Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

Географічний факультет
Кафедра геодезії, картографії та управління територіями

ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ВЕРТИКАЛЬНОМУ ПЛАНУВАННІ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ (на прикладі м. Новодністровськ)

Дипломна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконав: студент VI курсу, групи 608
спеціальності: 193 “Геодезія та землеустрій”
КОВБІШ Василь Миколайович

Керівник: д. геогр. н., проф. кафедри геодезії,
картографії та управління територіями
СУХИЙ Петро Олексійович

До захисту допущено:
Протокол засідання кафедри № ____

від “____” _____ 2020 року

Зав. кафедри _____ проф. Сухий П. О.

м. Чернівці
2020 рік

Зміст

ВСТУП 3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД 6
1.1. Класифікація будівель та споруд, основні вимоги до них 6
1.2. Вимоги до будівництва будівель: норми і правила розміщення їх на ділянці 9
1.3. Вибір і оцінка території для будівництва і розвитку існуючих житлових районів 14
1.4. Нормативно-правові аспекти містобудування 17
Висновки до розділу 1 22

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ 23
2.1. Місце рельєфу при плануванні міських територій 23
2.2. Основи вертикального планування міських територій 29
2.3. Методичні підходи вертикального планування забудованих територій 36
Висновки до розділу 2 48

РОЗДІЛ 3. ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ВЕРТИКАЛЬНОМУ ПЛАНУВАННІ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА У МІКРОРАЙОНІ «ДНІСТЕР» 50
3.1. Характеристика території дослідження 50
3.2. Функціональні особливості програмного продукту Credo 56
3.3. Підготовка програмного продукту CredoMix 59
3.4. Складання проекту вертикального планування на будівельний майданчик мікрорайону «Дністер» 64
Висновки до розділу 3 74

Висновки 75
Список використаних джерел 77

ВСТУП

Містобудування є складовою частиною архітектури, яка формується залежно від багатьох інженерно-технічних, соціально-економічних та художньо-естетичних чинників. Містобудування належить до багатоаспектної творчої діяльності, пов'язаної із законодавчим урегулюванням, народногосподарчим плануванням та управлінням у ході реконструкції міст чи при новому будівництві. Містобудівна теорія вивчає важливі завдання по створенню необхідного порядку, який забезпечує соціально-економічну доречність й архітектурно-художню виразність у загальній побудові міста, його окремих частин, а також в окремих містобудівних комплексах й спорудах. В наші часи, особливо в останнє десятиліття, в містобудуванні відбуваються якісні зміни у підходах до проектування. З'являються нові види містобудівного проектування, як, наприклад, зонінг. Виходячи з цього виду проектування, межами містобудівного об'єкту є такі, що прийняті, переважно, по бажанню замовника, а не по загальнотеоретичному чи законодавчому принципу. Містобудування потребує відродження у теоретичній, практичній і навчальній діяльності.

Також, із-поміж галузей природно-господарського використання геодезичні роботи є невід'ємною частиною впорядкування поселенських територій, зокрема їх розбудови. Тому дослідження геодезичного супроводу на усіх стадіях будівельних робіт є актуальним, як в умовах сьогодення, так й минулих років.

Отже, м**етою** магістерської роботи є дослідження особливостей проведення геодезичних робіт при вертикальному плануванні забудованих територій.

Відповідно до мети дослідження, визначені наступні **завдання**:

1) виявити основні теоретичні підходи проектування будівель та споруд;

2) дати загальну характеристику мікрорайону та будівельного майданчика;

3) проаналізувати основні технологічні схеми вертикального планування міських територій;

4) з’ясувати основні особливості проведення геодезичних робіт при вертикальному плануванні будівельного майданчика в м. Новодністровськ.

Об’єктом магістерського дослідження є територія будівельного майданчику по вул. Подільській в м. Новодністровськ, в контексті вертикального геодезичного планування.

В якості **предмету дослідження** виступають особливості проведення вертикального планування території будівельного майданчика на вулиці Подільській в м. Новодністровськ.

Для досягнення мети та у цілому при написанні магістерської роботи були використанні навчальна і наукова література, праці в наукових геодезичних журналах та періодичних виданнях, нормативно-правові й інші законодавчі акти, прикладні web-ресурси, з подальшою деталізацією, використовуючи такі **методи дослідження**, як: проектування, математичний, літературний, картографічний, описовий та геоінформаційний, чільне місце зайняв геодезичний підхід зі всіма методичними та технологічними можливостями.

Як програмний базис картографічного моделювання використано програмні САПР-пакет AutoCAD Civil 3Dта прикладний Credo_Mix.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі опрацювання значної кількості джерел, а також технічних проектів, нами

набули подальшого розвитку:

- методико-технологічні прийоми вертикального планування територій;

- реалізація топографо-геодезичних робіт при вертикальному плануванні та зніманні місцевості;

- теоретичні та практичні аспекти подальшого розвитку планувальної та геодезичної діяльності на території мікрорайон «Дністер».

Магістерська робота становить 80 сторінок машинописного тексту та складається зі вступу, 3-х розділів, висновків та бібліографічного списку використаних джерел, який налічує 43 одиниці найменувань. Також іллюструється 34 рисунками та 10 таблицями

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

1.1. Класифікація будівель та споруд, основні вимоги до них

Усі будівлі як об'єкти будівництва поділяються на будівлі і споруди. Споруди, в яких немає приміщень для проживання або роботи людей (або ці приміщення не визначають головного призначення), називаються інженерними, або спеціальними (мости, димові труби, радіо- і телевізійні щогли, резервуари для рідин, газгольдери, бункери і силоси). Споруди з внутрішніми приміщеннями, призначеними для різної діяльності людей, називаються будинками.

Будинки, за своїм призначенням поділяються на цивільні (житлові та громадські), будівлі промислового призначення (виробничі, сільськогосподарські) та інженерні (спеціальні споруди) (рис. 1.1).

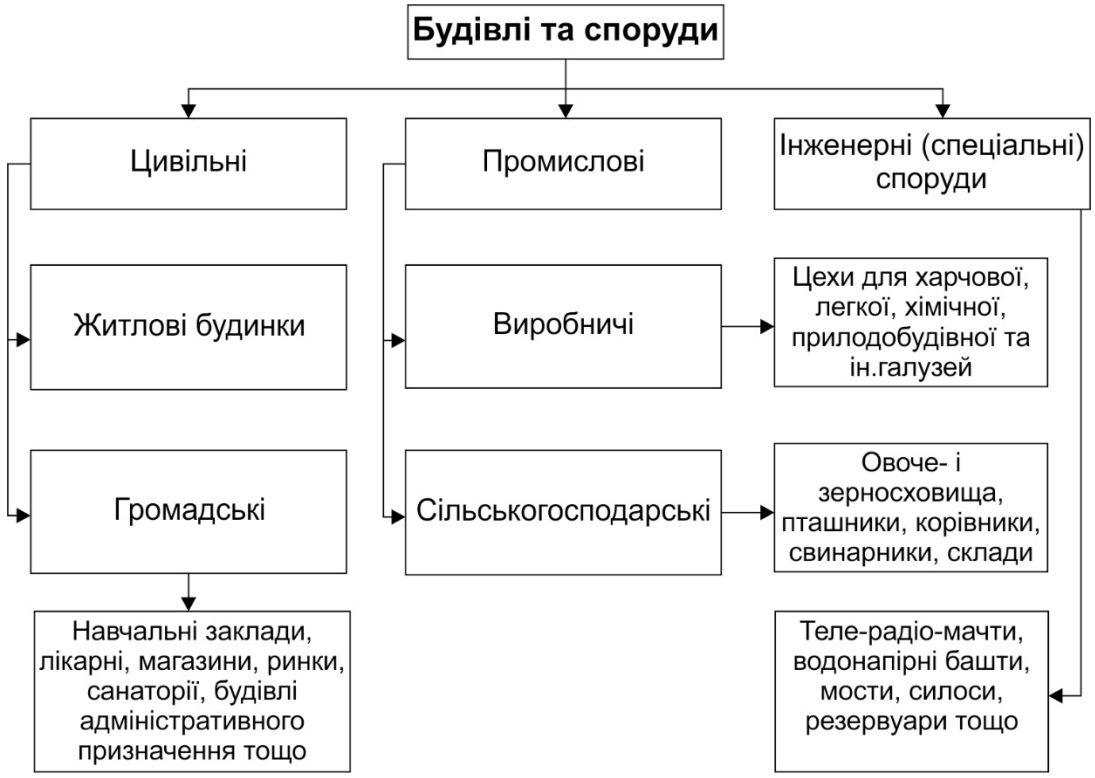


Рис. 1.1. Класифікація будівель та споруд

Цивільні будівлі (житлові будинки, навчальні та дитячі установи, торговельні, спортивні та інші будівлі, а також будівлі адміністративного призначення, в яких розміщуються різні організації та установи) призначені для

обслуговування побутових і суспільних потреб людей.

Промислові будівлі (цехи, гаражі, електростанції тощо) призначені для розміщення виробництва і виконання виробничих процесів. Сільськогосподарські - (птахоферми, корівники, будівлі для ремонту і зберігання машин тощо) призначені для потреб сільського господарства.

Інженерні (спеціальні) споруди – щогли, вежі різного призначення, силоси, труби, мости, галереї різного виду, канали, підпірні стінки, газгольдери, градирні, резервуари різного типу). Відмінністю інженерних (спеціальних) споруд від будівель, як правило, є відсутність в них приміщень для людей.

Для обліку відповідальності будівель і споруд, що характеризується економічними, соціальними та екологічними наслідками їх відмов, встановлюються три рівні: підвищений, нормальний, знижений.

Підвищений рівень відповідальності слід приймати для будівель і споруд, відмови яких можуть привести до тяжких економічних, соціальних і екологічних наслідків (резервуари для нафти і нафтопродуктів, магістральні трубопроводи, виробничі будівлі з прогонами 100 м і більше, а також унікальні будівлі і споруди).

Нормальний рівень відповідальності слід приймати для будівель і споруд масового будівництва (житлові, громадські, виробничі, сільськогосподарські будівлі та споруди).

Знижений рівень відповідальності слід приймати для споруд сезонного або допоміжного призначення (невеликі склади, парники, теплиці).

Кожна будівля має відповідати функціональним, технічним, архітектурно-художнім, економічним вимогам.

Сутність функціональних вимог полягає в забезпеченні зручностей при експлуатації, тобто виконання тих процесів, для яких ця будівля призначене. Цим вимогам повинні бути підпорядковані об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, санітарно-технічних та інженерне обладнання, повітряне середовище, світловий і шумовий режими.

Технічні вимоги передбачають необхідну міцність, стійкість, твердість і довговічність будівель і споруд, пожежну і вибухобезпечність, а також захист людей від зовнішнього середовища.

Міцність будівлі або споруди – здатність не руйнуватися в умовах експлуатації. Вона забезпечується, насамперед, міцністю основних конструкцій, надійністю їх з'єднань і матеріалів. Стійкість будівлі (споруди) – здатність його чинити опір перекиданню і зрушенню. Жорсткість – незмінність його геометричних форм і розмірів.

Довговічність будівель і споруд визначає властивість об'єкта (елемента) зберігати працездатність до настання граничного стану при встановленій системі технічного обслуговування і ремонту. Показниками довговічності є термін служби будівель і споруд, середній термін служби, термін служби до першого капітального ремонту, міжремонтний термін. Термін служби це календарна тривалість функціонування конструкцій, елементів і будівлі в цілому при здійсненні заходів технічного обслуговування і ремонту. Встановлені нормами терміни служби є усередненими, розрахунковими, зумовленими фізичним (технічним) зносом матеріалів конструкцій і інженерного обладнання.

Необхідна довговічність будівлі обумовлюється довговічністю його основних конструкцій і забезпечується вибором таких матеріалів, які мають належну вогнестійкість, морозостійкість, волого-біостійкість, стійкість проти корозії тощо. Довговічність будівлі (споруди) залежить також від якості будівельних робіт, дотримання правил експлуатації.

Вогнестійкість визначається здатністю конструкцій зберігати несучі та (або) огороджувальні функції в умовах пожежі. Будівельні матеріали та конструкції по загоранню підрозділяються на вогнетривкі (цегла, бетон, метал), важкозагоряємі (мінераловатні плити, дерев'яні поверхні, оштукатурені з двох сторін, фіброліт) і невогнетривкі (деревина, руберойд). Конструкції з горючих матеріалів захищені вогнетривкими матеріалами стають важко загораємі або вогнетривкими.

Сукупність ознак довговічності і вогнестійкості будівлі (споруди) визначають клас капітальності будівлі (споруди). Чим будівля довговічніше і більш вогнестійкі його конструкції, тим вище клас. При найвищому показнику цих ознак будівля належить до першого класу, якому відповідає термін служби 125 років; другого класу – 50 років; третього класу – 25 років; четвертого класу термін служби не планується.

1.2. Вимоги до будівництва будівель: норми і правила розміщення їх на ділянці

Місця для будівництва малоповерхових будинків надаються адміністраціями міст Украъни і керівниками місцевих органів самоврядування відповідно до їх нормам права, територіальним схемами даного населеного пункту і документам містобудування.

Вимоги до житлового будівництва регламентуються спеціальними правовими актами. Серед яких СП 30-102-99 «Планування і забудова територій малоповерхового житлового будівництва», СНіП 2.08.01-89 «Житлові будинки», СНіП 30-02-97 «Планування і забудова територій садівничих (дачних) об'єднань громадян, будівлі і споруди », СП 11-106-97«Розробка, узгодження, затвердження і склад проектно-планувальної документації на забудову територій садівничих об'єднань громадян», НПБ 106-95 «Індивідуальні житлові будинки. Протипожежні вимоги» [15].

Відповідно до законодавства України документи на будівництво малоповерхової будівлі готуються забудовниками. Вони підшуковують потрібну організацію, що має офіційну ліцензію діяльності, і спільно виготовляють план проекту. У ньому відображені такі основні показники, як точні розміри території будівництва відповідно до масштабу плану, кількість поверхів і висота будинку, дані по плануванню будівлі. Звернення в спеціальні ліцензовані компанії необхідно через те, що в деяких регіонах існують специфічні вимоги з приводу

висоти будови і іншими показниками, які забудовник може не знати або не розуміти.

Крім того в проекті потрібно узгодити стилістику будинку, що будується, його колірні характеристики, уточнити необхідне інженерне обладнання.

Замовник створює прохання на узгодження готового проекту з головним архітектором міста, потім він затверджується адміністративним органом. Після того як будівництво малоповерхового будівлі затверджують, замовнику передають примірник проекту, а інший відправляється на зберігання до місцевого органу містобудування. Це робиться для того, щоб після закінчення будівництва будинок можна було почати експлуатувати. Під час будівельних робіт можна відхилятися від показників затвердженого проекту, їх потрібно повністю дотримуватися, тому що якщо це станеться, то необхідно буде створювати вже новий план проекту відповідно до зроблених змін і знову його погоджувати.

Самовільне будівництво. Існують випадки, коли забудовники житлових малоповерхових будинків ігнорували етап узгодження проекту і відразу ж приступали до будівництва. Це неправильно, так як місцева адміністрація може визнати будинок самобудом. Під ***самобудом*** розуміється об'єкт, побудований без належних на це дозволів. Такий будинок складно ввести в експлуатацію, так як будівництво можна вважати незаконним, і адміністрація населеного пункту має право накласти на забудовника штраф в значній сумі.

Деякі забудовники вважають, що раз це їх ділянка, то там вони можуть робити все що завгодно, і будувати свою будівлю, як вони вважають за потрібне, тому і з'являються самобуди. Але в цьому якраз і полягає основна проблема. Будівля, побудована без належного дозволу, як би не існує, а отже, його не можна продати, здати в оренду, тобто він не підлягає експлуатації. Тому такий спосіб зовсім економічний, як вважають забудовники, а, навпаки, досить витратний і не практичний. Власник такого будинку не має на нього ніяких прав, тому і розпоряджатися ним не може.

Але існує кілька виходів з положення, що дозволяють легалізувати

забудовнику самобуд:

- документи, необхідні для забудови оформляються заднім числом: як тільки будівництво об'єкта закінчилося, створюється проект готового будинку, він погоджується, затверджується адміністративним органом і видається дозвіл на проведені роботи;

- подається прохання про збереження самовільно побудованого будинку: готується заява, яка подається в комісію з припинення самобудів. Якщо об'єкт вирішують залишити, то готується дозвіл на зведення малоповерхового будівлі і необхідні документи для його використання;

- подається заява до суду, і розгляд справи протікає в судовому порядку.

Легалізація самовільно побудованого будинку – трудомісткий і витратний процес, так як вимагає великої кількості вільного часу, величезних грошових вкладень і підготовки значної кількості документації, тому оформлення належних довідок на самому початку будівельних робіт заощадить забудовнику нерви і гроші.

Геодезичний винос. Отже, після того як отримано всі дозволи на будівництво на місце, де буде зведений житловий будинок запрошується фахівець-геодезист для проведення розмітки. Як тільки він закріпить межі території, дасть добро на проведення робіт і перемістить креслярський план на місцевість можна приступати до освоєння. Геодезист проводить розмічування ділянки, де буде знаходитися житловий будинок, фіксує його спеціальними пристосуваннями і здійснюють розмічування.

З ділянкою повинен працювати професіонал, який має на це необхідну ліцензію. Після здійснення розмітки геодезист готує і передає акт про виконану роботу забудовнику, який потім повинен отримати документи, що дозволяють будівництво об'єкта.

Для цього він надає наступне:

✓ заяву з проханням дозволити будівництво на ділянці;

✓ дозвіл від голови адміністративного органу на здійснення будівництва об'єкта на території;

✓ підготовлений і затверджений органами містобудування проект житлового будинку та прилеглих до нього будівель;

✓ акт від геодезистів з установленими межами території, розбивкою на ділянки, відмітками про перебування житлового будинку і споруд.

Будинки, побудовані на ділянці на час будівельних робіт, зносяться забудовником до того, як будинок буде введений в експлуатацію. Якщо одна з будівель залишається на території, то її необхідно внести в проект, а потім затвердити і погодити його в управлінні містобудування, щоб він дав до цього дозвіл на будівництво малоповерхового об'єкту. Без цього будувати додаткові споруди (гараж, сарай і так далі) не можна, тому якщо планується звести їх в майбутньому, то слід внести їх в план ділянки до початку робіт і визначити їх місце розташування заздалегідь.

Як тільки будівництво житлового будинку закінчено, забудовник здає його спеціалізованої комісії, затвердженої адміністрацією населеного пункту. В експлуатацію його вводять після подачі заяви про це. Після отримання дозволу від комісії і адміністративного органу будинок можна використовувати. Для того щоб зареєструвати свої права на зведений об'єкт, забудовник надає дані постанови до органу реєстрації права власності.

Правила розташування будівель на ділянці. Перед тим як приступити до забудови території, необхідно знати, що існують певні правила розташування будівель на ділянці. Крім того, проводити будівництво треба з урахуванням спеціальних нормативів та їх вимог.

До них відносяться:

- територія, де буде проводитися будівництво малоповерхового будинку, має мінімальні розміри в 0,06 гектара;
- територія повинна мати огорожу від сусідів, воно може бути

гратчастим або сітчастим висотою не менше півтора метрів;

- на території дозволені такі будови: житловий будинок, господарські прибудови, баня, літній душ і кухня, гараж;
- правила розташування будівель на ділянці регламентують відстань між будівлями з метою протипожежної безпеки, яка залежить від матеріалу, що використовується для їх будівництва:
  - ✓ кам'яні і бетонні споруди з перекриттями з бетону знаходяться на мінімальній відстані в 6 метрів; якщо з перекриттями з дерева, то воно становить 8 метрів.
  - ✓ кам'яні і бетонні будинки з перекриттями з дерева і дерев'яними спорудами на відстані в 10 метрів.
  - ✓ дерев'яні будинки розташовуються на відстані в 15 метрів.
  - ✓ житлову будівлю має стояти від вулиці на відстані в 5 метрів, а від проїзду - в 3 метри.
  - ✓ житлова споруда згідно з правилами повинна знаходитися від кордону наступної ділянки на відстані в 3 метри; від додаткового споруди, де утримується худоба та птиця - в 4 метри, від інших будівель і чагарників - в 1 метр, від дерев - від 2 до 4 метрів.

Норми відстаней між будинками, червоними лініями, проїздами; а – будинки з дерев'яними стінами; б – будинки з кам'яними стінами і монолітними перекриттями.

Автомобільні гаражі, побудовані на ділянці, можуть з'єднуватися з житловим будинком, бути розташовані окремо чи прибудованими до інших аналогічних будівель, розташованих на території. Господарські будівлі краще будувати окремо і поруч один з одним, об'єднавши в групи за призначенням будови.

Якщо дотримуватися цих правил розташування будівель на ділянці, то в майбутньому у забудовника не виникне ніяких проблем ні з узгодженням проекту на початку роботи, ні по її завершенні. До того ж, завдяки цьому, можна неабияк заощадити не тільки гроші, але і значну кількість часу.

1.3. Вибір і оцінка території для будівництва і розвитку існуючих житлових районів

При здійсненні діяльності в галузі будівництва будівель та споруд потенційний забудовник або інвестор часто стикається з фактором нестачі вільних територій для будівництва об'єктів як промислового, так і житлового призначення.

Але варто врахувати, що при недоліках вільних територій, сприятливих для промислового і житлового будівництва, допускається використання територій, віднесених до категорії несприятливих, але при відповідному інженерному і економічному обґрунтуванні (розрахунку).

Зазвичай виділяють 3 категорії оціночних районів: сприятливі, обмежено сприятливі, несприятливі.

Сприятливі – це території, на яких функціонування будь-якої галузі, можливо без проведення значних інженерних заходів і додаткових капітальних вкладень.

Обмежено-сприятливі – це території, що вимагають, для доведення їх до рівня нормативних вимог, проведення інженерних заходів і, пов'язаних зі значними витратами.

Несприятливі – території, освоєння яких вимагає дуже серйозних інженерних заходів і дуже великих капіталовкладень.

Вибір територій здійснюється на основі генеральної схеми розселення і проектів районного планування, а так ряду інших містобудівних документів. При цьому враховуються:

- природні умови місця будівництва;
- паливно-енергетичні та водні ресурси;
- стан навколишнього середовища;
- сформовані соціальні, виробничі, інженерно-транспортні інфраструктури;

- культурно-побутові та рекреаційні міжселищні зв'язку;
- достатність території для перспективного розвитку міста;
- умова інженерного обладнання території;
- можливості забезпечення сприятливих умов для виробничої діяльності промислових підприємств і санітарно-гігієнічних умов для життя населення;
- вимоги до економіки будівництва.

До проектної документації території, обраної для будівництва, висуваються такі вимоги за:

1) кліматичними характеристиками;
2) гідрографією місцевості;
3) рельєфом місцевості;
4) інженерно-геологічними умовами;
5) природними і санітарним умовам.

1. До кліматичних характеристик відносять:

- відносний мінімум і максимум території;
- відносна вологість повітря;
- кількість атмосферних опадів;
- величина снігового покриву;
- вітровий режим.

Оцінка кліматичних характеристик, що впливають на планування і забудову населених місць, враховує:

- вирішення питань доцільною орієнтації будівель і захисту міських територій від несприятливих явищ, пов'язаних з повітряними течіями.
- розрахунок житлового середовища по мікроклімату.
- теплотехнічний розрахунок огороджувальних конструкцій.
- визначення тиску на будівлі і споруди в розрахунках їх на міцність.
- наявність снігових заметів.

2. Гідрографія місцевості – це наявність річок, озер, боліт, лиманів тощо.. Природні водойми необхідні, як при розміщенні промислових підприємств (функціонування яких зазвичай пов'язане з великим споживанням води), так і для житлової забудови, оскільки вони активно сприяють оздоровленню міського середовища.

3. Рельєф місцевості. Характеризується, головним чином, ухилами поверхонь і визначає необхідні в процесі будівництва обсяги земляних робіт. Так, рельєф з ухилом менше 5 проміле називається рівниним, він не сприятливий для влаштування самопливної міської каналізації і відведення атмосферних опадів. Вимушене розміщення в цьому випадку інженерних мереж на великій глибині і насосних станцій ведуть до значного подорожчання будівництва. Складний рельєф з глибокими ярами і крутими схилами ускладнює взаємне розміщення сельбищної і виробничої зон та організацію транспортних сил. Якщо житлова забудова може розташовуватися на рельєфі до 120 проміле, то для промислових територій ухил більше 50 проміле пов'язаний з необхідністю здійснювати спеціальні заходи.

4. Інженерно-геологічні умови. Характеризують геологічну будову території: склад ґрунтів, їх фізико-механічні властивості в поєднанні з характером залягання ґрунтових вод. Показують придатність території для ведення на ній будівництва і впливають на економіку будівництва.

5. Природні та санітарні умови. Включають: провітрюваність, захищеність від сильних, постійних вітрів, захищеність від вітрів, що дмуть з боку джерел забруднення, опромінення прямими сонячними променями, ступінь затоплюваності, заболоченості, наявність ярів, зсувів. Відповідно до отриманих даних, намічена для будівництва територія поділяється на ділянки сприятливі для будівництва, несприятливі і особливо несприятливі.

Існують обмеження, які повністю забороняють будівництво:

1) на ділянках, розташованих в зонах інтенсивного впливу зсувів, снігових лавин, селевих потоків.

2) спеціальних зонах промислових підприємств.

3) на землях сільськогосподарського призначення.

4) на землях, зайнятих лісами цінних порід.

5) на територіях захисних зон джерел водопостачання.

6) у лісах приміської зеленої зони і на території лісопаркового пояса.

7) на ділянках, забруднених органічними та радіоактивними відходами, до закінчення термінів, встановлених санітарними епідеміологічними службами.

8) на території заповідників і охоронних зон пам'яток культури.

9) на родовищах корисних копалин.

Дана оцінка дозволить визначити вартість подорожчання об'єкта будівництва і проекту в цілому, а також ефективність інвестиційних вкладень в розвиток територій населених місць.

При вартісній оцінці території, тобто коли критерієм оцінки є подорожчання освоєння даної території, в порівнянні з нормативними вимогами, до сприятливих зазвичай відносять території, для яких зазвичай подорожчання по всім природним і антропогенним чинникам, становить менше 10 % від базового нормативного показника. До обмежено-сприятливим – 10-35%. До несприятливих – більше 35 %.

1.4. Нормативно-правові аспекти містобудування

Правовідносини у сфері містобудування регулюються великою кількістю нормативно-правових актів, що повинні узгоджуватись між собою. Тому важливим є створення єдиного понятійного апарату, який використовуватиметься при реалізації положень містобудівного законодавства. У зв'язку із цим, особливої уваги потребує нормативне визначення терміну «містобудівна діяльність», який є визначальним у правовому регулюванні вказаних правовідносин.

Першою проблемою, що потребує вирішення, є питання співвідношення на правовому рівні понять «містобудування (містобудівної діяльність)» та

«планування й забудова територій», а також вирішення, яке із цих понять має стати єдиним у використанні при позначенні відповідної діяльності. Ця проблема виникла у зв'язку із тим, що основні законодавчі акти, які регулюють правовідносини в сфері містобудівної діяльності, зокрема Закон України «Про основи містобудування» й Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» суперечать один одному щодо зазначених питань.

Так, відповідно до ст. 1 Закону України «Про основи містобудування» [1], містобудуванням (містобудівною діяльністю) є «цілеспрямована діяльність державних органів,органів місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій, громадян, об'єднань громадян по створенню та підтриманню повноцінного життєвого середовища, яка включає прогнозування розвитку[7] населених пунктів і територій, плану вання, забудову та інше використання територій, проектування, бу дівництво об єктів містобудування, спорудження інших об'єктів, реконструкцію історичних населених пунктів при збереженні традиційного характеру середовища,реставрацію та реабілітацію об'єктів ку льту рної спадщини, створення інженерної та транспортної інфраструктури».

Як бачимо, містобудівна діяльність визнається ширшою за планування та забудову, а прогнозування, планування, забудова, будівництво тощо є рівнозначними діями - складовими елементами містобудування.

Водночас, у ч. 1 ст. 2 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [2] планування і забудова територій передбачають, зокрема, «1) прогнозування розвитку територій», «7)...будівництво об'єктів», «8) реконструкцію існуючої забудови та територій», «10) створення та розвиток інженерно-транспортної інфраструктури». Тобто, в цьому Законі планування і забудова є цілим, а інші зазначені дії - частинами.

До того ж, якщо у ст. 2 Закону України «Про основи містобудування» планування та забудова територій є головними напрямами містобудівної діяльності поряд із, зокрема, розробкою містобудівної документації, створенням інженерної і транспортної інфраструктур, веденням містобудівних кадастрів,

реконструкцією містобудівних ансамблів, кварталів, районів, контролем за дотриманням містобудівного законодавства, то частиною 1 ст. 2 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» передбачається, що вищеперераховані напрями є елементами планування і забудови територій.

З метою врегулювання цього недоліку необхідно чітко визначити, які напрями діяльності передбачає окремо планування територій, а які - забудова.

На рівні чинного законодавства України відсутнє визначення «планування територій», проте воно було передбачене Законом України «Про планування і забудов}' територій» [3] (втратив чинність на підставі Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності»), відповідно до ч. 1 ст. 1 якого «планування територій - процес регулювання використання територій, який полягає у створенні та впровадженні містобудівної документації, ухваленні та реалізації відповідних рішень». На сьогодні, зі змісту статей 11, 13 і 16 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» можна побачити, що планування територій зводиться до розроблення та затвердження відповідної містобудівної документації.

У ч. 1 ст. 23 Закону України «Про планування і забудову територій» було закріплено, що «забудова територій полягає в розміщенні та здійсненні будівництва нових об'єктів, реконструкції, реставрації, капітального ремонту, впорядкування існуючих об'єктів містобудування, розширення та технічного переоснащення підприємств (далі - будівництво)». Натомість, зі змісту ч. 1 ст. 26 Закон}[7] України «Про регулювання містобудівної діяльності» видно, що забудова територій зводиться до розміщення об'єктів будівництва.

Отже, містобудування (містобудівна діяльність) є ширшим за планування і забудову територій, адже включає не тільки ці, але й інші дії, тому саме перше поняття має вживатись як єдине при позначенні сфери діяльності з прогнозування, планування, забудови та іншого використання територій, проектування, реконструкції, реставрації, реабілітації тощо відповідних об'єктів.

Другою проблемою є вирішення, який саме термін доцільніше

використовувати при позначенні тієї діяльності, яку законодавець називає містобудівною.

Елементами терміну « м і сто буду в а н ня» є слова «місто» та «будування», яким у Словник}' української мови надається наступне тлумачення: 1) «Місто - великий населений пункт; адміністративний, промисловий, торговий і культурний центр» [4, с. 751]; 2) «Будування - дія за значенням «будувати» - споруджувати, зводити яку-небудь будівлю (будівлі); переносне значення - створювати, організовувати що-небудь» [5, с. 249]. Отже, містобудуванням, відповідно до внутрішньої форми цього терміну, є створення та організація великих населених пунктів. Натомість зі змісту визначення, вказаного в Законі України «Про основи містобудування», випливає, що сферою містобудівної діяльності є не лише міста, а й інші населені пу нкти, а також території за межами населених пу нктів.

З цього приводу науковець С. Г. Кравченко зазначає, що «поняття «містобуду вання» є некоректним щодо застосування до інших територій, оскільки населені пу нкти розташовані порівняно на невеликій площі - 6918 тисяч гектарів, що складає 11,9 відсотка земельного фонду України». На його думку, «питання, пов'язані з державним регулюванням містобудування та архітектури на регіональному рівні, доцільніше вивчати, вживаючи термін «сфера містобудування та архітектури», смислове навантаження якого більш повно охоплює галузевий розвиток територій» [6, с. 6].

Проте, на нашу думку, доцільніше використову вати не окремі терміни («містобудування») або словосполучення («сфера містобудування та архітектури») для позначення відповідної діяльності на державному, регіональному та місцевому рівнях, а ввести єдине поняття, сфера якого поширюватиметься на всі території в межах і поза межами населених пу нктів. Таким поняттям замість «містобудування» може стати «територіальне будування», так як останній термін, виходячи з його змістовного значення, охоплює будь-які території держави.

Привертає також увагу і те, що законодавець ототожнює містобудування і містобудівну діяльність, проте між ними існує суттєва різниця. Містобудування в Словнику української мови визначається як «теорія і практика планування і забудови міст» [4, с. 751]. Містобудування та територіальне планування також є спеціальністю, формула якої визначається як «галузь науки і техніки, яка веде дослідження інженерно-технічних, соціально-економічних та екологічних проблем формування життєвого середовища, що включає конструювання систем населених місць, їх планування й забудови» [7].

Отже, містобудування є ширшим за містобудівну діяльність, так як перше включає в себе теоретичну складову, а друга є практичною стороною першого. Тому на законодавчому рівні доцільніше використовувати виключно термін «містобудівна діяльність».

Третьою проблемою є вдосконалення нормативно-правового визначення поняття «містобудівна діяльність».

Відповідно до його тлумачення в Законі України «Про основи містобудування», воно має насту пні складові: 1) основна ознака діяльності - цілеспрямований характер; 2) суб'єкти, які здійснюють містобудівну діяльність; 3) зміст (суть) діяльності - «створення та підтримання повноцінного життєвого середовища»; 4) головні напрями діяльності.

Проте слід наголосити, що зазначений Закон був прийнятий достатньо давно, тому це поняття є дещо застарілим і потребує доопрацювання. Воно містить ряд недоліків і не враховує низку позицій, які відіграють вагому роль при тлумаченні містобудівної діяльності.

Так, у нормативно-правовому визначенні вказано, що досліджувана діяльність є цілеспрямованою. Діяльність у філософському розумінні означає специфічну форму суспільно-історичного життя людей, що полягає у цілеспрямованому перетворенні ними навколишньої дійсності [8, с. 135]. Отже, цілеспрямованість є однією з основних ознак діяльності людей, тому, вважаємо, що при тлумаченні поняття «містобудівна діяльність» зазначати її недоцільно.

Висновки до розділу 1

Усі будівлі як об'єкти будівництва поділяються на будівлі і споруди. Споруди, в яких немає приміщень для проживання або роботи людей (або ці приміщення не визначають головного призначення), називаються інженерними, або спеціальними (мости, димові труби, радіо- і телевізійні щогли, резервуари для рідин, газгольдери, бункери і силоси). Споруди з внутрішніми приміщеннями, призначеними для різної діяльності людей, називаються будинками.

Вимоги до житлового будівництва регламентуються спеціальними правовими актами. Серед яких СП 30-102-99 «Планування і забудова територій малоповерхового житлового будівництва», СНіП 2.08.01-89 «Житлові будинки», СНіП 30-02-97 «Планування і забудова територій садівничих (дачних) об'єднань громадян, будівлі і споруди », СП 11-106-97«Розробка, узгодження, затвердження і склад проектно-планувальної документації на забудову територій садівничих об'єднань громадян», НПБ 106-95 «Індивідуальні житлові будинки. Протипожежні вимоги».

При здійсненні діяльності в галузі будівництва будівель та споруд потенційний забудовник або інвестор часто стикається з фактором нестачі вільних територій для будівництва об'єктів як промислового, так і житлового призначення.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

2.1. Місце рельєфу при плануванні міських територій

Рельєф місцевості є ключовим чинником при розробці генеральних планів поселень, проектів детального планування та забудови їхньої територій.

Рельєф території поселення повинен задовольняти інженерним, санітарним та архітектурним вимогам. Він є важливим природним ресурсом, котрий визначає загальне композиційне й планувальне рішення об'єкта.

Завдання проектувальників – зберегти природний рельєф. Так різновид рельєфу впливає на планування дорожньої мережі поселення, розташування різних за призначенням планувальних зон й окремих елементів [14].

Виокремлюють наступні *види рельєфу*:

- складний (гірський) – із різко вираженими крутими схилами і пагорбами.

- пересічений – із пагорбами, невеликими долинами й котлованами, ухили від 0,15 до 0,5;

- холмистий – відносно рівний рельєф із невеликими пагорбами, ухил від 0,07 до 0,15;

- рівнинний – слабо виражена похила поверхня землі, без пагорбів та ярів. Рівнинний рельєф будівельної ділянки сприяє проектування прямої дорожньої мережі із рідкими поворотами й без зміни поперечного профілю доріг. Ухили при цьому складає від 0,003 до 0,06;

Розчленування рельєфу, складність його форм спричиняють проектування звивистої дорожньої мережі із частими поворотами й змінами поперечного профілю доріг, ухили становлять від 0,6 до 0,95 [12].

Основними формами рельєфу є: хребет, гора (пагорб), улоговина, лощина й сідловина (*рисунок 2.1*).

Гора (пагорб) – височина яка має конічну форму. Найбільш високу точку гори називають вершиною, від котрої в різні боки територія понижується. Бічні поверхні пагорба мають назву скати, які у нижній частині закінчуються

підошвою.

Хребет – піднесення подовженої форми. «Лінію вздовж хребта, яка проходить за найвищими точкам, називають вододілом, а боки – скатами» [15]. Якщо дивитися униз по вододілу, то перевищення точок у цьому напрямку, а також вліво й вправо мають від'ємний знак, а назад – додатній.

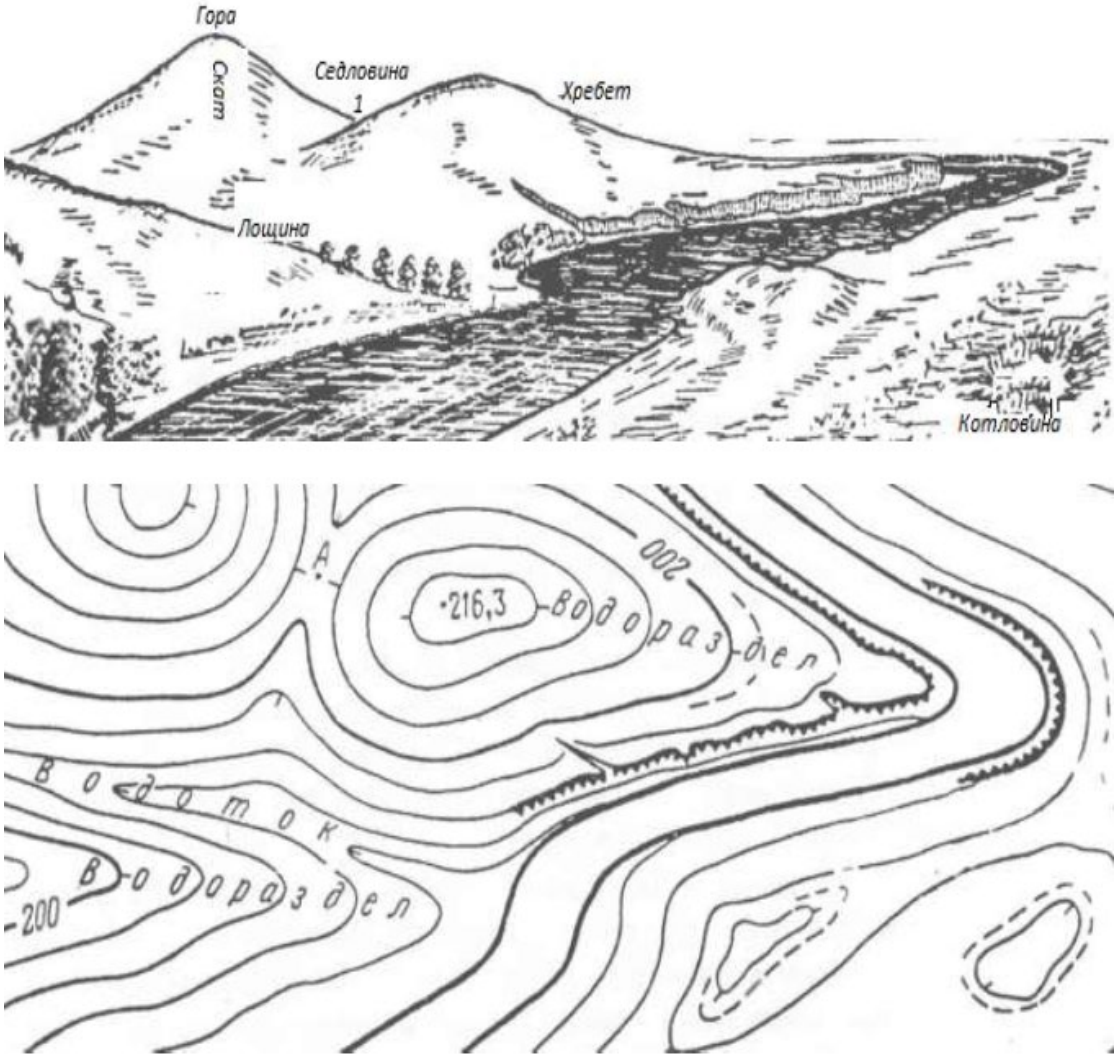


Рис. 2.1. Основні форми рельєфу

Лощина – поглиблення подовженої форми. Лінію вздовж лощини, що проходить за найнижчими точкам, називають водотоком чи тальвегом, а боки – так само як у пагорбі – скатами, які закінчуються бровками. Якщо дивитися униз по водотоку, то перевищення у цьому напрямку буде від'ємне, а вправо, вліво й назад – додатне.

Котловина – поглиблення конічної чи чашоподібної форми. Найнижче місце улоговини називають дном, від неї у різні боки місцевість підвищується,

перевищення мають додатній знак. Бічні поверхні улоговини – також скати, які у верхній частині закінчуються брівкою або краєм. Невеликі улоговини із крутими скатами мають назву лійа.

Ущелини – лощини із крутими кам'янистими схилами.

Долина – широкі улоговини із пологими схилами.

Сідловина має форму сідла, представляє поєднання 2-х хребтів що сходять вододілами у точці 1 (*рис. 2.1*) й двох лощин із розбіжними від цієї точки водотоками.

Гребені – гострі частини хребта.

Яри – лощини у вигляді глибоких вимоїн у долинах, що утворюються під дією текучих вод.

Рельєф місцевості визначається топографічною зйомкою і зображується на топографічному плані у існуючих (чорних) горизонталях, які представляють собою умовні відрізки проекції перетину поверхні горизонтальними площинами, розмішеними по висоті на рівних відстанях один по відношенню від одного.

Горизонталь – це лінія, яка з'єднує між собою точки із однаковими відмітками, при цьому горизонталі не можуть перетинатися між собою на плані.

На горизонталях надписуються їхні висотні позначки, відраховані від абсолютного нуля, за котрий при нівелюванні поверхні прийнятий рівень Балтійського моря. У цьому випадку позначки носять назву «абсолютних висот», а при відсутності цих даних нівелювання поверхні виконують від умовно прийнятого рівня й позначки називають «відносними висотами» [22].

Висота перетину рельєфу (крок горизонталей) – це різниця між сусідніми по висоті горизонталями у плані.

Закладення – відстань між суміжними по висоті горизонталей у плані.

Рельєф місцевості характеризується ухилами та їх напрямком.

Величина чорного (існуючого) ухилу поверхні на кожній розглянутій ділянці визначають за формулою:

$$i_{i-j} = \frac{H_i - H_j}{L_{i-j}} = \frac{\Delta h}{L_{i-j}},$$

де i_{i-j} – існуючий ухил між i-й та j-й точками поверхні, значення ухилів заокруглюють до тисячних; Δh – різниця відміток висот між двома точками або суміжними горизонталями, м; H_i, H_j – існуючі (чорні) позначки у i-й та j-й точках поверхні, м; L_{i-j} – відстань між i-й та j-й точками поверхні чи горизонталями на даному напрямку, м.

Величина ухилу виражається у абсолютних одиницях – десятковими дробами, у сотих (%) і в тисячних частках (‰), тобто

$$i = 0{,}01 = 1\ \% = 10\ ‰$$

На практиці на даний час ухили виражаються частіше у тисячних частках (‰).

Позначку висоти точки, що знаходиться між двома горизонталями дійсного рельєфу, обчислюють способом інтерполяції (*рис. 2.2*) за наступноюформулою

$$H_x = H_{г.н} + \frac{\Delta h \cdot l}{L} = H_{г.н} + (H_{г.в} - H_{г.н})\frac{l}{L},$$

де H_X – шукана відмітка висоти, м, значення висотних відміток заокруглюють до сотих; $H_{г.н}$ – числове значення нижньої горизонталі відносно шуканої точки, м; $H_{г.в}$ – числове значення верхньої горизонталі відносно шуканої точки, м; L – відстань між горизонталями $H_{г.н}$ та $H_{г.в}$, м; l – віддаленість між горизонталлю $H_{г.н}$ та шуканою точкою, м [12].

Ступінь придатності місцевості за умовами рельєфу для розміщення об'єктів громадського житлового й промислового будівництва визначається нормативними правилами, представленими в *таблиці 2.1*.

Території із несприятливими й особливо несприятливими формами рельєфу вимагають проведення спеціальних (додаткових) заходів із вертикального планування з істотною зміною рельєфу, засобами підпірних стінок, скосів та сходів.

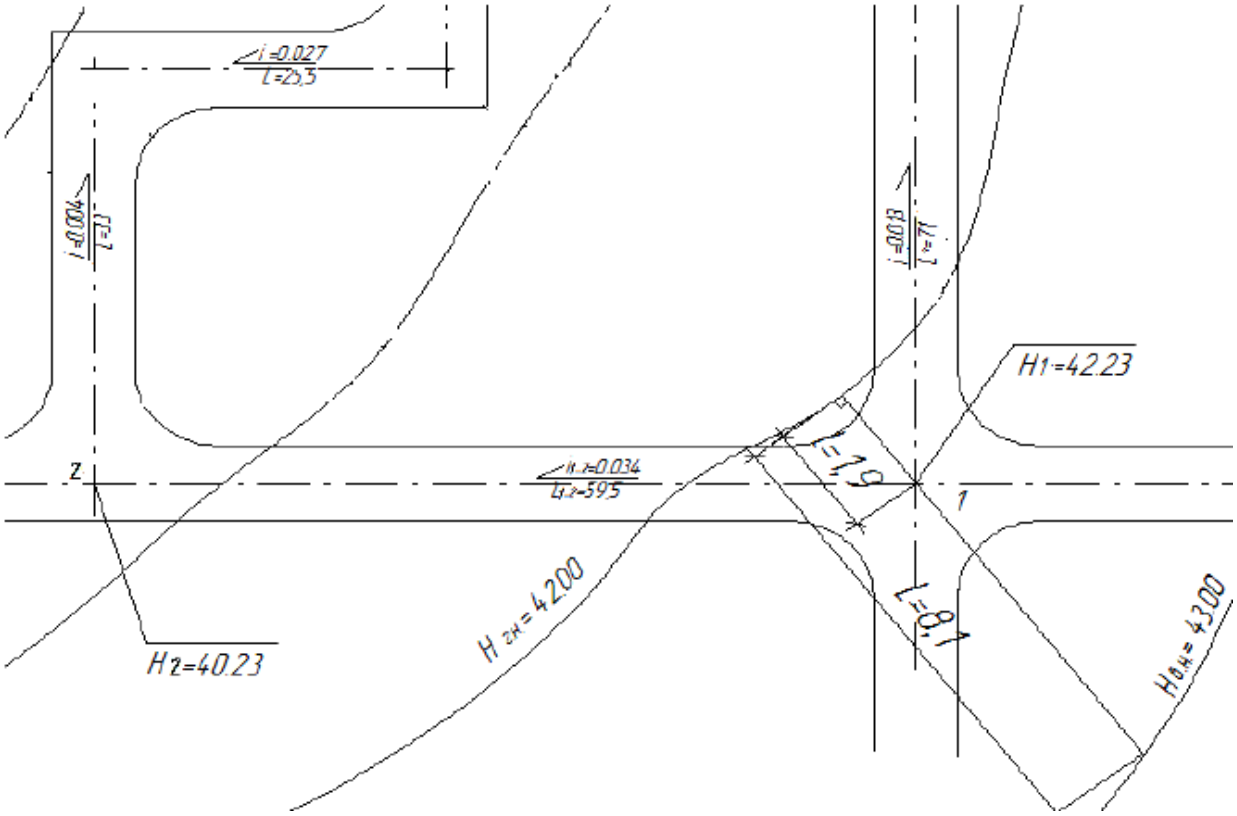


Рис. 2.2. Визначення існуючих (чорних) відміток й ухилу території [11]

Для продовження мережі вулиць до найбільш сприятливих ухилів рельєфу відносять значення від 5 до 60 % – для магістральних вулиць й від 5 до 80% для житлових вулиць і проїздів залежно від їхньої класифікації. При значних ухилах місцевості (у гірських умовах) доводиться розміщувати забудову шляхом терасування, а трасування дорожньо-вуличної мережі – шляхом серпантивання.

Таблиця 2.1.

Характеристика придатності місцевості під забудову за умовами рельєфу

Сприятливий	Несприятливий	Особливо несприятливий
Житлові та громадські будівлі		
0,5-10 %	11-20 %	понад 20 % (у гірській місцевості до 30%)
Території промислових підприємств		
0,3-5 %	Менше 0,3 % і понад 5 %	без ухилу і понад 5 %
Територія озеленення		
0,5-10 %	11-30 %	понад 30 %

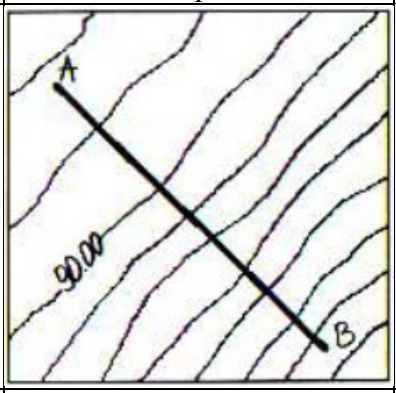
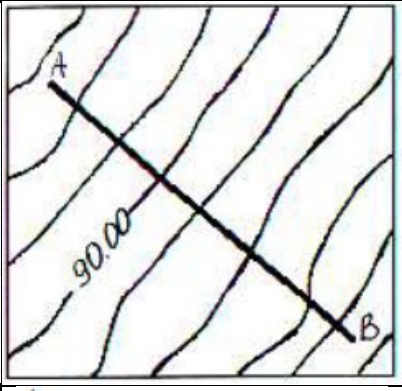
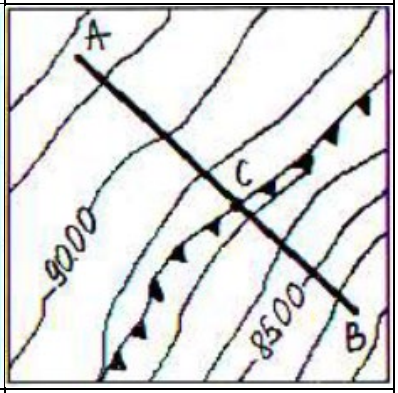
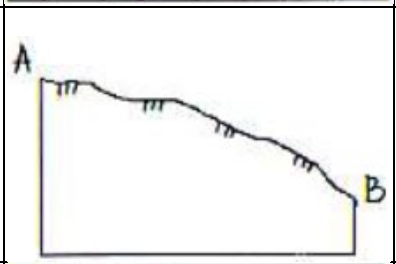
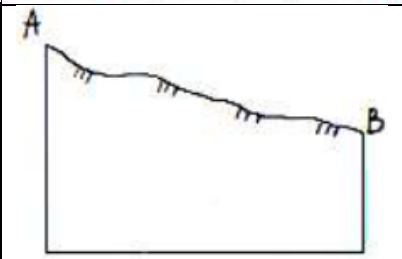
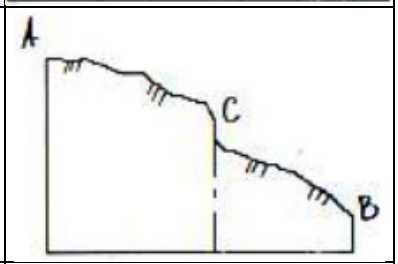
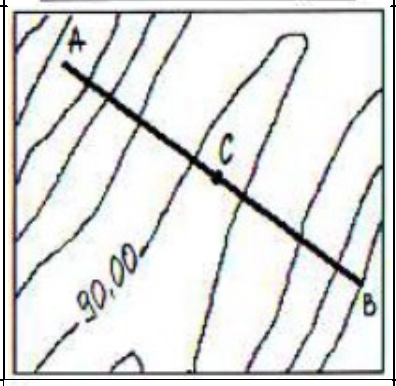
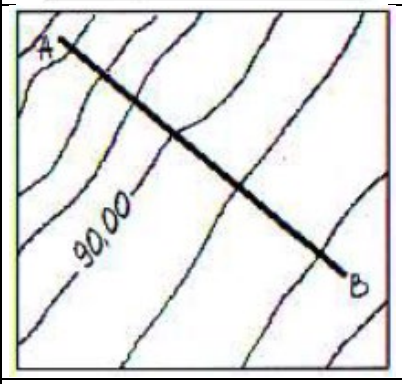
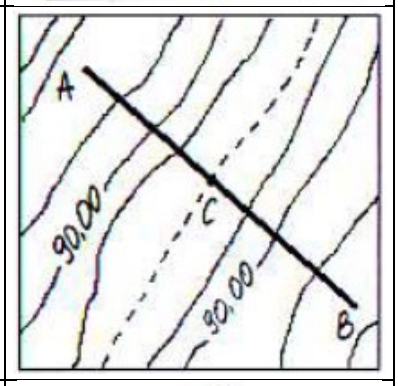
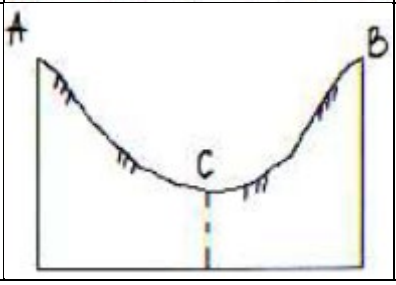
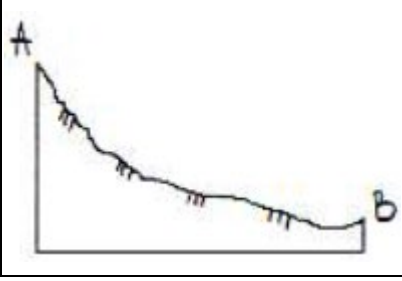
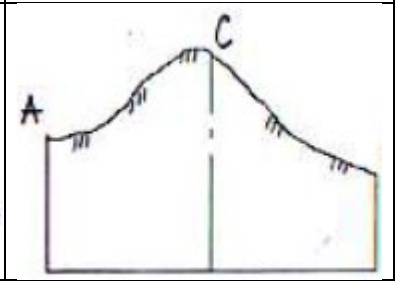
Умови забезпечення поверхневого стоку вод зумовлюють необхідність формування мінімального поздовжнього ухилу вулиць (0005) й у виняткових випадках при монолітному дорожньому покритті (цементобетоном,

асфальтобетоном) не менше 0,004. Значення максимального поздовжнього ухилу встановлюють із врахуванням категорій вулиць та доріг [12], щоб забезпечувати зручність та безпеку руху по ним транспорту із розрахунковими швидкостями.

У *таблиці 2.2* представлений існуючий рельєф місцевості, а під рисунком – поперечний профіль місцевості по лінії АВ.

Таблиця 2.2

Дійсний рельєф місцевості

Назва	*Рівномірно-випукла поверхня*	*Рівномірно-нахилена поверхня*	*Яр (обрив)*
Дійсний рельєф місцевості			
Попереч. профіль			
Дійсний рельєф місцевості			
Попереч. профіль місцевості			

Трасування лінії заданого ухилу

Потреба трасування виникає при прокладанні дороги (вулиці) по території із крутими схилами рельєфу. Спочатку помічають напрям траси, після чого обчислюють величину закладення, при котрому ухил не буде перевищувати заданого значення, за цією формулою:

$$d = \frac{h}{i \cdot M},$$

де h – висота перерізу рельєфу горизонталями, м; i – задане значення ухилу, у тисячних; d – закладення, тобто відстань між сусідніми горизонталями, при котрому ухил не буде перевищувати заданого значення, мм; M – масштаб топоплану.

Знайдене закладення послідовно відкладають між суміжними горизонталями від однієї фіксованої точки до наступної. При значних ухилах й великої протяжності траса може набувати серпантинний характер. Отримана траса лінійного об’єкта, прокладеного по цій лінії, не завжди потребує облаштування насипів й виїмок.

2.2. Основи вертикального планування міських територій

Чинними керівними документами установлено наступні види проектної містобудівної документації із планування та благоустрою міст, селищ, сільських населених пунктів та їхніх окремих частин [12].

1. Проект розташування будівництва на наступний період, є самостійною проектно-графічною розробкою, обов'язкової для міст із пересічнорічним обсягом житлового будівництва не менше 50 тис. м^2 загальної площі, й конкретизує положення генерального плану.

2. Генеральний план міста, що складається у масштабі 1:5 000 - 1:10 000. Для міст із проектною чисельністю населення понад 50 тис. чол. Проекту

генерального плану передує розроблення техніко-економічного обґрунтування розвитку міста з ескізом генерального плану.

3. Проект детального планування окремої частини житлової території або окремих функціональних зон, що формується в масштабі 1: 2000 - 1:1000 на основі затвердженого генплану й проекту розміщення будівництва на черговий період.

4. Проект планування промислової зони (кварталу) міста, що виконується у масштабі 1: 5000 для тих міст, генплан котрих розробляється в масштабі 1: 10 000.

5. Проект забудови, який розробляється на основі проекту детального планування території нових і реконструйованих мікрорайонів та кварталів, містобудівних комплексів чи черг будівництва кварталів (мікрорайонів), а також на ділянки груп житлових та громадських будівель. Масштаб основних планувальних креслень становлять ряди від 1: 1000 до 1: 500. Проект забудови розробляється: у одну стадію (робочий проект) – на конкретну ділянку при розміщенні декількох технічно простих будівель, будівництво котрих буде здійснено за типовим чи повторно застосовуваним індивідуальними проектами, чи одного такого будинку, який розміщується на ділянці існуючого кварталу (мікрорайону); у дві стадії (проект й робоча документація) – для інших об'єктів будівництва, у тому числі великих й складних.

6. Розділ «Житлово-цивільного будівництва» у складі проекту промислового підприємства, із основним кресленням у масштабі 1:2000, що забезпечує прив’язку проекту промислового підприємства у комплексі із генеральним планом поселення.

Кожній стадії планувального проектування відповідають певний обсяг й зміст проектних розробок із вертикального планування території, котрі в одних випадках є обов'язковою частиною проектної документації, а у інших слугують основою для виконання правильного планувального рішення. Таким чином, при розробці генерального плану створюють схему планувальних обмежень й оцінки дійсного стану навколишнього середовища, на котрій серед інших даних відображають місцевість, різного ступеня несприятливі за умовами форми

рельєфу.

Розробляється у процесі формування генерального плану схема висотного вирішення території дозволяє раціонально використовувати орографію, досягти обґрунтованого трасування вулично-дорожньої мережі, відведення поверхневих вод та стоків господарсько-побутової каналізації, виділити території, що вимагають значних обсягів підсипання або зрізання ґрунту. Таким чином, опрацювання із вертикального планування можуть слугувати основою для розробки схеми інженерно-технічного обладнання, зокрема систем каналізації.

Висотне рішення території поселень, що представляє собою контури вулично-дорожньої мережі із нанесенням відміток висот перетину осей вулиць один із одним й у місцях різкої зміни рельєфу, ухилів та відстаней між точками із відмітками висот, напрямків скатів міжмагістральних місцевостей, трас головних колекторів дощової зливової каналізації, місць спускання поверхневих вод, може бути зображено на «Схемі інженерної підготовки території та прогнозного стану міського середовища» [12], що входить у склад документації генерального плану. Виконані принципові напрями висотної організації поверхні населеного пункту є вихідними даними для більш детальних напрацювань на наступних стадіях проектування. Подібні роботи по оцінці рельєфу й установлення шляхів його перетворення для будівельних цілей можуть виконуватися й при розробці проектів розміщення будівництва на наступний період, й при плануванні промислової зони (кварталу) міста.

Проекти детального планування окремих частин поселення, як правило, у процесі реалізації генерального плану проводять неодночасно (ймовірно навіть різними організаціями), тому дотримання загальних принципів висотної організації усієї міської території, виражених у схемі її висотного рішення, забезпечує наступну ув'язку відміток проектованої території із вже забудованої чи освоюваної у майбутньому [15].

У процесі розробки проекту детального планування у масштабі, що відповідає плановому рішенню, виготовляють схему інженерно-технічної

підготовки й вертикального планування, що відрізняється від напрацювань у генеральному плані більшою деталізацією. При цьому на плані червоних ліній із винесеною забудовою показують більш детально позначки висот (існуючі і проектні) по осях головних пішохідних шляхів, проїздів, вулиць на червоних лініях (по кутах кварталу й у місцях різкої зміни ухилів), ухили та відстані між переломними точками осей вулиць та дорожньо-транспортних споруд, ділянки зрізання та підсипання ґрунту.

При докорінній зміні орографії проектована поверхня може вирішуватися більш детально способом нанесення проектних горизонталей й розробки картограми об’ємів земляних робіт, що дозволяє оцінити їхній обсяг.

Робочі креслення вертикального планування території у складі проектів забудови проводяться за схемою зміни рельєфу й плану земляних мас (масштаби 1:1 000 та 1:500). На схемі зміни рельєфу докладно зазначають проектований рельєф із відповідним ступенем деталізації, достатньої для його реалізації у натурі. У межах ділянки планувальних робіт поверхню зображують проектними горизонталями, приводять проектні відмітки характерних точок поверхні й забудови.

Самостійним видом проектування, виконуваних, як й проект забудови, на основі затвердженого проекту детального планування, є проекти дорожньо-транспортних споруд, вулиць, площ що розробляються залежно від складності об'єкта у дві або одну стадію [12].

Послідовність складання схеми висотного рішення міських територій

В процесі формування рішення генерального плану послідовно накопичуються часткові напрацювання його висотного рішення. При всіх варіантах побудови вулично-дорожньої мережі міста визначають існуючі позначки висот характерних точок й ухили між ними, що дозволяють контролювати відповідність при горизонтальному плануванні рельєфу місцевості.

Процес роботи зі складання схеми висотного рішення території наведено на *рисунку 2.3*. Із нього видно ітераційний характер роботи, тобто шляхом наближень

досягається остаточний результат, що максимально задовольняє поставлені завдання.

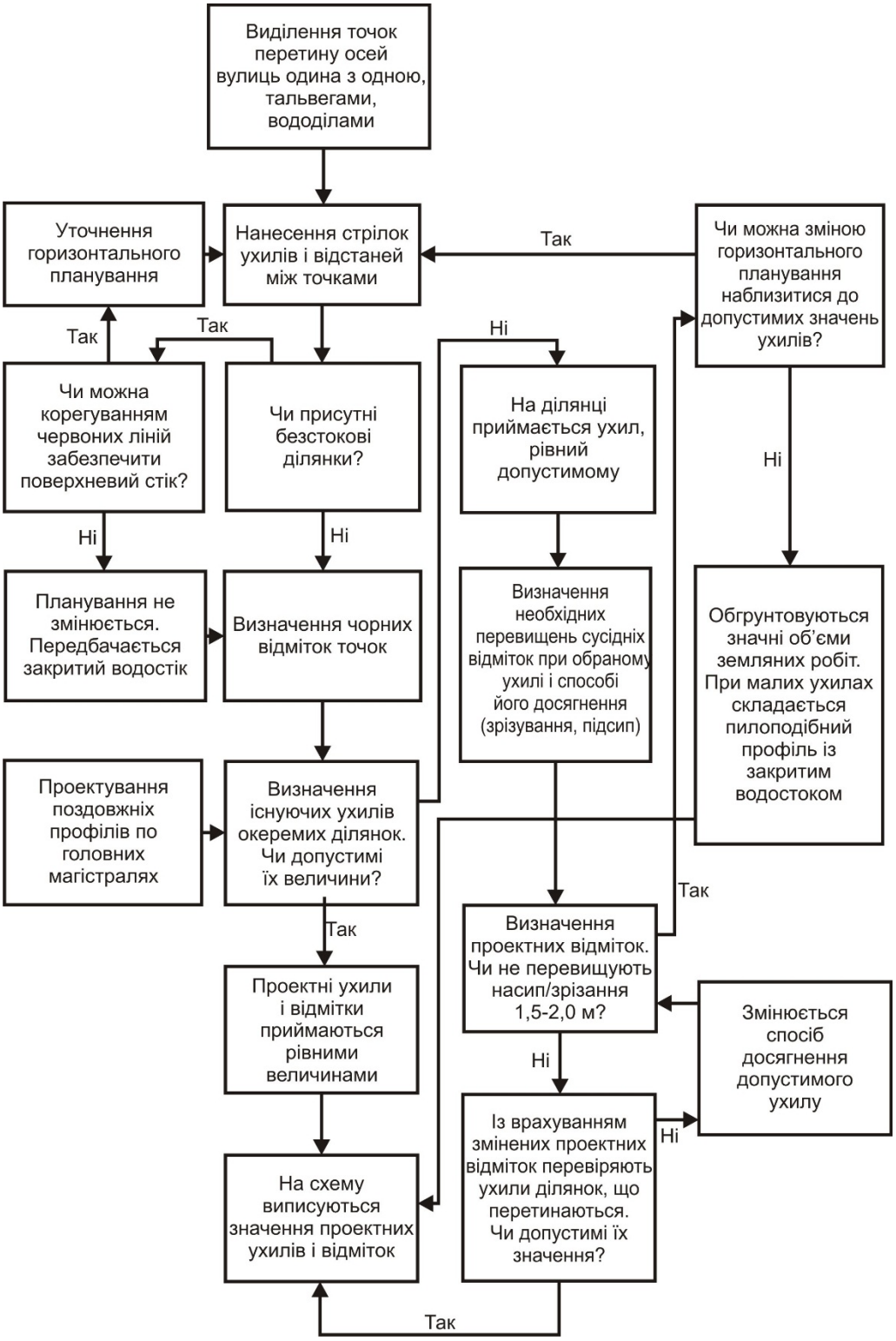


Рис. 2.3. Блок-схема послідовності складання схеми висотного рішення території міста [18]

Робота здійснюється на плані червоних ліній, перенесеному на топографічну

основу. Відмітки опорних точок ділять вуличну мережу на окремі частини. Для зручності роботи опорні точки нумерують, що дозволяє у подальшій роботі позначити окремі ділянки (1-2, …, 6-7 тощо).

Найбільшу складність представляють ті ділянки дорожньо-вуличної мережі, де необхідно змінювати наявні ухили. Для цього по осях ключових магістралей складають поздовжній профіль. Основою для їхнього складання слугують горизонталі плану, а при не чітко вираженому рельєфі профілі виконують нівелюванням у процесі проведення робіт. На стадії генерального планування профілі носять узагальнений характер, відбиваючи лише найбільш характерні прояви рельєфу. При прокладанні проектного ухилу близькі за значеннями ухили усереднюють, а вертикальні криві не вписують.

Прокладаючи проектний ухил (лінію), варто пам'ятати, що будь-яка зміна існуючих відміток висот на одному повздовжньому профілі повинно призвести до такої ж зміни відміток (а отже, й ухилів) на профілі перетину вулиць. Тому при приведенні ухилу певної частини до допустимого, необхідно одночасно перевірити допустимість трансформування позначки перетину щодо ухилу перетину вулиці. В разі необхідності зміни ухилу на частині вулиці до допустимого значення виходячи із останнього визначають потрібне перевищення одного кінця вулиці над іншим: $\Delta h = i_{доп} l$ (де l – довжина ділянки; $i_{доп}$ – допустимий ухил). Цю величину зіставляють із реально існуючою різницею відміток висот, після чого вирішують, котрим чином пом'якшити чи збільшити ухил. Можливо 2 варіанти: зміна позначки одного із кінців ділянки (підсипка або зрізання) або зміна відміток висот обох кінців (зрізка на одному й підсипка на іншому). На вибір одного, із рішень впливає величина ухилу перетину вулиці: зміна позначки висоти на перехресті може змінити її нахил до неприпустимих значень. Тому усі зміни поверхні на одному із профілів негайно переносять на профіль перетинання вулиць. Дуже часто значення позначки висоти загальної точки знаходять як компромісне рішення при одночасній побудові двох профілів.

Не можна забувати й про те, що вулиці повинні сприймати поверхневий стік

із навколишніх територій. В більшості випадків підняття їхньої поверхні є небажано, так як будь-який насип перешкоджає відведенню стоку. Нахили і проектні відмітки на осях другорядних вулиць та доріг установлюють з зіставлення існуючих позначок із відмітками перехресть основних вулиць, установленими на основі профілів й є опорними.

На *рисунку 2.4* зображено остаточне рішення вертикального планування фрагмента генерального плану міста. Для більшості вулиць збережені дійсні поздовжні ухили; на 2-х ділянках удалося без зміни траси за рахунок невеликих зрізок й підсипок (до 100 см) довести ухили до допустимих величин. Разом із тим для 3-х магістралей довелося подовжити трасу для подальшого укладання ухилів, що вимагало ввести деякі корективи у планувальне рішення [12].

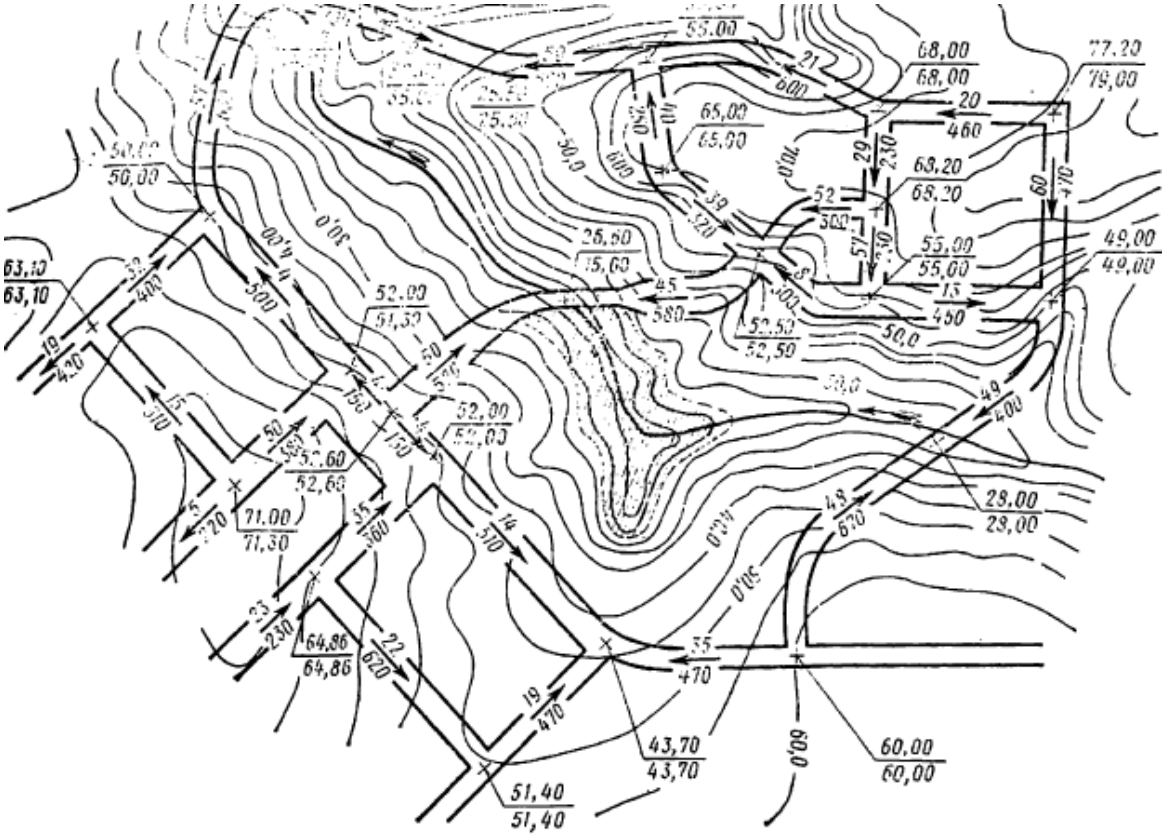


Рис. 2.4. Схема висотного рішення території поселення

На схемі вертикального планування можуть бути оконтурені ділянки із значними об’ємами земляних робіт (місця зі зміною існуючих відміток висот понад 2 м). Об’єми робіт можуть бути орієнтовно визначено за профілями.

2.3. Методичні підходи вертикального планування забудованих територій

Вимоги до креслярських документів вертикального планування

Проект вертикального планування під час детального опрацювання повинен наочно представляти проектну поверхню, яка вирішується виходячи із поставлених задач (збереження існуючих чи прийняття певних проектних відміток, врівноваження об’ємів насипу й виїмки, забезпечення водовідводу, мінімальний обсяг переміщуваного ґрунту тощо) таким чином, щоби показати її із достатньою повнотою й можливістю порівняння із існуючою.

Залежно від етапів проектування матеріали проекту вертикального планування застосовують або для прийняття подальших проектних рішень, чи для безпосереднього виконання земляних робіт. У обох випадках за кресленнями вертикального планування має бути можливе визначення проектної позначки висот будь-котрої необхідної точки планованої поверхні. Так, на основі проекту вертикального планування можливо визначити глибину прокладання підземних інженерних мереж й вертикальні розміри споруд на них (оглядові колодязі, прохідні й непрохідні колектори, камери), побудувати профілі поверхонь для проектування самопливних мереж (фекальні каналізація, зливостоки), установити опорні позначки для проектування водовідвідних лотків, водопропускних споруд, сходів, приямків тощо.

При зображенні прийнятого рішення вертикального планування необхідно досить наочно на креслярському матеріалі показати тривимірну форму. При цьому поряд із проектованої повинна бути приведена й вихідна поверхня (чи хоча б показані відмінності між ними – робочі позначки конкретних точок). Тому в оформленні проектів потрібно дотримуватися встановлених ДСТУ позначень й індексацій, взаємноперетинаючих адресних посилань між окремими кресленнями, які полегшують їх спільне опрацювання при пошуку необхідної інформації. Проект вертикального планування має дозволити вирахувати із точністю, відповідної деталізації опрацювання об'єкта, об’єми земляних робіт як

по усій проектованої поверхні, так й по окремих її ділянках. Об’єми земляних робіт слугують основою для проектно-кошторисних розрахунків на початковій стадії проекту забудови [2].

Не існує загального методу проектування рельєфу, котрий повністю задовольняв би усім перерахованим вимогам; розглянутим підходам (профілів й проектних горизонталей) притаманні свої переваги та недоліки. Тому й користуються ними вибірково, коли умови об'єкта проектування дозволяють максимально проявити позитивні якості застосування певного методу.

Метод профілювання

Сутність методу полягає у тому, що зображувальна поверхня представляється в вигляді сукупності профілів, побудованих по перетинах, проведеним у різних характерних напрямках на плані проектованої поверхні (*рисунок 2.5*). Чим більше побудовано профілів (чим густіше їхня сітка), тим більш детально показується проектований рельєф. По суті при використанні цього методу проектують не поверхню, а окремі її вертикальні перетини (перетинання будмайданчиків вертикальними площинами по лінії розрізу).

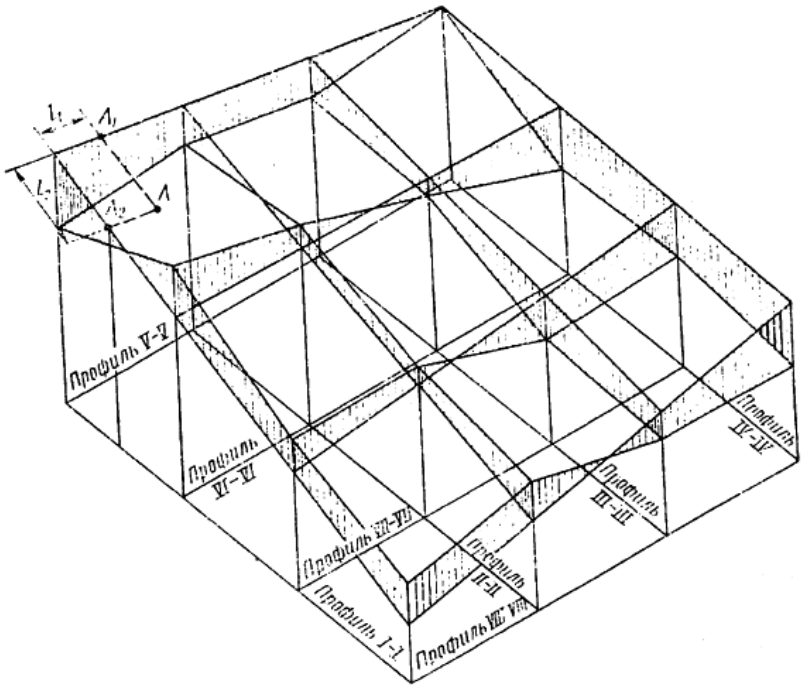


Рис. 2.5. Зображення проектної поверхні методом профілів [12]

При проектуванні не усієї поверхні одночасно, а тільки окремих її перетинів (прокладання проектної лінії на профілі) ліпше сприймаються зміни поверхні (приближенні до природних форм, висота зрізання чи насипу), конкретно оцінюються дійсні, проектні й робочі відмітки точок, що знаходяться на лінії профілю, ухили поверхні між ними. Й тільки за рахунок взаємного ув'язування профілів, що мають спільні точки у місцях їхніх перетинів, формується каркас планованої поверхні. При цьому передбачено, що у межах елементарних ділянок – просторів, оконтурених суміжними профілями, зберігаються ті ж закономірні зміни проектних відміток точок, що відображені на найближчих до нас профілях. Таким чином, відмітка точки *A* (*рисунок 2.5*) не може бути визначена прямо з креслень проекту, так як вона не розташована на жодному із профілів.

Однак відмітку можна визначити, припускаючи, що ухили по напрямку AA_1 і AA_2 відповідно ідентичні нахилам ліній l_2 та l_1 позначених на оконтурених ділянках профілів *I-I* й *V-V*. Можна помітити умовний характер зазначеного визначення: відмітка висоти тієї ж точки, знайдена аналогічно, виходячи із двох інших оконтурених профілів (II-II й IV-IV), може виявитися зовсім іншою.

Можна стверджувати, якщо найбільш точно можна визначити відмітки точок, розташованих ближче до кутів ділянок, оконтурених лініями профілів, й більш невизначена ситуація планованої поверхні властива центральній зоні ділянок.

Цим визначається доцільна зона застосування даного методу проектування, тобто, зображення планованої поверхні профілями особливо корисно при відносній сталості ухилів ділянок, утворених лініями сітки профілів. Більшою мірою цим вимогам відповідають ділянки невеликої ширини й значної протяжності – чим вужче ділянка, тим більш ймовірна сталість поздовжніх й поперечних ухилів у межах простору між сусідніми профілями й, отже, із достатньою точністю можуть бути визначені позначки висот точок, які не знаходяться на профілях [12].

Системою поздовжнього (поздовжніх) та поперечних профілів зручно проектувати поверхню дамб обвалування, міських вулиць, автомобільних доріг тощо. У цьому випадку в поздовжньому напрямку (частіше по вісі проїжджої

частини чи інженерної споруди) проектують поздовжній профіль, а у поперечному напрямку залежно від стадії проектування й складності рельєфу через 20, 50 чи 100 м – поперечні профілі (*рисунок 2.6*). Для міських вулиць й доріг тільки за допомогою складання поздовжніх профілів можна сформувати поверхню проїжджої частини, що задовольняє вимогам руху транспортних потоків (допустимі ухили, плавність руху, достатні відстані видимості у профілі тощо).

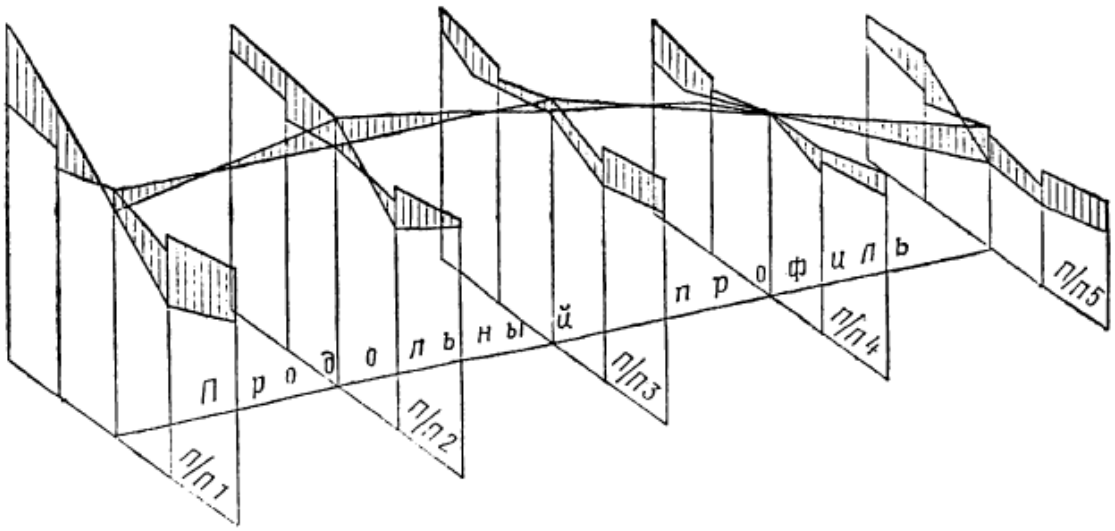


Рис. 2.6. Зображення проектної поверхні дорожньої мережі системою поздовжніх та поперечних профілів [35]

Набір профілів, прокладених по взаємноперпендикулярним напрямам, може бути відображена й поверхня ділянки компактної конфігурації. Густота сітки, тобто віддалі між лініями профілів на плані залежно від точності проектування вибирають у межах 10-50 м. Однак необов'язково дотримання рівновіддаленості між суміжними профілями: профілі насамперед повинні формуватися по головних планувальних вісях ділянки – залізничних в'їздах, напрямками основних внутрішньоквартальних проїздів, осях виробничих будівель (на промислових територіях), осей будівель (у житлових кварталах й мікрорайонах), транспортних проїздах.

При складанні профілів позначки діючої поверхні приймають за топографічною основою у місцях перетину ліній сітки й у місцях зламів рельєфу,

а проектних – визначають при побудові профілів у їх взаємній ув'язці. Незважаючи що кожен профіль окремо дає досить чітке уявлення про видозміну рельєфу у межах лінії, по котрій він побудований, для читання характеру планованої поверхні між профілями потрібно користуватися одночасно декількома кресленнями – планом й сукупністю профілів. Значна кількість графічних матеріалів, котрими доводиться одночасно користуватися при досить значній густоті сітки профілів, істотно понижує наочність цього способу. Цей недолік у деякій мірі компенсується зручністю визначення об’єму земляних робіт, що можуть бути обчислені безпосередньо за профілями й контролюватися постійно в процесі їхнього проектування.

Метод проектних горизонталей

При проектуванні рельєфу місцевості компактної конфігурації – міжмагістральних місць, площ, перехресть вулиць доцільно застосувати метод проектних горизонталей. У цьому випадку проектовану поверхню зображують безпосередньо на плані за тим самим принципом, що й природний рельєф: проектні горизонталі є проекціями ліній перетинання проектного рельєфу горизонтальними площинами, проведеними на відповідних рівних відстанях по висоті один від одного. Оновлений рельєф, виражений проектними горизонталями легко сприймається при користуванні проектом вертикального планування: позначку висоти будь-якої точки на плані легко знаходять по інтерполяції між суміжними проектними горизонталями. Особливо зручно таким методом відображати мікрорельєф територій із часто мінливими ухилами.

При проектуванні вертикального планування вулиць окрім розробки поздовжнього й поперечних профілів виникає необхідність зображення проектними ізолініями окремих ділянок, для котрих виявлення поверхонь профілями неможливе: перетину вулиць в різних рівнях, суміщення проїжджих частин вулиць на перехрестях, площі. Те саме можна сказати й про вулиці при їхній великій ширині у червоних лініях: окремі елементи радіусу можуть мати різні поздовжні ухили й поперечні профілі не відображаючи в повній мірі

особливостей проектованої поверхні. Таким комбінованим методом вертикального планування користуються й при проектуванні міжмагістральних ділянок в умовах ускладненого рельєфу: декілька профілів, складених за взаємно перпендикулярним напрямам, є основою для підбору ідеї організації рельєфу й його детального проектування проектними горизонталями; ці ж профілі у процесі використання проекту полегшують читання проектного рішення, так як охопити поглядом значну територію із численними деталями складно [15].

Проектні горизонталі переважно відображають результати робіт по проектуванню орографії, засновані на аналітично-розрахункових методах, й дають наочне та чітке уявлення про проектний рельєф проектованої поверхні. Для того щоб рельєф легко прочитувався при роботі із планом, потрібно дотримуватися оптимальної щільності проектних горизонталей; вони не повинні бути украй рідкими при плоскому рельєфі чи надмірно густими при крутому, це забезпечується вибором відповідного перетину рельєфу горизонталями залежно від крутизни схилів й масштабу плану (*табл. 2.3*). Так як перетин рельєфу горизонталями у межах креслення постійне, відстані між ними у плані характеризують величину ухилу.

Таблиця 2.3

Рекомендовані перетини проектного рельєфу горизонталями при різних ухилах проектованої поверхні [27]

Ухили поверхні, %	Рекомендовані перерізи рельєфу, м, при масштабі плану		
	1:500	1:1000	1:2000
до 5	0,10	0,10	0,20 (0,25)
5-10	0,10	0,20 (0,25)	0,20 (0,25)
10-15	0,10-0,20	0,20 (0,25)	0,50
15-30	0,20 (0,25)	0,20 (0,25)	0,50
понад 30	0,20 (0,25)	0,20 (0,25) – 0,50	0,50

Основні властивості горизонталей полягають у наступному: ознакою постійного значення ухилів є однакові відстані між горизонталями (*рисунок 2.7, а-з*); усі точки, що лежать на одній горизонталі, мають однакове й рівне значення на горизонталі позначку; розриви горизонталей в планувальних елементах, перетину різнойменних ізоліній показують вертикальну стінку,

висотою рівною різниці відміток висот пересічних горизонталей (*рисунок 2.7*, в, г); кут, утворений горизонталлю, спрямований вершиною у бік більш низьких позначок, позначає гребінь (*рисунок 2.7*, а), а у бік більш високих – понижене місце, лоток (*рисунок 2.7*, б); замкнуті горизонталі, концентрично розташовані одна у іншій, відображають пагорб, коли всередині лежать вищі горизонталі (*рисунок 2.7*, д), чи улоговину при розташуванні усередині більш низьких горизонталей (*рисунок 2.7*, е); горизонталі, що виражають площину, паралельні й розташовані на однаковій відстані одна відносно одної, а ті що становлять криволінійну поверхню – є непаралельними (*рисунок 2.7*, і) або паралельні, але мають змінне закладення (*рисунок 2.7*, к); поверхневі води із запланованої ділянки стікають по лінії найбільшого схилу, тобто в напрямку, перпендикулярному горизонталям, на відміну від ізоліній топографічного плану, які зображують поверхню, згладжену під впливом природних й аптропогенних чинників, і тому мають плавний криволінійний абрис, проектні горизонталі, які характеризують штучно створену поверхню із декількох сполучених площин переважно мають прямолінійний характер [14].

Розглянуті форми поверхонь й способи їх відображення проектними горизонталями практично вичерпують усі випадки, які зустрічаються у інженерній практиці.

Істотним недоліком цього методу є складність визначення об’ємів земляних робіт й неможливість навіть орієнтовної його оцінки по ходу проектування ділянки.

Обчислення об’ємів земляних робіт

Обсяг переміщуваних мас ґрунту є одним з основних показників, що визначають переваги проектів вертикального планування при варіантному проектуванні.

Обсяги земляних робіт при вертикальному плануванні вулиць, підраховують за поперечним профілем. Загальний об’єм робіт (окремо для насипів й виїмок) обчислюють як суму об’ємів робіт по ділянках між сусідніми

профілями.

$$V_{H.B} = \sum V'_{H.B}$$

де $V'_{H.B}$ – поодинокі обсяги земляних робіт на окремих ділянках; $V_{H.B}$ – загальний об’єм земляних робіт (виїмки, насипу).

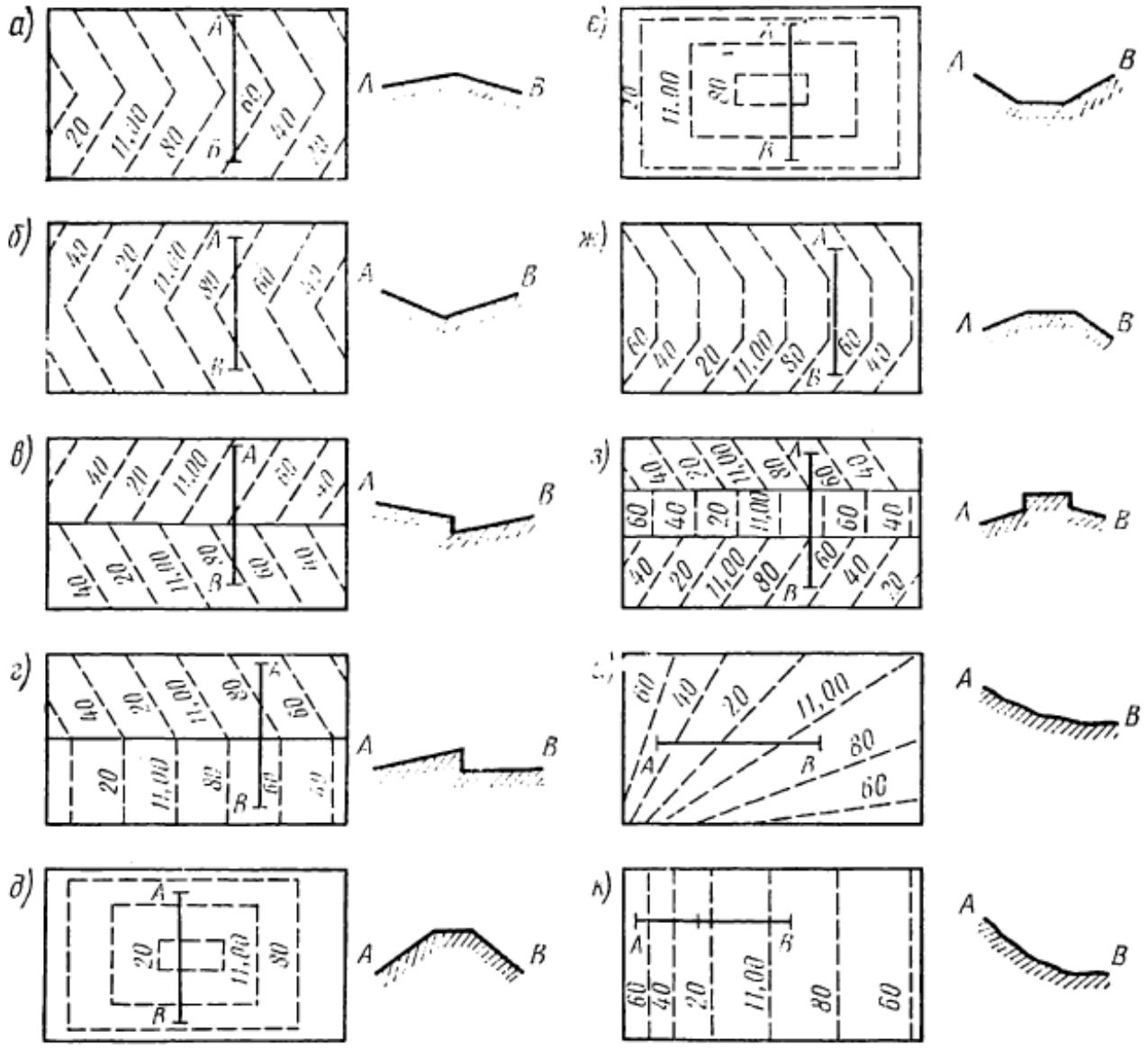


Рис. 2.7. Зображення горизонталями проектної поверхні [24]: а – двохскатна поверхня із гребнем; б – двохскатна поверхня із лотком; в, г – бордюр (підпірна стіна); д – пагорб у вигляді відсіченої піраміди; е – пагорб у вигляді відсіченої котловини; ж – з’єднання трьох площин; з – припіднята розділяюча смуга на двохскатній поверхні

Для знаходження об’ємів робіт на ділянці між профілями визначають площі виїмки й насипу на сусідніх поперечниках.

Для цього у межах кожного діаметра по робочих позначках вираховують

суму площ елементарних фігур (трикутника, трапеції), обмежених суміжними робочими відмітками (окремо виїмками F_B і насипами F_H). Так як робочі позначки висот на профілях зазвичай підраховують для верхньої частини покриття, при визначенні площ елементарних фігур необхідно вносити поправки у робочі позначки на глибину корита дорожнього одягу. Для чорнових (попередніх) розрахунків допустимо увести поправку на глибину корита у кінці розрахунків, визначивши об'єм корита по усій довжині вулиці у насипу й виїмки, орієнтуючись по повздовжньому профілю й відповідно зменшивши чи збільшивши загальні обсяги насипу й виїмки.

Об'єм робіт на ділянці визначають як добуток пересічного значення (по 2-х поперечних профілів) площі виїмки (насипу) на довжину ділянки:

$$V'_{\text{н.в}} = \frac{F^1_{\text{н.в}} + F^2_{\text{н.в}}}{2} l,$$

де l – довжина ділянки; $F^1_{H.B}$, $F^2_{H.B}$ – площі поперечних перерізів виїмок й насипів початкового та кінцевого профілів ділянки;.

Розрахунки зручно вести у відомостях спеціальної форми, що виключають похибки обчислень (*таблиця 2.4*).

Таблиця 2.4

Відомість підрахунку об'ємів земляних робіт за поперечним профілем

№№ поперечних профілів, пікетів	Площі перерізу на профілі, м^2		Середнє значення площі на суміжних профілях, м^2		Відстань між профілями, м	Об'єми земляних робіт, м^3	
	насип	виїмка	насип	виїмка		насип	виїмка

Для визначення об'ємів земляних робіт у проектах вертикального планування, представлених методом проектних ізоліній, розробляють додаткові графічні матеріали – картограму земляних робіт. Для цього на плані із контурами забудови розмічують мережу квадратів, пов'язану із будівельною координатної сіткою (*рисунок 2.8*). Залежно від складності рельєфу (коливань відміток висот близько розташованих точок) й необхідної точності розрахунків розміри сторін квадратів визначаються 10, 20, 25, 40 чи 50 м. Не завжди розміри ділянки є

кратними стороні квадрата, тому по краях ділянки при розмічуванні сітки можливе утворення фігур, відмінних від квадрата.

На вершинах квадратів вписують проектні (правий верхній квадрат), існуючі (правий нижній квадрат перетину ліній сітки) й робочі позначки (лівий верхній квадрат). Дійсні позначки знаходять інтерполяцією за існуючими, а проектні – за проектуючими горизонталях. Робочі позначки представляють собою різницю між червоними й чорними.

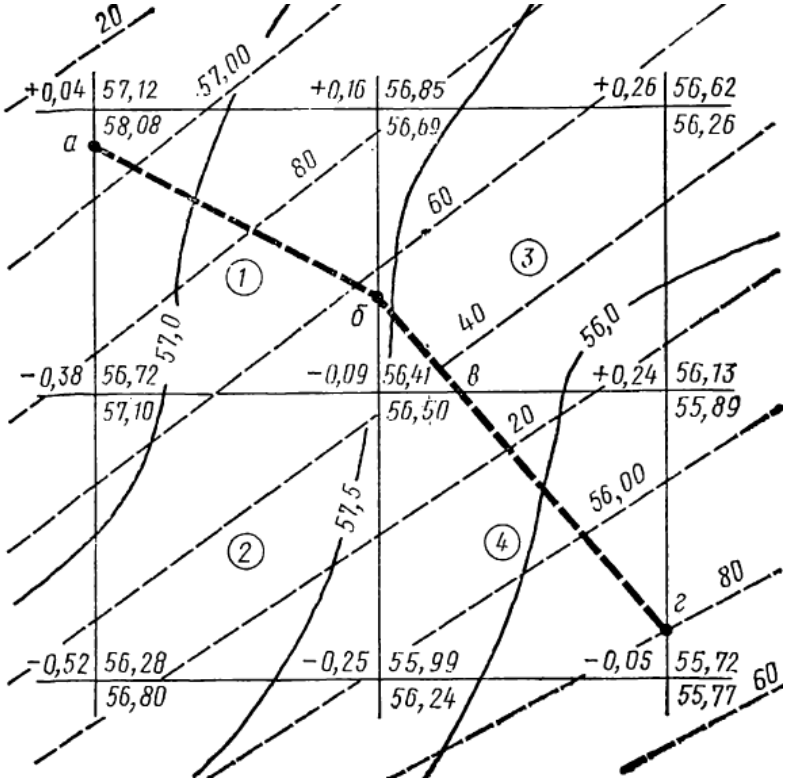


Рис. 2.8. Розмічування поверхні на квадрати й побудова картограми земляних робіт [13]

Між вершинами із різнозначними робочими відмітками (наприклад, між квадратами 1 та 3) знаходять місця нульових робіт. Лінії, які з'єднують суміжні точки нульових робіт на сторонах квадратів, виокремлюють ділянки насипів від виїмок чи можуть показувати межі планувальних робіт. У останньому випадку лінію нульових робіт будують через точки перерізу однойменних проектних й існуючих горизонталей.

Конфігурація земляного тіла, яка насипане або зрізане у межах квадрата,

визначається відсутністю чи проходженням у межах квадрата лінії нульових робіт: в основі тіла може лежати трапеція, квадрат, трикутник чи п'ятикутник (*рисунок 2.9*).

Об’єм земляних робіт у квадратах, що не перетинаються нульовою лінією (повні квадрати, *рисунок 2.9, а*)

$$V = (\sum h)F/4$$

де F – площа квадрата; h – робочі відмітки по кутах квадрата.

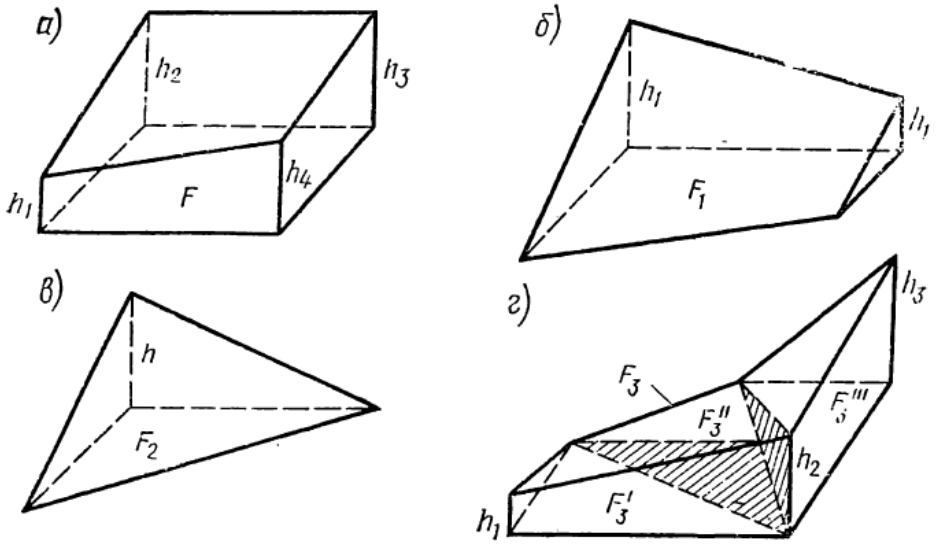


Рис. 2.9. Об’єми земляних робіт у повному (а) й неповних (б ... г) квадратах

При перерізі лінією нульових робіт протилежних сторін квадрата (*рисунок 2.9*, б) об’єми кожної із двох неправильних полупризм визначаються:

$$V = (h_1 + h_2)F_1/4$$

Якщо нульова лінія проходить через суміжні сторони квадратів, визначають земляні роботи у двох обсягах – піраміді із трикутною основою площею F_2 (*рисунок 2.9*, в) і складному тілі з 5-кутною основою, об’єм котрого можна розділити на 2 призми й піраміду з трикутними основами площами F_3', F_3'' та F_3''' (*рисунок 2.9*, г). Об’єми робіт у таких квадратах наступні:

- для тіла з п'ятикутною основою:

$$V = \frac{1}{3}F_3'(h_1 + h_2) + \frac{1}{3}F_3''h_2 + \frac{1}{3}F_3'''(h_2 + h_3).$$

- для піраміди із трикутною основою:

$$V = hF_2/3;$$

Позначення, які застосовуються у формулах визначення об'ємів земляних робіт у квадратах представлені на *рисунку 2.9*.

Існують таблиці й номограми, що полегшують визначення об'ємів робіт в повних й неповних квадратах [14]. «Обчислені об'єми робіт в повних квадратах і розбитих нульовою лінією частинах неповних квадратів вписуються в відповідні фігури з їх знаками (насип, виїмка) і в відомість земляних робіт» [15].

Для визначення загального об'єму земляних робіт у межах проектуємої ділянки нижче та зліва сітки квадратів картограми проводять по 2 графи, куди заносять суми об'ємів насипів і виїмок відповідно по горизонтальних й вертикальних рядах квадратів. Сума значень цих 2-х стовпців і є загальним об'ємом земляних робіт (збіг сум по рядках й стовпцях свідчить про правильність підрахунку окремих обсягів).

В разі влаштування насипу (окрім випадків гідронамиву) структура насипного ґрунту порушується й обсяг його збільшується порівняно із природним станом. Приріст об'ємів при розпушенні (*таблиця 2.5*) необхідно враховувати у розрахунках балансу землян мас. Об'єми земляних робіт у проектах забудови визначають із урахуванням ґрунту, який витісняється підземними інженерними мережами, фундаментами, підвалами й дорожнім одягом. Орієнтовно ці об'єми визначають так:

- для підвалів будівель:

$$Q = (1+p/100)\sum FH_П$$

де $H_П$ – глибина підвалу, м; F – площа підвалу, м^2;

- для фундаментів будівель без підвалів:

$$Q = (1+p/100)\sum bH_Фl$$

де b, l – ширина і довжина фундаментів, м; p – відсоток залишкового розпушення ґрунту; $H_Ф$ – глибина закладення фундаментів, м;

- для конструкцій дорожніх одягів проїздів:

$$Q = (1+p/100)\sum hBl_П$$

де $l_П$ – протяжність проїзду в зоні виїмки, м, h – товщина дорожнього одягу, м; В – ширина проїзду, м;

- для траншей підземних інженерних мереж

$$Q = (1+p/100)\sum(\omega_1 l_C + \omega_2 H_K n)$$

де l_C – довжина трубопроводу, м; ω_1 – площа перерізу трубопроводу по зовнішньому діаметру, м^2; H_K – висота колодязя, м; n – число колодязів; ω_2 – площа колодязя в плані, м^2;

Таблиця 2.5

Ступінь розрихленості ґрунту [15]

Грунт	*Приріст об'єму при розрихлюванні ґрунту, %*		*Грунт первина*	*Приріст об'єму при розрихлюванні ґрунту, %*	
	первинний	*кінцевий*		*первинний*	*кінцевий*
Пісчаний	*8-17*	*1-2,5*	*Важкі глини*	*26-32*	*6-9*
Торф	*20-30*	*3-4*	*Мергелі, опоки*	*33-37*	*11-15*
Суглинок	*14-28*	*1,5-5*	*Кам'янистий*	*30-45*	*10-20*
Глинистий	*24-30*	*4-7*	*Скальний*	*45-50*	*20-30*

У межах проектної території можуть опинитися ґрунти, що підлягають заміні на інші, вони відрізняються своїми якостями, із урахуванням умов проектування. Так, може виникнути потреба видалення торф'яних прошарків із території, що забудовується, також цінний ґрунтовий покрив може бути знятий із зони планувальних робіт й використаний на інших ділянках.

В таких випадках до розробки загальної картограми земляних робіт розробляють ідентичну картограму у межах контуру залягання таких ґрунтів.

Висновки до розділу 2

У 2-му теоретико-методичному розділі розглянуті аспекти вертикального планування міських територій, методичні підходи до їхньої реалізації, а також місце рельєфу, як ключового чинника виконання зазначених дій.

Визначено, що рельєф місцевості є ключовим при розробці генеральних

планів міст, проектів детального планування та забудови їх територій. Він повинен задовольняти інженерним, санітарним та архітектурним вимогам.

Кожній стадії планувального проектування відповідають певний об’єм і зміст проектних розробок із вертикального планування території, які у одних випадках є обов'язковою складовою проектної документації, а у інших слугують основою для виконання правильного планувального рішення.

Проекти вертикального планування при детальному опрацюванні має наочно представляти проектну поверхню, вирішену виходячи із поставлених задач таким чином, щоб показати її із достатньою повнотою й можливістю порівняння із існуючою.

РОЗДІЛ 3. ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ВЕРТИКАЛЬНОМУ ПЛАНУВАННІ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА У МІКРОРАЙОНІ «ДНІСТЕР»

3.1. Характеристика території дослідження

Новодністровськ – місто обласного підпорядкування в Чернівецькій області. Засноване в 1973 році і є одним із наймолодших міст області. Населення складає 10 920 осіб. Площа – 7,09 км². Поряд з містом побудовано гідроелектростанцію. Наближається до завершення будівництво однієї з найбільшої у світі та Європі гідроакумулюючої електростанції, яка вже частково розпочала роботу.

6-го квітня 1973 року Міністром енергетики СРСР був підписаний наказ про створення Дністровського комплексного гідровузла.

Так почалось будівництво важливого енергетичного об’єкта, а разом з тим і будівництво нового міста.

Згідно з Наказом Президіума Верховної Ради УРСР від 20 лютого 1975 року та рішенням №57 від 25 лютого 1975 року населений пунк будівельників Дністровського комплексного гідровузла отримав назву селища міського типу – Ново-Дністровськ, який був включений до складу Сокирянського району Чернівецької області. Тим же рішенням №57 був створений виконком Новодністровської селищної Ради депутатів.

Постановою Верховної Ради України № 3616-XII від 17 березня 1993 року селище міського типу Новодністровськ було віднесено до категорії міст районного підпорядкування.

Постановою Верховної Ради України № 1913-111 від 13 липня 2000 року місто Новодністровськ було віднесено до категорії міст обласного підпорядкування.

За своїм географічним положенням м. Новодністровськ розташовано на правому березі р. Дністер, на стику трьох західних областей України: Хмельницької, Вінницької та Чернівецької.

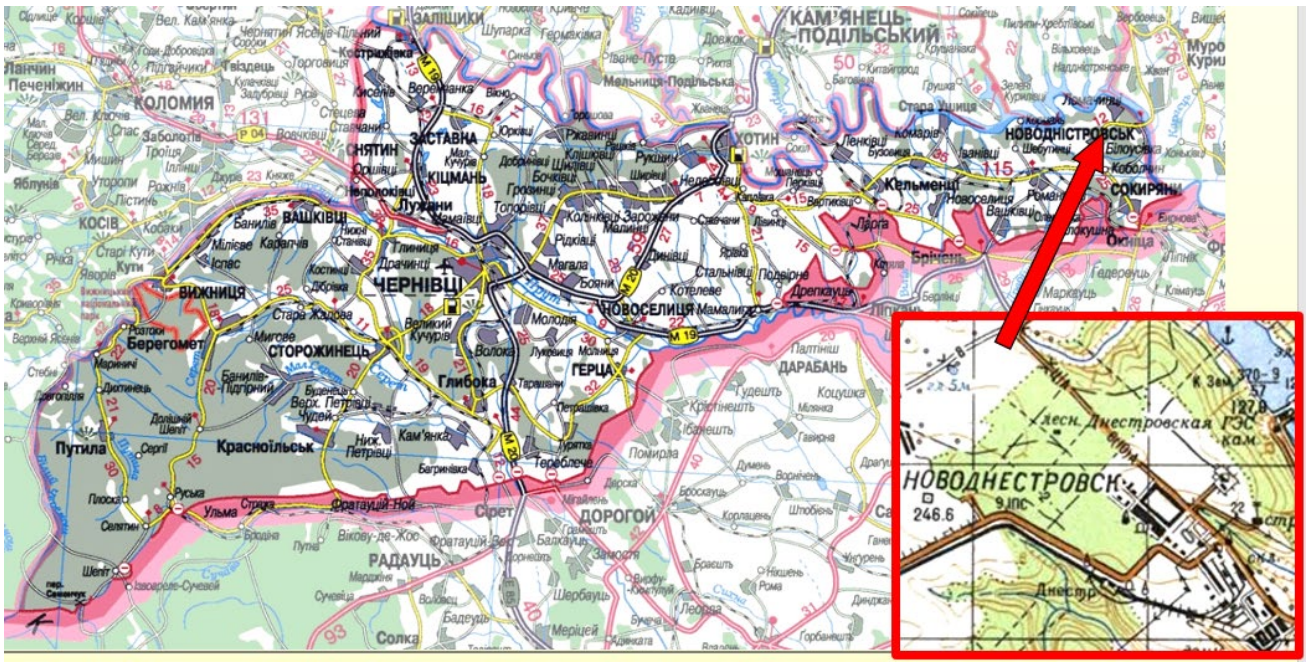


Рис. 3.1. Географічне положення м. Новодністровськ

Віддаленість до:

- найближчої залізничної станції-ст.Романківці-18 км;

- районного центру-25 км;

- обласного центру-150 км.

Кількість:

- будинків – 52.

- квартир – 4116.

Аналіз використання земельного фонду свідчить про переважання земель лісогосподарського природокористування та земель під забудовою із-поміж інших видів. Так, на землі лісогосподарського призначення припадає 241,0540 га або 34 % від загалу. Землі під забудовою займають друге місце у структурі землекористування досліджуваної території, на які відведено 230,9892 га. (32,5 % від загальної площі ради). Під сільськогосподарськими землями зайнято 172,8298 га (24 %), на відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом припадає 64,0270 га (9 %), а на землі рекреаційного призначення – 17,7070 га (2,5%). Основне завдання аналізу – визначити заходи, які б забезпечили найефективніше використання земельних ресурсів з дотриманням екологічних

вимог (рис. 3.2).

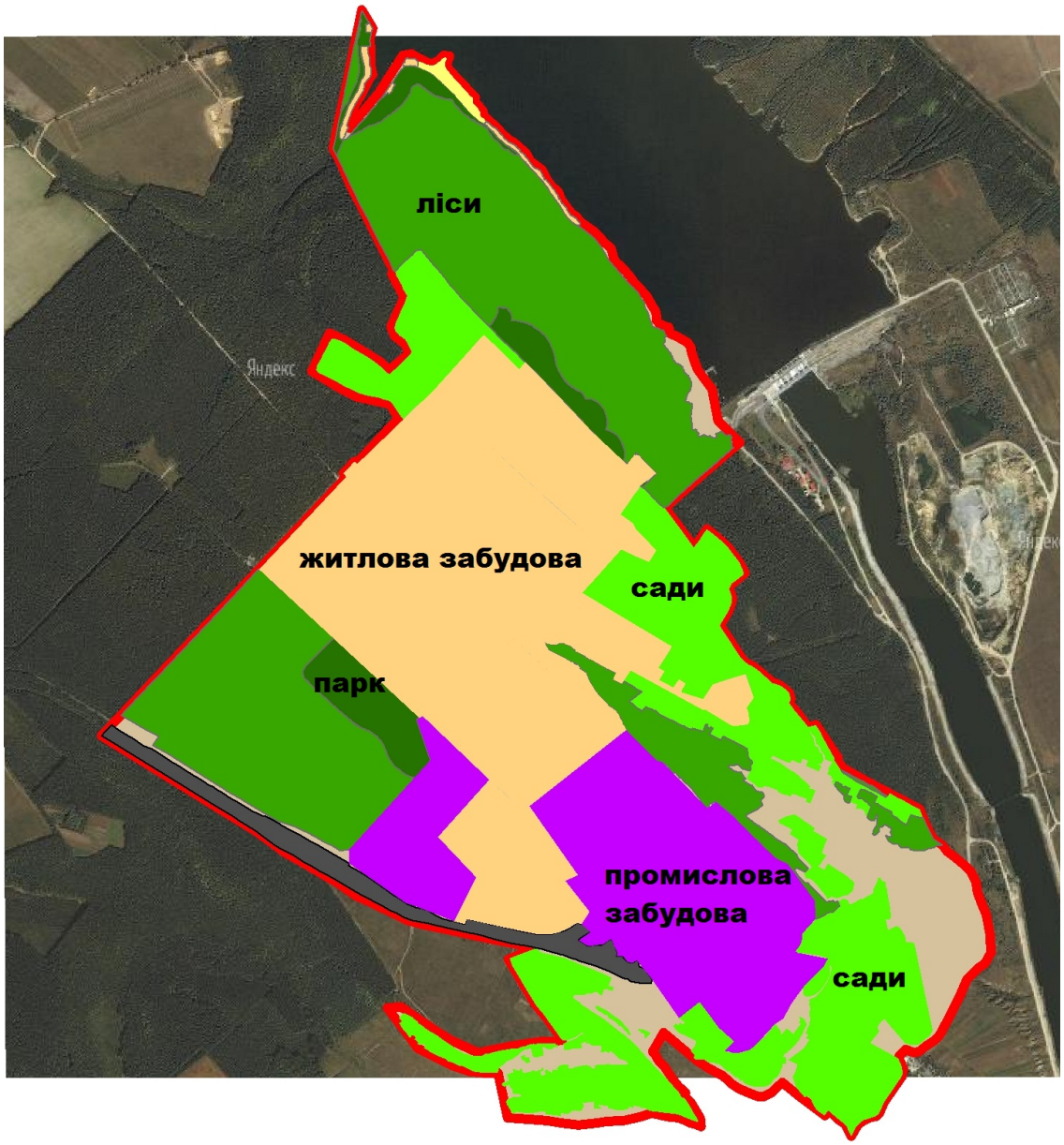


Рис. 3.2. Основні категорії земель м. Новодністровськ

У ході проведення аналізу землекористування м. Новодністровськ було розглянуто генеральний план міста у порівнянні із сучасними супутниковими знімками. Здійснення даного порівняння дає можливість зробити висновки щодо раціональності використання земельних ресурсів території міста та відповідності нормам забудови території. Такі промислово важливі об'єкти як метало-прокатний, комплекс енергозберігаючих технологій та швейно-текстильний комплекс досі залишились недобудованими або взагалі лише в проекті. Крім того,

торгівельно-розважальний та спортивно-оздоровчий комплекс, бізнес центр, науково-дослідний освітній центр та ін. будівлі даного типу, що так і не були побудовані створюють обмеження для повноцінного розвитку і функціонування міста у соціальній та культурній сферах. Усі наведені вище об'єкти розташовані у південній частині міста у напрямку у «напрямку розвитку міста» (як зазначено в генеральному плані) (рис. 3.3).

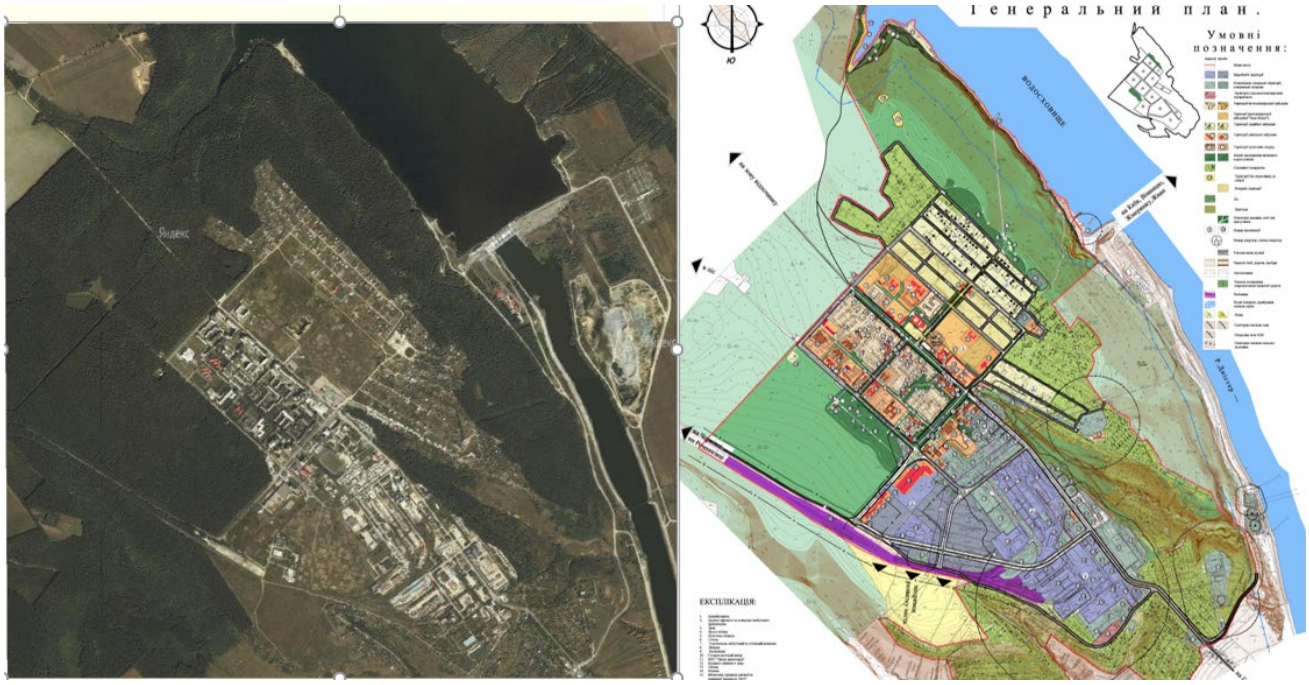


Рис. 3.3. Супутниковий знімок та генеральний план міста Новодністровськ

Тому виходячи з наведених матеріалів, можна дійти висновку, що перспективи для розвитку й розширення міста є. Опираючись на дані подані у формі 6-зем державної звітності, площа відкритих земель доволі значна - 9%, по відношенню до загальної площі міста, та аналізуючи генеральний план міста, чітко прослідковується можливість забудови ще одного із мікрорайонів міста або подальшої розбудови мікрорайонів із проектними назвами «Лісовий», «Дністер», «Індустріальний», «Промисловий», що дасть значний поштовх технічній інфраструктурі міста Новодністровськ (рис. 3.4).

Рис. 3.4. Панорамний вигляд на житлові райони міста та ГАЕС

Структурно-планувальна організація мікрорайону «Дністер»

Не залежно від того, в якому місті України створюється та реалізується проект мікрорайону, він являє собою закінчений архітектурний організм. Усі будинки й споруди гармонічно пов'язані між собою і природним оточенням, забезпечуючи при цьому найбільш сприятливі умови для життя населення.

Композиційна побудова мікрорайону, його візуальне сприйняття складається із зовнішніх просторів, що розкривають видові перспективи входу і в'їзду в мікрорайон при підході до нього, і перспектив, що відкриваються при русі в напрямку до школи, дитячим установам, торговим і комунальним об'єктам.

Іншими словами мікрорайон *(збільшений квартал)* – це частина житлової території, обмежена магістральними й житловими вулицями і достатня за розмірами для розміщення житлових будинків і установ повсякденного обслуговування населення, яке проживає в ньому .

Населення мікрорайону залежить від розмірів міста, розмірів території мікрорайону, поверховості. *Розрахункову щільність населення* мікрорайону з повним комплексом установ обслуговування місцевого значення треба приймати в межах 180 – 430 чол/га. На досліджений масив припаде 208 чол/га.

Проект детального плану території розроблений архітектурною студією «Nova» на замовлення департаменту містобудівного комплексу й земельних відносин Новодністровської міської ради (*рис. 3.5*). Згідно висновків проектантів, земельна ділянка проста, для того щоб новий мікрорайон був зручним та комфортним. Центр кожного будинкового блоку теж буде виключно для пішоходів. Загалом під зелений сектор виділили понад 1 га всієї площі. Планують багато пішохідних зон, 8 будинкових блоків**,** або так званих комерційних груп.

Рис 3.5. Вигляд загального проекту планування мікрорайону «Дністер»

Межами мікрорайону служить магістральна вулиця Подільськ, а також провулок Індустріальний [34].

Головним завданням планування та забудови житлових районів і мікрорайонів є створення в них найбільш сприятливого життєвого середовища. Вирішення цього завдання ґрунтується на принципах побудови їхніх планувальних структур і комплексному врахуванню різнорідних вимог.

На теперішній час на території масиву відбувається повний застій розвитку будівництва, проте сподіваємось що реформа децентралізації пришвидшить процес розвитку міста (*рис. 3.6*).

Рис. 3.6. Вигляд житлового масиву (станом на літо 2020 р.)

Такий проект цілого комплексу району створили у Новодністровську вперше. Однак архітектори налаштовані на найкращий результат, попри це, що розуміють складність економічної ситуації, а також відхід с. Ломаченців до Сокирянської ОТГ. Будівництво планували закінчити вже 2022 року.

3.2. Функціональні особливості програмного продукту Credo

У білоруському комплексі програмного продуктів CREDO можна виділити блок систем для обробки матеріалів інженерно-геодезичних вишукувань. В даний блок входять системи, які вирішують завдання від первинної обробки даних, до кінцевої мети – отримання цифрової моделі місцевості інженерного призначення

і подальшого проектування генерального плану [53].

Системи геодезичної лінійки CREDO дозволяють обробляти дані, отримані за допомогою:

• електронних тахеометрів;

• супутникових станцій;

• цифрових нівелірів;

• лазерних сканерів.

Камеральну обробку наземних геодезичних вимірювань і результатів обробки поста супутникових вимірювань різних класів точності можна виконати в CREDO_DAT PROFESSIONAL. У програму можна імпортувати дані з будь-яких електронних тахеометрів, які зараз є на ринку геодезичного обладнання. Передбачена обробка даних тахеометричної зйомки з формуванням точкових, лінійних і площинних топографічних об'єктів і їх атрибутів при використанні польового кодування. Доступно створення власної (користувальницької) системи польового кодування, що дозволяє фахівцеві ще більше оптимізувати робочий процес. Програма дозволяє виконати спільне або роздільне зрівнювання векторів супутникових вимірювань і традиційних вимірювань в лінійно-кутових і висотних геодезичних мережах різних форм, класів і методів створення. На певному етапі роботи в програмі можна виконати пошук помилок вимірювань, а також, якщо необхідно, вирішити ряд інших інженерно-геодезичних задач. Результатом роботи в програмі є звітні відомості та креслення, а також електронні файли поширених форматів.

Якщо роботи виконуються в плоскій локальній системі координат в тимчасової мережі, можна скористатися полегшеною версією CREDO_DAT LITE, з мінімальною кількістю налаштувань і спрощеною схемою розрахунків. Програма CREDO_DAT LITE буде незамінним помічником для обробки матеріалів, отриманих при веденні будівництва, виконанні кадастрових робіт, а також при вирішенні інших завдань.

При необхідності додаток можна доповнити потрібним модулем, яких у

програмному комплексі передбачено чимало (*рис. 3.7*)

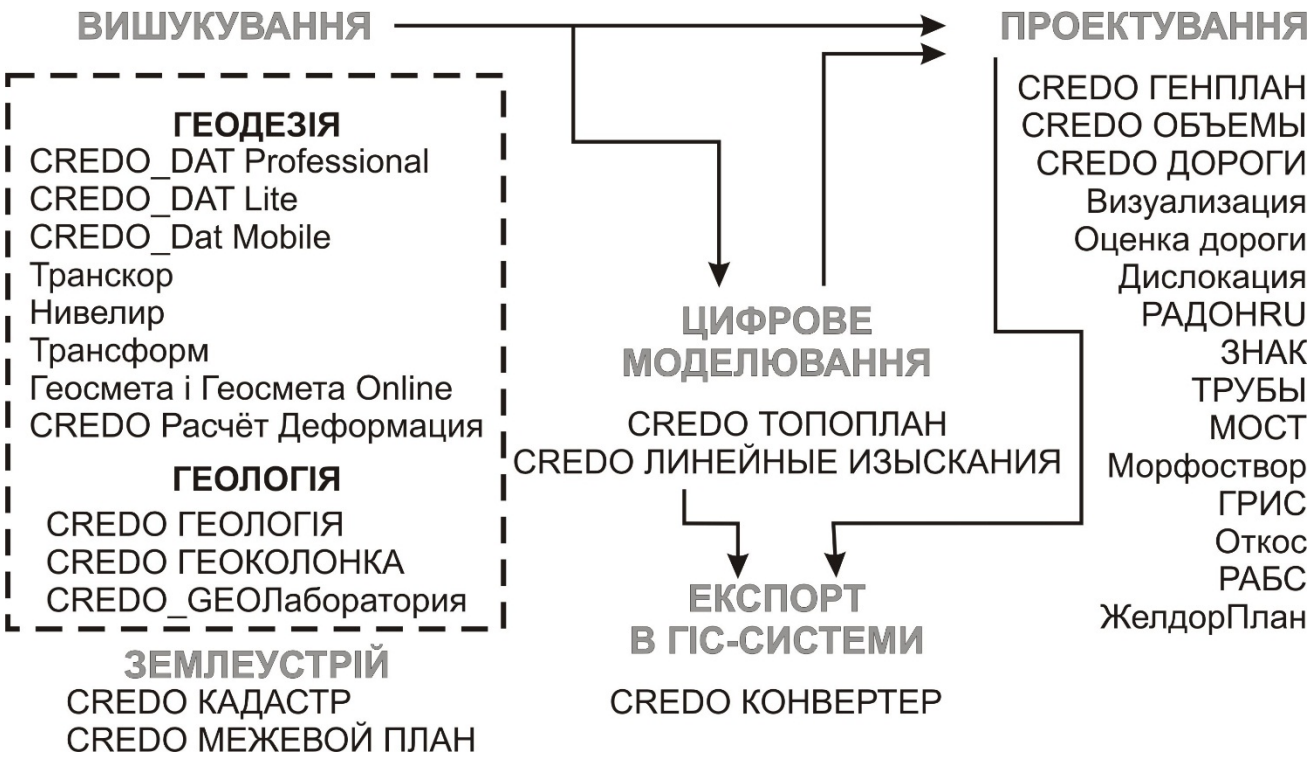


Рис. 3.7. Схема програмного комплексу CREDO [53]

Крім стандартних функцій, в програмі CredoDAT є можливість попереднього розрахунку точності майбутніх вимірів на основі інформації про прилад із певними технічними характеристиками і даних про проектовані лінійно-кутові мережі.

Розрахунок проводиться на основі числових даних про чинники, які впливають на точність кутових і лінійних вимірювань [42]:

1. Чинники, які впливають на точність кутових вимірів (13):

1) помилка центрування приладу над точкою ПВО в кутовій мірі (3 мм ≈ 9")

2) помилка центрування вішки над точкою спостереження ПВО (3 мм ≈ 9")

3) інструментальна похибка тахеометра (5")

4) похибка наведення на ціль (2")

2. Чинники, що впливають на точність лінійних вимірювань (14):

1) помилка центрування тахеометра над точкою ППО (3 мм)

2) помилка центрування вішки над точкою ППО (3 мм)

3) інструментальна похибка вимірювання відстаней (≈2 мм)

4) похибка неперпендикулярності вішки (≈10 мм)

Таким чином, ще до виконання робіт можна оцінити плановану точність кутових і лінійних вимірювань і встановити відповідність використовуваного парку приладів та конфігурації проектованої мережі необхідним вимогам до точності вимірювань на даному об'єкті.

Для формування найбільш повної картини функціональних можливостей програми, варто розглянути найактуальнішу версію 3.x, а також деякі нововведення, прийняті в четвертій версії.

Торкаючись теми обробки вимірювань, які проводилися із застосуванням методу польового кодування, варто згадати, що подальше креслення ситуації можливо тільки із застосуванням програм комплексу Credo, а конкретно – CredoТОПОПЛАН (*рис. 2.3*) [53].

І, хоча експорт вимірювань можливий і в інші програми, графічні примітиви, отримані за допомогою інтерпретації програмою Credo встановлених класифікатором польових кодів, відображаються тільки в формі посилань на файл (інакше кажучи – зображенням, які не мають властивостей).

3.3. Підготовка програмного продукту CredoMix

При знайомстві з інстальованою системою CREDO_MIX рекомендується працювати з параметрами налаштування, які встановлені за замовчуванням.

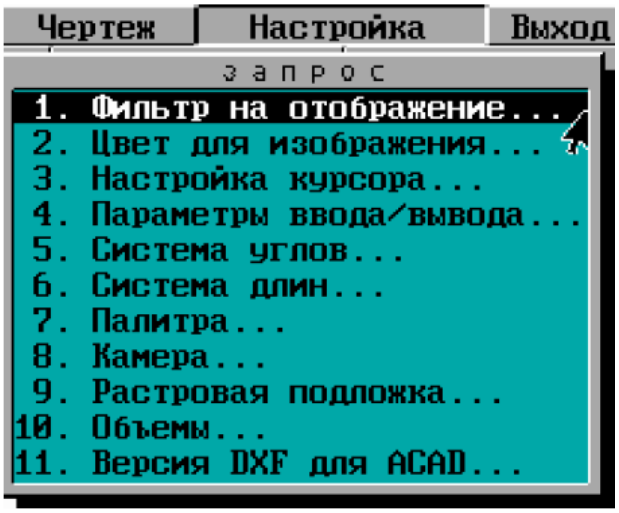


Рис. 3.8. Меню програми

В області горизонтальних кнопок активізується процедура «Налаштування» (рис. 3.8), і налаштовується необхідна конфігурація системи, тим самим, визначаються умови роботи, характер, кольору і вид відображення елементів моделі проекту. Налагоджена конфігурація зберігається

на диску для наступних сеансів роботи з даним об'єктом.

При перших сеансах роботи в середовищі CREDO_MIX рекомендується уважно вивчити фільтр на відображення та використовувати його можливості для оптимізації процесу роботи в середовищі.

Під час налаштування кольору для зображення потрібно забезпечити колірну роздільну здатність різних елементів об'єкта. В параметрах введення / виведення, в першу чергу, визначаються базовий крок горизонталей, їх плавність, звертається увага на опції масштабування відміток, екранування ситуаційних контурів. Вибирається робоча система подання кутових і лінійних величин. Налаштовується палітра.

Створення шарів у CREDO_MIX

Система надає можливість створення елементів об'єкта по верствам, які мають деревоподібну структуру. Всі створювані елементи записуються в активний шар. Шари можна переміщати, об'єднувати і видаляти. Структура шарів (рис. 3.9) продумується до початку роботи над об'єктом – в подальшому це може значно скоротити час на коригування. У кожному з шарів встановлюються необхідні налаштування – фільтри та кольору для відображення. В одному шарі можуть перебувати будь-які елементи різнорідних структур (поверхонь, ситуацій, геометричні дані тощо), але рекомендується при можливості структурувати їх за різним верствам і групам шарів, щоб забезпечити більш коректне їх використання.

Рис. 3.9. Робота із шарами

Необхідно пам'ятати, що базові геометричні елементи знаходяться поза шарів CREDO_MIX, на креслення вони не виводяться. Поза шарів також знаходяться планшетні і координатна сітки, фрагменти креслення, формати.

Підкладки завантажуються в активний шар і так само, як і геометричні елементи, підпадають під параметри візуалізації цього шару.

Встановлюється активність шару, і можна приступати до проектування нашого об'єкта.

Організація роботи з даними CREDO_MIX

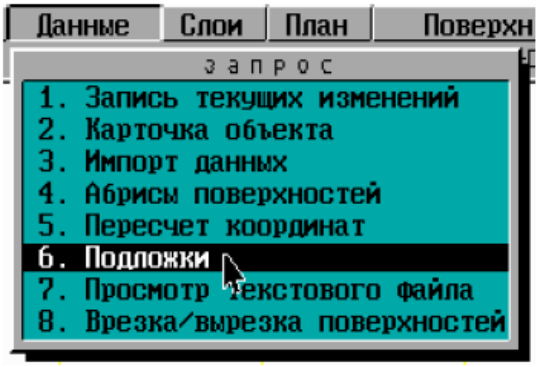


Рис. 3.10. Меню Підкладка

В області горизонтальних кнопок активізується процедура «ДАНІ» (рис. 3.10) і заповнюється «Картка об'єкта». Звертається увага на масштаб плану. Від співвідношення масштабу плану, обраного в «Картці об'єкта», і масштабу поточної візуалізації об'єкта в робочому вікні або масштабу креслення залежать товщини викреслюваних ліній, розміри умовних знаків, цифр, букв і спеціальних символів графіки CREDO_MIX.

Так, наприклад, в «Картці об'єкта» ми встановлюємо масштаб плану 1: 500, а масштаб поточної візуалізації об'єкта в робочому вікні - 1: 1 000 (або 1: 250). При цьому розмір викреслюються в робочому вікні перерахованих вище елементів буде зменшений в два рази (при масштабі 1: 1 000) або, відповідно, збільшений в два рази (при масштабі 1: 250). Цей же принцип дотримується системою і при створенні графічного файлу (наприклад, в форматі DXF). Для скасування цього принципу потрібно відключити масштабування відміток у функції «НАСТРОЙКА / Параметри введення / виведення».

У більшості випадків проектований об'єкт повинен бути визначений в єдиній для всіх даних системі координат, відповідати реальним просторовим пропорціям і враховувати множинні обмеження, які визначаються характером місцевості та елементами ситуації. Для вирішення цієї проблеми можна на

початку роботи або в будь-який інший зручний момент виконати наступні дії з поточного робочого каталогу: конвертувати дані, отримані з інших систем, наприклад точки з CREDO_DAT, для створення ЦММ; довантажити трикутники ЦМР, створені в іншій системі, наприклад, проектне рішення автомобільної дороги з CAD_CREDO; довантажити файл векторних даних в якості DXF підкладки; довантажити файл растрових даних в якості підкладки BMP; імпортувати план і профіль траси в форматах системи CAD_CREDO; імпортувати геометричні дані з файлу формату DXF; імпортувати або ввести точки з незалежними координатами.

Створення вихідної цифрової моделі місцевості

Як правило, вихідна ЦММ передається проектувальникам в готовому вигляді від вишукувальних підрозділів. У всіх інших випадках дані для створення цифрової моделі місцевості в CREDO_MIX можуть бути найрізноманітніші, їх можна розділити на дві групи: в якості вихідних даних використовуються точки з координатами X, Y, Z (рельєфні) і X, Y (ситуаційні), які можуть бути отримані з системи CREDO_DAT «Інженерна геодезія», імпортом або конвертацією з інших джерел; для уявлення про ЦММ можуть бути використані растрові або векторні дані у вигляді DXF або BMP підкладок.

Для створення ЦММ за існуючими картматеріалів необхідна попередня підготовка (рис. 3.11): сканується карта (топоплан) повністю або за фрагментами, якщо розмір об'єкта більше формату сканера; при хорошому метричному якості матеріалу в CREDO_MIX виконується прив'язка точок (як правило, це хрести координатної сітки) і перетворюється растр кожного фрагмента, при цьому відбудеться автоматична зшивання; якщо якість незадовільна, т. е. в растрі є нелінійні спотворення, необхідно провести трансформацію растра в програмі TRANSFORM.

Після цього можна проводити дигіталізацію. Точки створюються по горизонталях з висотою, що дорівнює висоті перерізу рельєфу, при цьому слід скористатися операцією «ПОВЕРХНІ / Точка / Точки по сплайну». Далі діють, як

у звичайній ситуації: будуються рельєфні контури, структурні лінії, створюються поверхні.

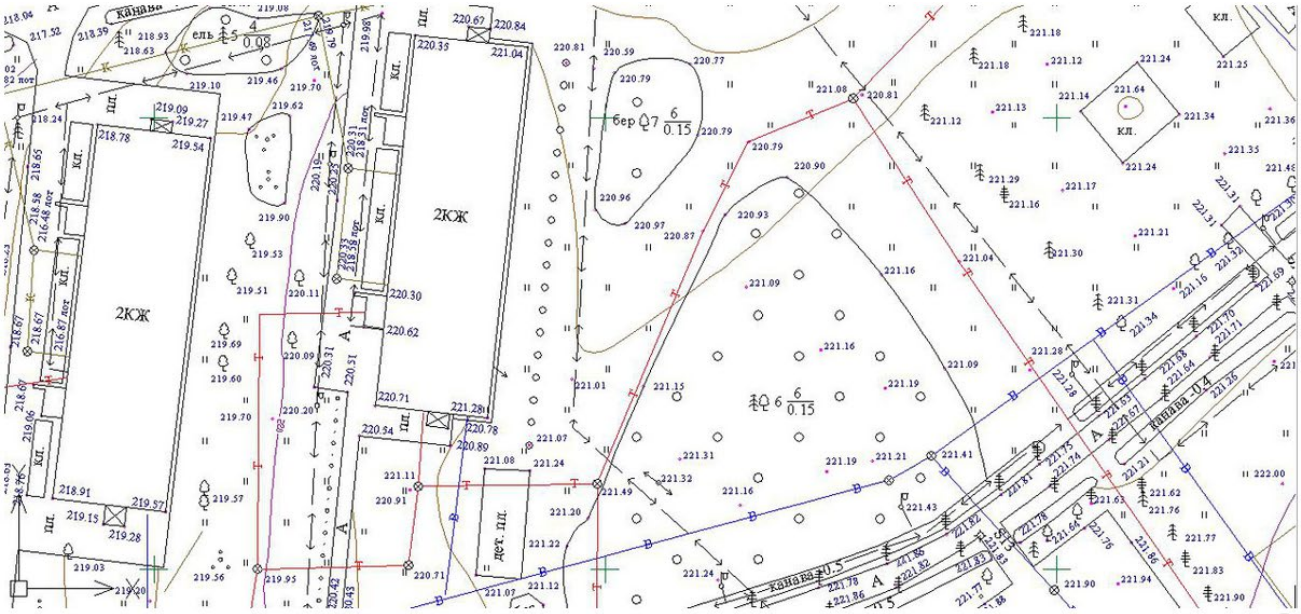


Рис. 3.11. Відсканований топоплан на район виконання робіт

Способи створення ЦММ можливо комбінувати: дігіталізіровать підкладку, а в місцях інструментальної зйомки місцевості створювати ЦММ по точках або в одному об'єкті використовувати майданні і лінійні вишукування і т. Д.

Частина ТОПОПЛАН можна залишити в растровому вигляді, а на ділянці з створеної ЦММ накласти екран. Зробити невидимою підкладку там, де в ній вже немає необхідності.

На основі креслення розпланування формується цифрова модель місцевості, а потім складається проект вертикального планування.

Створення будівельної системи координат

При необхідності позиціонування об'єктів генплану з прив'язкою до будівельної сітки і виведення координат в будівельній системі створюється будівельна сітка, для цього ми використовуємо відповідну кнопку в функції «ПЛАН / Методи». Будівельна сітка може створюватися в окремому шарі. Для роботи в будівельній системі координат необхідно в функції «НАСТРОЙКА / Параметри введення / виведення / Налаштування введення / виведення» встановити позначку в пункті «Висновок по будівельній сітці», а для виведення

координат точок і ординат ліній в функції «ПЛАН / Т.П.размеров» вибрати «так» в рядку «Висновок по будівельній сітці».

3.4. Складання проекту вертикального планування на будівельний майданчик мікрорайону «Дністер»

Для того, щоб приступити до вертикального планування, необхідно мати наступні дані: шар з вихідною поверхнею «Рельєф»; шари «Будівля» і «Проїзди» до нього; шари «Вулиця», «Вісь вулиці», «Відмостка», «Газон», «Тротуар».

Послідовність дій: оцінка існуючого рельєфу; проектування під'їзду до будинку; завдання висоти кутах будівлі; проектування поверхні до перетину з рельєфом; настройка параметрів; розрахунок об’єму насипу і виїмки.

Оцінка існуючого рельєфу

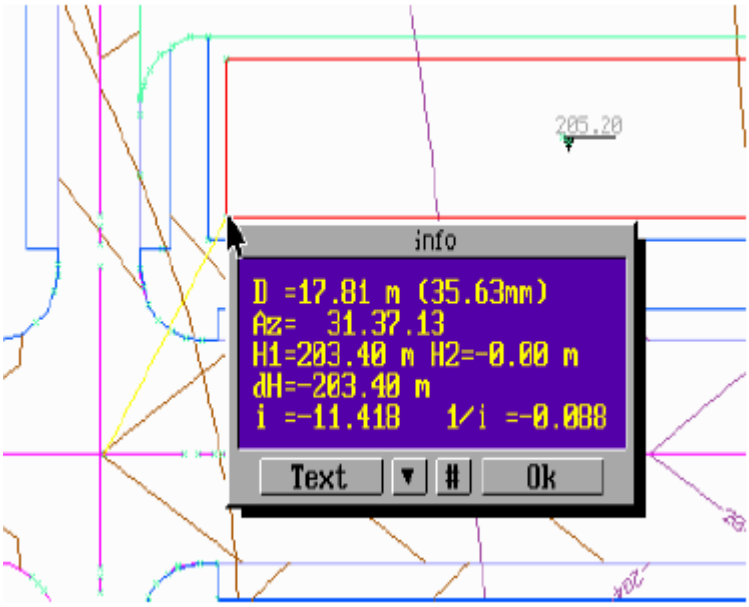


Рис. 3.12. Визначення нахилу між точками

Основні дії по оцінці рельєфу зводяться до виконання наступних операцій: робиться активним (поточним) шар «Рельєф» з вихідною поверхнею (процедура «Шари»); визначається ухил між двома важливими точками рельєфу, використовується операція «Поверхности / Вимірювання / D, Az по точках» (рис. 3.12); проглядається розріз поверхні, використовується операція «Поверхности / Поверхня / Розріз »; включається налаштування «Фільтр на відображення / Елементи рельєфу / Напрямок та значення стоку». Визначається напрямок і значення градієнта стоку.

Проектування проїздів (вулиць) і перехресть

Проїзд проектується в шарі «Вулиці», для чого цей шар робимо активним. Для проектування поздовжнього профілю проїзду створюэться структурна лінія по осі вулиці.

Структурну лінію можна створювати: на точках поверхні поточного шару; на точках поверхні інших шарыв; на точках геометрії – із одночасною побудовою на них точок поверхні; в довільному місці – із одночасною побудовою точок поверхні.

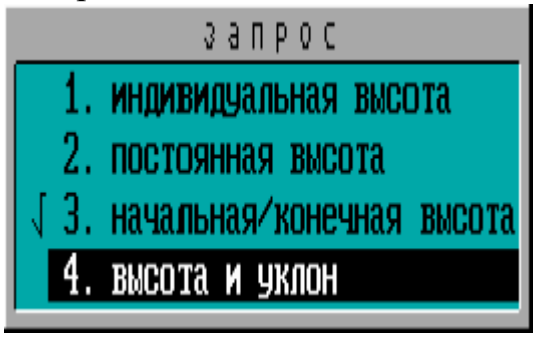


Рис. 3.13. Меню «Запит»

Вибирається операція «Поверхні / Структурна лінія / Створити». Натискається клавіша М латинського алфавіту. На екрані з'явиться меню, в якому визначається метод створення структурної лінії (рис. 3.13).

Натискаємо двічі ліва клавіша миші по пункту 3 - «Початкова / кінцева висота». Захоплюється початкова точка і вказується її висота, потім, утримуючи клавішу SHIFT або Alt захоплюємо і вводимо висоту кінцевої точки. Захоплювати точку за допомогою SHIFT або Alt необхідно в тому випадку, якщо точки належать іншому прошарку.

Якби у точки не було висоти, то в меню запиту стояло б нульове значення. Потім контролюються і проставляються ухил і відстань по лінії між початковим і кінцевим пунктом структурної лінії. Вибирається операція «Поверхня / L, Az для лінії». Вказується структурна лінія вулиці.

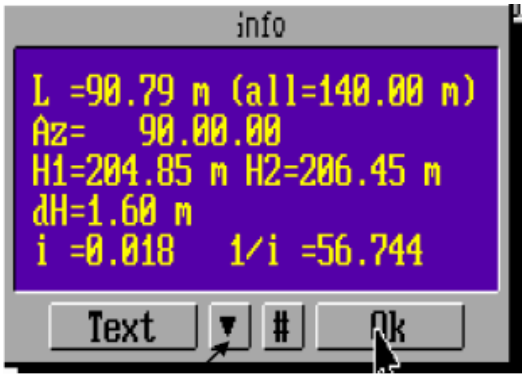


Рис. 3.14. Виведення ухилу

З'явиться вікно з інформацією по лінії. Для виведення на креслення ухиловказівник активізується друга кнопка меню, як це показано на рис. 3.14.

За курсором уздовж лінії буде слідувати ухиловказівник зі значеннями ухилу і довжиною лінії. Переміщаючи курсор,

закріплюємо положення стрілки ухиловказівника, та зупиняємо курсор в потрібному місці і натискаємо ліву клавішу миші (рис. 3.15).

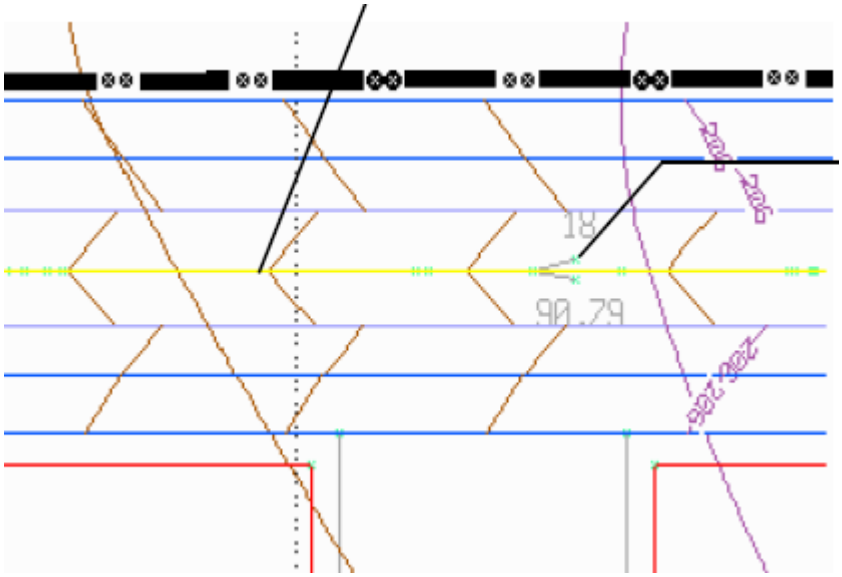
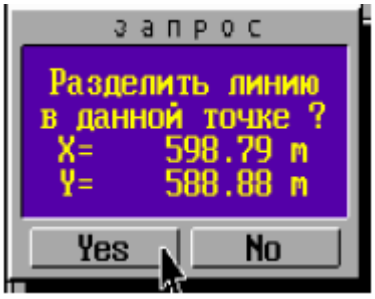


Рис. 3.15. Встановлення ухиловказівника на перехресті Подільської

Стрілка ухиловказівника є абрисною лінією і коригуємо за допомогою функції «Дані / абрисних лінії». При проектуванні вертикального планування (для неоднорідного рельєфу) необхідно розірвати структурну лінію, використовуючи операцію «Структурна лінія / Розірвати» і видалити в тому місці, де існує неоднорідний рельєф. Вибирається точка, в якій потрібно розірвати структурну лінію, і підтверджується запит (рис. 3.16).



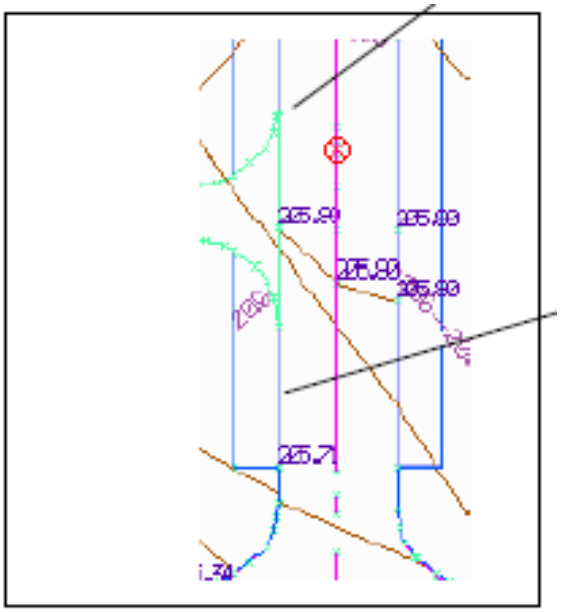


Рис. 3.16. Меню запиту та розрив і видалення лінії

При проектуванні перехресть ми корегуємо положення структурних ліній і змінюємо ребра трикутників, для того, щоб досягти очікуваного результату.

Створення контуру поверхні проїзду (вулиці)

Створюємо контур поверхні операцією «Поверхні / Контур поверхні / Створити» так, як це показано на рис. 3.17. Контури з однорідним і неоднорідним рельєфом необхідно створювати окремо. Почергово захоплюючи всі (необхідні) створені по сторонах запроектованого проїзду точки, контур замикається в початковій (вихідної) точці.

Далі створюємо поверхню за допомогою операції «Поверхні / Поверхня / Створити» в щойно створеному контурі і відображаємо Апроксимаційні горизонталі (рис. 3.17).

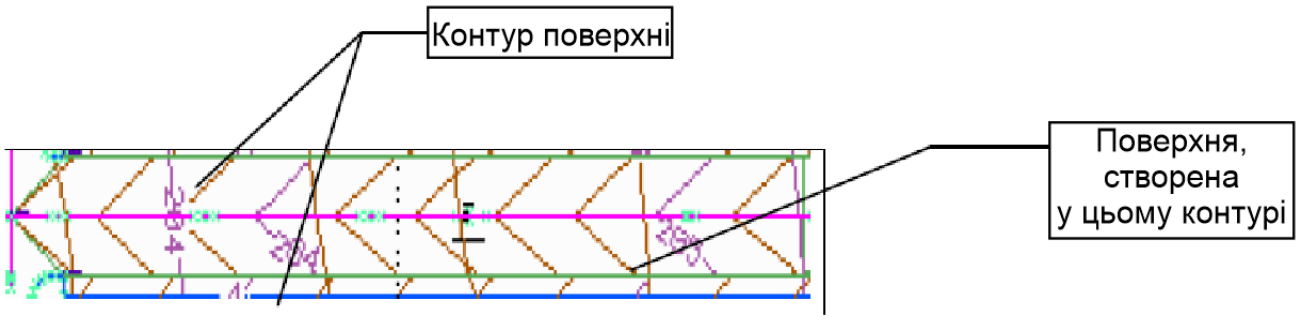


Рис. 3.17. Поверхня, створена в контурі

Виконується налаштування кроку проектних операцій «Налаштування / Параметри введення / виведення / Крок горизонталей».

Створення поверхні майданчика навколо будівлі (для внутрішньо квартальної території мікрорайону «Дністер»)

Створюємо контур поверхні на території між вулицею Подільською і проїздом Індустріальним, захоплюючи всі точки суміжних контурів (рис. 3.18).

Створюємо поверхню в цьому контурі і відображаємо ламаними горизонталями. Визначаємо, чи скрізь створена поверхню. Для цього натискаємо клавіші ALT + T. Кольором трикутників буде залита створена поверхню. Для повернення до попереднього стану ці клавіші натискаємо повторно.

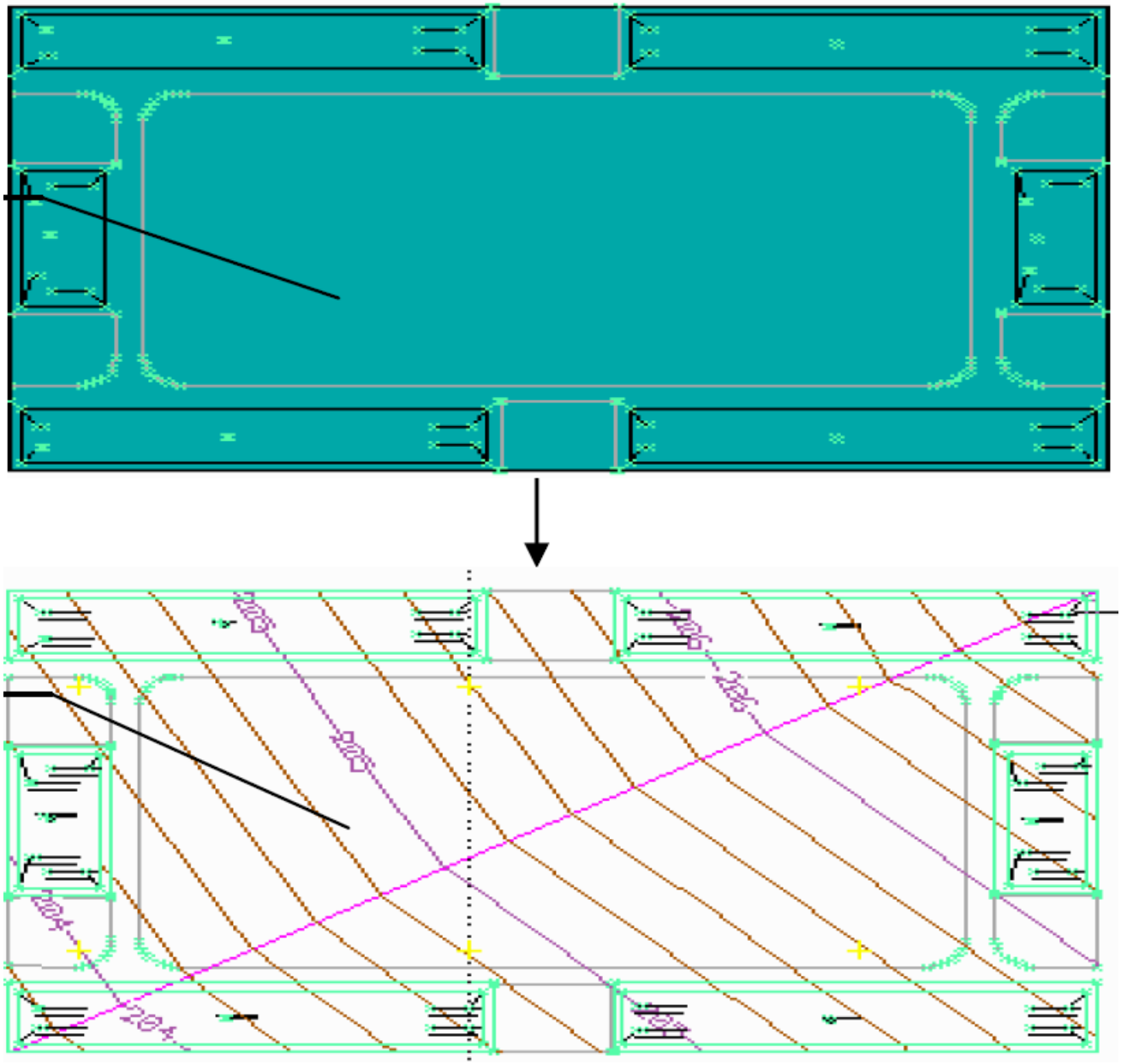


Рис. 3.18. Поверхня майданчика навколо будівлі

Створення поверхні по контуру будівлі

Поверхня по контуру будівлі можна створювати, наприклад, якщо необхідно отримати об’єми робіт за вирахуванням об’ємів під контуром будівлі або для відключення відображення горизонталей всередині контуру.

Створити поверхню по контуру будівлі можна декількома способами. Ми використали один із способів.

Для виконання цього завдання створили рельєфні точки (з висотою) по кутах будівлі – на точках геометрії. Для цього використовується операція «Поверхности / Точка / Створити». При створенні рельєфних точок із

захопленням точок геометрії на вже створеної поверхні в запиті на висоту точки буде виведена позначка, інтерпольованого з поверхні активного шару «Вимощення». Тепер створюємо контур поверхні по кутах будівлі з захопленням новостворених точок. Далі створення поверхні за допомогою операції «Поверхности / Поверхня / Створити» в щойно створеному контурі і показуємо горизонталями без відображення (рис. 3.19). А в контурі навколо будівлі перебудовуємо поверхню «Контур поверхні / Відновити поверхню».

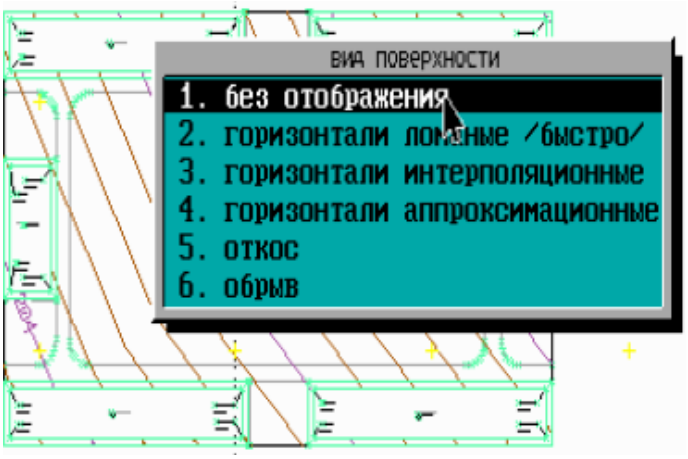


Рис. 3.19. Контур поверхні по кутах будівлі

Аналіз проектної поверхні

Проглядаємо розрізи поверхні (по всіх вулицях, використовуючи операцію «Поверхности / Поверхня / Розріз»). Як приклад наведено розріз по вул. Подільській (рис. 3.20).

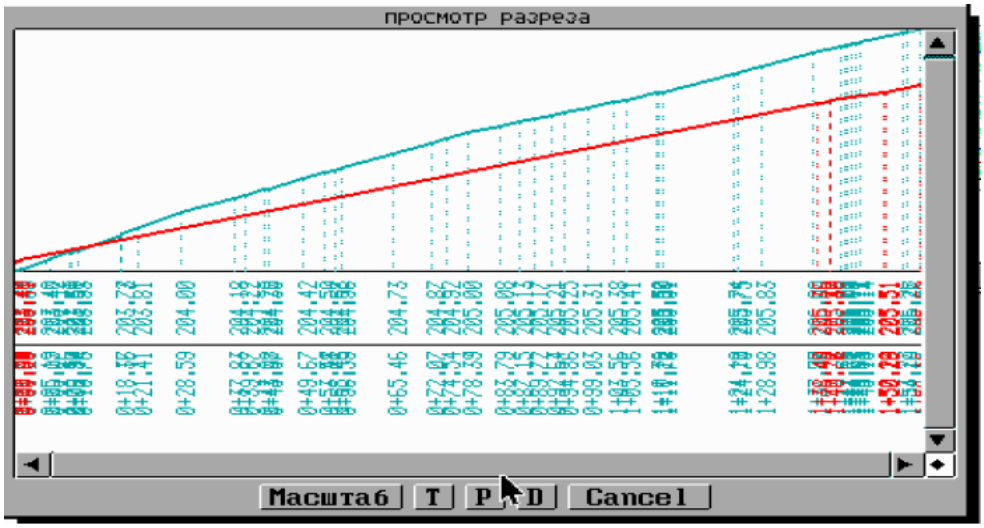


Рис. 3.20. Розріз по вул. Подільській в м. Новодністровськ

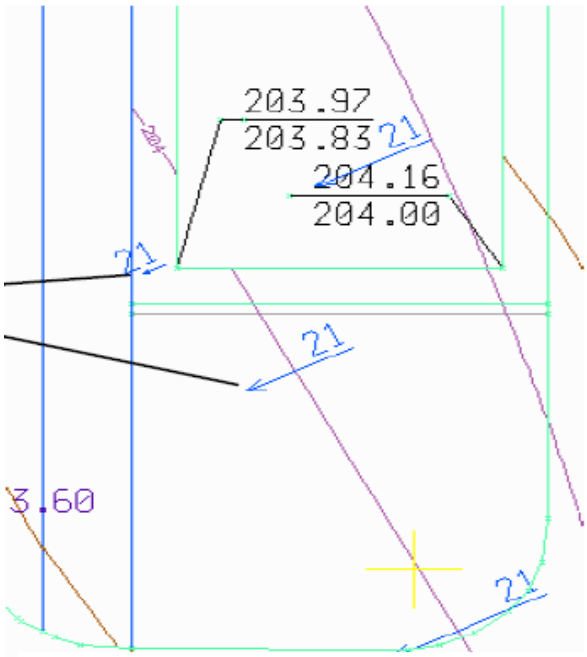


Рис. 3.21. Напрямок та значення стоку

Синіми векторами ми відобразили напрямки стоку, ця операція викликається через операції «Налаштування / Фільтр на відображення / Елементи рельєфу / Напрямок та значення стоку» (рис. 3.21).

Аналізуються отримані горизонталі. Їхнє становище ілюструє напрям поверхневого водовідведення, а конфігурація – узгодженість проектного рельєфу з ландшафтом. При необхідності коригується положення горизонталей шляхом зміни сторін трикутників - «Поверхні / Поверхня / Змінити ребро».

Горизонталі – це відображення побудованої поверхні, що складається з плоских трикутних граней, які спираються на проектні точки. Не можна змінити горизонталі, не змінюючи ребро трикутника або висоту точки.

Розрахунок об’ємів земляних робіт

Для розрахунку об’ємів робіт необхідно переконатися в тому, що створені, як мінімум, дві поверхні в різних шарах.

До початку розрахунку виконуємо необхідні налаштування. Потім обираємо зі списку шари з проектною і вихідної поверхнями (операція «Вибір шарів»), а також обираємо один з методів виведення результатів розрахунку.

В результаті розрахунку ми створили новий шар, в якому будуть створені: додаткові точки із відміткою, що дорівнює робочій позначці, тобто, різниці відміток проектної та існуючої поверхонь; лінійні об'єкти, як межі робіт і нульових робіт; текстові рядки з обсягами робіт; трикутники, залиті визначеним кольором насипу і виїмки.

Налаштовуємо параметри елементів шару з обсягами для виведення на креслення картограми робіт. Обираємо операцію «Поверхні / Об’єми / Вибір

шарів», та вказуємо вихідний і проектний шари для розрахунку обсягів земляних робіт (рис. 3.22).

Рис. 3.22. Таблиця сформованих шарів

За допомогою операції «Поверхні/ Об’єми / Точка» виводиться проектна та вихідна позначки будь-якої характерної точки (рис. 3.21).

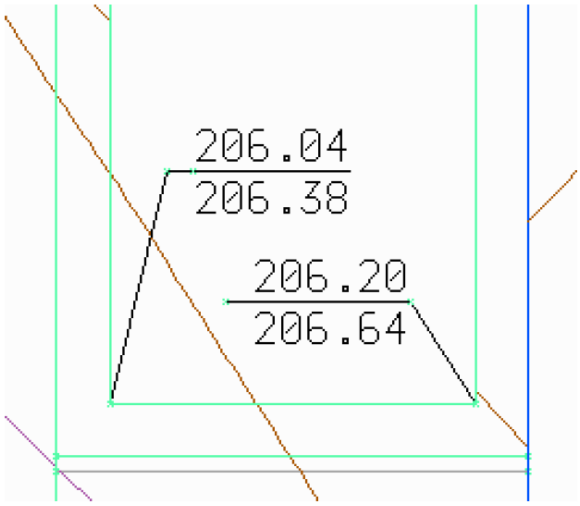


Рис. 3.21. Напрямок та значення стоку

Відображення картограми, розмірність позначки, висновок нумерації квадратів, умовні позначки меж і нульових робіт налаштовуємо через функції «Налаштування / Об’єми» до початку розрахунку об’ємів робіт. Колір насипу і виїмки, при необхідності, можна змінювати і після розрахунку об’ємів робіт (рис. 3.22, а).

Для розрахунку об’ємів робіт на внутрішньоквартальній території вибирається операція «Поверхні / Об’єми / По сітці», визначаємо положення і орієнтування сітки та задаємо крок сітки у 20 м (рис. 3.22, б).

Після завершення програма створила новий шар «VOLUME», в якому зберігається вся інформація по об’ємах земляних робіт.

Висоту написів по об’ємах «насип / виїмка» змінюємо операцією «Креслення / Текст поверхонь / Змінити», та змінюємо висоту тексту групи

написів, скориставшись операцією «Креслення / Текст поверхонь / Група».

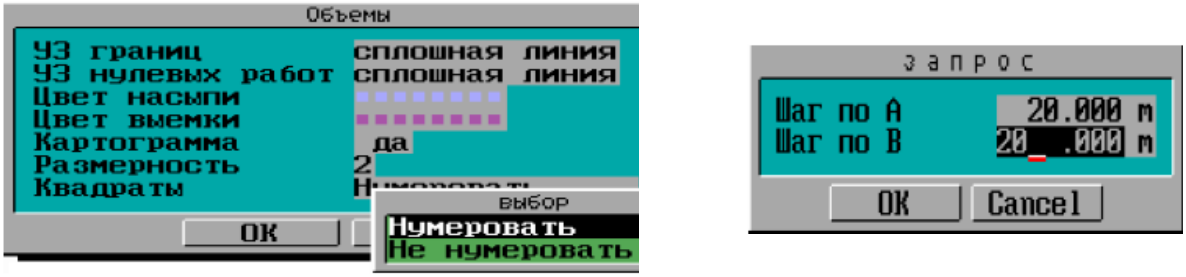


Рис. 3.22. Налаштування візуалізації об’ємів робіт та кроку сітки

В процесі розрахунку формується «Таблиця об’ємів насипу і виїмки». Ця відомість зберігається в файлі «VOLUM1.TXT».

Для розрахунку об’ємів земляних робіт по вулицях, газонах та тротуарах обираємо операцію «Поверхні / Об’єми / По контуру».

Після завершення програма створила новий шар «VOLUME», в якому також зберігається вся інформація по об’ємах робіт.

В процесі розрахунку також формується «Таблиця об’ємів насипу і виїмки». Ця відомість зберігається в файлі «VOLUM1.TXT».

Підготовка креслення на територію дослідження

Для формування і виведення креслень в системі CREDO_MIX призначена функція "Креслення / Креслення DXF». За допомогою цієї функції формуємо креслення і проводимо запис DXF-файлу.

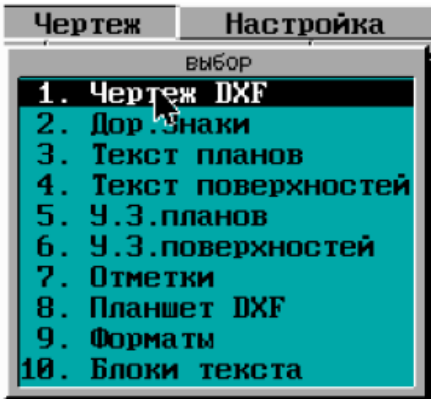


Рис. 3.23. Запит на креслення

Перед формуванням креслення в функції «Налаштування / Фільтр на відображення» включається відображення загальних для всього об'єкта елементів, в тому числі елементів геометрії, які необхідні для виведення на креслення.

Потім проводимо вибір фрагменту для креслення.

Фрагмент, який буде присутній на кресленні, обираємо операцією «Креслення / Креслення DXF / Фрагмент-вікно» (рис. 3.23). Створюємо прямокутний фрагмент. За допомогою операції «Вибір» зазначений фрагмент буде обраний для формування креслення.

Після вибору фрагмента креслення активізуємо операцію «Креслення DXF». На екрані відкриється вікно «Формування креслення», в якому буде розташований обраний раніше фрагмент (рис. 40).

Після цього виконуємо наступні дії: за допомогою кнопки «Формат аркуша» задаємо формат аркуша (А4, А3 і ін.); натискаємо кнопку «Фрагмент» та активізуємо фрагмент; для нашого фрагменту встановлюємо масштаб 1: 500.

За допомогою кнопки «Штамп» обирається один із запропонованих варіантів: вибір штампа, штамп порожній, штамп відсутній. Після цього формування креслення закінчено. Додатково на креслення разом з графічними фрагментами можна вивести текстовий файл у вигляді фрагмента креслення. Наприклад, відомість розрахунку об'ємів. Для цього призначена кнопка «Text - File». Побудова креслення – це завершальний етап типової послідовності роботи в середовищі CREDO_MIX. (рис. 3.24).

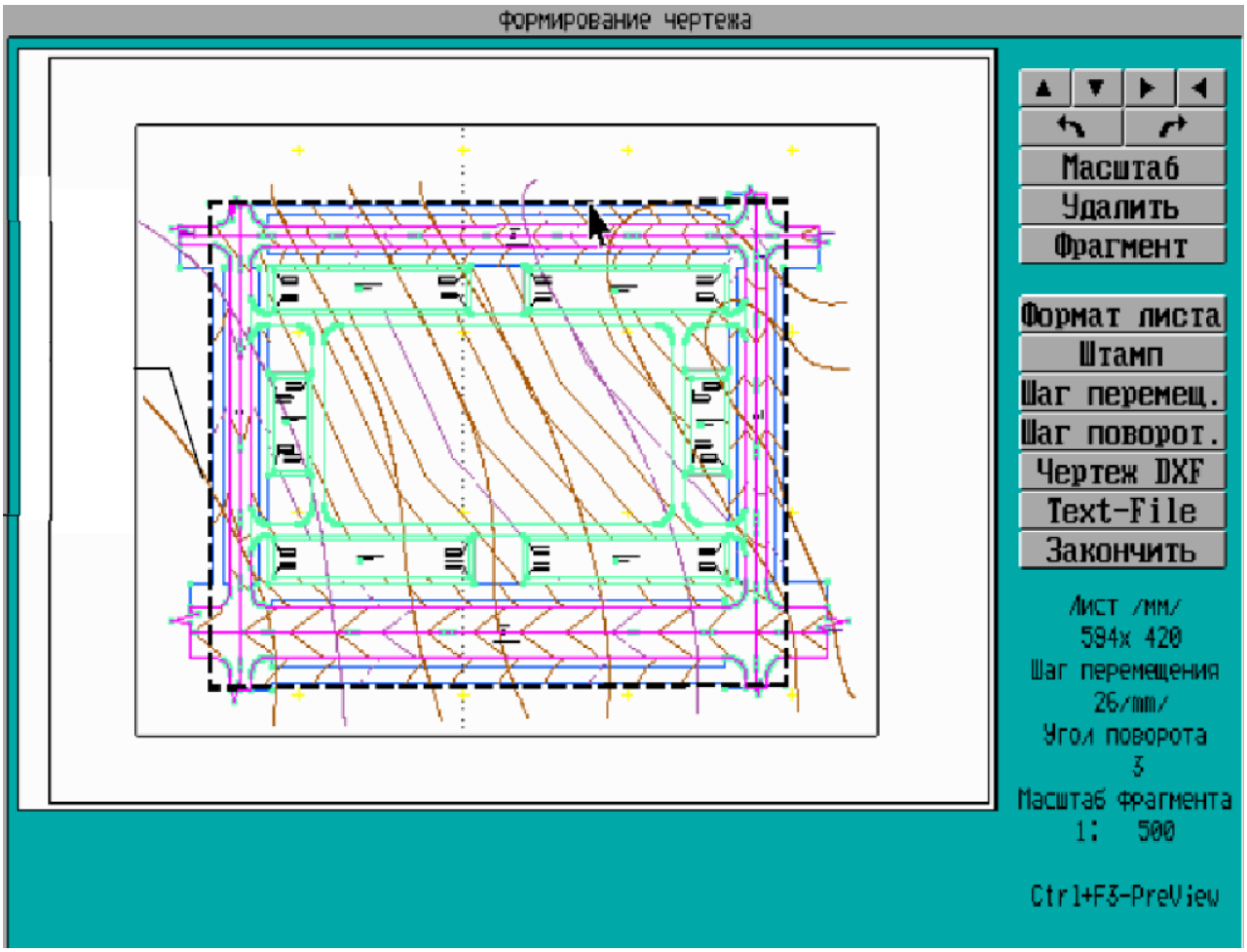


Рис. 3.24. Фрагмент креслення на мікрорайон Дністер у м. Новодністровськ

Висновки до розділу 3

У останньому, найважливішому розділі наукового дослідження ми розглянули прикладні аспекти проектування вертикального планування будівельного майданчика по вулиці Подільській у місті Новодністровськ.

Новодністровськ – місто обласного підпорядкування в Чернівецькій області. Засноване в 1973 році і є одним із наймолодших міст області. Поряд з містом побудовано гідроелектростанцію. За своїм географічним положенням м. Новодністровськ розташовано на правому березі р. Дністер, на стику трьох західних областей України: Хмельницької, Вінницької та Чернівецької.

Проект детального плану території мікрорайону «Дністер» розроблений архітектурною студією «Nova». Згідно висновків проектантів, земельна ділянка проста, для того щоб новий мікрорайон був зручним та комфортним. На теперішній час на території масиву відбувається повний застій розвитку будівництва, проте сподіваємось що реформа децентралізації пришвидшить процес розвитку міста.

Було освоєно програмний продукт Credo_Mix у котрому було спроектовано низку технічних документів, від плану ізолінійної поверхні і об’ємів земляних робіт до робочого креслення вертикального планування досліджуваної території.

Висновки

Усі будівлі як об'єкти будівництва поділяються на будівлі і споруди. Споруди, в яких немає приміщень для проживання або роботи людей (або ці приміщення не визначають головного призначення), називаються інженерними, або спеціальними (мости, димові труби, радіо- і телевізійні щогли, резервуари для рідин, газгольдери, бункери і силоси). Споруди з внутрішніми приміщеннями, призначеними для різної діяльності людей, називаються будинками.

Вимоги до житлового будівництва регламентуються спеціальними правовими актами. Серед яких СП 30-102-99 «Планування і забудова територій малоповерхового житлового будівництва», СНіП 2.08.01-89 «Житлові будинки», СНіП 30-02-97 «Планування і забудова територій садівничих (дачних) об'єднань громадян, будівлі і споруди », СП 11-106-97«Розробка, узгодження, затвердження і склад проектно-планувальної документації на забудову територій садівничих об'єднань громадян», НПБ 106-95 «Індивідуальні житлові будинки. Протипожежні вимоги».

При здійсненні діяльності в галузі будівництва будівель та споруд потенційний забудовник або інвестор часто стикається з фактором нестачі вільних територій для будівництва об'єктів як промислового, так і житлового призначення.

У 2-му теоретико-методичному розділі розглянуті аспекти вертикального планування міських територій, методичні підходи до їхньої реалізації, а також місце рельєфу, як ключового чинника виконання зазначених дій.

Визначено, що рельєф місцевості є ключовим при розробці генеральних планів міст, проектів детального планування та забудови їх територій. Він повинен задовольняти інженерним, санітарним та архітектурним вимогам.

Кожній стадії планувального проектування відповідають певний об’єм і зміст проектних розробок із вертикального планування території, які у одних випадках є обов'язковою складовою проектної документації, а у інших слугують основою для виконання правильного планувального рішення.

Проекти вертикального планування при детальному опрацюванні має наочно представляти проектну поверхню, вирішену виходячи із поставлених задач таким чином, щоб показати її із достатньою повнотою й можливістю порівняння із існуючою.

У останньому, найважливішому розділі наукового дослідження ми розглянули прикладні аспекти проектування вертикального планування будівельного майданчика по вулиці Подільській у місті Новодністровськ.

Новодністровськ – місто обласного підпорядкування в Чернівецькій області. Засноване в 1973 році і є одним із наймолодших міст області. Поряд з містом побудовано гідроелектростанцію. За своїм географічним положенням м. Новодністровськ розташовано на правому березі р. Дністер, на стику трьох західних областей України: Хмельницької, Вінницької та Чернівецької.

Проект детального плану території мікрорайону «Дністер» розроблений архітектурною студією «Nova». Згідно висновків проектантів, земельна ділянка проста, для того щоб новий мікрорайон був зручним та комфортним. На теперішній час на території масиву відбувається повний застій розвитку будівництва, проте сподіваємось що реформа децентралізації пришвидшить процес розвитку міста.

Було освоєно програмний продукт Credo_Mix у котрому було спроектовано низку технічних документів, від плану ізолінійної поверхні і об’ємів земляних робіт до робочого креслення вертикального планування досліджуваної території.

Список використаних джерел

1. *Антонов В. Л.* Композиция городской среды (методологические проблемы системного подхода): Дис. докт. архит.18.00.04. М.,1990. 385 с.
2. *Багацкий Г. Ф.* Городские улицы и городское движение. К.: Будівельник, 1987.
3. *Баранов Н. В.* Основы советского градостроительства. В 2 частях. М. Стройиздат, 1979.
4. *Бархин М. Г.* Методика архитектурного проектирования. М. Стройиздат, 1969. 223 с.
5. *Безлюбченко О. С., Завальний О. С.* Урбаністика: Навч. Посібник. Харків: ХДАМГ, 2003. 254 с.
6. *Білоконь Ю. М.* Територіальне планування в Україні: Європейські засади та національний досвід [текст]. К: 2009. С. 9-23.
7. *Бочаров Ю. П., Кудрявцев О. К.* Планировочная структура современного города. М.: Изд-во лит-ры по строительству, 1972. 160 с.
8. Віртуальний 3D-тур містом Новодністровськ. Електронний ресурс, режим доступу : http://3д.укр/tours/cv/aero/?id=793&ath=-128.36&atv=25.14&fov=120.00
9. *Войтенко С. П.* Інженерна геодезія: підручник. К.:Зання, 2009. 557с.
10. *Гезенцвей Л. Б., Гуревич Л. В.* Городские улицы и дороги: Учебник для техникумов. М.: Стройиздат, 1982. 399 с.
11. Геодезичесное обеспечение точности возведення зданий и сооружений. Технология возведення зданий и сооружений [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-129-
12. Геодезична будівельна мережа. [електронний ресурс]. Режим доступу: http://lib4all.ru/base/B2005/B2005Part56-156.php.
13. Геодезичні роботи при будівництві інженерних лінійних споруд [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://studopedia.su/8_9537_geodezichni-roboti-pri-budivnitstvi-inzhenernihliniynih-sporud.html.

14. Геопортал Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру : Науково-дослідний інститут геодезії та картографії. Режим доступу: http://dgm.gki.com.ua/map

15. ДБН 360-92* «Містобудування. Планування і забудова міських і сільских поселень» К.:Укрархбудінформ, 1993. 107 с.

16. Досвід та перспективи розвитку міст України. Методичні аспекти територіального планування. Зб. Наук. праць. Вип. 5. Відповід. Редактор Ю.М.Білоконь. К.: ін-т Діпроміcто, 2003. 172 с.

17. ДСТУ 2393-94 Геодезія. Терміни та визначення.

18. *Жуков Б. Н.* Руководство по геодезическому контролю сооружений и оборудования промышленных предприятий при их эксплуатации. Новосибирск: СГГА, 2004. 376 с.

19. Загальна характеристика мереж. Міська полігонометрія та інженерно-геодезичні мережі. [електронний ресурс]. Режим доступу: http://studopedia.su/12_22074_obshchaya-harakteristika-setey.html.

20. Інструкція по топографічному зніманню у масштабах 1 :5000, 1 :2000, 1:1000, 1 :500. –К. : ГУГК України, 1999. – 145 с.

21. *Курчин О. Г.* Роль та значення містобудівної діяльності в місцевому самоврядуванні: питання онтології та аксіології. Вісник Маріупольського державного університету. Право № 5. 2013. С. 102-107.

22. Леонтович В. В. Вертикальная планировка городских территорий: Учеб. Пособие для студентов вузов по спец. «Городское строительство». М.: Высш. Шк., 1985. 119 с.

23. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. ДБН 360-92. Мінінвестбуд України Київ, 1992. 382 с.

24. *Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г.* Геодезия: Учебное пособие для вузов. М.: Недра, 1980. 616 с.

25. Новостройки для вас. Полний каталог [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://novostroy.info/realty-chernovtsy/vul-ruska-237-chernovtsy.html.

26. Офіційний портал Чернівецької міської ради. / режим доступу: *http://chernivtsy.eu/portal/.*

27. *Перович Л. М., Лісевич М. П.* Геодезія: навчальний посібник. Частина друга. Львів: «Новий світ-2000» , 2005 р. 208 с.

28. *Пискунов М. Е.* Методика геодезических наблюдений за деформаціями сооружений. М. : Недра, 1980. 248 с.

29. Пособие по производству геодезических работ в строительстве (к СНиП 3.01.03-84) / ЦНИИОМТП. М.: Стройиздат, 1985 С.63-66

30. Правове регулювання будівельної діяльності в Україні. [електронний referat.com / Правове_регулювання_будвельної_діяльності_в Україні.

31. Про основи містобудування: Закон України від 16 листопада 1992 року *II* Відомості Верховної Ради України. 1992. № 52. Ст. 683.

32. Положення про Державну архітектурно-будівельну інспекцію України

33. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17 лютого 2011 року //Відомості Верховної Ради України. - 2011. - № 34. - Ст. 343.

34. Проектна документація архітектурної студії «Плюс ARCH»

35. *Ратушняк Г. С., Панкевич Г. С., Бікс Ю. С., Вовк Т. Ю.* Геодезичне забезпечення будівництва. Частина 2: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2014. 98с.

36. *Романенко І. І.* Конспект лекцій навчальної дисципліни «Будівлі і споруди» для студентів 1 курсу денної і 3 курсу заочної форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки (6.030601) «Менеджмент» спеціалізації «Менеджмент організацій міського господарства». Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2011. 6-10 с.

37. Сигаев А.В. Проектирование улично-дорожной сети. М.: Стройиздат, 1978.

38. Сотникова В.О. Проектирование элементов благоустройства. Детские площадки. Площадки отдыха. Малые сады: учебное пособие для студентов

специальности 27030265 «Дизайн архитектурной среды» по дисциплине «Архитектурно-дизайнерское проектирование». Ульяновск: УлГТУ. С. 5-9

39. Справочное руководство по инженерно-геодезическим работам. Под ред. В. Д. Большакова, Г. П. Левчука. М. : Недра, 1980. 647 с.

40. Табаков С.В., Инженерная геодезия : Лекции. С.В.Табаков, А.А. Постовалова - Хабаровск изд –во ДВГУПС, 2009. – 510с.

41. Характеристика м. Новодністровськ. Відомості обласної ради - : https://www.prvk.cv.ua/

42. Хомяк Я. В. Проектирование оптимальных сетей автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1969. 119 с.

43. Черновцы / Википедия [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/Черновцы.