

В.В. Лозинський

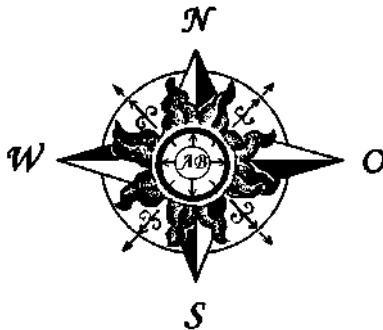
ТОПОГРАФІЧНЕ І КАРТОГРАФІЧНЕ
КРЕСЛЕННЯ



Львів - 2009

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

ТОПОГРАФІЧНЕ І КАРТОГРАФІЧНЕ КРЕСЛЕННЯ



ЛЬВІВ – 2009

Рекомендовано до друку
та використання у навчальному процесі
кафедрою конструктивної
географії і картографії

Уклав: Володимир Васильович Лозинський

ТОПОГРАФІЧНЕ І КАРТОГРАФІЧНЕ КРЕСЛЕННЯ

методичні рекомендації до лабораторних робіт
з креслення

Видання містить інформацію про основні матеріали та приладдя для виконання топографічних креслярських робіт, зображення, методику побудови та викреслювання умовних знаків для топографічних карт, техніку зафарбування окремих площ об'єктів, правила розміщення і викреслювання написів на кресленнях.

Для студентів географічних та екологічних спеціальностей.

© В.В.Лозинський, 2009

Загальногеографічна карта великого масштабу, яка відображає сукупність основних елементів місцевості, передає її основні особливості, називається *топографічною картою*. Топографічні карти – це загальногеографічні карти універсального призначення у масштабах 1:10 000 – 1:1 000 000. Топографічні карти відзначаються великою детальністю змісту і забезпечують високу точність вимірювань за ними. На топографічних картах зображують у масштабі багато подробиць земної поверхні і подають повну картину розміщення на даній території різних об'єктів. При перегляді цих карт можна помітити, з якою великою докладністю зображені на них гідрографічна мережа, ґрунтово-рослинні показники, населені пункти, шляхи сполучення, різні промислові, сільськогосподарські та інші підприємства та споруди, різні культурні та лікувальні заклади, границі адміністративних центрів тощо.

Топографічні карти дають змогу вивчати поверхню Землі з метою визначення можливостей життєдіяльності людини, ступеня освоєння та імовірностей для подальшого розвитку цього процесу.

В навчальній та практичній діяльності студенти географічних та екологічних спеціальностей використовують топографічну карту, яка є основним джерелом вивчення досліджуваного району, важливим документом у їхній практичній роботі.

Очевидно, що студенти, майбутні спеціалісти, повинні опанувати викреслюванням окремих умовних знаків, вміти читати карту за умовними позначеннями, а також важливо знати особливості деяких шрифтів, вміти виконувати шрифти.

Дані методичні вказівки допоможуть студентам освоїти методику викреслювання окремих умовних знаків та їхнє зображення на топографічних картах, вивчити окремі умовні знаки, які зображені на рисунках у тексті вказівок.

1. Основні креслярські матеріали та приладдя

Топографічне креслення безпосередньо зв'язане з геодезією, а посередньо і з іншими науками, як, наприклад, геологією, геоморфологією, гідрологією, науками сільськогосподарського напрямку тощо. При оформленні планів і карт, виготовленні з них копій використовують велику кількість креслярських матеріалів та приладь.

До креслярських матеріалів та приладь, які використовуються у топографічному кресленні, відносяться:

Папір (від італ. *bambagia* – бавовна) виготовляють із дрібних льняних волокон, бавовни, деревини, соломи та інших матеріалів. Відомо більше 600 видів паперу. Для складання і оформлення топографічних планів і карт потрібний добрий креслярський папір, типу „ватман”.

Креслярський папір повинен зберігати білизну, бути міцним і еластичним, витримувати багаторазову чистку гумкою, незначні деформації, не втягувати туш і фарбу. Поверхня паперу «ватман» буває шорсткою або гладкою. Для креслення тушшю краще використовувати гладкий папір, проте у випадку фарбування деталей ситуації акварельними фарбами більш придатний шорсткий бік.

Звичайний креслярський папір меншою мірою має вищезгадані якості (туш глибоко просочується, папір ламається, швидко жовтіє, лахматіє під гумкою і т. д.). Його застосовують для менш відповідальних креслень.

Міліметровий папір використовують для ескізних креслень і профілів. На цьому папері віддруковані клітки–квадрати зі стороною в 1 мм. Для того щоб не затемнювати креслення, клітки друкують голубою, жовтою або коричневою фарбою.

Калька (від франц. *calque* – копія) – прозорий папір (восківка), тонка полотняна (батистова) тканина або синтетична (ловсанова) плівка. Калька слугує для виготовлення копій з креслень.

Перевідний папір використовують для копіювання креслень. Його виготовляють таким чином. Беруть тонкий аркуш паперу, натирають одну його сторону порошком графіту (м'якого олівця) або синьою, рештки графіту, що не втерлися в папір, знімають легко

шматинкою або папером. Перед копіюванням цей аркуш кладуть між кресленням і чистим листом натертою стороною до останнього і олівцем, легко натискаючи, обводять необхідні контури креслення.

Пропускний папір, що використовується при роботі з акварельними фарбами і при виконанні написів з наклейкою, має білий колір і відрізняється більшою рихлістю, ніж звичайний пропускний папір.

Обчислювальний папір застосовують при геодезичних, астрономічних і картографічних обчисленнях. На цьому папері голубим або блідорожевим кольором віддруковані горизонтальні лінії через 5 мм та вертикальні – через 10-15 мм одна від одної.

Туш для креслярських робіт використовують трьох видів: суху, концентровану (напіврідку) і, як виняток, хімічну (рідку). В топографічному кресленні застосовується суха туш у вигляді прямокутних палочок. Таку туш натирають в спеціальних тушницях (баночках з шорстким дном) у теплій воді до тих пір, поки вона не стане чорного кольору відповідної концентрації. Щоб натерта туш не змивалася водою, до неї додають дві-три краплі оцтової кислоти. Концентрована туш видавлюється в тушницю і розводиться водою.

Олівці застосовують для викреслювання оригіналів планів і карт, допоміжних робіт перед кресленням тушшю. За твердістю графіта олівці поділяються на тверді, м'які і середні. У твердих олівців на одному з кінців ставиться літера Т, у м'яких – М і середніх – ТМ. Перед літерами Т і М ставлять цифри, що вказують ступінь твердості або м'якості олівця. Чим більша цифра перед літерами Т і М, тим відповідно твердіші або м'якші олівці. Найбільш придатними є набори олівців типу „Конструктор”, „Картограф” які бувають різної твердості. Олівці закордонного виробництва КОН-I-NOR, FABER, ROLLO мають відповідні цифрові та буквені позначення Н, НВ, В, які відповідають вітчизняним Т, ТМ, М. Для креслярських робіт застосовують тверді олівці від 2Т і вище.

Правильне загострювання олівця має суттєве значення. Залежно від характеру креслення олівці загострюють по-різному. Для викреслювання різних деталей на карті олівці

затострюють на конус, а для проведення довгих ліній по краю лінійки – „лопаткою”.

Олівець потрібно загострювати так, щоб графіт виступав на 5-7 мм. Закінчують загострювання олівця на дощечці з дрібнозернистим наждачним папером. Після роботи на загострені кінці олівця одягають наконечники.



Рис. 1. Загострювання олівця

Акварельні фарби є тверді (в прямокутних чи круглих плитках), м'які (у фарфорових чашечках) і напіврідкі (у олов'яних тубиках). Одними з кращих є фарби в плитках марки „Супутник” і в тубиках „Нева”.

Пензлі використовують для розведення та нанесення фарб на поверхню паперу. Для викреслювання топографічних планів і карт застосовують пензлі середніх розмірів № 7-12. При струшуванні змоченого водою пензля, волоски його не повинні розсіпатися, а утворювати гострий кінець. Пензель повинен вбирати в себе багато вологи. Найкращими для роботи є пензлі виготовлені з натуральних волосків (колонка, тхора або білки). Вони достатньо пружні та еластичні, добре утримують воду та при правильному використуванні довго зберігають свої властивості.



Рис. 2. Пензлі

Креслярські пера використовуються для усіх видів креслярських робіт у топографії та картографії. Вони можуть бути тверді, (№ 41 та № 23) і м'які (№ 291). Перо вставляють в спеціальну ручку – перотримач.

Лінійки, трикутники, лекала – використовують для вимірювання довжин відрізків, прокреслювання прямих та кривих ліній. Можуть бути дерев'яні, пластмасові або металеві. Для викреслювання ліній тушшю на лінійці обов'язково повинен бути зріз або так званий „бортик”.



Рис. 3. Лекала

Рейсфедери використовують для викреслення тушшю або акварельними фарбами прямих та кривих ліній різної товщини. Розрізняють прямі (прості), циркульні (кругові) та рейсфедери, що обертаються („кривоніжки”). За допомогою рейсфедера можна прокреслювати лінії товщиною від 0,1 до 1,0 мм.

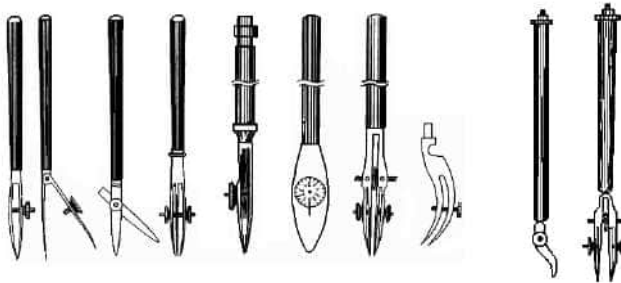


Рис. 4. Рейсфедери

Циркулі поділяють на: циркулі-вимірники – для вимірювання та відкладання відрізків прямих ліній; мікровимірники – для вимірювання та відкладання відрізків від 0,3 до 40 мм; циркулі креслярські – для викреслювання тушшю, фарбами або олівцем кіл і дуг різних радіусів; кронциркулі – для викреслювання кіл радіусом меншим 5 мм; пропорційні циркулі – для поділу відрізків прямих ліній на рівні (пропорційні) частини, відкладання відрізків у зміненому масштабі.

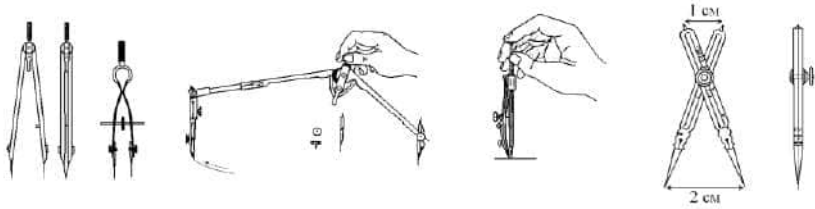


Рис. 5. Циркулі

Шкалу товщин ліній використовують для визначення товщини лінії на кресленні.

Щоб встановити товщину викреслюваної лінії, спочатку проводять її (приблизної товщини) на окремому листі паперу, потім порівнюють її на око з лінією необхідної товщини на еталоні, і так шляхом проб встановлюють необхідну товщину лінії.

Вимірювальні лупи застосовуються для розглядання товщин ліній і дрібних елементів.

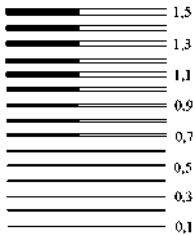


Рис. 6. Шкала товщин ліній

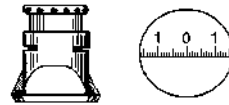


Рис. 7. Вимірювальна лупа

Готовальня – набір креслярських інструментів, які зберігаються в спеціальному футлярі.

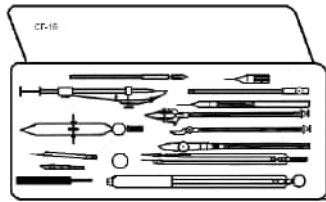


Рис. 8. Готовальня топографічна

2. || Картографічні шрифти

Одним з важливих елементів креслення є шрифт (від нім. *schrieben* – писати). Нечітко викреслені літери, цифри або умовні знаки призводять до серйозних помилок.

Важливе значення набувають написи на топографічних картах і планах, де вони виступають як власні назви, пояснювальні написи і числові дані. Власні назви – це назви населених пунктів, рік, озер, гір тощо. Пояснювальні написи проставляють для додаткової характеристики деяких об'єктів, наприклад „пісок”, „школа” тощо. Числові дані на планах і картах вказують позначки земної поверхні над рівнем моря, швидкість течії рік, характеристику лісу тощо.

Написи на топографічних планах і картах поміщають серед умовних знаків, на різнофарбних ділянках; написи пишуть також різними кольорами.

Шрифти, які використовуються на картах, називаються *картографічними*. Такі шрифти, на відміну від усіх інших шрифтів, не пишуться, а викреслюються за окремими правилами. Шрифти повинні бути простими у викреслюванні, виразними і добре читатися.

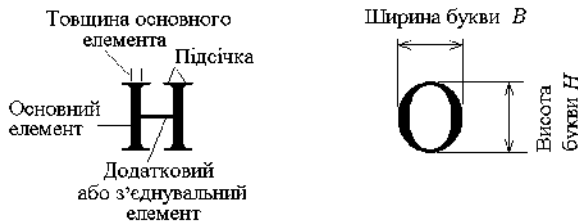


Рис. 9. Елементи букв

Залежно від відношення ширини букви B до її висоти H розрізняють шрифти: *вузькі* при $B/H < 2/3$; *нормальні* $B/H = 2/3$ і *широкі* $B/H > 2/3$.

За товщиною окремих елементів шрифти поділяють на *тонкі, напівжирні і жирні*.

Залежно від відношення товщини основного елемента до додаткового розрізняють шрифти: *контрастні* (4:1), *середньоконтрастні* (2:1) і *малоконтрастні* (1:1).

Залежно від нахилу букв до основи рядка шрифти поділяють на *прямі* (гротескові) і *похилі* (курсивні шрифти). В курсивних шрифтах великі і малі літери, в основному, мають різний рисунок, тоді як у гротескових – він є для більшості незмінним.

За складністю викреслювання букви гротескового шрифту можна розділити на такі групи:

- *Перша* – Н, Г, Е, П, Т, Ц, Ш, Щ, 1 – складаються з поєднання вертикальних і горизонтальних ліній;
- *Друга* – А, Ж, И, К, М, Х, 4, 7 – складаються з поєднання горизонтальних, вертикальних і нахилених ліній;
- *Третя* – Б, В, Д, Л, Р, У, Ч, Ъ, Я, З, О, С, Ф, Є, Ю, 2, 3, 5, 6, 8 – складаються з поєднання прямих і овальних ліній.

Всі елементи букв і цифр прямих шрифтів, зазвичай, мають однакову товщину. Так, у топографічного напівжирного шрифту, у великих буквах і цифрах товщина елементів дорівнює 1/8 висоти, а у малих – 1/6 висоти (рис. 10).

В картографічному курсивному шрифті нахил букв до основи рядка складає 1:3 вправо. Товщина всіх елементів у буквах і цифрах однакова, що дорівнює у великих буквах і цифрах 1/16, а у малих – 1/12 висоти. Відношення ширини до висоти у більшості великих букв становить 5:8, а у прописних – 5:6 (рис. 11). У деяких курсивних шрифтах допускаються інші відношення.

На топографічних планах і кресленнях прямим шрифтом частіше виконують заголовки креслень, курсивних і дипломних проектів тощо. Курсивний шрифт застосовується для пояснювальних підписів на планах топографічних зніманих та інших видах креслень.

При побудові і викреслюванні букв і цифр виконують олівцем детальне розграфлення рядків, розмічають їх ширину, віддаль між ними.

ТОПОГРАФІЧНИЙ НАПВЖИРНИЙ ШРИФТ

Великі, малі букви і цифри за шириною вказані відповідно до товщини основного елемента



Рис. 10. Шрифт топографічний

ШРИФТ КУРСИВ ОСТОВНИЙ



Рис. 11. Шрифт курсивний

3. Загальні відомості про умовні знаки

Частина (ділянка, район) земної поверхні з природними і штучними об'єктами на ній називається *місцевістю*. До природних об'єктів належать лісові масиви, болота, річки, озера тощо, а до штучних, створених людиною предметів – населені пункти, дороги, греблі, сади, кургани, насипи тощо. Природні і штучні об'єкти, розташовані на місцевості, називаються *місцевими*.

Характер місцевості визначається рельєфом та ситуацією. *Рельєфом* місцевості називають сукупність нерівностей земної поверхні. До *ситуації* (від лат. *situs* – становище, місце) відносять сукупність контурів місцевості та нерухомих місцевих предметів (контури лісів, ріллі, водойми, дороги, населені пункти тощо).

Зміст топографічної карти – це рельєф земної поверхні, зображений горизонталями, та її об'єкти, зображені топографічними умовними знаками. *Топографічні умовні знаки*, або просто умовні знаки – це система графічних позначень, написів і цифрових характеристик кількісних та якісних відмінностей об'єктів місцевості на планах і картах. У поєднанні із горизонталями умовні знаки відтворюють на топографічній карті місцевість з усіма її особливостями. Знаючи умовні знаки, можна навчитися читати карту, тобто уявляти за нею місцевість так, ніби ми її бачимо з висоти пташиного польоту.

Умовні знаки стандартні і єдині. Вони обов'язкові для всіх міністерств та відомств країни, які займаються топографічним зніманням і складанням планів та карт. Для топографічних і оглядово-топографічних карт умовні знаки тих самих предметів, як правило, однакові за формою та кольором і відрізняються здебільшого розміром.

Умовні знаки за призначенням, властивостями поділяють на площові (масштабні), позамасштабні, лінійні та пояснювальні.

Площові умовні знаки застосовують для нанесення місцевих предметів, розміри яких (довжину, ширину, площу, конфігурацію) можна виразити в масштабі карти або плану (наприклад, масив лісу, населений пункт, озеро тощо). Ці знаки складаються із позначення (суцільною лінією, пунктиром, крапками) самого контура, тобто межі розповсюдження даного об'єкта, і фонового позначення (кольоровою фарбою, штрихуванням) його площі на карті. При цьому контурний знак передає місцезнаходження, величину і форму об'єкта, а однакові за своїм рисунком заповнюючі знаки або колір фарби відображають його якісну характеристику, вид (наприклад, зарості чагарника, вирубаний ліс, болото з очеретом тощо). Заповнюючі умовні знаки, які викреслені всередині контура, не вказують ні на місцезнаходження окремих об'єктів в межах контура (наприклад, дерев в саду, пнів на галявині), ні на їх кількість.

Позамасштабні умовні знаки застосовують для зображення місцевих предметів, які не можуть бути виражені в масштабі карти або плану (водонапірна башта, окремих будинок тощо). Позамасштабні умовні знаки – це геометричні фігури встановленого розміру та спрощені малюнки, що передають лише загальний вигляд предмета, а не його розмір чи площу. Місцезнаходження предметів позначають якою – небудь певною (головною) точкою умовного знака.

Так, наприклад, головна точка:

- у знаках симетричної форми (квадрат, кружок, трикутник, прямокутник, зірочка) – у центрі фігури (рис. 12);
- у знаках, які мають форму фігури із широкою основою (пам'ятник, камені тощо) – у середині основи;


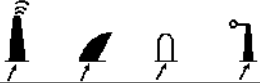
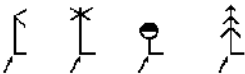
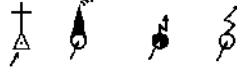
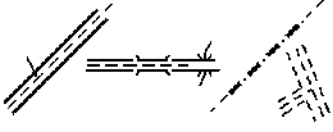
Умовні знаки	Місце центра умовного знака
	Геометричний центр фігури
	Середина основи знака
	Вершина прямого кута
	Геометричний центр нижньої фігури
	Вісь знака

Рис. 12. Визначення положення предметів за їх зображенням на карті позамасштабними умовними знаками

- у знаках, які мають в основі прямий кут (окреме дерево, вітряний млин тощо) – у вершині кута;
- у знаках, що складаються з кількох фігур (завод, водонапірна башта, куц тощо) – у центрі нижньої фігури.

Для точного визначення віддалей між об'єктами або їх координат використовують вище вказані центри (головні точки) позамасштабних знаків. Слід враховувати, що ті самі місцеві предмети на картах або планах великих масштабів можуть бути виражені площовими (масштабними) умовними знаками. Позамасштабні умовні знаки, як правило, показують вершиною на північ (паралельно бічним рамкам карти).

Лінійні умовні знаки використовують для відображення положення об'єктів великої протяжності, але малої ширини, при цьому їхня довжина виражається в масштабі карти, а ширина може бути збільшена. Такими знаками показують, наприклад, шляхи сполучення, річки, лінії зв'язку тощо. Їх положення на місцевості визначають за осьюовою лінією знака на карті (рис.12).

Пояснювальні умовні знаки слугують для додаткової характеристики місцевих предметів і зображення їх різновидностей на топографічних картах. Пояснювальні умовні знаки використовують, як правило, в поєднанні з площовими, позамасштабними та лінійними знаками, наприклад, для позначення широколистоого або хвойного лісу, швидкості течії, розміру ширини річки тощо.

Крім того, повністю підписують назви населених пунктів, річок, гір, озер тощо. Інколи зображення об'єктів доповнюють скороченими пояснювальними підписами. Вони стандартні, як і самі умовні знаки. Наприклад, для умовного знаку заводу пишуть «маш.», що означає – машинобудівний завод, школи – «шк.» тощо. Для кількісної характеристики зображених предметів застосовують цифрові позначення. Наприклад, під назвою сільських населених пунктів числом позначають кількість дворів, поруч з умовним знаком моста – його довжину, ширину і вантажопідйомність. Шрифти передають змістове значення підписів, а також характеризують предмети. Наприклад, висота букв прямого шрифту чорного кольору для назв населених пунктів вказує на кількість жителів й адміністративне значення населеного пункту. Назву річок підписують нахиленим шрифтом синього кольору тощо. Усього на топографічних картах використовують близько 350 умовних знаків і понад 400 скорочених пояснювальних підписів

4. Методика викреслювання умовних знаків

Місцеві предмети, які зображені на топографічних картах поділяють на групи, для яких установлюють певну систему умовних позначень. Ці групи включають населені пункти, промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти, шляхи сполучення, окремі місцеві предмети, гідрографію, ґрунти, рослинність, адміні-стративні границі та огорожі.

Своїм виглядом, формою та кольором умовні знаки часто нагадують зображувані об'єкти або їх відмінні риси. Для топографічних і оглядово-топографічних карт умовні знаки тих самих предметів, як правило, однакові за формою та кольором і відрізняються здебільшого розміром.

У всіх випадках, перед тим, як викреслити умовний знак тушшю, його будують в олівці за підготовленим розграфленням і розмірами, які вказані в “Таблиці умовних знаків”.

Виконуючи олівцем розграфлення (основу) при допомозі лінійки або за трафаретом, слід додержувати таких правил:

- викреслювання всіх умовних знаків виконувати з точним збереженням їх накреслювання і розмірів;
- позамасштабні умовні знаки, як правило, орієнтувати вершиною на північ, а основою на південь, за винятком деяких, які зберігають дійсне орієнтування на місцевості (знаки будівель, паромів, мостів, доріг, тощо). Розграфлення для позамасштабних умовних знаків починають від головної точки (рис. 12), яка відповідає місцезнаходженню предмета на місцевості. На рис. 13 показано, як будують позамасштабні умовні знаки;

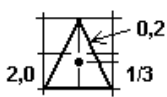
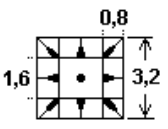
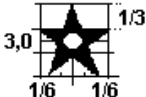
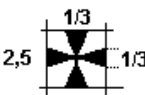
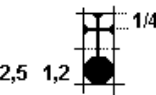
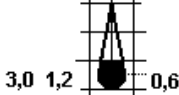
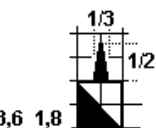

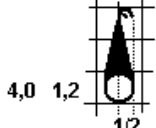
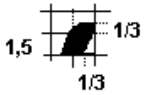
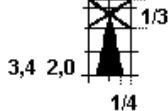
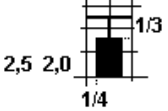
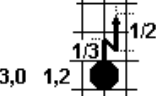
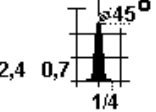
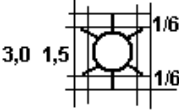
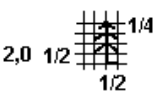
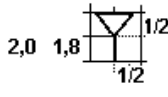
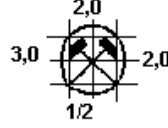
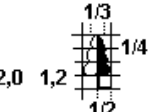
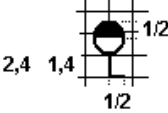
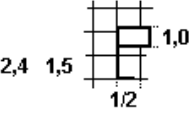
		
		
		
		
		
		
		

Рис. 13. Методика викреслювання позамасштабних умовних знаків

- межі (контури) масштабних умовних знаків викреслювати відповідно до їх дійсних обрисів, орієнтування і розмірів, а заповнюючі умовні знаки всередині них викреслювати, як вказано в “Таблиці умовних знаків”. Причому відстані між заповнюючими умовними знаками треба точно витримувати, якщо вказано їх порядок розміщення. Якщо ж вони викреслюються в довільному порядку, то їх кількість і місцезнаходження не повинні затрудняти читання інших умовних знаків і в той же час повинні самі добре читатися;
- розміщення умовних знаків опорних пунктів (пунктів триангуляції, трилатерації, полігонометрії і точок знімальної мережі) повинно строго відповідати їх координатам, тому викреслювання їх треба здійснювати із особливою ретельністю;
- в першу чергу викреслювати олівцем основні частини умовного знака (квадрат у заводу з трубою, трикутник у метеорологічної станції і т.д.), а потім їх другорядні деталі;
- під час побудови умовного знака рекомендується застосовувати різні приладдя (графарети, палетки і лінійки), а при викреслюванні – креслярські інструменти (рейсфедер, “кривоніжку”, кронциркуль та ін.).

5. | Послідовність роботи при побудові позамасштабних умовних знаків

Порядок побудови і викреслювання умовних знаків (в камеральних умовах) такий:

- Скошене ребро лінійки прикладають до точки, яка позначає місцезнаходження предмета на плані, і за розмірами, вказаними в «Таблиці умовних знаків», спочатку проводять горизонтальні лінії, які обмежують висоту знака, а потім вертикальні лінії, які обмежують ширину позамасштабного умовного знака;
- В накресленій допоміжній фігурі (прямокутнику або квадраті) будують умовний знак (див. рис. 13);
- Після побудови умовного знака в олівці його викреслюють в туші, додержуючись товщини лінії і заливки, як показано в «Таблиці умовних знаків»;
- Після викреслювання умовного знака самого предмета на плані (карті) виконують розграфлення для пояснювального надпису;
- Для контролю розмірів умовних знаків і надписів використовують шкалу товщини ліній, виготовлену на прозорому матеріалі з лініями завтовшки від 0,08 до 2 мм.

Розглянемо детальніше побудову і викреслювання умовних знаків кожної групи однорідних місцевих предметів.

5.1. Зображення опорних пунктів і орієнтирів

До опорних пунктів належать пункти державної геодезичної мережі, точки знімальної мережі, які постійно закріплені на місцевості центрами, астрономічні пункти, нівелірні марки і репери.

До орієнтирів належать місцеві предмети, які добре помітні і закріплені на місцевості. Це – високі споруди баштового типу, заводські труби, телевізійні вежі, радіощогли, кургани, терикони, пам'ятники, окремі дерева, високі будинки, а також контурні точки і предмети які, хоч і не височать над землею поверхнею, проте тривалий час не змінюють свого положення і добре помітні – перехрестя доріг, повороти каналів, річок та струмків, чітко виражені кути контурів.

Усі види геодезичних пунктів (астрономічні, триангуляційні, полігонометричні, нівелірні), як вихідні під час топографічних знімань та інших вимірювань, а також як орієнтири, наносити на топографічні карти треба дуже точно.

Місцеві предмети – орієнтири наносять на карти з точністю не більш як 0.2 мм; під час нанесення інших об'єктів допускаються помилки до 1 мм.

Опорні пункти зображують позамасштабними умовними знаками, біля яких ставлять позначки абсолютної висоти центрів пунктів і поверхні Землі, а також власні назви.

Побудову умовного знака опорних пунктів і орієнтирів починають від нанесення головної точки (центра) фігури умовного знака.

Порядок побудови і викреслювання опорних пунктів і орієнтирів, у викреслюванні яких виникають труднощі, показано на рис. 13.

5.2. Зображення населених пунктів, промислових, сільськогосподарських та соціально – культурних об’єктів

Найдокладніше й найточніше на картах масштабу 1:10 000 і 1:25 000 показують населені пункти. Їх класифікують за кількістю населення і політико-адміністративним значенням.

На карті вміщують офіційні назви населених пунктів. Розмір і накреслення букв (шрифт) свідчать про тип, політико-адміністративне значення та кількість жителів. Назви міст з кількістю населення понад 50 000 чол. наносять прямим жирним шрифтом з підсічками, менш як 50 000 чол. – напівжирним прямим топографічним шрифтом без виділення заголовних букв. Назви селищ міського типу підписують напівжирним скісним управо шрифтом без виділення заголовної букви; селища сільського і дачного типів – прямим напівжирним шрифтом з виділенням заголовних букв.

Під назвою сільських населених пунктів позначають кількість будинків, а якщо це районний центр, то ставлять символи РР (районна рада) і СР (селищна рада).

На картах масштабів 1:10 000, 1:25 000 і 1:50 000 виділяють квартали з більшістю вогнетривких будівель (цегляних, кам’яних) та з більшістю невогнетривких (дерев’яних, саманових). Кwartали з вогнетривкими будівлями зафарбовують оранжевим кольором, а з невогнетривкими – жовтим.

На картах дрібнішого масштабу всі квартали зафарбовують чорним кольором.

На топографічних великомасштабних картах (1:10 000, 1:25 000) зображають усі населені пункти з докладним

відтворенням планування кварталів, парків, садів, площ, скверів, вулиць і навіть окремих будинків. Виділяють головні будівлі, вокзали, промислові об'єкти, заклади культури, школи, установи зв'язку, лікарні тощо.

Назва умовних знаків	На знімальному оригіналі	На карті
Будівлі вогнетривкі житлові		 (оранж.)
Будівлі вогнетривкі нежитлові	 (рож.)	 (оранж.)
Будівлі невогнетривкі житлові		 (жовт.)
Будівлі невогнетривкі нежитлові	 (син.)	 (жовт.)
Будівлі висунені вогнетривкі житлові		
Будівлі висунені вогнетривкі нежитлові	 (рож.)	 (оранж.)
Руїни, розвалини	 1,6 :::: розв.	
Капітальні споруди баштового типу		
Церкви, костьоли, молитовні будинки, каплиці	 (син.)	 (оранж.)

Рис. 14. Зображення окремих будівель

Для правильного відтворення структури й планування населених пунктів головні вулиці показують трохи ширшими, ніж другорядні.

Будівлі громадського призначення та соціально-культурні об'єкти (навчальні заклади, лікарні, будинки відпочинку, адміністративні, культурні та торгові установи) вважають житловими, а легкі споруди літнього типу – нежитловими. На рис. 14 показані умовні знаки для зображення будівель в населеному пункті.

Промислові об'єкти залежно від їх розмірів зображують масштабними (площовими) або позамасштабними умовними знаками. Зображення промислових об'єктів (фабрик, заводів, електростанцій, шахт, відкритих розробок корисних копалин, рудників, нафтових і газових свердловин, газопроводів, нафтопроводів, ліній електропередач тощо) доповнюють пояснювальними підписами, що характеризують об'єкт або вид промислового виробництва. Наприклад, біля умовного знака діючої вугільної шахти ставлять скорочений підпис «*шах.вуг.*», газової свердловини – «*газ.*». Підпис «*шикір.*» біля умовного знака промислового підприємства означає, що це шкіряний завод, або підпис «*дерев.*» – деревообробний завод (рис. 15).

Сільськогосподарські об'єкти (пасіки, загоны для худоби, межові знаки тощо), як і промислові, позначають позамасштабними або масштабними знаками залежно від площі, яку вони займають на карті, і масштабу карти.

Соціально-культурні об'єкти (навчальні заклади, лікарні, санаторії, дитячі садки, обсерваторії, будинки й палаци культури, метеостанції, спортивні споруди, монументи й пам'ятники, братські могили, історичні місця тощо) показують відповідними умовними знаками та скороченими підписами. Соціально-культурні об'єкти – добрі орієнтири на місцевості.

	Заводи, фабрики з трубами
	Заводи, фабрики без труб
	Електростанції, залізобетонна огорожа
	Електропідстанції, трансформаторні будки
	Діючі шахти
	Устя розвідувальних геологічних шурфів
	Виходи нафти
	Місця розробки корисних копалин (3 – глибина кар'єру в м)
	Торфорозробки
	Пасіки
	Загони для худоби

Рис. 15. Зображення промислових та сільськогосподарських об'єктів

Установи зв'язку (телефонні станції, радіотелеграфні контори), радіостанції, радіотелевізійні щогли, лінії зв'язку в населених пунктах не зображають, Проте знак поряд з числом будинків вказує на наявність у населеному пункті таких установ.

5.3. Зображення шляхів сполучення

До шляхів сполучення належать залізниці, автомагістралі, шосе, ґрунтові (польові) дороги, стежки тощо.

Шляхи сполучення показують лінійними умовними знаками у вигляді однієї або кількох ліній, що доповнені кольором, цифровими або буквеними пояснюючими позначеннями. Ширина умовних знаків доріг, як правило, більша за дійсну, тому точне місцезнаходження їх збігається з осью лінійного знака. Зображення доріг супроводжуються показом придорожних споруд. Придорожні споруди показують плановими обрисами або позамасштабними умовними знаками з пояснюючими підписами.

Залізниці відображують докладно, особливо на картах масштабів 1:10 000 і 1:25 000. Вказують, зокрема, кількість колій: одно-, дво-, триколіїні зображують відповідною кількістю коротких штрихів поперек умовного знака залізниці. Якщо залізниця електрифікована, то на одному з коротких штрихів на кінці вміщують рисочку під прямим кутом. Уздовж залізниць вміщують зображення станцій, роз'їздів, платформ та інших споруд.

Залізничні станції, не виражені в масштабі карти, позначають прямокутником, усередині якого креслять чорний прямокутник меншого розміру, що означає вокзал, тобто головний станційний будинок. Якщо вокзал знаходиться зліва від залізничних колій, то чорний прямокутник креслять зліва від умовного знака станції, якщо посеред колій, то в центрі умовного знака, якщо вправо від колій, то справа від умовного знака станції. Якщо станція знаходиться в населеному пункті й має однакову з ним назву, то її не пишуть, а лише підкреслюють тонкою лінією назву населеного пункту.

Крім самих залізничних ліній, обов'язково наносять водонапірні башти, семафори й світлофори, що мають значення орієнтирів, усі тунелі, мости й труби під залізничним полотном для стоку води. Насипи і виїмки позначають на картах, якщо висота їх чи глибина 1 м і більше. Трамвайні колії наносять поза межами міста.

Вузькоколіїні залізні дороги і трамвайні лінії показують одним умовним знаком і не поділяють за кількістю колій та характером тяги (електрифіковані, з дизельною тягою, підвісні). На рис. 16 показано, як викреслюють умовні знаки залізниць та споруд при них.

	Залізниця з позначенням кількості колій
	Електрифіковані залізниця
	Світлофорні арки, семафори і світлофори
	Насипи висотою 2 м, виїмка глибиною 3 м і прожекторна вишка
	Будка, роз'їзд, вокзал зі станцією метрополітену
	Вузькоколіїні залізниця і трамвайні колії
	Вхід на станцію метрополітену, вихід лінії метрополітену на поверхню

Рис. 16. Зображення залізниць та споруд при них

Автостради, шосе та поліпшені дороги наносять усі, незалежно від густоти шляхової мережі. На картах масштабу 1:100 000 наносять ґрунтові (польові) дороги (в обжитих і густонаселених районах), обсажені деревами і якими найшвидше дібратись від одного населеного пункту до іншого.

У районах із слаборозвинутою шляховою мережею та в лісових районах зображають усі ґрунтові дороги. В пустинних і труднопрохідних районах наносять усі пішохідні та в'ючні стежки й караванні шляхи.

Уздовж умовного знака автостради чи шосе підписують їх характеристику – ширину проїжджої частини в метрах, ширину всього полотна (від канави до канави), матеріал покриття. Наприклад, *8(12)А*. Буква - матеріал покриття (*А* – асфальт, *Бр* – бруківка, *К* – колена каміння, *Г* – гравій, *Ц* – цементобетон, *Щ* – щебінь, *Шл* – шлак).

На автогужових дорогах наносять усі мости й труби для стоку води. Біля умовного знака моста підписують його характеристику у вигляді дробу: чисельник – довжина і ширина моста, знаменник – вантажопідйомність у тоннах. Буква перед дробом – матеріал покриття (*Д* – дерев'яний, *К* – кам'яний, *М* – металевий, *ЗБ* – залізобетонний). Іноді перед дробом ставлять цифру. Вона означає висоту моста над водою в метрах.

На картах масштабу 1:10 000, 1:25 000 показують автобусні станції, готелі, бензоколонки, кілометрові знаки і дороговкази. Цифра біля умовного знака кілометрового стовпа означає кількість кілометрів, вказану на стовпі. На картах дрібнішого масштабу їх вказують тільки в районах, бідних на орієнтири. На рис. 17 показано зображення шосейних та ґрунтових доріг на карті масштабу 1:10 000.

<p>Автостради (8 ширина смуги, 2 - кількість смуг, Ц - матеріал покриття цементобетон</p>	
<p>Удосконалене шосе з обладнанням з'їздом</p>	
<p>Шосе (5 - ширина проїзної частини, 9 - ширина всього полотна, Б - булижник, кілометровий стовп)</p>	
<p>Поліпшені ґрунтові дороги з крутим підйомом (спуском), автобусна зупинка</p>	
<p>Ґрунтові дороги з лісосмугою, показник доріг</p>	
<p>Путівці</p>	
<p>Польові або лісові дороги і пішохідні стежки</p>	
<p>Ділянки дороги: а) важкопроїзні; б) фашинні (гатки, греблі)</p>	
<p>Алеї в парках: а) шириною до 3 м; б) шириною від 3 до 5 м; в) більше 5 м.</p>	
<p>Лінії електропередачі на дерев'яних опорах і залізобетонних стовпах висотою до 14 м</p>	
<p>Лінії зв'язку та технічних засобів управління</p>	
<p>Трубопроводи наземні (призначення: Н - нафта, Г - газ)</p>	

Рис. 17. Зображення шосейних і ґрунтових доріг, ліній зв'язку

5.4. Зображення гідрографії

На топографічних картах зображають усі елементи гідрографії: узбережжя і берегову лінію морів, озера, ставка, водосховища, інші природні і штучні водойми, річки, струмки, канали й канави, джерела, мінеральні й гарячі витоки, криниці, гідротехнічні споруди тощо. Залежно від розмірів і масштабу карти ці об'єкти зображають площовими або лінійними умовними знаками з доповненням буквених і цифрових позначень. Незначна частина об'єктів відображується позамасштабними знаками (криниці, джерела). Гідрографічні об'єкти на картах виділяють кольором: синім – берегові лінії, блакитним – водні простори.

Узбережжя і берегову лінію морів, озер, водосховищ, ставків наносять з максимальною повнотою і точністю, допустимою у масштабі карти. Берегова лінія морів на карті відповідає найвищому рівню води (під час припливу). Берегова лінія озер, річок та інших природних і штучних водойм відповідає лінії урізу води під час межені. *Лінія урізу води* – це лінія, що обмежує поверхню води, а *межень* – найнижчий рівень води у річках, коли ширина і швидкість течії річки найменші.

Відмітки урізів води річок, озер, внутрішніх морів позначають синім кружком і підписують цифрами синього кольору з точністю до 0,1 м. Відмітки урізів води відкритих морів не підписують, вважаючи, що вони знаходяться на рівні океану, тобто мають відмітку 0 м. На картах позначають також середню величину припливу і припливно – відливні смуги.

Річки зображають синьою лінією на картах у масштабах 1:25 000, 1:50 000 при ширині, меншій за 5 м, та на карті 1:100 000 при ширині річки, меншій за 10 м.

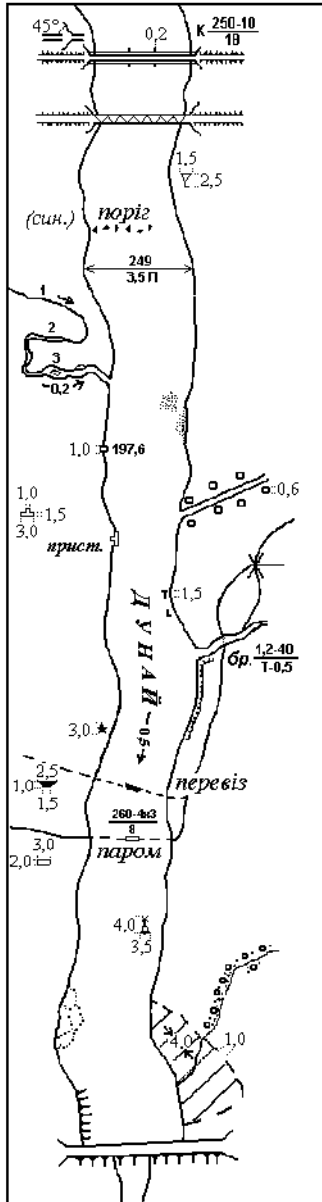
Зображення річок супроводжують відомостями про ширину, глибину, швидкість та напрямок течії річки, властивості бродів, типи берегів тощо. Наносять водоспади, пороги та інші елементи, які характеризують умови судноплавства.

З об'єктами гідрографії тісно пов'язані різні гідротехнічні та навігаційні споруди і об'єкти водного транспорту: мости й переправи, греблі, пристані, моли, причали тощо. Зображуються також водопроводи та інші об'єкти водопостачання.

Криниці та джерела докладно показують на картах у безводній степовій та пустинній місцевості. В інших районах їх наносять поза населеними пунктами. Позначають також ті колодязі та джерела, які мають значення орієнтирів. Графічний знак криниці доповнюють позначенням якості води, глибини та інших характеристик. Окремо виділяють артезіанські криниці.

Моря, озера, річки, канали мають географічні назви. Шрифтові особливості назв підкреслюють вид об'єкта, його розмір, транспортне значення (наприклад, судноплавні річки і канали підписують без виділення заголовної букви, несудноплавні – з виділенням заголовної букви).

На рис. 18 показані основні елементи гідрографії і споруди, а для позамасштабних умовних знаків показані їх розміри для карти масштабу 1:10 000.



Міст двоярусний двопролітний

Міст металевий одноярусний

Знак берегової сигналізації

Поріг

Характеристика ріки: 249 - ширина,
3,5 - глибина, П - характер ґрунту дна ріки

Струмки шириною 1) до 3 м,
2) від 3 до 5 м, 3) більше 5 м.
Швидкість течії притоки ріки (0,2 м/сек)

Берегові обмілини і мілини

Уріз води 197,6 м

Канал притоки ріки

Пристань

Труба під дорогою

Камні підводні

Камні надводні

Брід (1,2 - глибина, 4,0 - довжина,
Т - ґрунт дна, 0,5 - швидкість течії)

Назва ріки

Берег стрімкий з пляжем

Навігаційні знаки (вогні)

Напрямок і швидкість течії ріки

Перевіз (з механічним двигуном)

Паром (260 - ширина ріки,

4x3 - розміри парома,

8 - вантажопідйомність)

Буї освітлювальні

Струмок зарослий чагарником

Берег стрімкий (небезпечний)

Межа і площа розливу ріки

Берег стрімкий без пляжу

Греблі проїжджі

Рис. 18. Зображення гідрографічних об'єктів

5.5. Зображення рельєфу

Сукупність нерівностей земної поверхні називають *рельєфом*. Виділяють основні форми рельєфу: гора (горб), хребет, улоговина, лощина (видолинок) і сідловина.

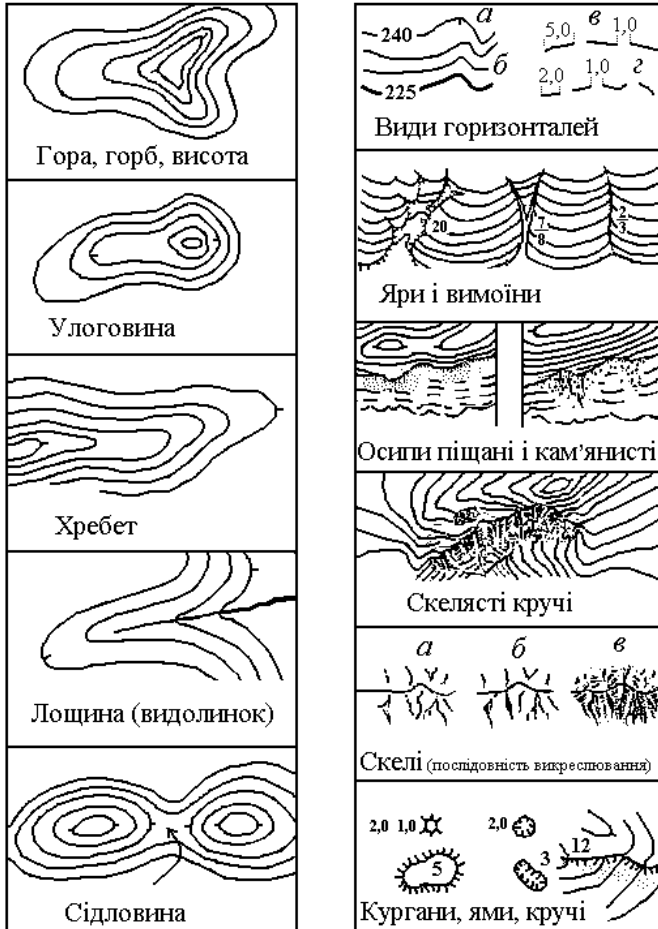


Рис. 19. Зображення рельєфу

Форми рельєфу мають такі основні орографічні лінії: вододіли, тальвеги, брівки та підшви. Орографічні лінії становлять скелет рельєфу і створюють уявлення про ступінь його розчленованості.

Рельєф місцевості на сучасних топографічних картах (планах) зображують горизонталями. *Горизонталі* – це замкнуті лінії, що проходять через точки місцевості з однаковою абсолютною висотою.

На рис. 19 показані основні (типові) форми рельєфу та його деталі. При викреслюванні основних форм рельєфу застосовують такі види горизонталей:

- основні суцільні (товщина лінії 0,11–0,12 мм);
- основні суцільні потовщені (товщина лінії 0,20–0,25 мм);
- половинні (напівгоризонталі) переривчасті (довжина штриха 5 мм, проміжки – 1 мм, товщина лінії 0,8–0,12 мм);
- допоміжні пунктирні (довжина штриха 2 мм, проміжок – 1 мм, товщина лінії 0,8–0,12 мм).

Всі види горизонталей викреслюють коричневим кольором за допомогою кривоніжки або креслярського пера. Самі лінії повинні бути однакової товщини, рівними і чіткими. Показчики схилу (бергштрихи) викреслюють товщиною 0,1 мм і довжиною 1 мм перпендикулярно до горизонталей у вигляді рисочок, вільний кінець яких направлено у бік зниження схилу (див. зображення гори та улоговини на рис. 19). Висоту основних і потовщених горизонталей підписують цифрами коричневого кольору. Цифри пишуть так, щоб їх верх був спрямований у бік збільшення висоти. Слід уникати підписів, перевернутих у відношенні до південної або східної сторони рамки аркуша.

Для зручності відлічування і визначення відміток горизонталей на картах кожному п'яту основну горизонталь проводять товстішою коричневою лінією.

Скелі, урвища, круті схили ярів, ями, кургани тощо зображають спеціальними умовними знаками, які в поєднанні з горизонталями точно передають особливості рельєфу місцевості. Природні форми рельєфу також викреслюються коричневим кольором. Винятком є умовні знаки каменів-орієнтирів, гряди і скупчення каменів, що різко виділяються на загальному фоні місцевості. Їх, а також штучні форми рельєфу, зображують чорним кольором.

Крім горизонталей, рельєф на картах зображають відмітками абсолютних висот характерних точок рельєфу – вершин гір чи горбів, дна улоговин, сідловин, тальвегів, перегинів схилів. Позначають їх арабськими цифрами біля характерної точки з точністю до 0,1 м. У поєднанні з горизонталями відмітки висот полегшують визначення за картою напрямів схилів, перевищень тощо.

5.6. Зображення рослинності та ґрунтів

На топографічних картах наносять рослинність: деревну (ліси, гаї, окремі дерева), чагарникову, трав'яну, мохову та лишайникову. Крім того, умовними знаками позначають культурні насадження: сади, виноградники, ягідники, різні плантації тощо. Деревна рослинність класифікується залежно від порід дерев, висоти деревостану.

Ліси на картах виділяють фоном зеленого кольору, за винятком галявин і ділянок рідколісся, горілого, сухо-стійного та вирубаного лісу. Низькорослий ліс з деревами висотою менш як 4 м, буреломи та суцільні зарості чагарника виділяють зеленим кольором світлішого тону, ніж ліс. На великих масивах показують просіки.

Мішаний ліс			Фруктові сади
Рідколісся і чагарники			Виноградники
Вирубаний ліс			Ягідні сади
Горілий ліс			Газони з травою
Окремі групи чагарників			Городи
Рослинність лугова трав'яниста			Рілля
Поверхня купиняста			Парники
Солончакні а) непрохідні б) прохідні			Піски і кам'яниста поверхня
Болота а) непрохідні б) прохідні			Такири
Очерет, осока, трав'яна степова і мохова рослинність			Рисові поля
Заболоченість			Живопліт з чагарників
Лишайникова рослинність			Чагарнички: голубика, чорниця

Рис. 20. Зображення рослинності та ґрунтів

Породний склад дерев показують відповідним умовним знаком (хвойного чи листяного) всередині контура лісу та пояснювальним підписом про переважаючу породу. Праворуч від знака подають кількісну характеристику лісу в метрах (дріб, у чисельнику якого середня висота дерев, у знаменнику – середня товщина стовбурів дерев на висоті грудей людини, ціле число – середня відстань між деревами). Якщо площа лісу на карті займає менше 2 см², то кількісну характеристику деревостану не вказують.

Породи чагарників (колючий чагарник, саксаул, бамбук, стелюх тощо) показують відповідними умовними знаками, розміщеними рівномірно на всій площі), зайнятій чагарником.

Культурні насадження на топографічних картах позначають умовними знаками (сади, ягідники, виноградники тощо), рівномірно розміщеними на всій площі, і зафарбовують зеленим кольором, світлішим, ніж ліс.

Трав'яну рослинність на картах показують, виділяючи степову і лучну. Умовними знаками позначають комишеві й очеретяні зарості та високу трав'яну рослинність (вищу за 1 м). Мохову і лишайникову рослинність зображають загальним умовним знаком.

На топографічних картах виділяють ділянки з різко відмінними характерними поверхнями: піски, галечники, кам'янисту чи глинясту поверхні (такири), солончаки тощо. Окремими умовними знаками показують горбисту, купинясту та іншу поверхню.

Болота поділяють за ступенем прохідності: на прохідні і непрохідні (у тому числі труднопрохідні), за характером трав'яного покриву – на трав'янисті, мохові та комишеві. Для боліт вказують глибини в місцях промірювань.

На топографічних картах болота і солончаки зафарбовують синім, ґрунти коричневим та оранжевим кольорами.

На рис. 20 показані умовні знаки ґрунтово-рослинного покриву, що часто зустрічаються на топографічних картах. Тут також подані розміри заповнюючих і пояснюючих умовних знаків, методика побудови та їх викреслювання. Усі заповнюючі і пояснюючі умовні знаки викреслюють як правило, вершиною на північ, а основою до півдня.

5.7. Зображення кордонів, меж та огорож

На топографічних картах наносять державні кордони, межі республік, країв, областей, адміністративних районів, міських земель тощо. На великомасштабних картах показують також межі адміністративних районів, міських земель, інших землекористувачів. Кордони проводять пунктирними лініями різного малюнку й розміру, а деякі з них – у поєднанні з точками. На ділянках, де збігаються 2-3 кордони, показують один – вищої політико-адміністративної одиниці. Під час викреслювання державних кордонів особливу увагу приділяють точності проведення умовного знака за віссю кордону, тобто вісь умовного знака і лінія кордону повинні точно збігатися.

Лінійними умовними знаками показують межі державних заповідників, давні історичні стіни, кам'яні, цегляні та глинобитні стіни, металеві огорожі, паркани, штучні вали тощо.

Межі (контур) ділянок рослинного покриву і ґрунтів, за винятком пісків, зображають точковим пунктиром. Точковий пунктир, викреслюють точками діаметра 0,2 мм через відстань біля 1 мм. Точковий пунктир не ставлять, коли межами є дороги, канали, ріки, струмки та інші огорожі і якщо контур рослинного покриву (ґрунтів) проходить ближче 1 мм або збігається з ним.

Викреслювання умовних знаків кордонів, меж та огорож має багато спільного з викреслюванням умовних знаків стежок, польових і лісових доріг.

На рис. 21 показано, як викреслюють межі та огорожі.

6. | Техніка зафарбування окремих площ

Кольорові позначення, як і графічні, є основними зображувальними засобами на карті. Вони сприяють наочності об'єктів, які зображують на картах. З цією метою на топографічних картах зображують, наприклад, гідрографію – синім кольором; ліси, сади, парки – зеленим; вогнетривкі будівлі – оранжевим і т.д.

На практиці під час зафарбування площ об'єктів використовують акварельні фарби. Основними складниками акварельних фарб є фарбуюча речовина (порошок) і зв'язуюча речовина (мід, клей, вапно тощо). Залежно від співвідношення порошку і зв'язуючої речовини фарби поділяють на тверді (в плитках) і напіврідкі (в тюбиках). Для роботи акварельними фарбами треба використовувати папір кращої якості. Якщо папір односторонній, то фарбування виконують на правій стороні (шорсткій), на якій краще накладається фарба.

Пензлі для фарбування використовують різні за величиною. Для фарбування великих площ використовують пензлі великих розмірів (№ 5–12), для невеликих – № 1, 2. Номер пензля вказується на ручці. Якісні пензлі пружні, вони вбирають й утримують багато вологи. При струшуванні змоченого водою пензля, волоски його не повинні розсіпатися, а утворювати гострий кінець.

Розрізняють три основні (прозорі) кольори фарб:

- червоний – кармін, краплак;
- синій – берлінська лазур, синя, голуба;
- жовтий – гумігута, жовтий стронцій.

Червоний, жовтий і синій кольори називають основними тому, що з них шляхом змішування або накладання можна отримати всі інші.

Решта кольорів є проміжними і можуть бути одержані шляхом змішування основних прозорих кольорів. Так, червоний колір змішаний з синім дають фіолетовий; червоний з жовтим – оранжевий, жовтий з синім – зелений, а червоний з жовтим і синім – сірий.

Існує три способи одержання похідних кольорів:

- Спосіб лесування (замальовування). Певну площу покривають одним кольором (наприклад, червоним), після повного висихання фарби цю ж площу перекривають іншим кольором (наприклад, синім). В результаті цього одержують на папері третій колір (у даному випадку фіолетовий). Черговість нанесення кольорів не відіграє ролі для одержання необхідного кольору.
- Спосіб механічної суміші. Змішуванням в одній посудині двох або трьох основних кольорів одержують відповідний похідний колір.
- Оптичний спосіб. Проводять ряд близьких одна від одної паралельних ліній одного кольору, а між ними проводять лінії іншого кольору. Густе чередування двох основних кольорів наочно дає третій, похідний. Цей спосіб використовують при виготовленні карт на картофабриках, для ручної роботи він не придатний.

Працювати акварельними фарбами треба при денному освітленні тому, що при штучному освітленні колір фарби буде трохи іншим. Також слід знати, що після висихання тон фарби стає світлішим.

Фарби розводять водою завчасно і дають їм відстоятися 20–30 хвилин. Після цього верхній шар розчину зливають у чистий посуд – це і буде готовий розчин. Для прискорення роботи фарбу можна відфільтрувати через папір або вату.

Папір перед зафарбуванням треба обезжирити чистою водою за допомогою ватного тампона або великого пензля і дати йому просохнути. Під час зафарбування папір тримають у похилому положенні (під кутом 25–30°). Набирають повний пензель фарби (але так щоб вона не стікала з пензля). Зафарбування починають з лівого верхнього кутка контура і ведуть пензлик вправо до його краю.

На папері утворюється валик фарби. Дійшовши до правого краю, пензлик переносять знову на лівій край і продовжують переміщати валик вниз.

Пензель слугує лише для того, щоб рівномірно перегнати валик фарби по всій зафарбованій площі. При цьому треба слідкувати щоб не залишалось світлих прогалин, а також не повторювати рух пензля на одному і тому ж місці. Можна також вести пензель рухом зверху вниз.

Фарбування проводиться у швидкому темпі, щоб не засихав валик фарби, якщо ж валик вичерпується, то потрібно негайно поповнювати запас фарби на пензлі. У нижній границі площі залишок фарби знімають осушеним пензлем або пропускним папером. Щоб одержати рівний тон кольору, зафарбування виконують слабким розчином фарби декілька разів. Під час повторного зафарбування папір обертають на 180°.

Після повного висихання зафарбованої площі викреслюють тонкими лініями границі контура, обводять штрихові елементи (лінії, знаки, написи тощо) всередині контура.

7. Правила розміщення і викреслювання написів на карті

На топографічних планах і картах буквені написи та цифрові позначення, як правило, розміщують справа від умовного знака і по центру, причому на вільному місці з таким розрахунком, щоб написи не закривали собою (або розривали) зображення інших важливих об'єктів.

Власні назви населених пунктів, цифрові позначення та окремі букви, які використовуються для відображення різноманітних характеристик, підписують горизонтально, тобто паралельно північній або південній рамці карти (рис. 22).

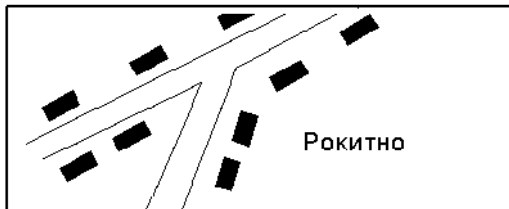


Рис. 22. Викреслювання власних назв населених пунктів

Підписи назв вулиць і провулків розміщують обов'язково уздовж осі вулиці в середній частині її довжини, основою до півдня або сходу (рис. 23).

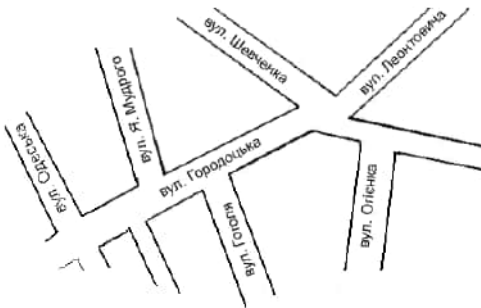


Рис. 23. Викреслювання підписів назв вулиць і провулків

Написи назв хребтів, рік, струмків, каналів розміщують не по прямій, а по кривій лінії, яка проходить паралельно знакові об'єкта, або вздовж його осі (рис. 24).

Написи до об'єктів, які займають на карті значну площу (наприклад, назви морів, озер, гірських систем), розміщують на площі відповідного об'єкта за плавною кривою уздовж більшої осі контуру так, щоб виявити написом цю площу.

Під час викреслювання цифрових написів у вигляді десяткового дробу дробову частину числа відокремлюють комою, яку викреслюють у проміжку, що дорівнює ширині одної цифри.

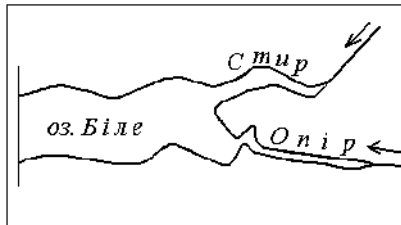


Рис. 24. Розміщення назв хребтів, рік, струмків

Шрифт написів вибирають із таблиці “Зразки шрифтів написів”, розміщених в таблицях умовних знаків. При викреслюванні написів спочатку роблять горизонтальне розграфлення, яке обмежує висоту букв, а потім – вертикальне, яке дорівнює ширині букв і проміжкам між ними. Для додержання нахилу букв вертикальне розграфлення може бути довільним.

Лабораторна робота: „Умовні знаки для топографічних планів масштабу 1:2 000”

Мета роботи:

Вивчити методику викреслювання окремих умовних знаків; показати знання умовних знаків та вміння читати карту.

У даній роботі потрібно викреслити різноманітні умовні знаки типу масштабних, позамасштабних, лінійних та деякі елементи рельєфу.

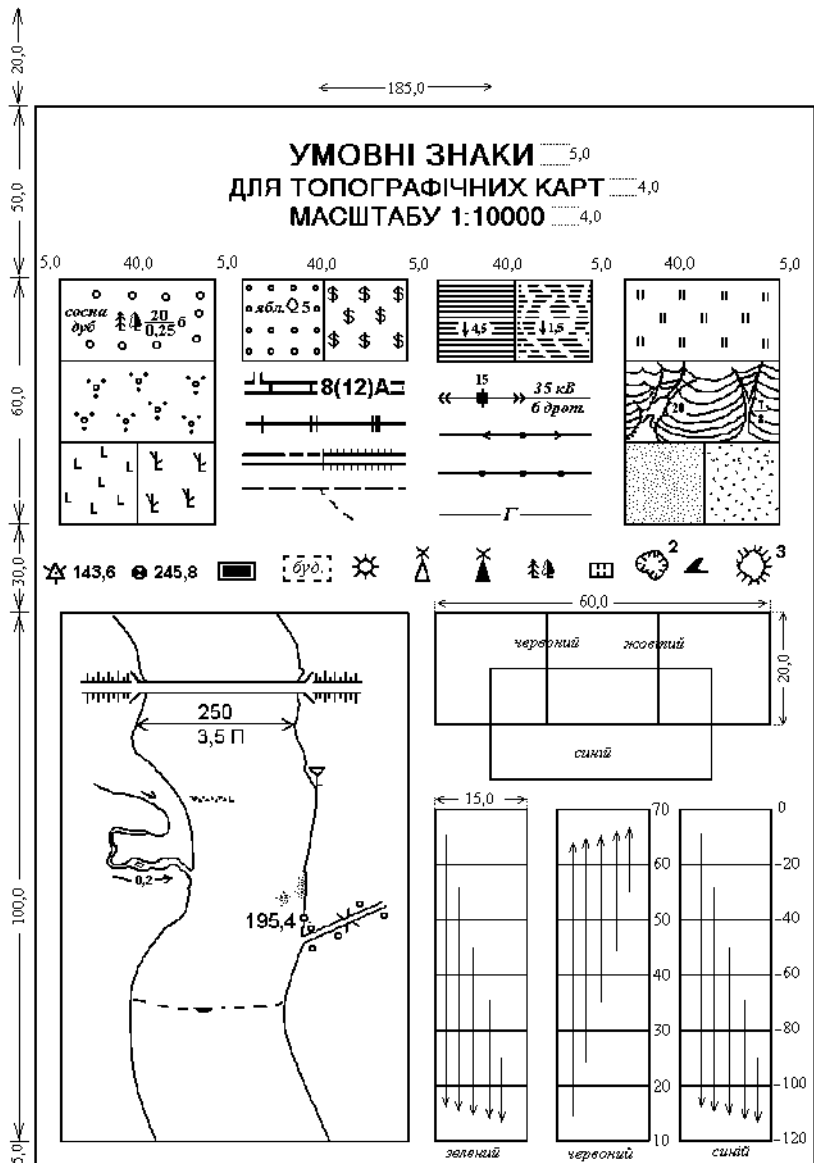
Розміщення, розміри та загальне оформлення роботи показані на макеті (рис. 25).

Необхідні матеріали та приладдя.

Для виконання даної роботи необхідні такі матеріали та інструменти: креслярський папір, рейсфедери, кронциркуль (рейсфедер, який обертається), олівці, пензлик 7–12 номеру, чорна туш, акварельні фарби, лінійка, трикутник, креслярські перо та ручка, вимірник, гумка для стирання.

Вимоги до роботи:

Всі умовні знаки мають бути виконані згідно з таблицею умовних знаків для топографічних планів; окремі площі повинні бути зафарбовані рівномірно; всі лінії мають бути плавними і відповідати заданій товщині.



Виконав студент гр. _____

Рис. 25. Макет лабораторної роботи «Умовні знаки»

Лабораторна робота: „Складання та графічне оформлення плану теодолітного знімання”

За даними журналу теодолітного ходу і зарису знімання ситуації, скласти та графічно оформити план ділянки теодолітного знімання в масштабі 1:2 000 (рис. 26).

План теодолітного знімання складають у такій послідовності:

1) побудова координатної сітки; 2) нанесення на план станцій теодолітного ходу; 3) нанесення ситуації і оформлення плану.

- На аркуші креслярського паперу формату А3 (для деяких варіантів – А4) будують координатну сітку зі сторонами квадрата, рівними 5 см, за допомогою циркуля і масштабної лінійки або координатографа. Фактичні розміри координатної сітки розраховують на основі даних вимірювань горизонтальних кутів і відстаней між точками теодолітного ходу. Спочатку на аркуші креслярського паперу відділяють зони для заголовку та підписів, відкладаючи знизу та зверху по 5-7 см. В межах виділеної таким чином зони побудови прокреслюють дві діагоналі. З точки їх перетину циркулем-вимірником у всіх чотирьох напрямках відкладають відрізки однакової величини. Сполучивши відкладені точки горизонтальними та вертикальними лініями, отримаємо прямокутник, прями кути якого будуть отримані з максимально можливою точністю. Розхил циркуля можна підібрати таким чином, щоб крайня вертикальна лінія координатної сітки знаходилась на потрібній наперед розрахованій горизонтальній відстані від лівого краю аркуша (з метою забезпечення симетричності розташування сітки щодо середини аркуша в горизонтальному напрямі, тобто по осі Y).

З допомогою лінійки фіксують розхил циркуля точно на 5 см і, починаючи від нижньої сторони прямокутника, на двох його вертикальних сторонах відкладають потрібну кількість інтервалів для осі X. Через відкладені точки прокреслюють горизонтальні лінії. На крайній нижній та верхній лініях таким же розхилом циркуля (5 см) починаючи від лівої вертикальної лінії відкладають потрібну кількість інтервалів для осі Y і прокреслюють вертикальні лінії. Від якості побудови координатної сітки залежить точність

складання плану, тому виконують контроль правильності побудови координатної сітки шляхом вимірювання та порівняння сторін і діагоналей квадратів. Розходження не повинні перевищувати 0,2 мм.

Координатну сітку викреслюють зеленим кольором не суцільними лініями, а перетином координатних ліній, товщина яких 0,1 мм, а довжина 6 мм. Підписують координатну сітку цифрами чорного кольору висотою 2 мм. Треба пам'ятати, що вісь ХХ проходить у напрямку з півдня на північ, а вісь УУ – із заходу на схід.

- Спочатку з допомогою поперечного масштабу наносять точку 1 теодолітного ходу за відомими координатами Х та У. Далі будують дирекційний кут лінії 1-2 і від точки 1 відкладають довжину сторони 1-2 теодолітного ходу. З допомогою транспортира будують горизонтальний кут 2 і по отриманому напрямку відкладають довжину лінії 2-3. Дану методику послідовно застосовують для відкдадання всіх точок замкнутого ходу. Станції зображають кружечками діаметр яких 1,5 мм. Нумерацію станцій виконують цифрами, розмір яких 2 мм, з правого боку. Для контролю правильності нанесення вершин перевіряють довжини сторін ходу. Сторони мають дорівнювати довжинам, які записані у журналі теодолітного ходу.

- На основі зарису зобразити контури місцевості. Контури і предмети місцевості перенести на план у порядку записів в зарисі. Методи перенесення контурів і предметів місцевості на план повинні відповідати способам знімання їх на місцевості. Числові записи і лінійні відрізки, записані на зарисі під час польового знімання ситуації, на плані ділянки не позначають. За встановленими умовними знаками для даного масштабу знімання, накреслити ситуацію. Складений план чітко відкоректувати. Потім виконати оформлення поза рамкою і накреслити план тушшю або з використанням доступних студентам засобів (рапідографів, кулькових ручок та ін.), з допомогою яких забезпечується якісне оформлення роботи з дотриманням правил топографічного креслення.

Лабораторна робота: „Складання профілю траси”

Складання профілю за фактичними позначками починають з вибору горизонтального й вертикального масштабів і позначки умовного горизонту. Горизонтальний масштаб вибирають із урахуванням рельєфу місцевості і точності проектних робіт, які передбачено виконати. Для того, щоб зміни рельєфу було добре видно, вертикальний масштаб профілю визначають у слабо розчленованій місцевості у 10 раз більшим від горизонтального, а у гористій – у 5 раз.

Складаючи профіль важливо правильно вибрати позначку умовного горизонту – лінію, щодо якої будують профіль. Умовний горизонт вибирають так, щоб профіль не перетинав його і був розміщений вище від лінії горизонту приблизно на 5-6 см. Позначка умовного горизонту повинна бути кратною 10 м.

Профіль креслять на міліметровому папері. Лінію умовного горизонту проводять з таким розрахунком, щоб під нею можна було розмістити ті побудови, що називають “сіткою профілю” (рис. 27).

Відкладають пікети і проміжні точки на лінії горизонту в заданому масштабі. В кожній з одержаних точок проводять перпендикуляр до лінії умовного горизонту, на якому відкладають у вибраному вертикальному масштабі профільну позначку, що дорівнює різниці між позначкою точки і умовного горизонту. Вертикальні лінії у смузі сітки 4 проводять чорною тушшю.

У смузі 4, між вертикальними лініями, записують відстані між пікетами і проміжними точками. Під смугою 4 підписують номери пікетів, у смузі 3 – абсолютні позначки, округлені до 1 см. Усі ці лінії і підписи роблять чорною тушшю.

Кінці перпендикулярів, проведені до лінії умовного горизонту на рівні профільних позначок, з’єднують прямими чорними лініями, товщина яких 0,3 мм. Утворена ламана лінія і буде фактичним профілем. Після цього в смузі 2 сітки відповідно до пікетажної книжки, складають план траси в заданому горизонтальному масштабі. Водночас випрямлену вісь траси креслять червоною тушшю, а всі контури – відповідно до умовних

Список рекомендованой літератури

1. *Кремнева А.М., Фокина Т.А.* Картографическое черчение и гравирование на пластиках. – М.: Недра, 1971.
2. *Лебедев К. М.* Топографическое черчение. – М.: Недра, 1981.
3. *Лозинський В.В.* Топографо-геодезичний довідник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 180 с.
4. *Лозинський В.В.* Топографо-географічний словник. – Львів: Видавн. центр ЛНУ ім Івана Франка, 2007. – 252 с.
5. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500.–М.: Недра,1989.– 284 с.
6. Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10000.– М.: Недра,1988.– 143 с.
7. *Шулейкин А. С.* Топографическое и землеустроительное черчение.– М.: Недра, 1975.– 224 с.