}}=69,42$; $L=61,20$ м.

Подовжній ухил дороги:

$$i_{\text{пр}} = (H_2^{\text{чер}} - H_1^{\text{чер}}) / L; \quad (4.15)$$

$$i_{\text{пр}} = (69,40 - 68,29) / 61,20 = 0,0181.$$

Відстань до відмітки 68,40:

$$L_1 = (68,40 - H_1^{\text{чер}}) / i_{\text{пр}}; \quad (4.16)$$

$$L_1 = (68,40 - 68,29) / 0,0181 = 1,11 \text{ м.}$$

Відстань до відмітки $\Delta h = 0,20$ м – прийняте значення проєктних горизонталей:

$$L_2 = \Delta h / i_{\text{пр}}; \quad (4.17)$$

$$L_2 = 0,20 / 0,0181 = 11,1 \text{ м.}$$

Другорядну вулицю виконують з двоскатним профілем, тому проєктні горизонталі на їх поверхнях матимуть стрілообразний вид. Напрямок стрілок буде направлений у бік ухилу. Кути нахилу горизонталей у плані по відношенню до осі проїжджої частини залежать від співвідношення значень подовжнього і поперечних ухилів.

На плані основні горизонталі показують жирними червоними лініями, а проміжні горизонталі – тонкими червоними лініями. У межах ділянки виконуємо спочатку побудову однієї горизонталі (68,40), останні горизонталі будують паралельно вже побудованою через крапки, знайдені при попередньому градуванні ділянки дороги.

Градування дороги приведені на рис. 4.5.

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїжджої частини дороги по формулі:

$$L_3 = (i_{\text{поп}} \cdot (B/2)) / i_{\text{пр}}; \quad (4.18)$$

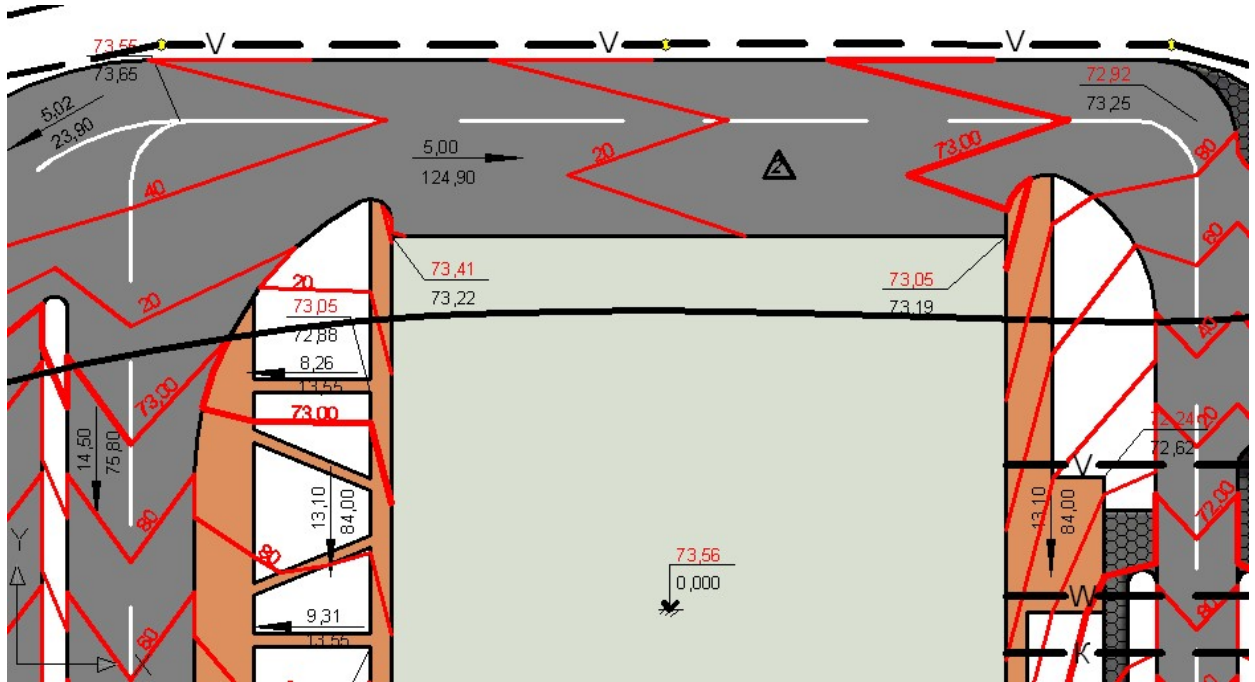


Рисунок 4.5 – Градування дороги

$$L_3 = 0,020 \cdot (6/2) / 0,0181 = 3,9 \text{ м},$$

де $i_{\text{поп}}$ – поперечний ухил вулиці, 20‰;

B – ширина вулиці, 6 м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_6 = 0,15$ м:

$$L_4 = h_6 / i_{\text{пр}}; \quad (4.19)$$

$$L_4 = 0,15 / 0,0181 = 8,29 \text{ м}.$$

Далі виконуємо побудову проєктної горизонталі на тротуарі:

$$L_5 = B_1 \cdot i_{\text{поп1}} / i_{\text{пр}}; \quad (4.20)$$

де B_1 – ширина тротуару, 3 м;

$i_{\text{поп1}}$ – поперечний ухил тротуару, 20‰.

$$L_5 = 3 \cdot 0,020 / 0,0181 = 2,49 \text{ м},$$

Відмітки дороги 4-5 $H_1^{\text{чор}}=69,52$; $H_2^{\text{чор}}=69,42$; $H_2^{\text{чор}}=69,45$; $L=18,86$ м.

Подовжній ухил дороги:

$$i_{\text{пр}} = (H_2^{\text{чор}} - H_1^{\text{чор}}) / L; \quad (4.21)$$

$$i_{\text{пр}} = (69,45 - 69,42) / 18,86 = 0,001.$$

Штучно підвищуємо відмітку проїзду $H_2^{\text{чор}}=69,45$ для того, щоб вода з проїжджої частини не затікала на територію, ухил приймаємо мінімальний 10‰.

$$H_2^{\text{чор}} = 69,42 + (0,005 \cdot 18,86) = 69,61$$

Відстань до відмітки 69,60:

$$L_1 = (H_2^{\text{чор}} - 69,60) / i_{\text{пр}}; \quad (4.22)$$

$$L_1 = (69,61 - 69,60) / 0,01 = 1,0 \text{ м}.$$

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїжджої частини дороги по формулі:

$$L_3 = i_{\text{поп}} \cdot B / i_{\text{пр}}; \quad (4.23)$$

$$L_3 = 1 \cdot 0,02 / 0,01 = 2,0 \text{ м},$$

де $i_{\text{поп}}$ – поперечний ухил вулиці, 20‰;

B – ширина вулиці, 1,0 м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_6=0,15$ м:

$$L_4 = h_6 / i_{\text{пр}}; \quad (4.24)$$

$$L_4 = 0,15/0,01=15,0\text{м.}$$

Відмітки дороги 4-6 $H_1^{\text{чп}}=69.52$; $H_1^{\text{чср}}=69.42$; $H_2^{\text{чср}}=70.10$; $L=44.24$ м.

Подовжній ухил дороги:

$$i_{\text{пр}}=(H_2^{\text{чср}} - H_1^{\text{чср}})/L; \quad (4.25)$$

$$i_{\text{пр}}=(70.10-69.42)/44.24=0,0133.$$

Відстань до відмітки 69.60:

$$L_1=(69,60-H_1^{\text{чср}})/i_{\text{пр}}; \quad (4.26)$$

$$L_1=(69,60-69,42)/0,0133=13,53 \text{ м.}$$

Відстань до відмітки $\Delta h=0,20\text{м}$ – прийняте значення проєктних горизонталей:

$$L_2=\Delta h / i_{\text{пр}}; \quad (4.27)$$

$$L_2=0,20/0,0133=15,0 \text{ м.}$$

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїжджої частини дороги по формулі:

$$L_3 = (i_{\text{поп}} \cdot (B/2)) / i_{\text{пр}}; \quad (4.28)$$

де $i_{\text{поп}}$ – поперечний ухил вулиці, 20‰;

B – ширина вулиці, 6 м.

$$L_3 = 0,020 \cdot (6/2)/0,0133=4,50 \text{ м,}$$

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_6=0,15\text{м}$:

$$L_4 = h_6 / i_{\text{пр}}; \quad (4.29)$$

$$L_4 = 0,15/0,0133=11,30 \text{ м.}$$

Відмітки дороги 7-8 $H_1^{\text{чпр}}=70,11$; $H_1^{\text{чпр}}=70,17$; $H_2^{\text{чпр}}=69,49$; $L=44,24$ м.

Подовжній ухил дороги:

$$i_{\text{пр}}=(H_2^{\text{чпр}} - H_1^{\text{чпр}}) / L; \quad (4.30)$$

$$i_{\text{пр}}=(H_2^{\text{чпр}} - H_1^{\text{чпр}}) / L =(70,17-69,47)/44,24=0,0158.$$

Відстань до відмітки 69,60:

$$L_1=(69,60-H_1^{\text{чпр}}) / i_{\text{пр}} ; \quad (4.31)$$

$$L_1=(69,60-69,47)/0,0158=8,23 \text{ м.}$$

Відстань до відмітки $\Delta h=0,20$ м – прийняте значення проєктних горизонталей:

$$L_2=\Delta h / i_{\text{пр}}; \quad (4.32)$$

$$L_2=0,20/0,0158=12,65 \text{ м.}$$

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїжджої частини дороги по формулі:

$$L_3 = i_{\text{поп}} \cdot B / i_{\text{пр}}; \quad (4.33)$$

де $i_{\text{поп}}$ – поперечний ухил вулиці, 20‰;

B – ширина вулиці, 1 м.

$$L_3 = 0,020 \cdot 1/0,0158=1,27 \text{ м,}$$

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_6=0,15$ м:

$$L_4 = h_6 / i_{\text{пр}}; \quad (4.34)$$

$$L_4 = 0,15/0,0158=9,50 \text{ м.}$$

Далі виконую побудову проєктної горизонталі на тротуарі:

$$L_5 = B_1 \cdot i_{\text{поп1}} / i_{\text{пр}}; \quad (4.35)$$

де B_1 – ширина тротуару, 3 м;

$i_{\text{поп1}}$ – поперечний ухил тротуару, 20‰.

$$L_5 = 3 \cdot 0,020 / 0,0158 = 3,80 \text{ м},$$

Відмітки дороги 7-9 $H_1^{\text{чпр}}=70,11$; $H_1^{\text{чер}}=70,17$; $H_2^{\text{чор}}=69,97$; $L=63,90$ м.

Подовжній ухил дороги:

$$i_{\text{пр}} = (H_2^{\text{чер}} - H_1^{\text{чер}}) / L; \quad (4.36)$$

$$i_{\text{пр}} = (70,17 - 69,97) / 63,90 = 0,001.$$

Штучно знижуємо відмітку проїзду $H_1^{\text{чор}}=68,55$ для того, щоб вода з проїжджої частини не затікала на територію, уклон приймаємо мінімальний 5‰.

$$H_1^{\text{чер}} = 68,38 - (0,005 \cdot 70,58) = 68,03$$

Відстань до відмітки 69,60:

$$L_1 = (69,60 - H_1^{\text{чер}}) / i_{\text{пр}}; \quad (4.37)$$

$$L_1 = (69,60 - 69,47) / 0,0158 = 8,23 \text{ м}.$$

Відстань до відмітки $\Delta h = 0,20$ м – прийняте значення проєктних горизонталей:

$$L_2 = \Delta h / i_{\text{пр}}; \quad (4.38)$$

$$L_2 = 0,20 / 0,0158 = 12,65 \text{ м}.$$

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїжджої частини дороги по формулі:

$$L_3 = i_{\text{поп}} \cdot B / i_{\text{пр}}; \quad (4.39)$$

де $i_{\text{поп}}$ – поперечний ухил вулиці, 20‰;

B – ширина вулиці, 1 м.

$$L_3 = 0,020 \cdot 1 / 0,0158 = 1,27 \text{ м},$$

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_6 = 0,15 \text{ м}$:

$$L_4 = h_6 / i_{\text{пр}}; \quad (4.40)$$

$$L_4 = 0,15 / 0,0158 = 9,50 \text{ м}.$$

Далі виконуємо побудову проєктної горизонталі на тротуарі:

$$L_5 = B_1 \cdot i_{\text{поп1}} / i_{\text{пр}}; \quad (4.41)$$

де B_1 – ширина тротуару, 3 м;

$i_{\text{поп1}}$ – поперечний ухил тротуару, 20‰

$$L_5 = 3 \cdot 0,020 / 0,0158 = 3,80 \text{ м},$$

4.3 Вертикальне планування перехресття

Оскільки в даному випадку пересічення вулиць не рівного значення, то поверхня головної вулиці до перехресття і після нього вирішується однаково, тобто незалежно від наявності перехресття. Тому спочатку виконують градуювання осі головної вулиці, відповідно до її ухилу і прийнятої проєктної відмітки на пересіченні осей вулиць. Потім наноситься проєктні горизонталі. Для обох частин другорядної вулиці відміткою сполучення є проєктна відмітка точок перетину її осі з лотком головної вулиці.

Її значення знаходимо інтерполяцією між проєктними горизонталіями головної вулиці або аналітичним дорогою – від проєктної відмітки вісі

перехрестя з врахуванням відстані і поперечного ухилу. Градування дороги наведено на рис. 4.6.

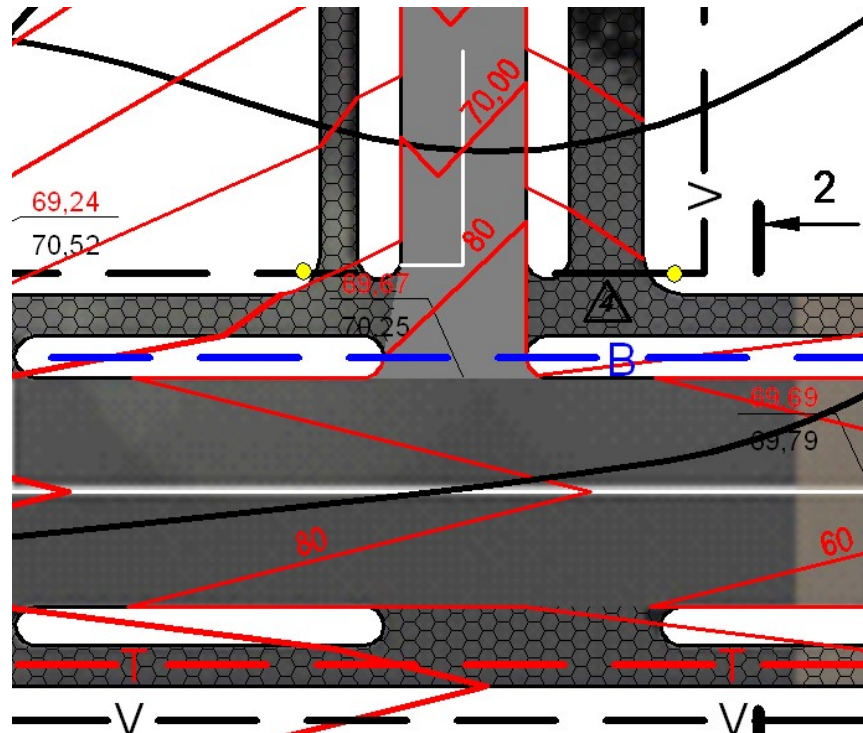


Рисунок 4.6 – Градування дороги

Приблизна довжина ділянки размошки при повздовжніх ухилах 20‰ і більш визначається по формулі:

$$L_p = B \cdot i_{\text{поп}}; \quad (4.42)$$

$$L_p = 6 \cdot 0,02 / 0,004 = 35 \text{ м.}$$

Після градування всіх напрямів вулиць, в центральній частині перехрестя, однойменні горизонталі сполучаємо між собою. Цим визначається характер поверхні центральної частини перехрестя і односхилих поперечних профілів вулиць в місцях їх з'єднання.

Закінчивши побудову проєктних горизонталей на проїзджій частині доріг, виконують побудову горизонталей на тротуарах.

4.4 Вертикальне планування ділянок між проїздами та висотна прив'язка будівлі

Використовуючи підрахунок кількості горизонталей, які проходять між найбільш високим кутом будівлі і найбільш низьким, встановлюємо яким з двох способів, може бути виконана посадка будівель на рельєф. В даному випадку різниця в кутах будівлі складає біля 1,30 м, що вимагає влаштування насипу з ухилами укосів 1:1,5. Ширина вимощення 1м, ухил 0,050. Відмітка кута будівлі.

Відмітки кутів будівлі :

$$H_{зд} = H_{проїду} + (3,80 \cdot 0,005); \quad (4.43)$$

$$H_{зд} = 62,72 + (3,80 \cdot 0,005) = 62,74;$$

$$H_{отм} = H_{зд} - (1,5 \cdot 0,05); \quad (4.44)$$

$$H_{отм} = 62,74 - (1,5 \cdot 0,05) = 62,67.$$

Для того, щоб вода не затікала під будівлю на відстані 3 м влаштовуємо лоток, за допомогою якого відводимо воду на проїзд. Ухил від будівлі 20‰.

Відмітка рівня чистої підлоги: $H_{зд} + 0,15 = 62,89$.

Знаходимо відмітку забору, з розрахунку, що ухил території 80‰:

$$H_{заб1} = H_{отм} - (9,6 \cdot 0,08); \quad (4.45)$$

$$H_{заб1} = H_{отм} - (9,6 \cdot 0,08) = 62,67 - (9,6 \cdot 0,08) = 61,90,$$

$$H_{заб2} = H_{отм} - (6,3 \cdot 0,08); \quad (4.46)$$

Приєднання проїзду до проїжджої частини вулиці виконується під прямим кутом. Проїзд виконують з односкатним профілем, тому лоток розташовуємо лише з одного боку дороги. Його розташування погоджуємо з напрямом схилу, лоток проектуємо з боку пониження рельєфу. Примикання прилеглих територій з боку лотка здійснюємо через бортовий камінь заввишки $h_{б1}=0,10$ м, а з протилежного боку для проїзду шириною 5,0 м : $h_{б2}=0,10-(3,0 \cdot 0,02)=0,40$ м.

Ділянка 1-2: $H_1^{чор}=61,50$; $H_1^{чер}=61,35$; $H_2^{чор}=61,68$; $H_2^{чер}=62,08$; $L=14$ м.

Подовжній ухил проїзду:

$$i_{пр}=(H_2^{чер} - H_1^{чер})/L; \quad (4.47)$$

$$i_{пр}=(62,08-61,35)/14=0,0521.$$

Відстань до відмітки 61,40:

$$L_1=(61,40-H_1^{чер})/i_{под}; \quad (4.48)$$

$$L_1=(61,40-61,35)/0,0521=0,96 \text{ м.}$$

Відстань до відмітки $\Delta h=0,20$ м – прийняте значення проєктних горизонталей:

$$L_2=\Delta h / i_{под}; \quad (4.49)$$

$$L_2=\Delta h / i_{под} =0,20/0,0521=3,8 \text{ м.}$$

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїзду по формулі:

$$L_3 = (i_{поп} \cdot B) / i_{под}; \quad (4.50)$$

де $i_{поп}$ – поперечний ухил проїзду, 20‰;

B – ширина проїзду, 5,0 м.

$$L_3 = 5 \cdot 0,020 / 0,0521 = 1,9 \text{ м},$$

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_{б1}=0,10$ м:

$$L_4 = h_{б1} / i_{\text{под}}; \quad (4.51)$$

$$L_4 = 0,10 / 0,0521 = 1,9 \text{ м};$$

Ділянка 2-3: $H_2^{\text{чор}}=61,68$; $H_2^{\text{чр}}=62,08$; $H_3^{\text{чор}}=62,72$; $H_3^{\text{чр}}=62,72$; $L=66,6$ м.

Подовжній ухил проїзду:

$$i_{\text{под}} = (H_3^{\text{чр}} - H_2^{\text{чр}}) / L; \quad (4.52)$$

$$i_{\text{под}} = (62,72 - 62,08) / 66,6 = 0,0096.$$

Відстань до відмітки 62,20:

$$L_1 = (62,20 - H_2^{\text{чр}}) / i_{\text{под}}; \dots\dots\dots(4.53)$$

$$L_1 = (62,20 - 62,08) / 0,0096 = 12,5 \text{ м}.$$

Відстань до відмітки $\Delta h = 0,20$ м – прийняте значення проєктних горизонталей:

$$L_2 = \Delta h / i_{\text{под}}; \quad (4.54)$$

$$L_2 = 0,20 / 0,0096 = 20,8 \text{ м}.$$

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїзду по формулі:

$$L_3 = (i_{\text{поп}} \cdot B) / i_{\text{под}}; \quad (4.55)$$

де $i_{\text{поп}}$ – поперечний ухил проїзду, 20‰;

B – ширина проїзду, 5 м.

$$L_3 = 5 \cdot 0,020 / 0,0096 = 10,4 \text{ м},$$

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_{б1}=0,10$ м:

$$L_4 = h_{б1} / i_{пр}; \quad (4.56)$$

$$L_4 = 0,10/0,0096=10,4 \text{ м.}$$

Ділянка 3-4: $H_3^{чор}=62,72$; $H_3^{чер}=62,72$; $H_4^{чор}=63,36$; $L=41,8$ м.

Подовжній ухил проїзду:

$$i_{под}=(H_4^{чер} - H_3^{чер}) / L; \quad (4.57)$$

$$i_{под}=(63,36-62,72)/41,8=0,0153.$$

Відстань до відмітки 62,80:

$$L_1=(62,80-H_3^{чер}) / i_{под}; \quad (4.58)$$

$$L_1=(62,80-62,72)/0,0153=5,23 \text{ м.}$$

Відстань до відмітки $\Delta h=0,20$ м – прийняте значення проєктних горизонталей:

$$L_2=\Delta h / i_{под}; \quad (4.59)$$

$$L_2=\Delta h / i_{под} = 0,20/0,0153=13,1 \text{ м.}$$

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїзду по формулі:

$$L_3 = (i_{поп} \cdot B) / i_{под}; \quad (4.60)$$

де $i_{поп}$ – поперечний ухил проїзду, 20‰;

B – ширина проїзду, 5 м.

$$L_3 = 5 \cdot 0,020/0,0153=6,50 \text{ м,}$$

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_{61}=0,10$ м:

$$L_4 = h_{61} / i_{\text{пр}}; \quad (4.61)$$

$$L_4 = 0,10 / 0,0153 = 6,50 \text{ м.}$$

Ділянка 3-5: $H_3^{\text{чор}}=62,72$; $H_3^{\text{чер}}=62,72$; $H_5^{\text{чор}}=62,52$; $L=3,8$ м.

Штучно підвищуємо відмітку проїзду $H_5^{\text{чор}}=62,52$ для того, щоб вода з проїжджої частини не затікала на територію, уклон приймаємо мінімальний 5‰.

$$H_5^{\text{чер}} = H_3^{\text{чер}} + (L \cdot i_{\text{под}}); \dots\dots\dots (4.62)$$

$$H_5^{\text{чер}} = 62,72 + (3,8 \cdot 0,005) = 62,74.$$

Ділянка 6-7: $H_6^{\text{чер}}=62,74$; $H_7^{\text{чор}}=62,18$; $L=6,5$ м.

Подовжній ухил проїзду:

$$i_{\text{под}} = (H_6^{\text{чор}} - H_7^{\text{чер}}) / L; \quad (4.63)$$

$$i_{\text{под}} = (62,74 - 62,18) / 6,5 = 0,0836.$$

Ухил більше за дозволений, тому приймаємо максимальний 50 ‰.

$$H_7^{\text{чер}} = H_6^{\text{чор}} - (L \cdot i_{\text{под}}); \dots\dots\dots (4.64)$$

$$H_7^{\text{чер}} = 62,74 - (6,5 \cdot 0,050) = 62,45.$$

Відстань до відмітки 62,60:

$$L_1 = (62,60 - H_7^{\text{чер}}) / i_{\text{под}}; \quad (4.65)$$

$$L_1 = (62,60 - 62,45) / 0,050 = 3 \text{ м.}$$

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу

горизонталі до осі проїзду по формулі:

$$L_2 = (i_{\text{поп}} \cdot B) / i_{\text{под}}; \quad (4.66)$$

де $i_{\text{поп}}$ – поперечний уклон проїзду, 20‰;

B – ширина проїзду, 5 м.

$$L_2 = (i_{\text{поп}} \cdot B) / i_{\text{под}} = 5 \cdot 0,020 / 0,05 = 2 \text{ м},$$

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_{61} = 0,10$ м:

$$L_4 = h_{61} / i_{\text{пр}}; \quad (4.67)$$

$$L_4 = 0,10 / 0,05 = 2 \text{ м}.$$

ВИСНОВКИ

У результаті розробки проєкту автосалону компанії Ford у місті Дніпро було сформовано комплексне архітектурно-планувальне та інженерне рішення відповідно до сучасних вимог і нормативів. Враховано містобудівні умови, функціональне зонування території, транспортну доступність і зручність для відвідувачів та персоналу.

Об'ємно-планувальні рішення забезпечують раціональну організацію простору автосалону. Передбачено інженерне забезпечення будівлі та благоустрій території, що підвищує ефективність експлуатації об'єкта.

У цілому проєкт відповідає нормативним вимогам, забезпечує комфортні умови користування та сприяє розвитку міської інфраструктури міста Дніпра.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН Б.2.2-12:19. Планування та забудова територій. [Чинний з 2019-10-01 ; на зміну ДБН 2.2-12:2018 "Планування і забудова територій"]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2019. 185 с.
2. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. : [Чинний від 01.01.2007]. Вид. офіц. Київ : УкрНДІ проектстальконструкція, 2007. 75 с.
3. ДБН В 1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01 : на заміну ДБН В. 1.1-7-2002 "Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва"] Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2017. 35 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі.: [Чинний від 01.11.2011]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2011. 123 с.
5. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України. Зміна № 1. [Чинний від 01.05.2019]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2019. 110 с.
6. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зміна № 1. [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 43 с.
7. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність: [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2022. 17 с.
8. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01 ; уведено вперше]. Мінрегіон України, 2013. 172 с.

9. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01 ; уведено вперше]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 134 с.
10. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. : [Чинний від 01.09.2022 на заміну ДБН В.2.6-31:2016]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 23 с.
11. ДБН Б.2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій. [Чинний від 01.09.2012 р.] Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 50 с.
12. ДБН В.2.5-56-2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту. [Чинний від 2011-10-01 ; на заміну ДБН А.2.5-13-98]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2011. 137 с.
13. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти споруд. [Чинний від 01.01.2019]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. 36с.
14. ДБН В.1.1-45:2017. Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Загальні положення. [Чинний від 01.10.2017]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. 35с.
15. ДБН В.2.5-28-2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 01.03.2019]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 133 с.
16. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність: [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 17 с.
17. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинний з 2019-04-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 70 с.
18. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до робочої документації. [прийнято та надано чинності]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 55 с.
19. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд. [Чинний від 01.01.2018]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 53 с.

20. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 30.12.2014]. Вид. Міністерство внутрішніх справ (МВС) України, 2014. 71с.
21. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 31384-2008, NEQ). Чинний від 01.07.2011]. ДП НДІБК України, 2011. 77 с.
22. ДСТУ 3008-2018 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «Укр НДНЦ», 2016. 31с. (Інформація та документація).
23. Закон України "Про благоустрій населених пунктів" [Електронний ресурс] <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-15#Text>
24. Древаль І. В. Конспект лекцій з дисципліни "Теорія містобудування. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 43 с. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0051571.pdf>.
25. Добровольська О. Г. Сучасні водні технології : конспект лекцій для здобувачів ступеня вищ. освіти магістра спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія" за освіт. (освіт.-проф.) програмою "Водопостачання та водовідведення" / ЗНУ. Запоріжжя : ЗНУ, 2020. 104 с. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/ZII/metodychky/2020/0045924.pdf>.
26. Бабаєв В. М., Рищенко Т. Д., Завальний О. В., Линник І. Е., Черноносова Т. О., Ткачук О. А., Гайко Ю. І., Мороз Н. В. Проектування міських територій: підручник у двох частинах. Частина II. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 544 с.
27. Сашко В. О., Терещенко Т. М. Водопостачання : навчальний посібник. Київ : Ресурсний центр ГУРТ, 2019 рік. 114 с. URL: <https://tinyurl.com/2xftubkn>
28. Проектування міських територій: підручник: у 2 ч. / за ред. І. Е. Линник, О. В. Завального. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. Ч. II. 544 с.
29. Ліпнянін В. А., Мілаш Т. О. Планування міст і транспорт : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2022. 182 с. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi69/0050432.pdf>.

ДОДАТОК А

Розрахункові поєднання зусиль визначимо в табличній формі (таблиця. А.1). У таблиці. А.2 переносяться з роздруку результатів розрахунку зусилля M , N , Q в перетинах крайньої колони від всіх розглянутих завантажень.

Таблиця А.1 – Розрахункові зусилля (кН, кН*м)

Завантаження	n_c	Перетини					
		I			II		
		M	N	Q	M	N	Q
1. Постійна	1	41.39	-858.74	-15.94	-82.72	-848.11	-15.94
2. Снігова	1	2.42	-172.37	-1.06	-5.82	-172.37	-1.06
	0,9	2.18	-155.13	0.95	-5.24	-155.13	0.95
3. Вітрова	1	698.64	0	-135.4	0	0	-44.08
	0,9	628.78	0	-121.86	0	0	-39.67
4. Вітрова	1	-665.30	0	113.93	0	0	56.93
	0,9	-598.77	0	102.54	0	0	51.24

Таблиця А.2 – Розрахункові поєднання зусиль (кН, кН*м)

Поєднання	Розрахункові зусилля	n_c	Перетини					
			I			II		
			M	N	Q	M	N	Q
З одним короткочасним навантаженням	$M_{\max}$ $N_{\text{соот}}$	1	1,3		1,3	1,2		1,3
			740,03	-858,74	-1581,34	-88,54	-1020,48	60,02
	$N_{\max}$ $M_{\text{соот}}$	1	1,2			1,2		
			43,81	-1031,11		-88,54	-1020,48	
З двома і більш короткочасними навантаженнями	$M_{\max}$ $N_{\text{соот}}$	9	1,2,3		1,2,3			1,2,3
			672,35	-1013,87	-138,75			-56,56
	$N_{\max}$ $M_{\text{соот}}$	00,9	1,2,3					
			672,35	-1013,87				
Анкерних болтів	$N_{\min}$ $M_{\text{соот}}$	1	1,3					
			740,03	-702,61				