

Волинський національний університет  
імені Лесі Українки  
Географічний факультет  
Кафедра геодезії, землевпорядкування та кадастру

Манько П.В., Мельник О.В., Король П.П.

## **Топографічне креслення**

**Лабораторний практикум**

Навчально-методичне видання

Луцьк - 2025

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою*

*Волинського національного університету імені Лесі Українки*

*(протокол №\_\_ від \_\_\_\_\_ 2025 року)*

**Рецензенти:**

**Поручинський В.І.**, кандидат географічних наук, доцент Волинського національного університету імені Лесі Українки;

**Радзій В.Ф.**, кандидат географічних наук, доцент Волинського національного університету імені Лесі Українки

Манько П.В., Мельник О.В., Король П.П. Топографічне креслення: лабораторний практикум / за заг. ред. П.П. Короля. – Луцьк: ПП Іванюк В.П., 2025. – 80 с.

Лабораторний практикум розроблено відповідно до освітньо-професійної програми і навчального плану підготовки фахівців із геодезії та землеустрою першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 193 Геодезія та землеустрій, якими на вивчення нормативного освітнього компонента «Топографічне креслення» циклу дисциплін професійної підготовки протягом 2 семестру 1 року навчання передбачено 90 годин (3 кредити), зокрема 28 годин лабораторних робіт. Видання містить інформацію про основні матеріали, інструменти та приладдя, що використовуються при виконанні робіт з топографічного креслення, правила розміщення і викреслювання написів на кресленнях, методику побудови та викреслювання умовних знаків для топографічних карт, технологію зафарбування площ, а також порядок і зразки виконання 14 лабораторних робіт. Призначений для підготовки та виконання завдань лабораторних робіт освітнього компонента «Топографічне креслення» здобувачами вищої освіти спеціальності 193 Геодезія та землеустрій.

## Зміст

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Передмова.....                                                                                          | 4  |
| Лабораторна робота №1. Креслярські матеріали, інструменти та приладдя.....                              | 5  |
| Лабораторна робота №2. Креслення олівцем і циркулем.....                                                | 17 |
| Лабораторна робота №3. Креслення олівцем і лінійкою.....                                                | 21 |
| Лабораторна робота №4. Креслення рейсфедером і циркулем.....                                            | 23 |
| Лабораторна робота №5. Креслення пером і кривоніжкою.....                                               | 26 |
| Лабораторна робота №6. Топографічні шрифти.<br>Топографічний напівжирний шрифт Т-132.....               | 29 |
| Лабораторна робота №7. Топографічні шрифти.<br>Рублений широкий напівжирний шрифт Р-152.....            | 35 |
| Лабораторна робота №8. Топографічні шрифти.<br>Шрифт БСАМ курсив малооконтрастний Бм-431.....           | 37 |
| Лабораторна робота №9. Топографічні шрифти.<br>Художні шрифти.....                                      | 39 |
| Лабораторна робота №10. Умовні знаки для топографічних карт. Позамасштабні та лінійні умовні знаки..... | 44 |
| Лабораторна робота №11. Умовні знаки для топографічних карт. Площинні умовні знаки.....                 | 52 |
| Лабораторна робота №12. Робота з акварельними фарбами.<br>Метод лесування.....                          | 56 |
| Лабораторна робота №13. Робота з акварельними фарбами.<br>Метод пошарового розфарбування.....           | 60 |
| Лабораторна робота №14. Комплексна робота.<br>Викреслювання фрагменту топографічної карти.....          | 62 |
| Список рекомендованих джерел.....                                                                       | 64 |
| Додатки                                                                                                 |    |

## Передмова

Топографічне креслення як важливий освітній компонент професійної підготовки фахівця із геодезії та землеустрою вивчає прийоми і методи викреслювання топографічних планів, карт, проектів землеустрою та інших графічних матеріалів, які отримують за даними топографічних знімів, а також матеріалів, що пов'язані із виконанням робіт із землеустрою.

У процесі топографічного креслення створюється первинний оригінал. Від точності й акуратності роботи на цьому етапі залежить якість укладацького і видавничого оригіналів, до яких висуваються підвищені вимоги, оскільки топографічні карти і плани як особливі випадки загальногеографічних карт повинні вирізнятися геометричною точністю, повнотою змісту і географічною відповідністю. Можливість відтворення геопросторової інформації про місцевість на планово-картографічному матеріалі забезпечується використанням особливої системи графічних зображень об'єктів місцевості – умовних знаків шляхом поєднання різних засобів відображення.

Останніми роками трудомісткі процеси оформлення графічних матеріалів робіт із землеустрою та кадастру здійснюють переважно із залученням автоматизованих засобів пакетів прикладних програм комп'ютерної графіки, що вимагає розуміння сутності процесу відображення. До виконання таких робіт фахівець із геодезії та землеустрою повинен мати розвинений окомір, «тверду» руку, розвинути здатність розрізняти і навчитись органічно поєднувати шрифти, штрихи, кольори і їх відтінки, набуті навичок читання карти.

Головним завданням вивчення освітнього компонента є вивчення основ ручного топографічного креслення з метою подальшої реалізації отриманих знань, умінь і навичок при використанні комп'ютерних методів побудови картографічного зображення: спочатку на основі векторного редактора в курсі комп'ютерної графіки, а згодом – засобами професійних ГІС.

Якісне вивчення освітнього компонента передбачає володіння технікою роботи креслярськими інструментами, приладами та приладдям, набуття навичок штрихового, шрифтового і фонових оформлення картографічних матеріалів.

## Лабораторна робота №1

### Креслярські матеріали, інструменти та приладдя

*Мета роботи:* ознайомитись із матеріалами, інструментами та приладдям, що використовуються у практиці ручного топографічного креслення, встановити їх призначення, будову та принцип роботи, навчитись підбирати оптимальні варіанти забезпечення для виконання наступних графічних робіт.

*Матеріали, інструменти та приладдя:* креслярський, міліметровий, прозорий, промокальний та шліфувальний папір, прості олівці, лінійки (масштабна, креслярська, логарифмічна, геодезична, офіцерська, синусна), рейсшина, косинці, лекала, туш, креслярські пера та ручки, рапідोगрафи, гумки, акварельні фарби та пензлі, канцелярський ніж (скальпель, ланцет), готовальня, циркулі, рейсфедери, транспортир, шкала товщин.

#### *Порядок виконання роботи*

Ознайомитись з теоретичним матеріалом, підготувати матеріали, інструменти та приладдя для виконання наступних лабораторних робіт.

Висока якість і оперативність виконання графічних робіт залежать не лише від розуміння правил і отриманих навичок викреслювання, а й від якості та стану власне креслярських матеріалів, інструментів і приладь, і саме тому так важливо уміло та дбайливо до них відноситися і завжди пам'ятати, що вони є предметами індивідуального користування.

У топографічному кресленні переважна більшість графічних робіт виконується олівцем, тушшю та фарбами. Для виконання графічних робіт необхідно мати у розпорядженні необхідні матеріали, інструменти та приладдя.

Як доповнення креслярським перам і рейсфедерам при заповненні лінеаментів можна використовувати набори рапідोगрафів відповідної товщини та кольору.

Усі лабораторні роботи виконуються на *форматках* – аркушах креслярського паперу формату A5 (210×148 мм). Розмір рамки (180×130 мм), її розміщення на форматці та стандарт позарамкового оформлення наведено на рис. 1.

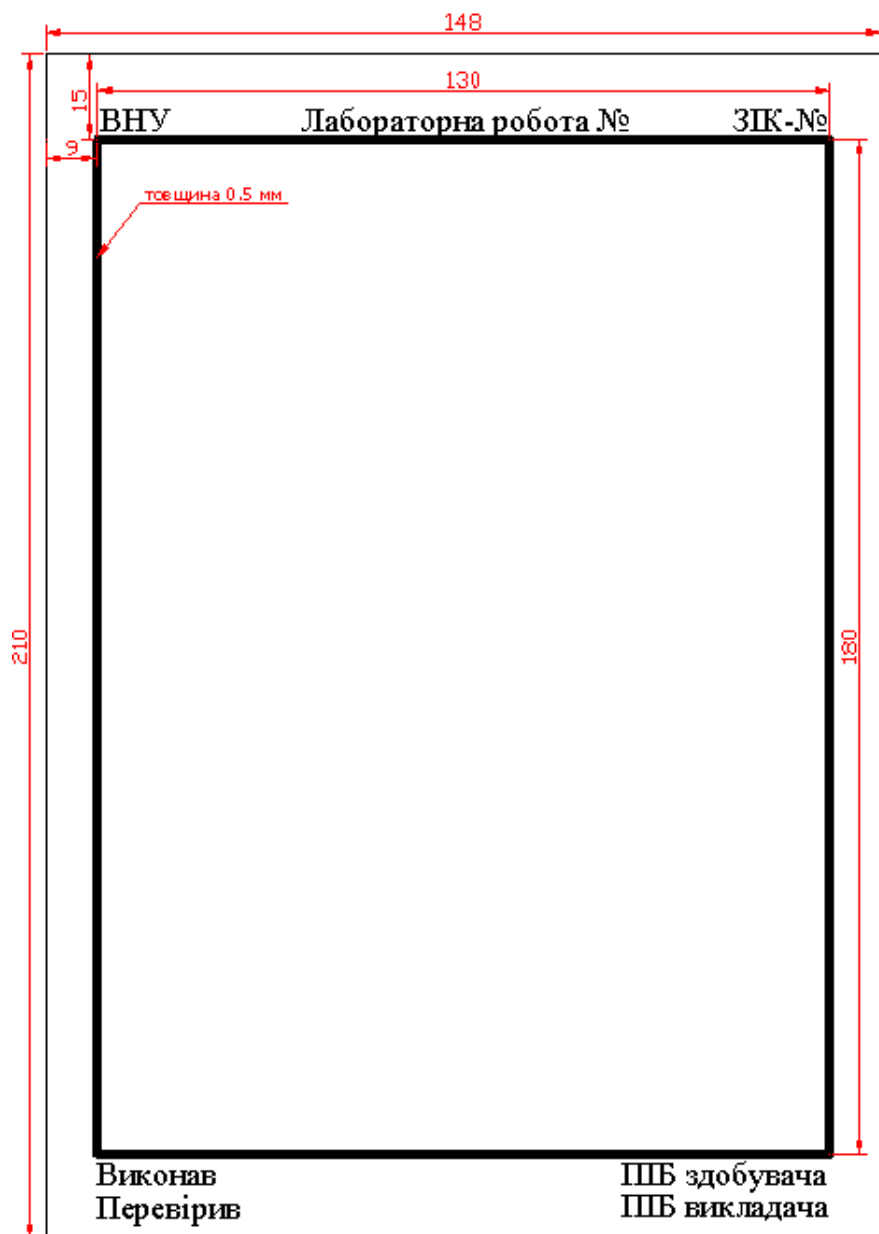


Рис. 1. Зразок побудови рамки та позарамкового оформлення аркуша

**Папір.** У топографічному кресленні застосовуються декілька видів паперу. Для виконання і оформлення графічних робіт використовують якісний **креслярський папір** ручного або машинного відливу, що характеризується високими показниками цупкості, поверхневого проклеювання, світлостійкості та білизни. Його виготовляють із суміші механічно обробленого волокна (льон, конопля, солома, бавовник, деревина, ганчір'я) і наповнювачів (крейда, каолін, крохмаль, клей). Волокна такого паперу довільним чином переплітаються і рівномірно розподіляються по усій товщі аркуша. Оптимальним варіантом креслярського паперу є *ватман* або *wove paper* – «*тканинний папір*», як назвав його власник англійської паперової фабрики *James Whatman*, на якій вперше було випущено високоякісний креслярський папір. Ватманський папір – креслярський папір ручного відливу, найчастіше вищого ґатунку, білого кольору, що виготовляється на основі механічно обробленої ганчіркової напівмаси з поверхневим проклеюванням. Він не має яскраво вираженої фактури, відрізняється високою щільністю, опірністю до стирання та шорсткою поверхнею. Такий папір має щільність від 200 г/м<sup>2</sup>, випускається аркушами розміром 640×640 мм і 640×878 мм і призначений для викреслювання первинних, укладацьких і видавничих оригіналів, які підлягають тривалому зберіганню. Креслярський папір машинного відливу марок *B* (вищої якості, 200 г/м<sup>2</sup>) та *3* (звичайний, 180 г/м<sup>2</sup>) випускається аркушами розміром 860×1209 мм, 614×860 мм, 440×614 мм, 317×440 мм або рулонами і призначений для виконання усіх видів креслярських робіт, що виконуються олівцем, тушшю та акварельними фарбами і не вимагають тривалого зберігання.

**Міліметровий папір** застосовується для побудови профілів, графіків, ескізів, різноманітних схем та інших креслень і випускається рулонами або окремими стандартними аркушами. Сітка ліній міліметрових квадратів тьмяного блакитно-синього, цегляного або оливкового кольору забезпечує можливість нанесення просторово скоординованої інформації. Через кожні 5, 10 і 50 мм лінії сітки відповідно потовщені, що полегшує побудову креслення.

**Прозорий папір** (калька) використовується для світло- і ручного копіювання карт, планів та інших креслень різними

засобами, викреслювання олівцем або тушшю, а також для подальшого друку на ній масштабної-координатної сітки. Калька виготовляється із сульфатної відбіленої целюлози з додаванням дерев'янистої маси, ганчіркової і бавовняної напівмаси, повинна бути достатньо прозорою, однотонною і добре закріплювати туш. У топографічному кресленні як правило, застосовується матовий прозорий креслярський папір, що випускається в рулонах шириною 880 мм і довжиною 40 м.

**Промокальний папір** (промокашка) – м'який пористий папір зі слабо розщеплених бавовняних волокон здатний швидко вбирати вологу. Складається практично з чистої целюлози, тому відрізняється високою ворсистістю і високими фільтрувальними властивостями. Використовується для зняття залишків вологи при роботі з тушшю, чорнилами або акварельними фарбами і клею при виконанні написів наклейкою.

**Шліфувальний папір** – паперове або тканинне полотно з нанесеним на нього і закріпленим за допомогою синтетичних або інших клейких речовин шаром абразивного порошку, що використовується для загострювання графітів олівців та креслярських інструментів. З цією метою використовується дрібнозернистий шліфувальний папір марки P2500 міжнародного стандарту ISO-6344 із розміром зерна 3-5 мкм (раніше за ГОСТ 3647-80 він визначався як M5\H-00, що зумовило його другу назву – «нульовка»).

**Олівці.** При виконанні робіт із топографічного креслення використовують олівці різного ступеня твердості, що залежить від співвідношення вмісту графітового пилу, глини і полімерів як складових компонентів його грифеля. В Україні виготовляють креслярські олівці марок *Конструктор, Графіка, Картограф, Топограф, Київ* чотирнадцяти ступенів твердості – тверді (від 2T до 7T), проміжні (T, TM, M) і м'які (від 2M до 6M). Ступінь твердості олівців зарубіжного виробництва визначається цифрою перед латинськими літерами H (*hardness* – твердість) і B (*blackness* – чорнота). Найкращими для технічного креслення є олівці марок *Koh-I-Noor, BIC, Penmate, NORMA, Carioca, Derwent*, що мають до 22 ступенів твердості (від 10H до 10B), з проміжними HB (твердо-м'які) і F (*fine point* – м'яко-тверді).



Вибір твердості олівця залежить від матеріалу, на якому виконується креслення, характеру графічної роботи, температури та вологості повітря. При виконанні робіт на папері найвищої якості, зокрема на ватмані, у спекотних і посушливих погодних умовах використовують олівці підвищеної твердості (від  $4T$  до  $7T$ ), на менш щільному папері – менш тверді (від  $T$  до  $3T$ ), а на папері низької якості, в умовах низьких температур і підвищеної вологості – олівці проміжної твердості ( $T$ ,  $TM$ ,  $M$ ). При побудові координатної сітки на топографічних планах застосовують олівці твердістю  $5T$ – $6T$ , а при викреслюванні шрифтів –  $2T$ – $4T$ . М'які олівці використовують при проведенні тимчасових ліній, попередньому розмічуванні, відтінюванні рельєфу, веденні журналів та викреслюванні абрисів польових робіт та виправленні дефектів робіт, виконаних тушшю.

Твердий олівець для роботи заточують гострим ножом або скальпелем таким чином, щоб графітовий грифель виступав із дерев'яної оправы приблизно на 10 мм, а довжина усієї заточеної частини складала близько 30 мм. Графітовий грифель підгострюють на дрібнозернистому шліфувальному папері під конус або у вигляді лопатки (рис. 2), а утворений графітовий пил знімають чорновим папером. Заточування і загострювання м'якого олівця виконують аналогічним чином, однак відповідні параметри зрізів зменшують вдвічі до приблизно 5 мм і 15 мм.

Оскільки олівці швидко затуплюються, то під час роботи їх потрібно постійно підгострювати, а тому доцільно завжди мати під рукою 3-4 загострених олівці.

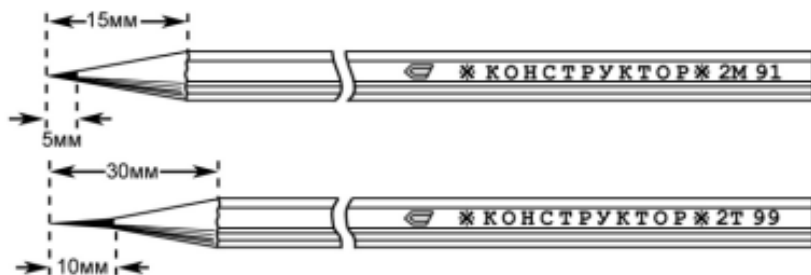


Рис 2. Розміри правильно заточених м'якого і твердого олівців

**Лінійки** – пристрої для викреслювання прямих ліній, що обладнані мірною шкалою. Вони поділяються на шкільні, креслярські, логарифмічні, архітектурні, паралельні, масштабні, трафаретні, геодезичні тощо. Найкраще використовувати лінійки пластикові довжиною 30 або 50 см зі скошеним краєм або дерев'яні з накладною плашкою і пластиковою вставкою, оскільки вони у порівнянні з металевими, менше деформуються. Край лінійки повинен бути рівним, без зазублин, прямолінійним. Також слід звернути увагу на форму лінійки – вона не повинна бути паралелепіпедом. На рис. 3 показано профілі лінійок, які варто використовувати при кресленні.

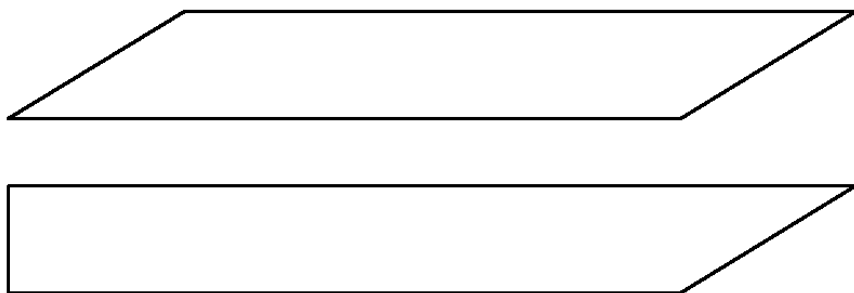


Рис. 3. Профілі лінійок для креслення

Для перевірки прямолінійності лінійки проводять під неї лінію, а тоді розвертають її на  $180^\circ$ , прикладають до країв прокресленої лінії і проводять іншу лінію. Якщо край лінійки непрямолінійний, то між лініями утворюється просвіт.

**Туш** – особлива стійка фарба на основі сажі або інших кам'яновугільних барвників. Туш буває чорного, зеленого, коричневого та інших кольорів, сухою – у вигляді паличок круглого, овального, чотири- або шестигранного перерізу, рідкою – у флаконах і концентрованою – у тубиках. Якісна чорна туш має густий чорний колір, легко сходить з пера та рейсфедера і не розмивається водою.

**Пера і ручки.** Креслярські пера виготовляють із високосортної сталі, вони відрізняються від звичайних канцелярських меншим розміром і видовженим гострим кінцем (рис. 4). Виготовляються вони з високоякісної сталі під

номерами: 41, 44, 290, 291 і 2350. Пера 44, 290 і 291 м'які, із тонкими і гострими кінцями, що дозволяє проводити лінії товщиною 0.1 мм, яку можна перевірити за допомогою шкали товщин, тому вони використовуються для креслення на креслярському папері. Пера 41 і 2350 мають більш жорсткі і товщі кінці, тому вони використовуються для креслення на пластиках, фотоматеріалі та при оформленні інших графічних документів. Ними можна креслити і на папері. Для нього необхідно попередньо їх заточити, перевіривши якість за допомогою спеціальної лупи із міліметровою шкалою. Перо повинно бути достатньо пружним, мати симетричні половинки однакової довжини і товщини, які щільно прилягають одна до одної. Для знежирювання нове перо рекомендується протягом 1-2 с потримати над запаленим сірником. Перо має давати тонку рівну лінію, не дряпати папір Туш, яка засохла під час роботи або після її закінчення, необхідно витерти з пера вологою ганчіркою.

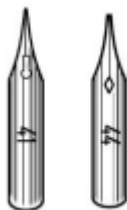


Рис. 4. Креслярські пера

Перед початком роботи креслярське перо вставляють в спеціальну креслярську ручку приблизно до середини його довжини. Креслярські ручки виготовляються з пластмаси або дерева з металевою вставкою для пера. Кінець ручки, в якому знаходиться металева вставка для пера, зазвичай, потовщений; якщо така ручка з якихось причин опиниться на кресленні, то перо не торкнеться паперу і не забруднить його.

**Рapidограф** (лінер, капілярна ручка, японський маркер) – інструмент для виконання каліграфічних та точних креслярських робіт (рис. 5), що є трубчастою ручкою, в якій туш або спеціальне чорнило потрапляють на поверхню паперу крізь наконечник пера порожнистої трубки чітко визначеного діаметру

(0.1-2.5 мм). Рапідोगрафи забезпечують рівномірну подачу туші або чорнил і використовуються для проведення ліній фіксованої товщини або заповнення простору між лінійними елементами. Найкращими вважаються рапідोगрафи виробництва Faber Castell, Rotring, Koh-I-Noor, Pentel, Staedtler.



Рис. 5. Рапідोगрафи

**Рейсфедери.** Рейсфедери використовуються для проведення ліній різної товщини тушшю або акварельними фарбами. Залежно від характеру ліній (прямі або криві) вони поділяються відповідно на лінійні і обертові. Додатково розрізняють одинарні і подвійні рейсфедери, за допомогою яких проводять відповідно одну і дві взаємно паралельні лінії (рис. 6). Лінійний рейсфедер призначений для проведення під лінійку прямих ліній товщиною від 0.1 до 1.5 мм. Його основу складають дві симетрично видовжені стулки овальної форми, що насаджені на пластмасову або металеву ручку. Обидві стулки повинні мати однакову довжину і товщину, а їх кінці сходитись в одній точці. У проміжок між вільними кінцями рейсфедера за допомогою спеціального пера, смужки пластику або цупкого паперу набирають туш або фарбу.

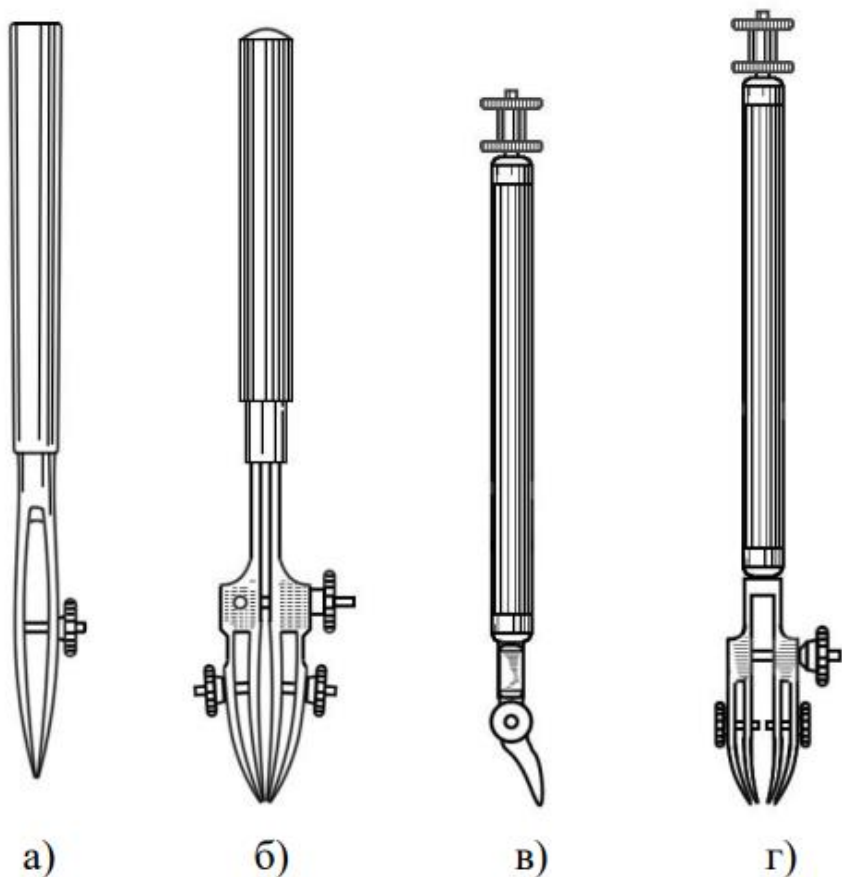


Рис. 6. Рейсфедери:

- а) лінійний одинарний; б) лінійний подвійний;  
в) обертовий одинарний (кривоніжка); г) обертовий подвійний

При виконанні графічних робіт використовують різноманітні креслярські інструменти, що випускаються як поштучно, так і набором у спеціальних футлярах – *готовальнях*. Кожна готовальня має своє призначення і маркування, що визначає набір предметів і вибір матеріалу, з якого вони повинні бути виготовлені. Наприклад, номенклатура готовальні У-15Л (рис. 7) з набором інструментів для викреслювання тушшю читається наступним чином: У – універсальна, 15 – кількість предметів у наборі, Л – інструменти виготовлені з латуні. За інструментами

необхідно здійснювати постійний догляд. Після роботи інструмент слід витерти вологою, а тоді сухою ганчіркою і акуратно покласти у відведене місце в готовальні. При цьому між стулками рекомендується покласти смужку прозорого пластику або цупкого паперу. У випадку недбалого зберігання готовальні на креслярських інструментах може з'явитись іржа, а у випадку недбалого використання – залишитись туш або фарба і він стане непридатним для використання. У першому випадку інструмент рекомендується відмочити у керосині, а в іншому – відмочити у воді і насухо витерти м'якою ганчіркою.

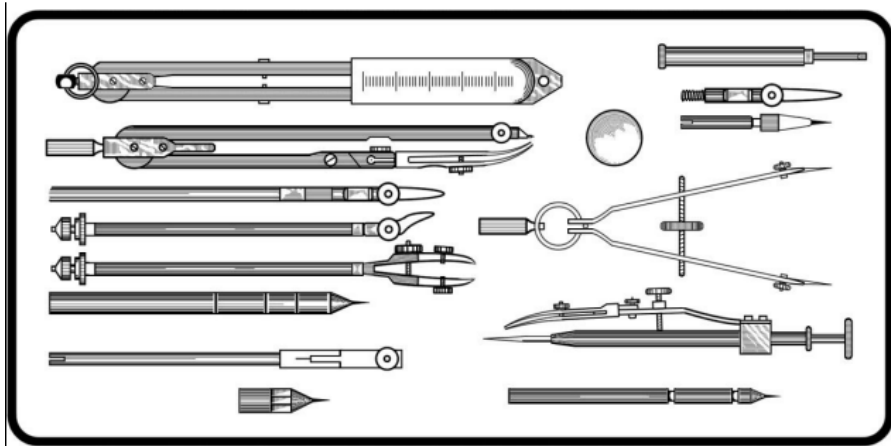


Рис. 7. Готовальня У-15Л

**Акварельні фарби** – фарби, які розводяться водою (aqua – з латини «вода») і складаються з подрібненої фарбувальної речовини, зв'язувального матеріалу і домішок. Фарбувальною речовиною є порошок, який не розчиняється у воді і покриває поверхню паперу шляхом механічного розподілу його частинок. Зв'язувальним матеріалом є гуміарабін, тваринний клей, мед тощо. Вони зв'язують порошок у компактну масу і приклеюють його до поверхні паперу. Домішки мають протигнильні властивості і запобігають швидкому розкладанню фарб. Акварельні фарби випускаються у прямокутних брусках або круглих плитках (тверді або сухі), спеціальних формах (м'які або напівсухі), олов'яних тубиках (пастоподібні або напіврідкі). Фарби хорошої якості легко розводяться у воді, не дають осаду і

рівномірно без розводів покривають на папір. Отримані кольори повинні бути прозорими, світлостійкими і приємними для зорового сприйняття.

**Пензлі.** У топографічному кресленні використовують насамперед круглі пензлі (round brush) № 1-5, волокна яких повинні сходитись на конус (рис. 8). Вони мають круглий кінець і використовуються для створення деталей, контурів, а також заповнення невеликих площ. Для перевірки якості пензля його слід змочити водою і струсити, якщо всі волокна зійшлись і утворили конус із гострою вершиною, то такий пензель придатний для роботи. Для роботи з акварельними фарбами підійдуть пензлі з м'якого природнього ворсу, які здатні утримувати велику кількість води. Найкращими за якістю, пружними і еластичними є пензлі, що виготовлені із шерсті колонка, соболя, тхора, білки. Пензлі, що використовують синтетичну волосін є непридатними для зафарбовування.



Рис. 8. Круглі пензлі

Після виконання роботи пензлі слід промити чистою водою або слабким розчином питної соди і витерти сухою ганчіркою. Періодично їх миють у слабкому мильному розчині. Залишків вологи позбуваються різким струшуванням пензлів. Після миття пензлі висушують природним чином. Для того, щоб уникнути деформації та розпушення кінчика не слід залишати їх ворсом у

воді і не ставити ручкою у стакан кінчиком догори. Зберігати їх необхідно під пластмасовими ковпачками або зафіксованими у футлярі, щоб уникнути загинання волосків. Зім'яті волоски важко піддаються вирівнюванню. Для надання потрібної форми пензлі змочують у слабкому розчині крохмалю в окропі.

**Трафарети.** Трафарети, як правило, виготовляють із прозорого пластику – целулоїду на основі нітрату целюлози (колоксиліну), яка містить пластифікатор та барвник. Вони мають наскрізні отвори різних форм і розмірів, які можуть бути використані для викреслювання багатьох умовних знаків, розграфлення букв і слів при виконанні шрифтових написів, що дозволяє значно прискорити і полегшити процес креслення.

**Шкала товщин.** Для визначення товщин ліній та діаметрів кіл використовують шкалу товщин (рис. 9), яку прикладають до проведеної на пробному листі лінії або кола і порівнюють їх розміри. Необхідні розміри отримують шляхом збільшення або зменшення товщини лінії або діаметра кола інструмента.

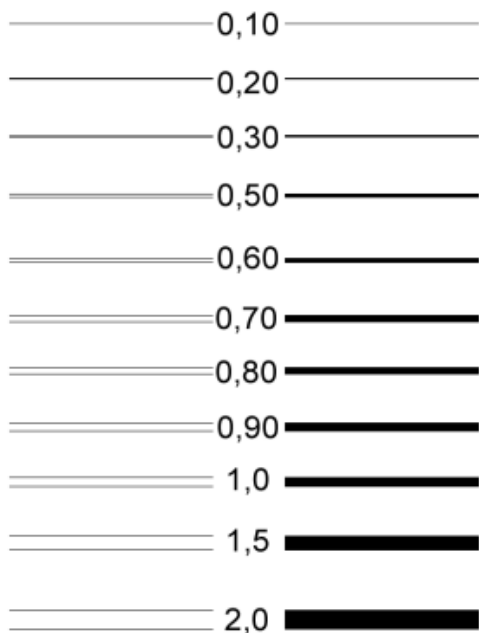


Рис. 9. Шкала товщин



## Лабораторна робота №2

### Креслення олівцем і циркулем

У топографічному кресленні робота олівцем відіграє виключно важливу роль. На початковому етапі до викреслювання тушшю і заповнення контурів фарбою майже всі елементи креслення спочатку виконуються олівцем. Роботи олівцем виконуються на різному папері і у різних умовах. Залежно від цього підбираються олівці відповідної твердості.

Олівцем викреслюють лінії за допомогою лінійки, циркуля або від руки. При викреслюванні ліній під лінійку або від руки зазвичай використовують попередньо розмічені точки.

Позначення точок наколюванням виконується голкою циркуля перпендикулярно до аркуша паперу. При правильно заточеній голці і легкому натискуванні слід від неї буде помітним лише на лицьовому боці паперу у вигляді кола діаметром 0.1 мм.

Лінійку слід встановити таким чином, щоб її верхній край проходив через наколоті або намічені олівцем точки, і лівою рукою щільно притиснути її до паперу. Після цього через задані точки добре загостреним олівцем зліва направо проводять лінію. При цьому олівець злегка притискають до ребра лінійки і до паперу, з деяким нахилом у напрямку руху (рис. 10).

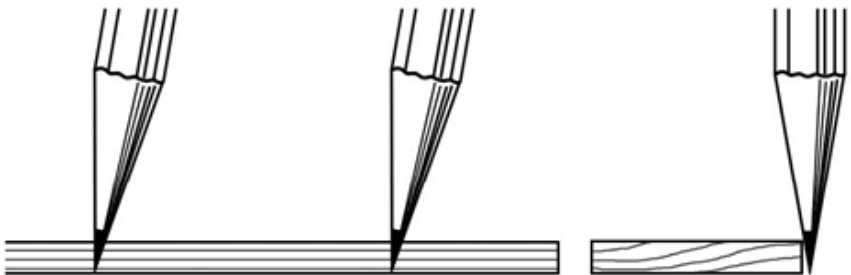


Рис. 10. Положення олівця при проведенні ліній під лінійку

Кут нахилу осі олівця до площини креслярського аркуша повинен становити  $70^{\circ}$ - $80^{\circ}$  і залишатися незмінним. Під час проведення лінії олівець тримають на відстані 5-6 см від його

загостреного кінця, не допускаючи його обертання навколо осі. При цьому необхідно стежити за тим, щоб олівець не нахилився «на себе», а навпаки, був дещо нахилений «від себе» з таким розрахунком, щоб осердя олівця притискувалося до ребра лінійки. Викреслена лінія повинна бути рівною, тонкою, однотонною, не втисненою у папір. При викреслюванні потовщених ліній, їх спочатку оконтурюють двома тонкими паралельними лініями, а тоді проміжок між ними заповнюють.

При побудові кіл і колових дуг використовують циркуль, а при побудові кіл і колових дуг малих радіусів – кронциркуль. У гільзу штанги циркуля вставляють графітне осердя олівця (як правило, марки Т), загострюють його на конус або у вигляді плоского зрізу таким чином, щоб він виступав з неї на 5-7 мм, і приступають до роботи. Штанги циркуля розсувають на величину заданого радіуса, після чого голку циркуля встановлюють у центральну точку. Після встановлення голки її дещо вдавлюють у папір і проводять коло. Для цього правою рукою тримають циркуль за рифлений держак таким чином, щоб вказівний палець знаходився навпроти олівцевої штанги для і разом з великим пальцем прокручують держак навколо осі. Коло викреслюють за ходом годинникової стрілки, нахиливши циркуль трохи вперед у напрямку руху осердя олівця.

Техніка креслення від руки полягає у вмінні швидко та якісно проводити олівцем прямі і криві лінії. Олівець тримають рукою на відстані 3-4 см від його загостреного кінця. Лінії проводять одноманітними тонкими короткими (0.5 мм) штрихами зверху вниз або «на себе» методом нарощування. При цьому нижня частина попереднього штриха повинна перекриватись приблизно наполовину.

Товсту лінію отримують шляхом поступового потовщення тонких штрихів справа. За один прийом можна потовщити лінію до 0.3 мм. Лінію більшої товщини можна отримати двома-трьома подібними прийомами або проведенням двох тонких ліній, проміжок між якими заливають тушшю. При викреслюванні кривих ліній креслення аркуш паперу лівою рукою плавно розвертають у необхідний бік таким чином, щоб рух олівця завжди здійснювався зверху донизу або «на себе».

З метою видалення точок або ліній, що помилково нанесені на креслення, використовують м'які гумки, які рухають в напрямку «від себе» з легким натисканням.

*Мета роботи:* навчитись виконувати розмічувальні роботи, будувати прямі паралельні лінії однакової товщини з дотриманням інтервалу між ними, прямі лінії різної структури, суцільні та штрихові кола фіксованих радіусів та товщин ліній.

*Матеріали, інструменти та приладдя:* аркуш креслярського паперу формату А5, олівці різної твердості, лінійка, циркуль, транспортир.

### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматці А5 у книжковому орієнтуванні. За зразком, що поданий на рис. 1, викреслити рамку та елементи позарамкового оформлення (червоним кольором зазначено розміри, які відтворювати не потрібно).

2. Вздовж бічних сторін рамки зверху донизу послідовно відкласти відрізки довжиною 5, 3, 10, 12, 24 мм, а тоді під лінійку горизонтальними лініями з'єднати відповідні точки. Утворені прямокутники заповнити вертикальними лініями товщиною 0.1 мм через 1 мм із зсувом на 0.5 мм у кожному наступному ряду (рис. 11).

3. На продовженні бічних сторін рамки зверху донизу послідовно відкласти 13 відрізків довжиною 5 мм, а тоді під лінійку горизонтальними лініями різної структури (штрихом, штрихпунктиром, точковим пунктиром) що зазначені на рис. 11, з'єднати відповідні точки.

4. У нижній частині креслення, на відстані 5 мм від нижньої та бічних сторін рамки побудувати прямокутник розміром 120×50 мм. На бічних сторонах прямокутника відкласти відрізки довжиною 15, 20, 15 мм, а тоді під лінійку горизонтальними розмічувальними лініями з'єднати відповідні точки (їх слід проводити без натиску, оскільки після побудови їх знімають). Вздовж кожної горизонтальної лінії, відповідно до рис. 11, відкласти відрізки певної довжини, а тоді за допомогою транспортира і циркуля побудувати кола відповідних радіусів.

5. Зняти допоміжні лінії.

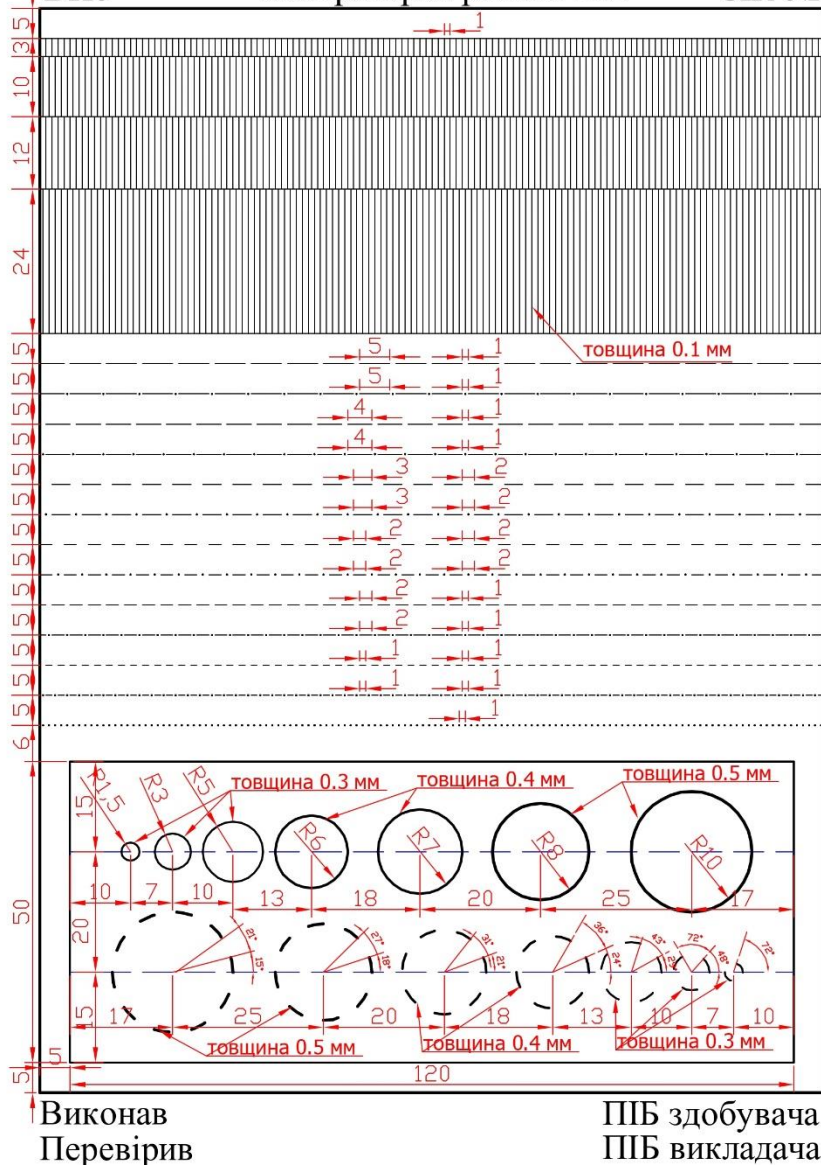


Рис. 11. Зразок виконання лабораторної роботи №2

## Лабораторна робота №3

### Креслення олівцем і лінійкою

*Мета роботи:* навчитись виконувати розмічувальні роботи високої точності, будувати прямі паралельні лінії однакової товщини з різними інтервалами між ними, паралельні криві фіксованої кривини з вигинами «вправо», «вліво» і спряжені криві, використовуючи «метод нарощування штриха», заповнювати контури різними типами штрихування.

*Матеріали, інструменти та приладдя:* аркуш креслярського паперу формату А5, олівці різної твердості, лінійка.

#### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматці А5 у книжковому орієнтуванні. За зразком, що поданий на рис. 1, викреслити рамку та елементи позарамкового оформлення

2. У верхній частині аркуша на відстані 5 мм від верхньої та бічних сторін рамки побудувати прямокутник розміром 120×70 мм. Вздовж бічних сторін прямокутника зверху донизу послідовно відкласти відрізки довжиною 5, 7, 10, 5, 10, 5, 7, 7, 7 мм, а тоді під лінійку горизонтальними лініями з'єднати відповідні точки. Верхню і нижню сторони прямокутника розбити відрізками по 10 мм, а тоді під лінійку вертикальними розмічувальними лініями з'єднати відповідні точки.

3. Новоутворені видовжені прямокутники заповнити лініями товщиною 0.1 мм наступним чином: прямими вертикальними лініями через 1 мм (1, 2), через 2 мм (3) у шаховому порядку і через 5 мм (5), кривими через 2 мм із вигином вправо (7), із вигином вліво (8) і у комбінації (9,10), згідно рис. 12.

4. На відстані 15 мм від верхнього прямокутника на відстані 20 мм один від одного побудувати два квадрати розміром 50×50 мм. Заповнити квадрати горизонтальними, вертикальними та діагональними лініями, як показано на рис. 12.

5. На відстані 15 мм побудувати прямокутник розміром 120×20 мм, і розділити його на квадрати розміром 20×20 мм. Заповнити квадрати горизонтальними, вертикальними та скісними штрихуваннями різних видів, відповідно до рис. 12.

6. Зняти допоміжні лінії.

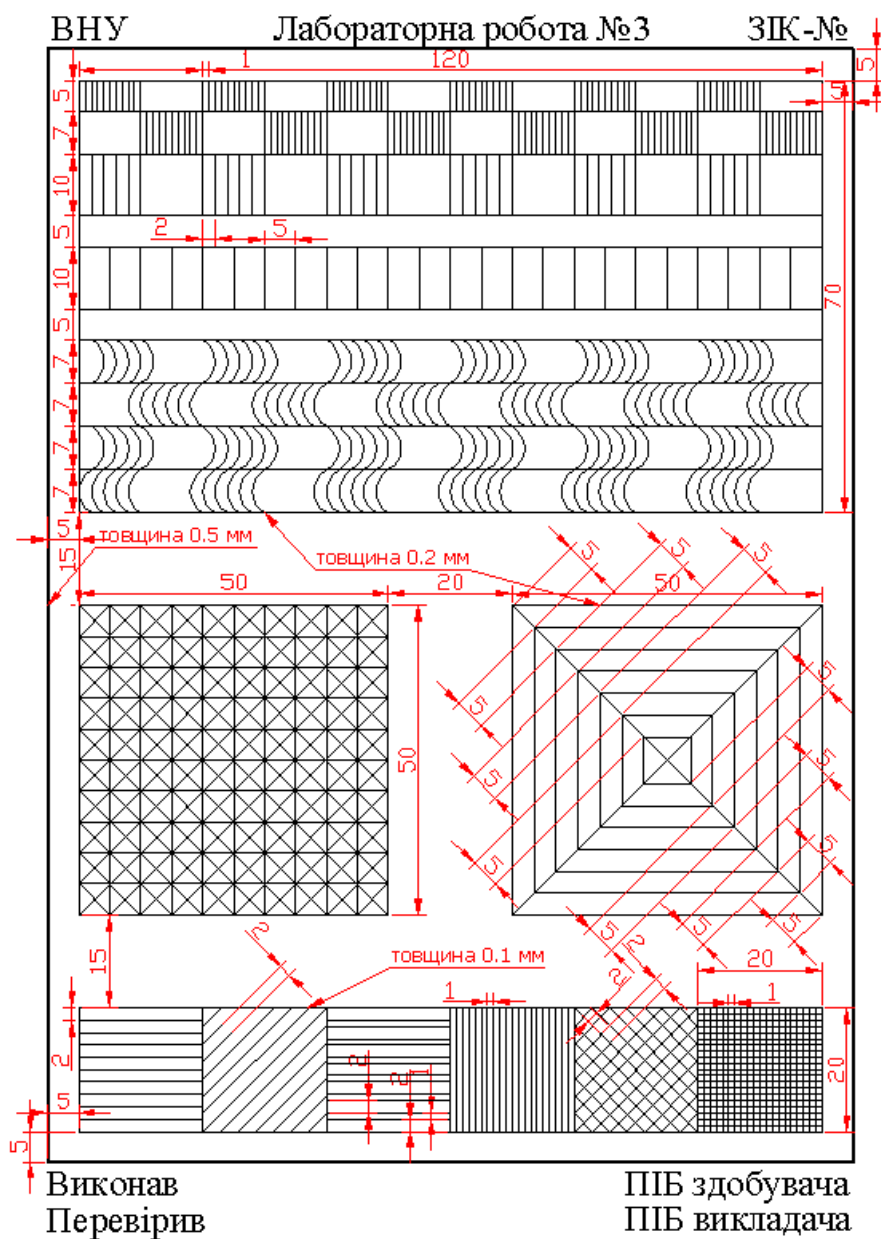


Рис. 12. Зразок виконання лабораторної роботи №3

## Лабораторна робота №4

### Креслення рейсфедером і циркулем

*Рейсфедер* призначений для викреслювання під лінійку суцільних і пунктирних ліній різної товщини. Рейсфедер заправляють тушшю за допомогою пера, вузької смужки пластику або цупкого паперу, не допускаючи потрапляння туші на зовнішні боки стулок рейсфедера. Висота стовпчика туші між стулками не повинна перевищувати 8 мм. Товщина ліній регулюється гвинтом і підбирається за шкалою товщин. При проведенні лінії рейсфедер тримають гвинтом від себе. Дві стулки рейсфедера повинні одночасно торкатись паперу. Навіть невеликий нахил рейсфедера на себе або від себе утворює лінію змінної товщини або лінію з розривами. Крім того, нахил від себе може призвести до підтікання туші під лінійку. Лінії проводять зліва направо з однаковою швидкістю і постійним натиском, не повертаючи рейсфедер навколо своєї осі. При кресленні рейсфедером доцільно використовувати лінійку з целулоїдною вставкою. Креслення потовщених ліній виконується подвійним рейсфедером, а за його відсутності рекомендується креслити дві тонкі обмежувальні лінії одинарним рейсфедером, а проміжок заливати тушшю. Для того, щоб правильно навчитись працювати рейсфедером необхідно дотримуватись наступних рекомендацій: а) тримати рейсфедер трьома пальцями правої руки – великим, середнім і вказівним таким чином, щоб останній знаходився біля гвинта рейсфедера; б) рейсфедер слід розміщувати перпендикулярно до креслення, тоді дві стулки рейсфедера будуть однаковою мірою доторкатись паперу і лінія буде рівною без розривів; в) викреслювати лінії лише в одному напрямку – зліва направо з незначним натисканням на рейсфедер; г) при викреслюванні ліній рейсфедером бере участь вся рука кресляра, спираючись на поверхню лінійки вільними від тримання рейсфедера пальцями; г) до початку викреслювання рейсфедером потрібно випробувати його на папері аналогічної якості; д) якщо рейсфедер не дає потрібної товщини лінії або не працює, то не треба натискати на нього, а потрібно відпустити гвинт, прочистити стулки рейсфедера і знову заправити тушшю; е) після заправки

рейсфедера тушшю зовнішні боки його стулок протирають сухою ганчіркою; є) заправка рейсфедера тушшю не повинна проходити над кресленням; ж) якщо туш в рейсфедері закінчилася а лінія недокреслена, то лінійку залишають нерухомою, а після заправки рейсфедера продовжують лінію з невеликим розривом, який потім прокреслюють пером; з) переставляти лінійку від накресленої лінії потрібно двома руками одночасно з обох кінців.

*Мета роботи:* навчитись працювати з тушшю, опанувати методику викреслювання ліній рейсфедерами і циркулями.

*Матеріали, інструменти та приладдя:* аркуш креслярського паперу формату А5, олівці різної твердості, лінійка зі скошеним краєм, циркуль, транспортир, туш, рейсфедери, рапідोगрафи.

#### *Порядок виконання роботи*

Починаючи з лабораторної роботи №4 всі лінії повинні бути наведені тушшю, якщо іншого не зазначено в порядку виконання роботи.

1. Робота виконується на форматці А5 у книжковому орієнтуванні. За зразком, що поданий на рис. 1, викреслити рамку та елементи позарамкового оформлення.

2. У верхній частині аркуша на відстані 5 мм від верхньої та бічних сторін рамки побудувати прямокутник розміром 120×70 мм і розмічувальними горизонтальними лініями розділити його на десять прямокутників розміром 120×7 мм. За допомогою пера заповнити рейсфедер тушшю. За допомогою гвинта на рейсфедері та шкали товщин виставити необхідну товщину лінії. Викреслити лінії різної товщини за зразком рис. 13. Лінії товщиною 0.5-1.0 мм доцільно викреслювати як дві тонкі обмежувальні з наступним заповненням проміжку між ними.

3. На відстані 7 мм від верхнього прямокутника побудувати три квадрати розміром 35×35 мм з просвітом 7.5 мм між ними. Заштрихувати квадрати лініями товщиною 0.5 мм.

4. На відстані 8 мм від нижньої лінії квадратів побудувати прямокутник розміром 120×50 мм, всередині намітити дві лінії, вздовж яких розмістити центри кіл. За допомогою циркуля та транспортира побудувати кола відповідних радіусів.

5. Виконати оформлення роботи у туші.



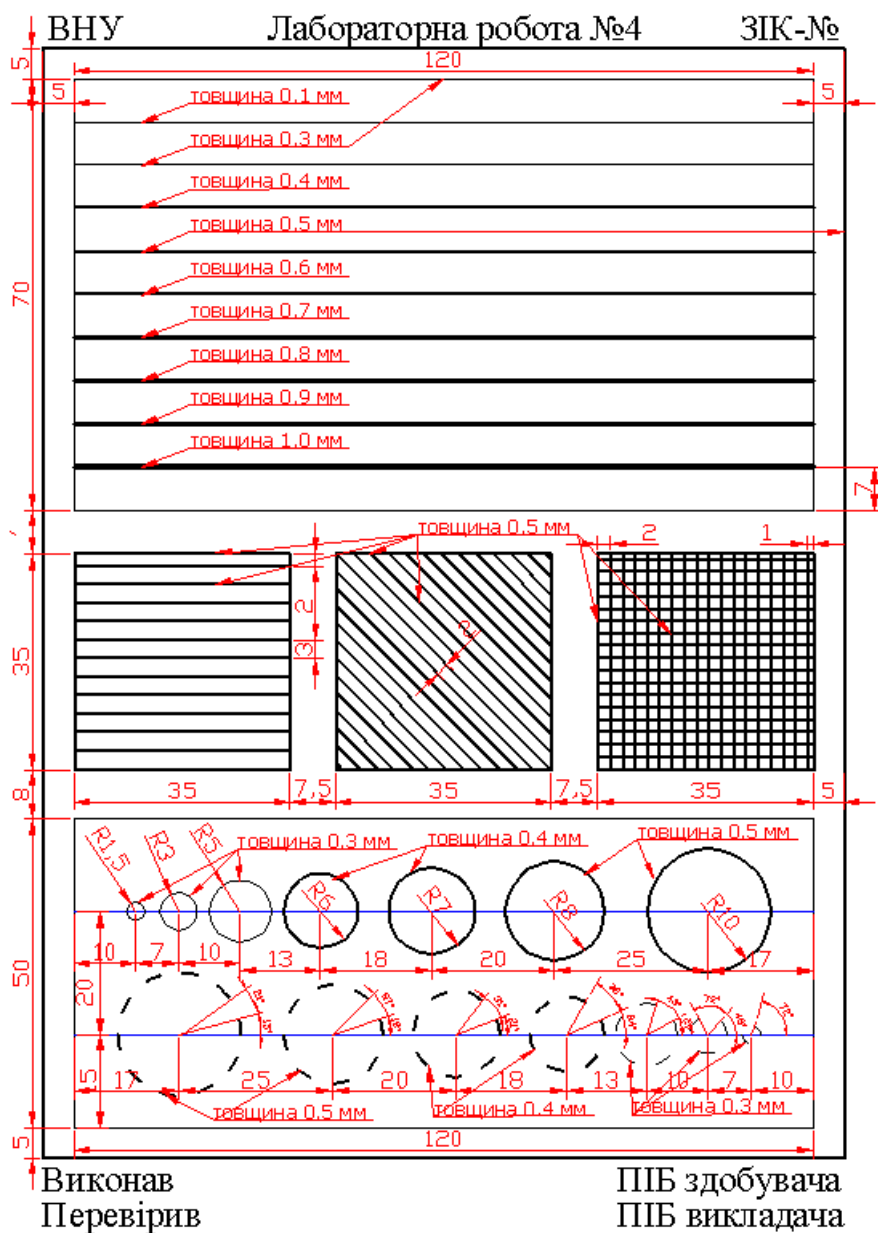


Рис. 13. Зразок виконання лабораторної роботи №4

## Лабораторна робота №5

### Креслення пером і кривоніжною

*Креслярське або топографічне перо*, яким користуються при виконанні креслень, відрізняється від звичайного канцелярського пера меншим розміром і видовженим тонким робочим кінцем. Якість креслярського пера перевіряють шляхом уважного зовнішнього огляду. Справне перо має бути добре відшліфованим, робочий кінець пера загострений, овальної форми, розщип пера має збігатися з напрямом його осі і поділяти кінець на дві симетричні половинки, які щільно прилягають одна до одної по всій довжині, кінець пера має бути пружним, тобто відпущений після легкого натиску на нігті великого пальця він має повернутись у вихідне положення.

*Кривоніжка* призначена для викреслювання плавних кривих ліній, її потрібно тримати перпендикулярно до креслення трьома пальцями руки. Рука спирається на мізинець, нерухома, лікоть трохи піднятий від поверхні стола. Натиск кривоніжки на папір повинен бути легким, а рух рівномірним. При крутих згинах ліній натиск трохи посилюють, а швидкість руху зменшують. Креслити кривоніжною можна в будь-якому напрямку. Якщо кривоніжка зійшла з лінії оригіналу, то її підіймають вгору і залишивши невеликий розрив продовжують роботу. Розрив з'єднують пером, методом нарощування штриха. Паралельні хвилясті лінії проводять подвійною кривоніжною. Для того, щоб навчитись працювати кривоніжною, потрібно виконати вправи за загальним принципом, з поступовим переходом від простих до більш складних, дотримуючись наступних правил: а) вісь кривоніжки відносно площини креслення повинна бути перпендикулярною; б) кривоніжку тримають двома пальцями правої руки – великим і вказівним і утримують без напруження; в) процес викреслювання ліній відбувається плавно (без ривків) з постійним і незначним натиском кривоніжки на папір; г) викреслювання кривоніжною вздовж ліній, намічених олівцем; г) перед початком роботи проводять перевірки вільного і плавного обертання кривоніжки навколо її вертикальної осі та заточки кінців її стулок; д) для того, щоб лінії, виконані тушшю, точно

співпадали з лініями, нанесеними олівцем, кресляру потрібно інколи відхиляти голову в ліву сторону.

*Мета роботи:* вдосконалити навички роботи з тушшю, опанувати методику викреслювання ліній пером та кривоніжкою

*Матеріали, інструменти та приладдя:* аркуш креслярського паперу формату А5, олівці різної твердості, лінійка зі скошеним краєм, креслярські пера, туш, рейсфедери, кривоніжка.

### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматці А5 у книжковому орієнтуванні. За зразком, що поданий на рис. 1, викреслити рамку та елементи позарамкового оформлення.

2. У верхній частині аркуша на відстані 5 мм від верхньої та бічних сторін рамки послідовно зліва направо на відстані 5 мм один від одного побудувати три прямокутники розмірами 35×80 мм, 40×80 мм і 35×80 мм (рис. 15). Провести олівцем розмічувальні лінії, що обмежують довжини штрихів. У першому прямокутнику провести прямі паралельні лінії з наростаючою товщиною і постійним проміжком між ними, у другому – прямі паралельні лінії з постійною товщиною і змінними проміжками між ними, а у третьому – прямі паралельні лінії зі змінною довжиною, товщиною і проміжками між штрихами, тобто фактично шкалу штрихів. Заповнити побудовані прямокутники штрихами за допомогою рейсфедера за зразком рис. 15. Лінії товщиною понад 0.5 мм доцільно виконувати наступним чином: рейсфедером накреслити дві тонкі обмежувальні лінії, а просвіт між ними заповнити тушшю за допомогою пера.

3. На відстані 10 мм від нижньої лінії прямокутників побудувати прямокутник розміром 120×80 мм (рис. 14). З топографічної карти перенести фрагмент зображення рельєфу місцевості. Для цього можна скористатись прозорим папером, або розбити фрагмент карти на квадрати розміром 10×10 мм та виконати «перенесення по квадратах». Слід пам'ятати, що всі звивисті лінії (шляхи сполучення, горизонталі, деякі гідрографічні об'єкти) виконуються за допомогою кривоніжки, а їх доведення – за допомогою креслярського пера.

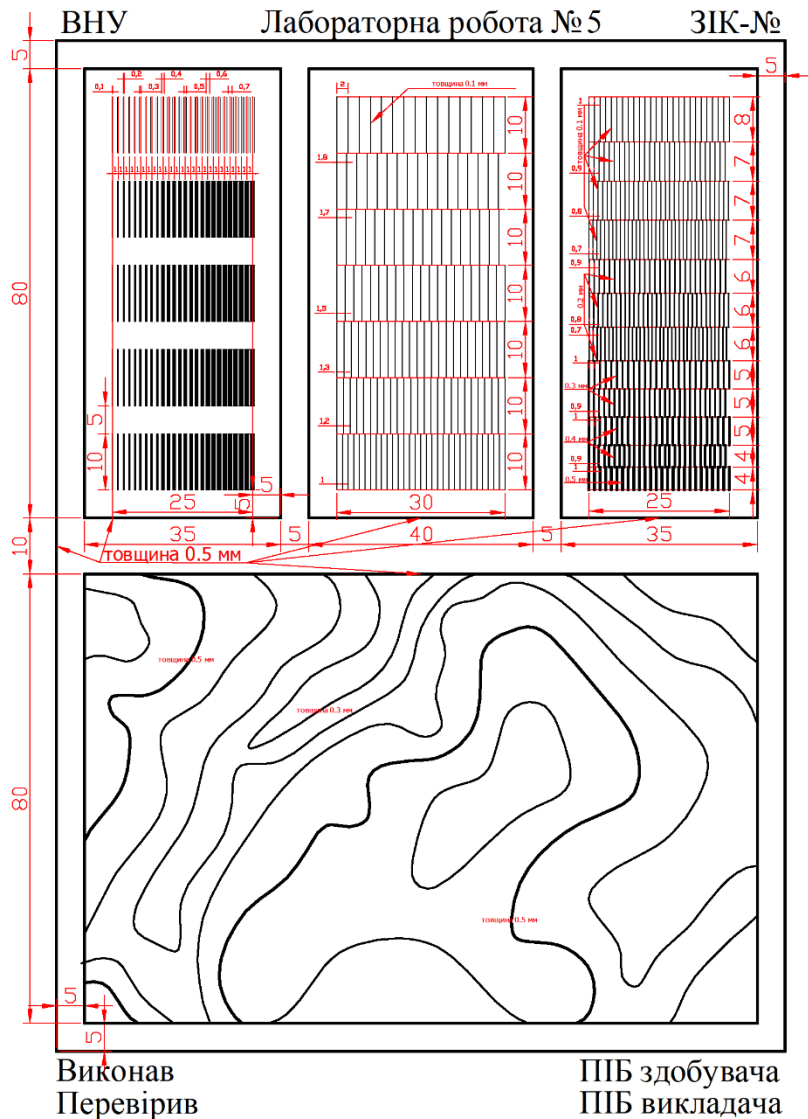


Рис. 14. Зразок виконання лабораторної роботи №5

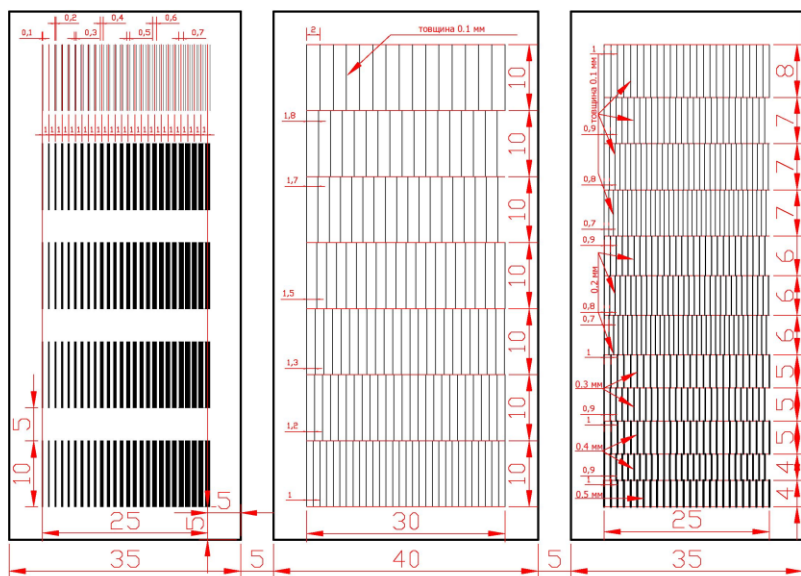


Рис. 15. Зразок виконання частини лабораторної роботи №5  
(збільшений фрагмент шкал штрихів)

## Лабораторна робота №6

### Топографічні шрифти.

#### Топографічний напівжирний шрифт (Т-132)

Одним з важливих елементів креслення є шрифт, що дослівно з німецької перекладається як письмо. Під шрифтом розуміють графічну форму написання букв і цифр, які називаються знаками. У ході розвитку науки, культури і техніки їх графічна форма змінювалась, додавалися нові шрифти, однак, незалежно від цього, кожний з них відзначався оригінальністю і неповторністю, мав свою назву і місце у класифікації.

Різноманітність шрифтів та їх конструктивних особливостей зумовила необхідність ретельного і правильного вибору певного шрифту при оформленні графічних матеріалів картографічного, топографо-геодезичного або землевпорядного виробництва. Найширше застосування отримали топографічні шрифти, що мають різноманітне призначення. По-перше, вони служать для

підписів географічних назв об'єктів, елементів зовнішнього оформлення, написів, що пояснюють зміст карт, планів, проєктів, діаграм, графіків, умовних позначень тощо. По-друге, шрифти власне самі виконують роль умовних знаків, передаючи кількісні і якісні характеристики об'єктів. Зокрема, тип шрифту визначає чисельність мешканців або адміністративне значення населеного пункту, встановлює судноплавність річки тощо.

У зв'язку з цим до топографічних шрифтів висувається низка вимог, основними з яких є: висока читабельність (швидкість і легкість прочитання напису); чітка диференціація знаків одного шрифту (індивідуальність форми букв і цифр); дотримання загального стилю шрифту і відмінність між собою шрифтів різних видів; економність (знаки шрифту не повинні займати великі площі) та естетичність (простота, стрункість, оригінальність форми букв і цифр). Топографічні шрифти визначаються рисунком, товщиною, шириною і висотою окремих елементів букв і цифр, а також пунктуаційних знаків.

Усі букви поділяються на заголовні (великі) і прописні (малі). Кожний знак шрифту має індивідуальну схему побудови або графему, з притаманними лише йому елементами, зміна яких навіть у незначних межах призводить до зміни шрифту.

У всіх шрифтах букви і цифри складаються із поєднань окремих вертикальних, горизонтальних, похилих, прямолінійних і заокруглених елементів. Вивчення шрифту слід розпочинати з найбільш характерних букв. Особливу увагу необхідно звернути на загальну форму (скелет) його знаків. Рекомендується засвоювати рисунок скелета букв і цифр, починаючи з найбільш простих, тобто умовно розділити їх на групи.

До першої групи відносять знаки, які складаються з прямих вертикальних і горизонтальних елементів (Г, І, Е, І, Н, П, Т, Ц, Ш, Щ, 1); до другої – знаки, які складаються з вертикальних і похилих елементів (Д, Ж, И, Й, К, Л, М, 4, 7); до третьої – букви, які складаються зі сполучень похилих прямих ліній (А, У, Х); до четвертої – знаки, що складаються переважно зі сполучень кривих ліній (Є, 3, О, С, 3, 6, 8, 9, 0); до п'ятої – знаки із поєднань прямих і кривих (Б, В, Р, Ф, Ч, Ї, Ю, Я, 2, 5).

Залежно від геометричної конфігурації букви бувають симетричні й асиметричні. Серед заголовних до симетричних

відносяться букви **А, Д, Ж, И, І, Ї, Л, М, Н, О, П, Т, Ф, Х, Ц, Ш, Щ**, до асиметричних відкритих вправо – **Б, В, Г, Ґ, Е, Є, К, Р, С, Ї, Ю** і до асиметричних відкритих вліво – **З, У, Ч, Я**.

Висота окремої букви або цифри називається її розміром. Від висоти букв залежить її ширина і товщина основного елемента. За основу розміру букви приймають товщину основного елемента букви нормального для даної гарнітури шрифту. Більшість букв алфавіту має однакову, нормальну ширину (наприклад, **Б, В, Г, Ґ, Е, Є, З, И, Н** тощо), але є і широкі букви (як **от, Ж, Ш, Щ, Ю** тощо). При позначенні розміру напису вказують висоту заголовної букви, а при необхідності – і висоту прописної. Відношення висоти і ширини прописної букви до висоти і ширини рядкової букви в топографічних шрифтах є величиною змінною і коливається у межах 1.3-1.8 (наближено приймають – 1.5).

Викреслювання букв слід завжди розпочинати з побудови допоміжної сітки. Розграфлення виконують за допомогою синусних лінійок добре загостреним олівцем твердості Т. Залежно від висоти букв, характеру шрифту і його нахилу виконують відповідне розграфлення, що складається з горизонтальних ліній – рядків і вертикальних або похилих ліній.

Рисунок букв спочатку виконується олівцем за розміченими опорними точками, тоді здійснюється коригування і обведення тушшю відповідними креслярськими інструментами (пером, лінійним рейсфедером, кронциркулем). При викреслюванні пером елементи букв спочатку наводять тонкими остовними лініями товщиною близько 0.15 мм, а тоді методом нарощування штриха досягають потрібної товщини.

Всі букви слід викреслювати у визначеному порядку. При викреслюванні елементів букв будь-якого шрифту креслення постійно треба розвертати таким чином, щоб елементи букв прокреслювати на себе і зверху донизу. Прямі букви починають викреслювати з лівого елемента, потім викреслюють їх правий елемент і наприкінці, розвернувши креслення на 90° – її горизонтальні елементи. В овальних буквах викреслюють вертикальні частини лівого і правого елементів, потім частини горизонтальних елементів і в останню чергу – заокруглення. В букві **Ш** послідовно викреслюють лівий, середній і правий

вертикальні або похилі елементи, а тоді нижній горизонтальний елемент. Подібним чином викреслюється і буква **Ф**. Для заголовної букви **Ж** спочатку будують середній, потім лівий і симетрично до нього правий елементи. Побудова і викреслювання цифр виконується за аналогічними правилами.

Розміщення букв у словах має велике значення. Для встановлення правильних інтервалів використовують принцип рівномірного чергування букв і проміжків. Інтервали між буквами повинні бути візуально однаковими, що визначається площами, які покривають дані букви. Ці площі повинні бути приблизно рівними.

Інтервали між словами в рядку повинні становити півтори-дві висоти букви. При цьому враховують форму кінцевих і початкових букв відповідних слів. Інтервали між числами у цифрах повинні відповідати товщині основного елемента, за виключенням проміжку між одиницями, який складає дві товщини основного елемента.

Відстань між рядками підбирається із урахуванням різних чинників, зокрема враховується заголовними чи рядковими буквами виконуються написи, розмір тексту, корисна площа паперу. Так, для заголовних букв використовують відстань між рядками від однієї четвертої до висоти букви, а для рядкових – від однієї до потрійної висоти букви.

При укладанні топографічних планів і карт, оформленні геодезичної та землепорядної документації для виконання написів і підписів використовується чимало шрифтів. Так, на топографічних планах масштабів 1:500-1:5 000 використовується 9 шрифтів, на топографічних картах масштабу 1:10 000 – 15, а на топокартах масштабів 1:25 000-1:100 000 – 11 шрифтів. Познайомимося з найбільш поширеними з них більш детально.

### **Топографічний напівжирний шрифт (Т-132)**

Топографічним напівжирним шрифтом на картах і планах викреслюють назви населених пунктів, відмітки рельєфу і урізів води, характеристики гідротехнічних споруд, текстові елементи позарамкового оформлення тощо. Шрифт відзначається простотою викреслювання і високою читабельністю (рис. 16).

Більшість букв складається із прямих елементів правильної прямокутної форми. Всі елементи мають однакову товщину, що



складає для заголовних букв і цифр 1/8, а для рядкових – 1/6 від висоти букви.

Відношення ширини до висоти для більшості букв шрифту становить 1:2.

Співвідношення висот заголовних і рядкових букв становить 3:2. Рядкові букви ідентичні за рисунком із заголовними за виключенням букв **а, б, е, р, у, ф**. Елементи букв **б, р, у** виступають за верхню або нижню лінію розграфлення на половину висоти букви, а букви **ф** – за обидві. Для заголовних букв **Б, В, Е, Є, З, Н, Ї, Ю, Я** і рядкових **в, е, є, з, н, ь, ю, я** середній горизонтальний елемент становить 3/4 товщини основного елемента і викреслюється вище середньої лінії розграфлення, а у заголовних **Р, Ч** і рядкової **ч** – 3/4 товщини основного елемента і викреслюється нижче її. Радіус заокруглень овальних букв і цифр складає 1.5-2.0 товщини основного елемента. Для букви **Л, л** заокруглення лівого елемента починається з половини висоти букви.

*Мета роботи:* опанувати методику побудови топографічних шрифтів, визначити призначення, особливості виконання та отримати навички викреслювання топографічного напівжирного шрифту (Т-132).

*Матеріали та інструменти:* аркуш креслярського паперу формату А5, олівці, лінійка зі скошеним краєм, туш, пера, рейсфедер (рапідографи).

#### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматці А5 у альбомному орієнтуванні. За зразком, що поданий на рис. 16, викреслити рамку та елементи позарамкового оформлення.

2. Відповідно до зазначених розмірів (рис. 16) розбити міліметрову сітку для побудови шрифту.

3. Олівцем викреслити заголовні і рядкові літери українського алфавіту та цифри від 1 до 0. Використовуючи заголовні букви шрифту викреслити написи **УКРАЇНА ВОЛИНЬ** та назву населеного пункту, у якому Ви народились, а рядком нижче – власне прізвище та ім'я.

4. Виконати креслення тушшю.

5. Після повного висихання туші витерти міліметрову сітку.

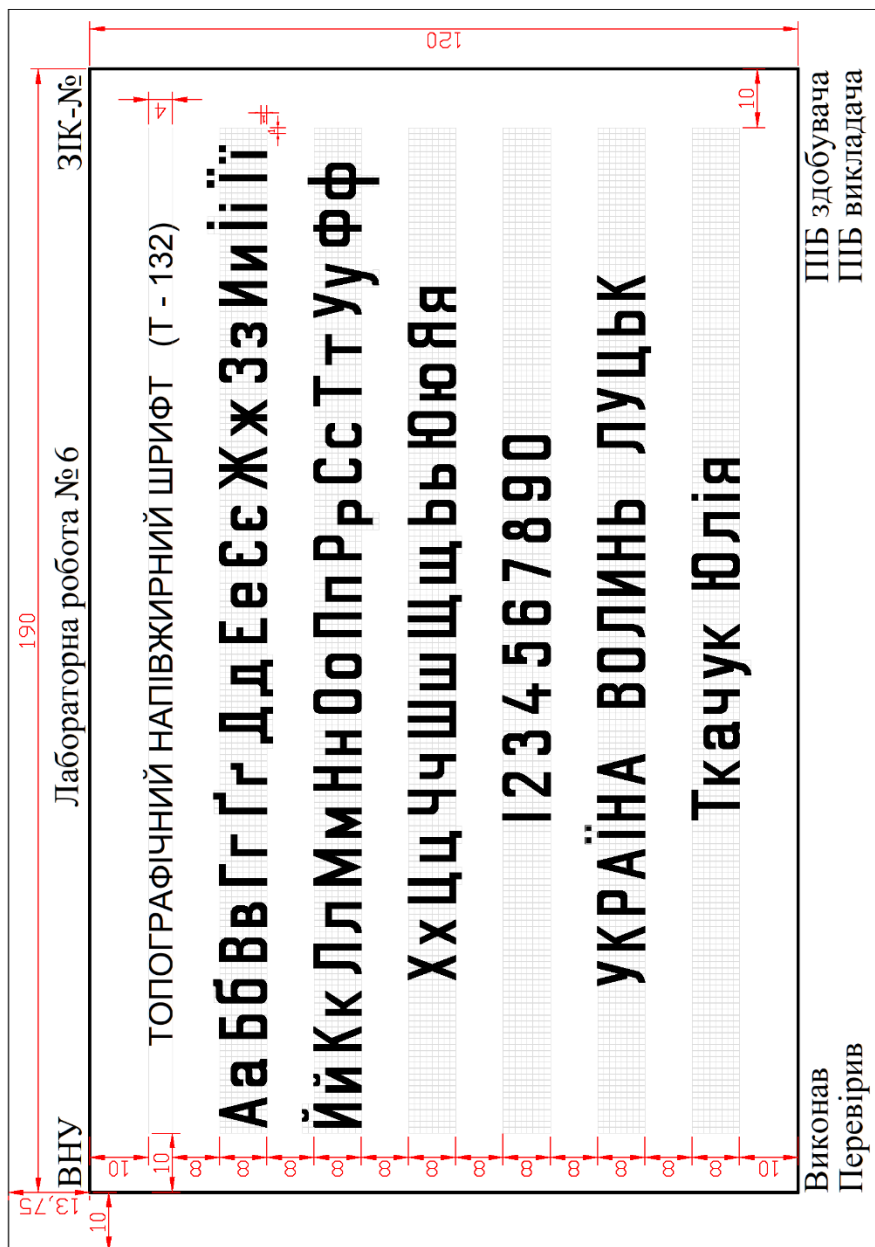


Рис. 16. Зразок виконання лабораторної роботи №6

## Лабораторна робота №7

### Топографічні шрифти.

#### Рублений широкий напівжирний шрифт (Р-152)

Рубленим широким напівжирним шрифтом на картах і планах викреслюють назви населених пунктів, островів, заповідників, характеристики елементів місцевості, зокрема шляхів сполучення, елементи позарамкового оформлення тощо. Шрифт не використовує підсічки в основних елементах, тому називається рубленим.

За зовнішнім виглядом, побудовою букв та цифр шрифт подібний до топографічного напівжирного і відрізняється від нього лише більшою шириною та овальністю букв (рис. 17).

Рядкові букви (за виключенням, **а, б, е, р, у, ф**) ідентичні за рисунком із заголовними. Співвідношення висот заголовних і рядкових букв становить 3:2. Всі елементи мають однакову товщину, що складає для заголовних букв і цифр  $1/8$ , а для рядкових –  $1/6$  від висоти букви. Відношення ширини до висоти складає для переважної більшості букв 3:4. Ширина букв **Ж, Ш, Щ** є у півтора рази, а **Д, М, Ф** на  $1/6$  більшою від ширини нормальних букв. Ширина букви **Ю** є на  $1/6$  меншою від букв з полуторною шириною. Верхня частина прописних букв **Б, В, Е, Ж, З, К, Х** є дещо звуженою. Потовщення елементів для більшості букв (крім **А** і **Х**) виконується всередину букви. Радіус заокруглень овальних букв і цифр складає 2.5-3.0 товщини основного елемента.

*Мета роботи:* опанувати методику побудови топографічних шрифтів, визначити призначення, особливості виконання та отримати навички викреслювання рубленого широкого напівжирного шрифту (Р-152).

*Матеріали та інструменти:* папір, олівці, лінійка, туш, пера, рейсфедер (рапідोगрафи).

#### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматці А5 у альбомному орієнтуванні. За зразком, що поданий на рис. 17, викреслити рамку та елементи позарамкового оформлення.

2. Відповідно до зазначених розмірів (рис. 17) розбити міліметрову сітку для побудови шрифту. Послідовно виконати пункти 3-5 лабораторної роботи №6 (крім напису УКРАЇНА).

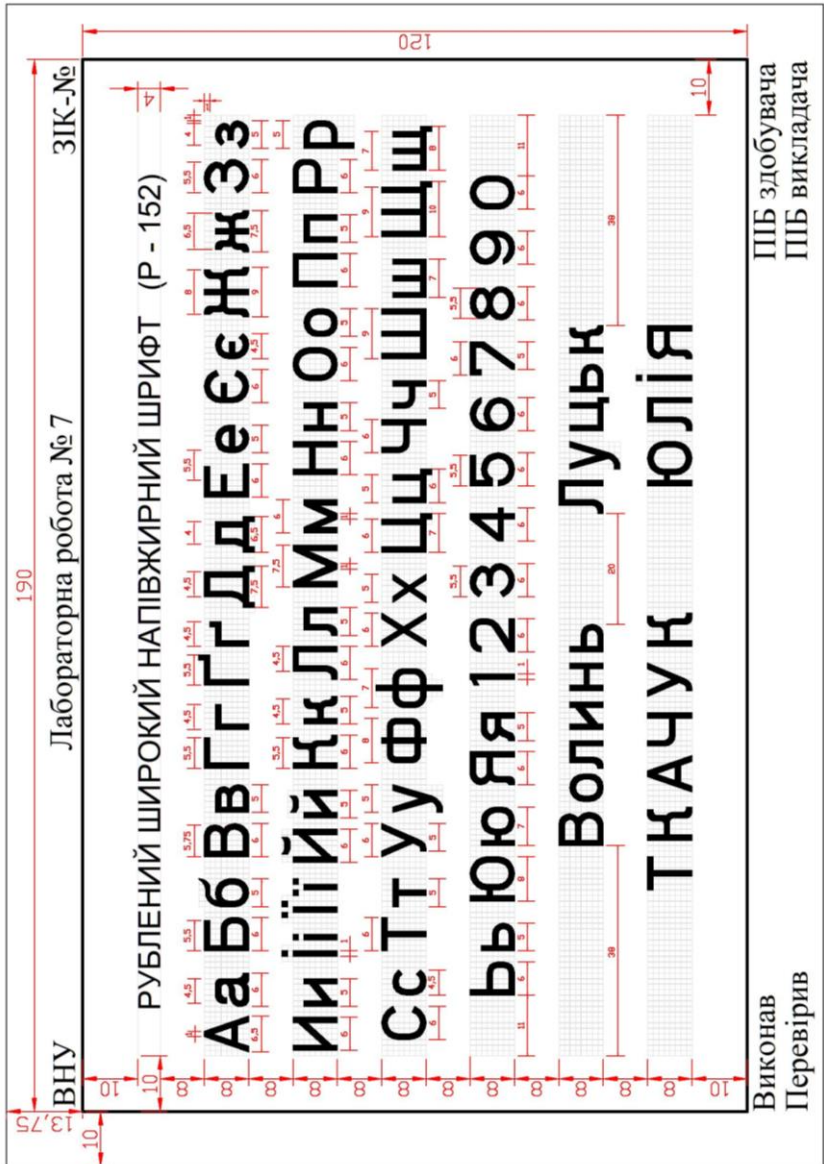


Рис. 17. Зразок виконання лабораторної роботи №7

## Лабораторна робота №8

### Топографічні шрифти.

#### Шрифт БСАМ курсив малоконтрастний (Бм-431)

Шрифтом БСАМ на картах і планах викреслюють назви орографічних, гідрографічних, промислових, соціально-культурних об'єктів тощо. Особливості шрифту дозволяють зекономити до 20% площі порівняно зі звичайним курсивом. Шрифт має нахил 1:3 вправо. За характером викреслювання більшість рядкових букв відрізняються від заголовних (рис. 18).

Товщина основного елемента для заголовних букв складає  $\frac{1}{8}$ , а для рядкових –  $\frac{1}{6}$  від висоти букви. Відношення ширини до висоти для більшості заголовних букв складає 5:8, а для рядкових – 5:6. Висота заголовних букв у півтора рази більша від рядкових. Характерною особливістю шрифту є наявність прямокутних підсічок, які плавно з'єднуються з іншими елементами букв. Підсічки виступають вправо і вліво на  $\frac{2}{3}$  товщини основного елемента і викреслюються вздовж верхньої або нижньої лінії розграфлення. Товщина підсічок становить  $\frac{1}{2}$  товщини основного елемента. Середній горизонтальний елемент заголовних букв **Б, В, Е, Є, Ж, З, К, Н, Ї, Ю, Я** і рядкових **ж, з, к, н, ю, я** становить  $\frac{1}{2}$  товщини основного елемента і викреслюється вище середньої лінії розграфлення, а в буквах **Р, Ч** нижче її. Елементи заголовних букв **К, Л, У** мають краплеподібні закінчення, а у буквах **Д, Ц, Щ** нижній горизонтальний елемент виступає в обидві сторони на одну, а вниз (підсічки) – на дві товщини основного елемента букви.

*Мета роботи:* опанувати методику побудови топографічних шрифтів, визначити призначення, особливості виконання та отримати навички викреслювання шрифту БСАМ курсив малоконтрастний (Бм-431).

*Матеріали та інструменти:* папір, олівці, лінійка, туш, пера, рейсфедер (рапідोगрафи).

#### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматці А5 у альбомному орієнтуванні. За зразком, що поданий на рис. 18, викреслити рамку та елементи позарамкового оформлення.

The technical drawing illustrates the design and proportions of a font specimen. It includes various measurements such as x-height (10), y-height (13.75), ascender height (10), descender depth (10), and baseline-to-topline distance (10). The font is identified by its title "ШРИФТ БСАМ КУРСИВ МАЛОКОНТРАСТНИЙ (Бм - 431)" and its classification code "ЗІК-№8".

**ВНУ** Лабораторна робота №8 ЗІК-№8

ШРИФТ БСАМ КУРСИВ МАЛОКОНТРАСТНИЙ (Бм - 431)

Аа Бб Вв Гг Дд Ее Єе Жж  
 Зз Ии Іі Її Кк Лл Мм Нн Оо  
 Пп Рр Сс Тт Уу Фф Хх Цц Чч  
 Шш Щщ Ъь Юю Яя  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
 ТКАЧУК Юлія

ПІБ здобувача  
 ПІБ викладача

38

## Лабораторна робота №9

### Топографічні шрифти.

### Художні шрифти

Традиційно назви карт, атласів, планів, схем, проектів виконують художнім шрифтом, якому притаманна широка варіативність конфігурацій контурів, внутрішніх структур та елементів оздоблення букв і цифр, а їх композиція цілком залежить від естетичного смаку виконавця.

Художній шрифт відзначається своєю індивідуальністю. Характер рисунка шрифту залежить не лише від творчих задумів та майстерності самого виконавця, а й від використаних інструментів. При виконанні роботи використовують олівці, пера, рейсфедери, циркулі, пензлі, лінійки тощо.

Переважну більшість художніх шрифтів будують на основі картографічних, тому їх вивчення і розробку слід виконувати після того, як накопичено певний досвід побудови і викреслювання знаків картографічних шрифтів.

Написи, виконані художніми шрифтами, відрізняються, як правило, більшим розміром, тому спочатку олівцем позначають контурну основу букв, тоді виконують елементи відтінення, оригінальні підсічки, і лише після цього – внутрішнє оздоблення букв (орнамент, кольоровий фон, штрихування тощо).

Власне, для конструювання художнього шрифту достатньо використати декілька букв алфавіту. За цими основними буквами знаходяться пропорції і будуються елементи усіх інших знаків. Для конструювання заголовних букв прийнято використовувати букви **А, Е, Н, О**, а для рядкових – **н** та **о**. При конструюванні букв слід пам'ятати, що верхні елементи повинні бути коротшими, ніж нижні, горизонтальні і похилі елементи – вужчі, ніж вертикальні, а середні горизонтальні – вужчі, ніж крайні. При цьому дотримуються необхідної контрастності, пропорцій букв та міжлітерних пробілів. Однотипні деталі символів і елементів внутрішніх оздоблень викреслюють відразу у всьому рядку, що забезпечує однотипність зображення. Художній шрифт повинен відповідати не лише загальним вимогам образності зображення, а й узгоджуватися із призначенням, тематикою і

розмірами відповідного графічного документа. При розміщенні заголовка не допускається перенесення слів або асиметричне їх розташування, оскільки це призводить до порушення вимог оптимального компонування. Загалом, не існує чітко встановлених відношень і пропорцій, що забезпечують найкращі естетичні якості художнього шрифту, однак, виконуючи наведені рекомендації, можна отримати оптимальний його варіант.

До викресленого художнього шрифту додають відповідну рамку, розміри якої визначаються розмірами символів шрифту.

На рис. 19 і 20 наведено зразки художніх шрифтів і рамок. Вони повинні бути викреслені в одному стилі і створювати враження естетичної рівноваги та гармонії композиції.

*Мета роботи:* опанувати методику побудови художніх шрифтів, визначити призначення, особливості виконання та отримати навички викреслювання художнього шрифту, оформити титульний аркуш альбому з топографічного креслення.

*Матеріали та інструменти:* папір, олівці, лінійка, туш, пера, рейсфедер (рапідографи).

#### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматці А5 у альбомному орієнтуванні. За зразками, що подані на рис. 19, виконати художній шрифт або розробити власний унікальний шрифт. За зразками, що подані на рис. 20, викреслити художню рамку.

2. Побудувати розмічувальну сітку для нанесення символів відповідного художнього шрифту.

3. Викреслити елементи шрифту та рамку олівцем.

4. Навести тушшю всі букви та рамку.

5. Після повного висихання туші зняти розмічувальну сітку.

Приклад виконання роботи наведено на рис. 21.



|                         |                       |                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Banshee Std</i>      | CHARLEMAGNE           | <b>COTTONWOOD</b>                                                                 |
| 𐄂𐄃𐄅𐄆𐄇𐄈                  | Letter Gothic         | <b>ROSEWOOD</b>                                                                   |
| Sanvito Pro             | <b>Shuriken</b>       | <b>Struempf Std</b>                                                               |
| <i>Viva Std</i>         | Warnock Pro           | <b>ZEBRAWOOD</b>                                                                  |
| <i>Jagetter</i>         | <i>Aline Kienberg</i> | <i>Exmouth</i>                                                                    |
| <i>Loki Cola</i>        | <b>Blazed</b>         |  |
| <i>Beautiful ES</i>     | <i>ILS Script</i>     | <i>Heather</i>                                                                    |
| <i>Little Days</i>      | <i>LaurenScript</i>   | <i>A Yummy Apology</i>                                                            |
| WORDS OF LOVE           | <i>Magik</i>          | <i>sabrina</i>                                                                    |
| <i>SNC Script</i>       | <b>Oak Wood</b>       | <i>Larrington</i>                                                                 |
| <i>Jane Austen</i>      | <i>Miss Brooks</i>    | <b>DARK CRYSTAL</b>                                                               |
| <i>Jay greenium</i>     | <b>ShadowedBlack</b>  | <b>CAST IRON</b>                                                                  |
| SCRAMBLE                | <i>Angelina</i>       | <b>Black Rose</b>                                                                 |
| <b>BEKRASSI</b>         | <i>WindSong</i>       | <i>ALS Script</i>                                                                 |
| <b>SKETCHY</b>          | <b>ELAMPON GOTHIC</b> | <b>Ferro Rosso</b>                                                                |
| <i>JellyKaJellyfish</i> | <i>Zenda</i>          | <i>Fontleroy Brown</i>                                                            |

Рис. 19. Зразки художніх шрифтів

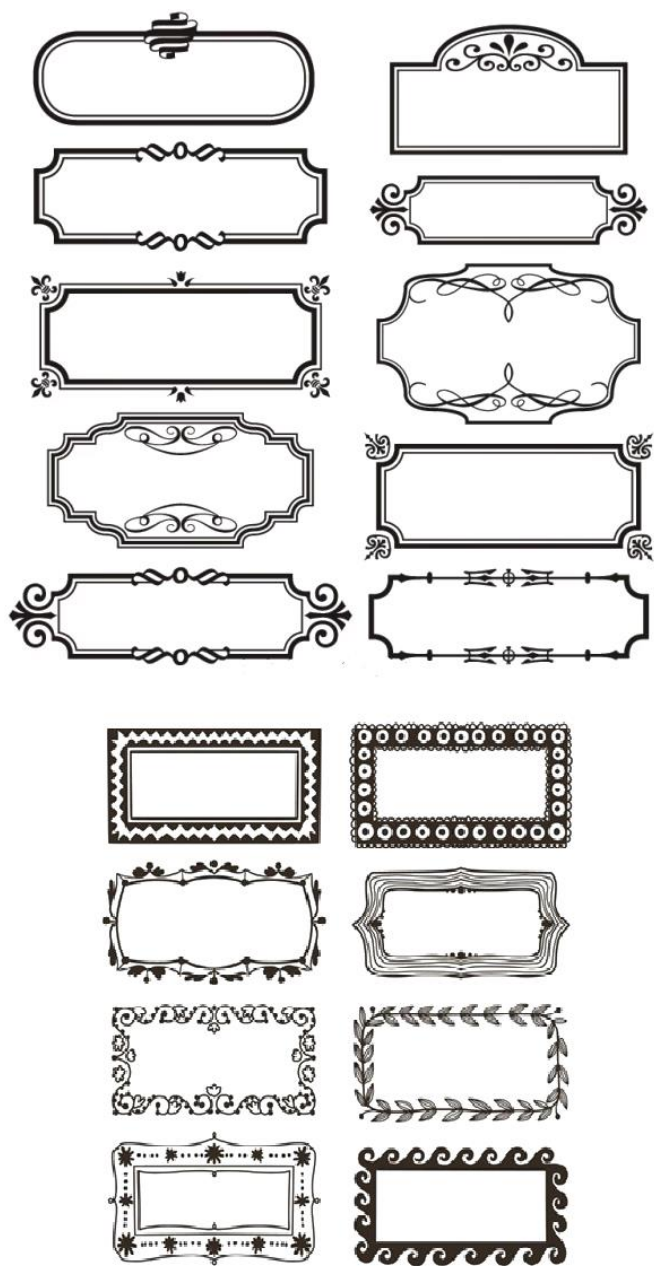


Рис. 20. Зразки художніх рамок

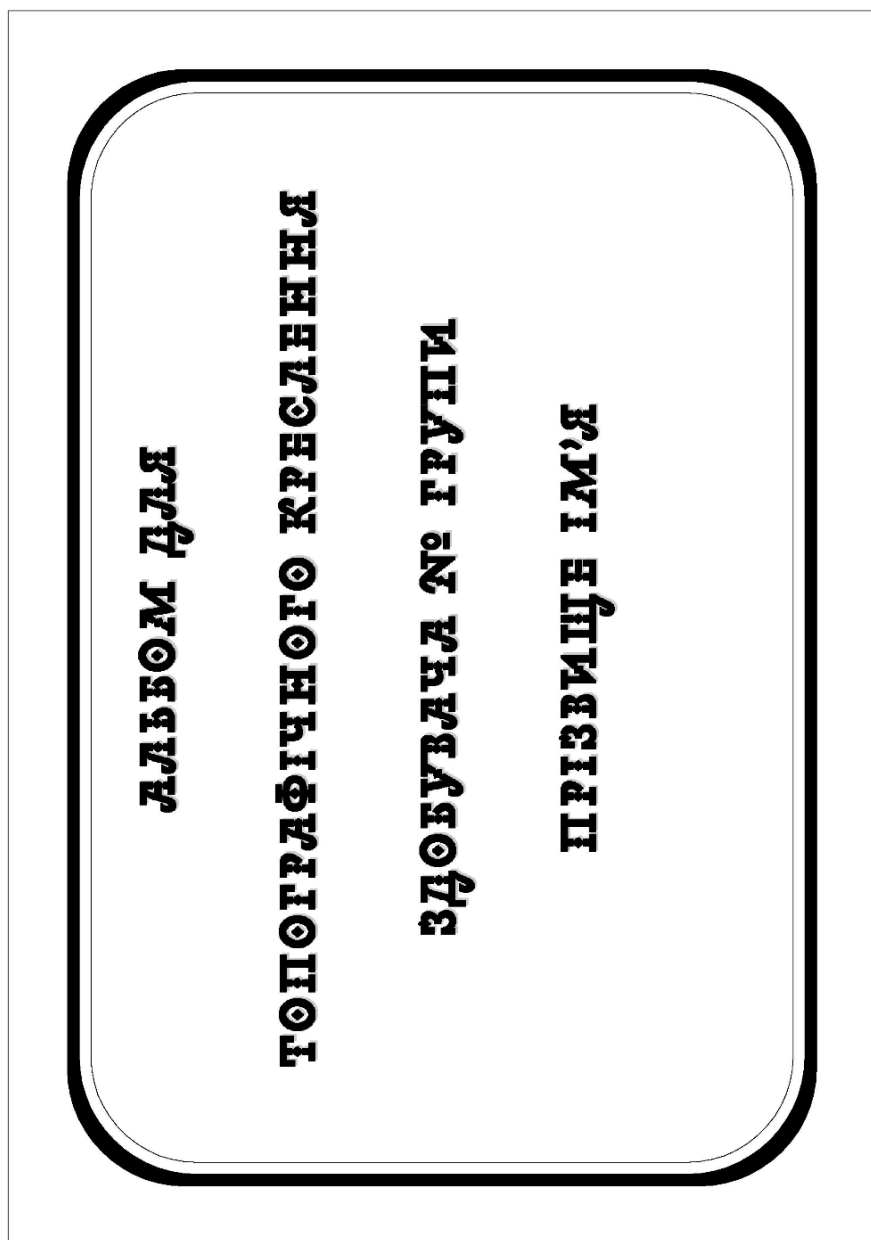


Рис. 21. Зразок виконання лабораторної роботи №9

# Лабораторна робота №10

## Умовні знаки для топографічних карт.

### Позамасштабні та лінійні умовні знаки

**Умовними знаками** називають графічні позначення, за допомогою яких на топографічних картах і планах показують місцезположення об'єктів, а також їх якісні і кількісні характеристики. Від масштабу карти або плану залежить детальність відображених на них об'єктів, а отже і кількість використаних умовних знаків. Із зменшенням масштабу карти або плану кількість умовних знаків зменшується.

Величина умовних знаків залежить від масштабу карти або плану: чим крупніший масштаб, тим більшою є величина умовних знаків. Оптимальний розмір умовних знаків визначений на основі багаторічного досвіду оформлення топографо-картографічних матеріалів із урахуванням порогових значень показника чутливості їх зорового сприйняття людиною.

До сучасних умовних знаків для топографічних карт і планів висуваються досить високі вимоги, зокрема графічна простота, наочність, достатня виразність і відмінність кожного від решти, чітка характеристика основних властивостей відображуваного об'єкта, легке запам'ятовування тощо.

Умовні знаки на топографічних картах і планах України є стандартизованими, єдиними і обов'язковими для всіх установ, організацій та підприємств, що виконують роботи зі створення та оновлення топографічних планів і карт. Умовні знаки, що використовуються на топографічних планах та картах різних масштабів, узгоджені між собою за стилістикою викреслювання і кольором, а розрізняються лише за розмірами, що суттєво полегшує їх використання.

Для зручності використання умовні знаки для топографічних карт і планів згруповані у спеціальні таблиці, які випускаються окремими виданнями для кожного масштабу або для групи масштабів.

Зокрема, у таблицях «Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», що введені в дію з 1.01.2002 р., вони об'єднані у наступні розділи: геодезичні

пункти; будівлі, будинки та їх частини; об'єкти культового, культурного та соціального призначення; об'єкти промислові, комунальні та сільськогосподарського виробництва; залізниці та залізничні споруди; автомобільні та ґрунтові дороги, стежки; гідрографія; рельєф; рослинність; огорожі тощо. Таблицями умовних знаків потрібно вміти користуватись. Таблиці побудовані за визначеною схемою: порядковий номер, назва та характеристика об'єкта; зображення умовного знаку із вказівкою розмірів (у міліметрах) для даного масштабу і пояснювальним написом (за необхідності). У прикінцевій частині таблиць наведено приклади сумісного використання деяких умовних знаків, пояснення до них і вказівки стосовно їх викреслювання, перелік умовних скорочень, алфавітний покажчик умовних знаків з їх порядковими номерами у таблицях, зразки оформлення рамок планів.

Рисунки знаків у таблицях супроводжуються числовими показниками, що визначають їх розміри (у міліметрах). Якщо наведені два числа, то перше характеризує висоту знака, а друга – його ширину. Якщо на рисунку зазначена одне число, то це означає, що висота і ширина знаку є однаковими, а якщо число взагалі відсутнє, то розміри умовного знаку слід встановлювати за відповідним рисунком у таблиці.

Усі розміри умовних знаків наведено для топографічних карт і планів із середнім навантаженням. Вказані розміри можна зменшувати на третину при значному змістовому навантаженні (наприклад, для міст) або при заповненні дрібних контурів. На картах і планах із незначним контурним навантаженням з метою виділення важливих об'єктів їх умовні знаки можуть бути збільшені на аналогічну величину.

З позицій передачі геометричних особливостей географічних об'єктів умовні знаки для топографічних карт і планів поділяють на позамасштабні, лінійні та площинні.

Об'єкти, розміри яких не зберігаються в масштабі карти або плану, позначаються *позамасштабними* умовними знаками. Вони дозволяють відображувати місцезнаходження відповідних об'єктів та їх різноманітні характеристики. Дійсне положення об'єктів при цьому визначається розміщенням головної точки

умовного знака, при цьому якісні відмінності передаються його формою, а кількісні – розмірами.

Позамасштабними умовними знаками показують геодезичні пункти, заводські труби, колодязі, джерела, бензоколонки, окремі дерева, вітряки, маяки тощо.

Позамасштабні умовні знаки залежно від їх форми і розміру викреслюються рейсфедером, кронциркулем і креслярським пером за допомогою лінійок, синусного приладдя та трафаретів.

Позамасштабні умовні знаки, як правило, викреслюють із орієнтуванням вершиною на північ, за виключенням деяких, які повинні бути відображені на карті у відповідності з дійсним положенням об'єкта на місцевості (знаки будівель, цистерн для пального, трансформаторних будок, загонів для тварин, пасік тощо). Умовні знаки викреслюють таким чином, щоб їх головна точка відповідала центру предмета на місцевості (рис. 22). Головними точками прийнято вважати:

- для знаків, які мають правильну геометричну форму (трикутник, квадрат, прямокутник, коло, зірка тощо) – геометричний центр знаку;
- для знаків у вигляді перспективного зображення об'єкта – середину основи знаку;
- для знаків із прямим кутом при основі – вершину кута знаку;
- для знаків у вигляді поєднання декількох фігур – геометричний центр нижньої фігури.

Для їх викреслювання спочатку рекомендується побудувати допоміжну сітку з певним інтервалом відповідно до розмірів умовних знаків. При цьому, спочатку проводять горизонтальні лінії, а потім вертикальні. Отримавши сітку, викреслюють певний умовний знак олівцем і тушшю. Подібним чином викреслюють й інші позамасштабні умовні знаки. Із набуттям навичок допоміжне розграфлення не виконують, деталі умовних знаків викреслюють на око. Складні за накресленням знаки можна попередньо викреслити олівцем.

Оскільки розміри і форма однотипних позамасштабних умовних знаків є однаковими, то для їх оперативної побудови зручно використовувати трафарети.

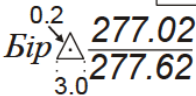
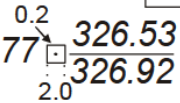
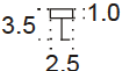
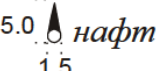
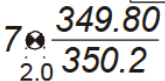
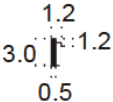
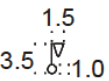
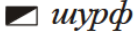
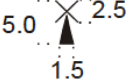
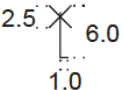
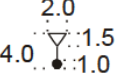
|                                                                                         |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>  | 2<br>  | 3<br>  | 4<br>  |
| 5<br>  | 6<br>  | 7<br>  | 8<br> |
| 9<br>  | 10<br> | 11<br> | 12<br> |
| 13<br> | 14<br> | 15<br> | 16<br> |
| 17<br> | 18<br> | 19<br> | 20<br> |

Рис. 22. Приклади позамасштабних умовних знаків для топографічних карт масштабів 1:500 і 1:1000

Для відображення положення об'єктів значної протяжності, але малої ширини, довжина яких зберігається у масштабі карти або плану, а ширина, як правило, – ні, використовують *лінійні* умовні знаки. Вони передають точне місцезнаходження об'єктів на місцевості вздовж осьових ліній їх найбільшої протяжності, але, нерідко, перебільшують їх ширину. До таких об'єктів відносять залізничні та автомобільні шляхи сполучення, лінії електропередач, трубопроводи, огорожі, кордони, річки, що відображені однією лінією тощо.

Лінійні умовні знаки залежно від їх форми викреслюються пером, рейсфедером, кривоніжкою за допомогою лінійок і синусного приладдя. Лінії повинні бути чіткими, мати необхідну насиченість і товщину (рис. 23)

Річки, що зображуються однією лінією, і струмки викреслюються із поступовими потовщеннями. Для цього лінію попередньо поділяють залежно від довжини на декілька рівних відрізків, а потім у напрямку від витoku до гирла викреслюють кривоніжкою три чверті кожного відрізка таким чином, щоб наступний відрізок був товщим, ніж попередній на 0,1 мм. Використовуючи пера проміжки плавно заливають тушшю.

При викреслюванні шляхів сполучення вісь умовного знаку повинна точно відповідати їх розміщенню в натурі. Прямі ділянки залізниць, автострад, шосе, покращених ґрунтових доріг викреслюють за допомогою синусного приладдя. Криволінійні ділянки доріг викреслюють одинарною, подвійною кривоніжкою або креслярським пером по лініях олівця. Шляхи сполучення можна також викреслювати рейсфедером, встановивши між стулками проміжок, який дорівнює товщині умовного знаку. При викреслюванні двох паралельних пунктирних ліній слід пам'ятати, що на заокругленнях зовнішня ланка зберігає розмір умовного знаку, внутрішня ж буде дещо коротшою, причому обидві ланки обмежуються радіусами сектора. Всі дорожні споруди, а також буквені і цифрові позначення, що розривають умовний знак дороги, викреслюються перед наведенням умовного знаку тушшю.

Матеріал покриття доріг позначають буквеними індексами: А – асфальт, Г – гравій, К – камінь, Щ – щебінь і тощо.

Трубопроводи, як і інші комунікації, зображують на картах і планах з поділом на наземні, підземні і підводні. Наземні трубопроводи позначають суцільними лініями, підземні – штриховими з однаковою довжиною ланок, підводні і надводні – на блакитному фоні.

У розривах умовних знаків трас підписують призначення трубопроводів: водопровід – В, каналізація – К, газопровід – Г, теплопровід – Т, нафтопровід – Н тощо.

Умовні знаки огорож складаються із ліній, у розривах яких вміщено доповнення у вигляді кіл, штрихів, хрестів тощо.



Умовні знаки ліній зв'язку, електропередач, кордонів та меж складаються із основних ліній, які викреслюються у першу чергу, і додаткових значків. Їх рекомендується наносити на основну лінію за допомогою трафарету або виготовленого на вузькій смужці паперу шаблону.

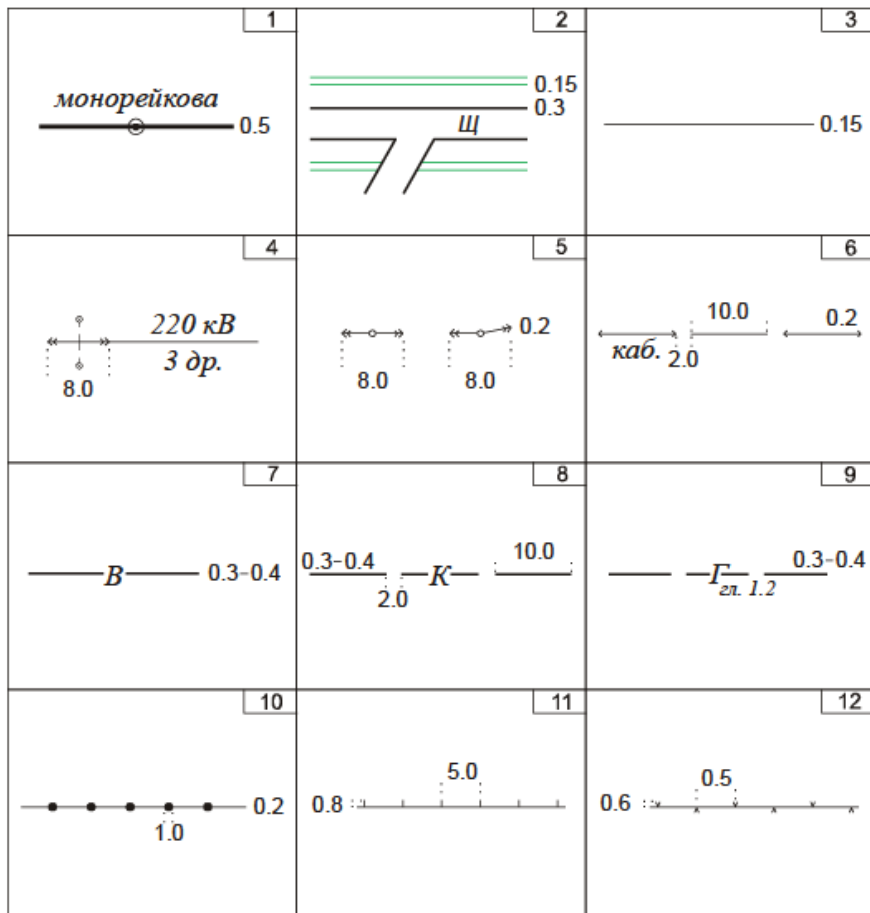


Рис. 23. Приклади лінійних умовних знаків для топографічних карт масштабів 1:500 і 1:1000

*Мета роботи:* опанувати методику викреслювання позамасштабних та лінійних умовних знаків для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.

*Матеріали та інструменти:* папір, олівці, лінійка, туш, пера, рейсфедер (рапідोगрафи).

### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматі А5 у альбомному орієнтуванні. Викреслити зовнішню рамку розміром 190×120 мм та виконати позарамкове оформлення.

2. Відступивши по 10 мм від верхньої та бічних сторін зовнішньої рамки, накреслити прямокутник розміром 170×30 мм та розділити його горизонтальними і вертикальними допоміжними лініями на квадрати розміром 10×10 мм. Перетин допоміжних ліній відповідатиме головній точці умовного знаку.

3. Використовуючи додаток А встановити номери позамасштабних умовних знаків з таблиці «Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», які потрібно викреслити відповідно до варіанту. Варіант здобувача освіти відповідає його порядковому номеру в журналі.

4. Використовуючи таблиці «Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» відповідно до зазначених розмірів викреслити умовні знаки спочатку олівцем, а тоді – навести їх тушшю (рис. 24).

5. На відстані 10 мм від верхнього прямокутника і 5 мм один від одного накреслити п'ять вертикальних прямокутників розміром 30×60 мм і розділити кожен з них по вертикалі на шість рівних частин, а тоді кожен навпіл для визначення осьової лінії умовного знаку.

6. Використовуючи додаток Б встановити номери лінійних умовних знаків з таблиці «Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», які потрібно викреслити відповідно до варіанту. Варіант здобувача освіти відповідає його порядковому номеру в журналі.

7. Навести всі знаки тушшю за допомогою рейсфедера та пер. Після повного висихання туші витерти всі допоміжні лінії.



# Лабораторна робота №11

## Умовні знаки для топографічних карт.

### Площинні умовні знаки

Об'єкти, площа яких виражається в масштабі карти або плану, відображаються *площинними* умовними знаками, які через це інколи називають – «масштабними». Вони складаються з позначення контуру або межі, яка визначає об'єкт (суцільна лінія, пунктир або точки), і його заповнення (зафарбування, сітка, напис або значок). Контур передається із збереженням подібності до дійсних обрисів місцезнаходження та орієнтування об'єкта, а заповнення використовується для його якісної характеристики (наприклад, луки, сади, виноградники, рілля, чагарники, ліси, болота, водосховища тощо).

Межі площинних умовних знаків позначають спочатку олівцем суцільними лініями, потім по них креслярським пером викреслюють точковий пунктир. Точки наносять легкими коловими рухами пера, торкаючись поверхні паперу одночасно обома стулками. Діаметри точок і відстані між ними потрібно навчитись витримувати на око. На топографічних планах масштабів 1:500 і 1:1 000 величина точок складає 0.15 мм, а відстань між ними – 1.5 мм. Залежно від масштабу збільшується або зменшується діаметр точок і відстань між ними. При оконтуренні дрібних і поруч розміщених ділянок рослинності і ґрунтів точки розміщують густіше. Всі вигини і повороти точкового контуру повинні бути викреслені з особливою увагою. Необхідно, щоб у вершинах кутів повороту знаходились точки, а не проміжки між ними. Якщо контур співпадає з лінійними умовними знаками (дорогами, огорожами, канавами, каналами, річками тощо), то вздовж них точковий пунктир не наноситься. Площинні умовні знаки розміщуються всередині контуру у визначеному порядку, або довільно (але рівномірно) і відображають якісну характеристику об'єкта (рис. 25). Такі знаки не вказують точне місцезнаходження зображуваного об'єкта, за ними складно встановити кількість та розміри даних об'єктів.

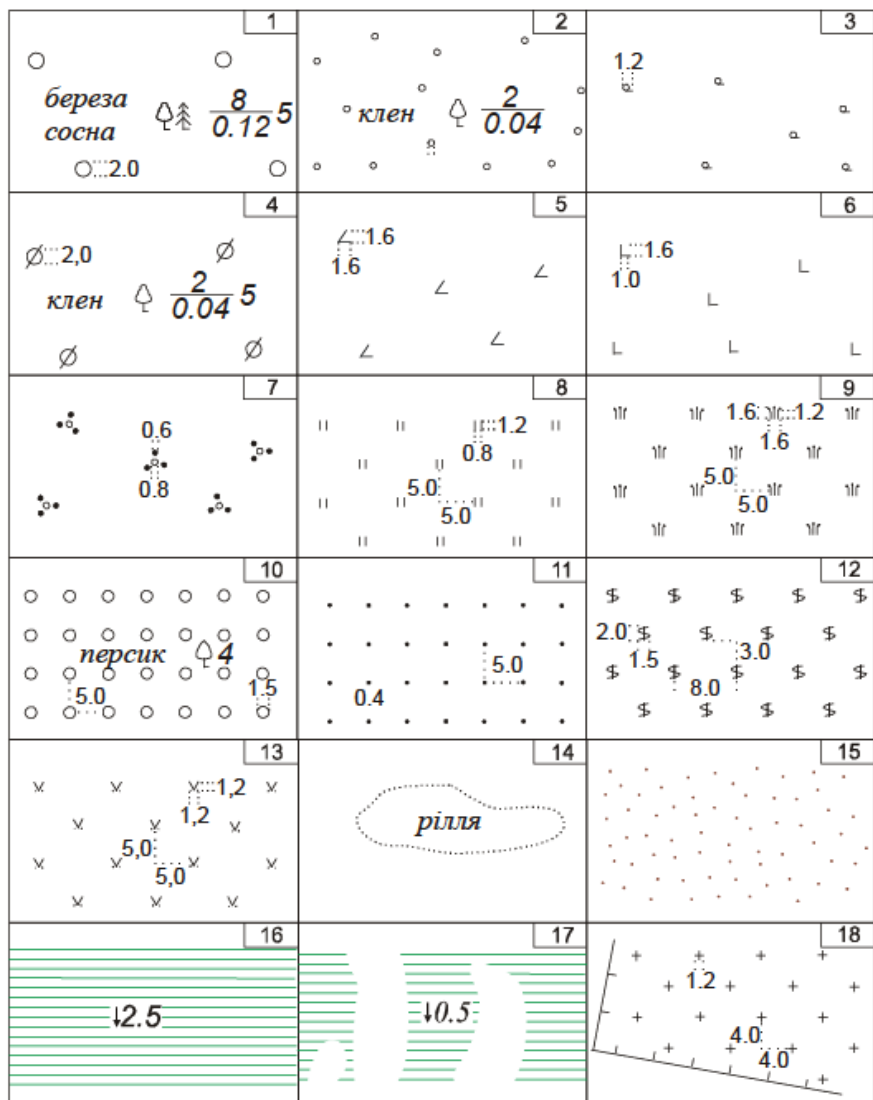


Рис. 25. Приклади площинних умовних знаків для топографічних планів масштабів 1:500 і 1:1000

За допомогою додаткових сіток викреслюються умовні знаки садів, виноградників, ягідників, розсадників, заростей очерету, луків, кладовищ, газонів тощо. Для цього попередньо олівцем будують горизонтальні, вертикальні або діагональні

лінії. Таку сітку можна виконати за допомогою штрихувального приладдя або лінійки і кутника, встановивши необхідні відстані між позначеннями, що заповнюють умовний знак. Горизонтальні лінії орієнтують за північною чи південною рамкою карти або плану.

Умовні знаки трав'яної лучної рослинності розміщуються у шаховому порядку, тому для їх викреслювання необхідно попередньо олівцем побудувати одну з допоміжних сіток, наприклад, вертикально-горизонтальну.

*Мета роботи:* опанувати методику викреслювання площинних умовних знаків для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.

*Матеріали та інструменти:* папір, олівці, лінійка, туш, пера, рейсфедер (рапідोगрафи), фарби, пензлі.

#### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматі А5 у альбомному орієнтуванні. Викреслити рамку розміром 190×120 мм та елементи позарамкового оформлення.

2. Відступивши по 20 мм від верхньої і нижньої та по 10 мм від бічних сторін рамки побудувати прямокутник розміром 180×100 мм та розділити його на менші прямокутники розміром 30×20 мм (рис. 26).

3. Використовуючи додаток В встановити номери площинних умовних знаків з таблиці «Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», які потрібно викреслити відповідно до варіанту. Варіант здобувача освіти відповідає його порядковому номеру в журналі.

4. Викреслити визначені умовні знаки олівцем.

5. Викреслити визначені умовні знаки фарбами і тушшю.

6. Оформити графічну роботу згідно вимог і правил топографічного креслення. Варто пам'ятати, що

**ТУШ – ВОДОРОЗЧИННА!! ТУШШЮ НАВОДИТИ ЛІНІЇ СЛІД ЛИШЕ ПІСЛЯ ПОВНОГО ВИСИХАННЯ ФАРБИ!**

7. Після повного висихання туші витерти всі допоміжні лінії.

| ВНУ       |       |    |    |    |    | Лабораторна робота №11 |    |    |    |    |   | ЗК-№2         |    |    |   |     |  |
|-----------|-------|----|----|----|----|------------------------|----|----|----|----|---|---------------|----|----|---|-----|--|
| 10        | 13,75 | 10 | 30 | 30 | 30 | 30                     | 30 | 30 | 30 | 30 | 5 | 30            | 30 | 30 | 5 | 120 |  |
| 20        |       | 20 |    |    |    |                        |    |    |    |    |   |               |    |    |   |     |  |
| 20        |       | 20 |    |    |    |                        |    |    |    |    |   |               |    |    |   |     |  |
| 20        |       | 20 |    |    |    |                        |    |    |    |    |   |               |    |    |   |     |  |
| 20        |       | 20 |    |    |    |                        |    |    |    |    |   |               |    |    |   |     |  |
| 20        |       | 20 |    |    |    |                        |    |    |    |    |   |               |    |    |   |     |  |
| 10        |       | 10 |    |    |    |                        |    |    |    |    |   |               |    |    |   |     |  |
| Виконав   |       |    |    |    |    | Перевірив              |    |    |    |    |   | ПІБ здобувача |    |    |   |     |  |
| Перевірив |       |    |    |    |    | ПІБ викладача          |    |    |    |    |   |               |    |    |   |     |  |

Рис. 26. Зразок виконання лабораторної роботи №11

## Лабораторна робота №12

### Робота з акварельними фарбами.

#### Метод лесування

Кольори фарб поділяють на дві основні групи: хроматичну і ахроматичну. До хроматичних відносять кольори видимого спектру, до ахроматичних – чорний, білий і усі відтінки сірого).

Усі хроматичні кольори можна розділити на теплі (червоний, оранжевий, жовтий) і холодні (зелений, синій, фіолетовий). Теплі кольори створюють відчуття тепла, наближення, збудження, а холодні – холоду, віддалення, заспокоєння.

Кольори фарб визначаються трьома основними характеристиками: кольоровим тоном, яскравістю і насиченістю.

Під кольоровим тоном розуміють таку якість кольору, який дозволяє порівнювати його з одним із кольорів спектру (червоним, синім, зеленим тощо). Яскравість визначається мірою подібності кольору до білого, скажімо, жовтий колір володіє найбільшою яскравістю, а фіолетовий – найменшою. Насиченістю називається міра відмінності даного кольору від ідентичного до нього за яскравістю ахроматичного кольору. Вона визначається мірою наповнення певним кольором, іншими словами: чим зелений колір є зеленішим, тим він є насиченішим.

Зміна хоча б однієї із трьох основних характеристик призводить до зміни кольору. Виділяють три основні кольори фарб: червоний (кармін, краплак, кіновар), синій (берлінська блакить, кобальт синій, блакитна ФЦ) і жовтий (жовтий стронцій, жовтий кадмій, гумігут).

Шляхом змішування основних кольорів отримують проміжні. Так, змішування червоного і синього кольорів дає фіолетовий, синього і жовтого – зелений, червоного і жовтого – оранжевий колір фарби. Відтінки фарб можуть бути різними і залежать від відсоткового співвідношення змішуваних кольорів. При змішування всіх трьох основних кольорів отримують сірий колір.

Існує три способи отримання похідних кольорів: лесування, механічний і оптичний.



Лесування – послідовне зафарбування певної ділянки двома або декількома кольорами, в результаті чого отримують новий колір. Так, для отримання зеленого кольору поверхню паперу зафарбовують спочатку синьою, а після повного висихання – жовтою фарбою. Хоча порядок накладання фарб особливої ролі не має, але починати зафарбування краще з темніших кольорів.

Механічний спосіб полягає у зафарбуванні певної ділянки сумішшю розчинів фарб різних кольорів. Для отримання потрібного кольору в одній посудині розводять фарби у потрібних пропорціях. Наприклад, якщо в посудину з червоною фарбою влити жовту, то вийде оранжева фарба. Зелена фарба вийде при змішуванні жовтої фарби із синьою, фіолетова – при змішуванні синьої фарби із червоною.

Оптичний спосіб полягає у проведенні сукупності рівновіддалених і близьких одна до одної паралельних ліній одного кольору, а між ними – ліній іншого кольору. Густота сусідства двох основних кольорів створює ілюзію третього, похідного від них. Цей спосіб є доволі складним і трудомістким, тому при ручному кресленні практично не використовується.

Для зафарбування використовують білий цупкий папір, без будь-яких відтінків і сторонніх включень. Попередньо папір потрібно знежирити водою за допомогою пензля або ватного тампона і дати йому просохнути.

Розведена у воді акварельна фарба дає осад, тому для отримання рівного кольору її необхідно за допомогою пензля розвести завчасно в достатній кількості у неширокій посудині і дати відстоятися 5-10 хвилин. Після цього верхній шар розчину обережно зливають у чистий посуд – це і буде готова фарба.

Працювати акварельними фарбами рекомендується при денному світлі, тому що при штучному освітленні кольорові тони сприймаються інакше (особливо зелені і жовті). Зауважимо, що після висихання тон фарби стає світлішим. Для отримання потрібного тону фарби слід виконувати пробне зафарбовування.

Зафарбовування краще проводити слабким розчином фарби декілька разів, тому що після першого разу фарба сильно вбирається у папір і не дає потрібного кольору. Не можна починати наносити фарбу на сусідній контур, якщо ще не висохла зафарбована суміжна ділянка. Якщо площа

зафарбування є значною, то її слід умовно розділити на частини, використовуючи для цього контури доріг, угідь, річок, горизонталей.

*Мета роботи:* опанувати методику роботи з акварельними фарбами, навчитись зафарбовувати контури методом лесування.

*Матеріали та інструменти:* папір, олівці, лінійка, туш, рейсфедер (рапідोगрафи), циркуль, акварельні фарби, пензлі.

### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматі А5 у альбомному орієнтуванні. Викреслити рамку розміром 190×120 мм та елементи позарамкового оформлення.

2. Відповідно до розмірів відступів, що задані на рис. 27, намітити центри трьох кіл радіусом 50 мм і побудувати їх.

3. В окремих посудинах підготувати слабкі розчини акварельної фарби жовтого, синього і червоного кольорів.

4. Підготувати папір до зафарбовування. Для цього слід за допомогою пензля чи ватного тампона змочити його чистою водою. Зачекати декілька хвилин до висихання аркуша.

5. Поетапно декількома шарами зафарбувати один з кругів. Важливо, щоб перед нанесенням наступного шару фарби попередній повністю висох.

6. Після повного висихання першого круга аналогічним чином зафарбувати два інші круги.

7. Для досягнення естетичності і закінченості роботи навести лінії кіл тушшю за допомогою циркуля з рейсфедером. Варто пам'ятати, що

**ТУШ – ВОДОРОЗЧИННА!! ТУШШЮ НАВОДИТИ ЛІНІЇ СЛІД ЛИШЕ ПІСЛЯ ПОВНОГО ВИСИХАННЯ ФАРБИ!**



# Лабораторна робота №13

## Робота з акварельними фарбами.

### Метод пошарового розфарбування

*Мета роботи:* опанувати методику роботи з акварельними фарбами, навчитись заповнювати контури методом пошарового розфарбування.

*Матеріали та інструменти:* папір, олівці, лінійка, туш, рейсфедер (рапідोगрафи), акварельні фарби, пензлі.

#### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматці А5 у альбомному орієнтуванні. Викреслити рамку розміром 190×120 мм та елементи позарамкового оформлення.

2. Відповідно до розмірів, що задані на рис. 28, побудувати три прямокутники розміром 50×90 мм, а тоді кожен з них горизонтальними лініями розділити на шість менших прямокутників розміром 50×15 мм.

3. В окремих посудинах підготувати слабкі розчини акварельної фарби жовтого, зеленого та синього кольорів.

4. Підготувати папір до зафарбовування. Для цього слід за допомогою пензля чи ватного тампона змочити його чистою водою. Зачекати декілька хвилин до висихання аркуша.

5. На початковому етапі одним шаром фарби жовтого, зеленого та синього кольору зафарбувати спочатку усі шість малих прямокутників і дочекатись повного її висихання. На наступних етапах зафарбувати 5, 4, 3, 2 і 1 нижніх малих прямокутники, не забуваючи про повне висихання фарби після кожного зафарбовування.

6. У результаті роботи в кожному з трьох великих прямокутників будуть побудовані палітри жовтого, зеленого та синього кольорів у 6 градаціях.

7. Для досягнення естетичності і закінченості роботи навести всі лінії тушшю за допомогою рейсфедера. Варто пам'ятати, що

**ТУШ – ВОДОРОЗЧИННА!! ТУШШЮ НАВОДИТИ ЛІНІЇ СЛІД ЛИШЕ ПІСЛЯ ПОВНОГО ВИСИХАННЯ ФАРБИ!**

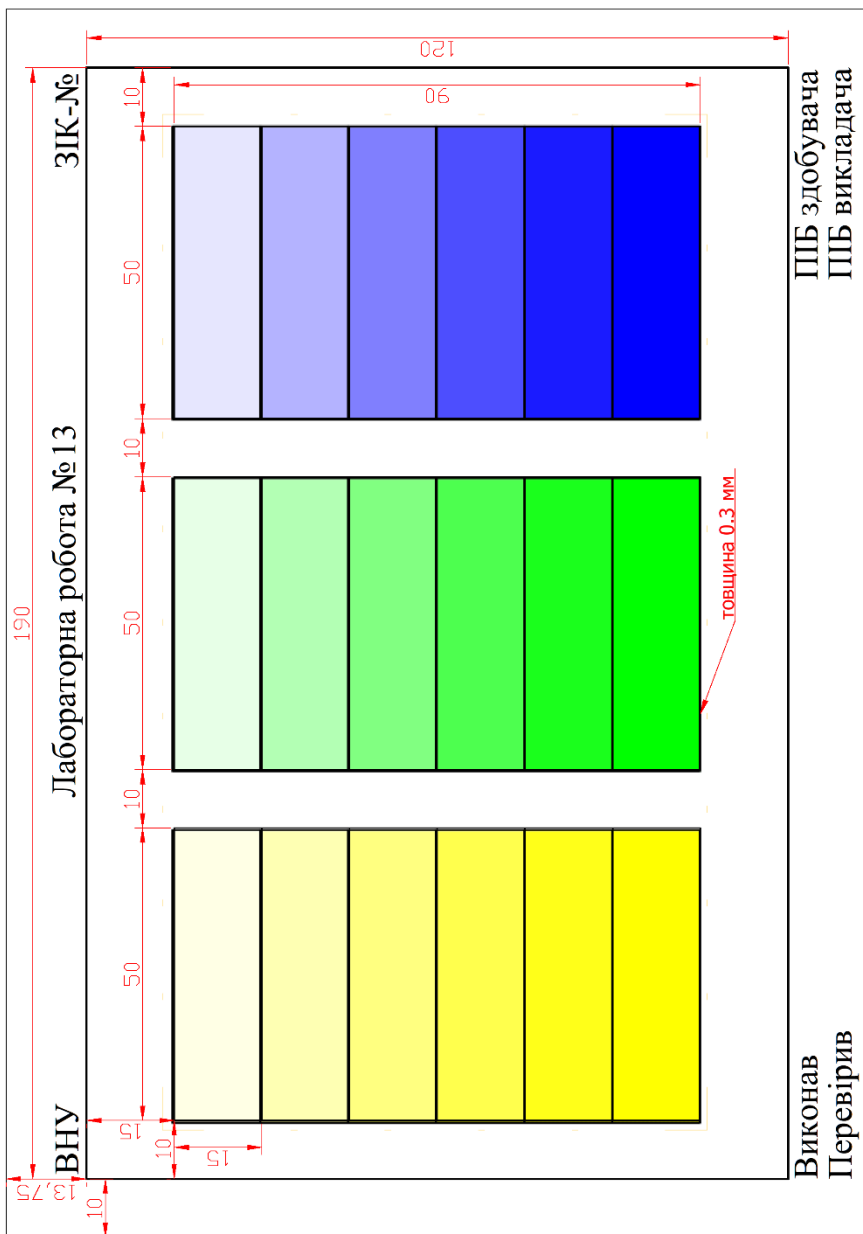


Рис. 28. Зразок виконання лабораторної роботи №13

# Лабораторна робота №14

## Комплексна робота.

### Викреслювання фрагменту топографічної карти

*Мета роботи:* закріпити отримані навички топографічного креслення, викреслити фрагмент топографічної карти.

*Матеріали та інструменти:* папір, олівці, лінійка, туш, рейсфедер (рапідोगрафи), кривоніжка, пера, циркуль, акварельні фарби, пензлі.

#### *Порядок виконання роботи*

1. Робота виконується на форматі А5 у альбомному орієнтуванні. За зразком, що поданий на рис. 1, викреслити зовнішню рамку розміром 190×120 мм та елементи позарамкового оформлення.

2. Викреслити фрагмент топографічної карти масштабу 1:25 000 з дотриманням усіх вимог і правил топографічного креслення (рис. 29).

Рекомендується дотримуватись наступної послідовності викреслювання елементів: лінії внутрішньої рамки плану; об'єкти, які мають підписи (опорні геодезичні пункти, висотні точки, населені пункти та інші, крім тих, що розміщені на водоймах); лінійні контури (дорожня мережа, лінії комунікацій, кордони, просіки тощо); штучні форми рельєфу (насипи, виїмки, кургани, кар'єри тощо); межі сільськогосподарських угідь і рослинного покриву, що показані точковим пунктиром; зафарбування площ; підписи і умовні позначення на зафарбованих ділянках; горизонталі і природні форми рельєфу; внутрішнє навантаження населених пунктів; площинні умовні знаки в межах контурів; болота і солончаки; зовнішня рамка; внутрішньорамкове і позарамкове оформлення.

Варто пам'ятати, що ТУШ – ВОДОРОЗЧИННА!!  
ТУШШЮ НАВОДИТИ ЛІНІЇ СЛІД ЛИШЕ ПІСЛЯ ПОВНОГО  
ВИСИХАННЯ ФАРБИ!



## Список рекомендованих джерел

1. Битько М.М., Бойко В.В., Сириця Т.І. Топографічне та землепорядне креслення: практикум для здобувачів освітнього рівня бакалавра зі спеціальності 193 Геодезія та землеустрій усіх форм навчання / ред. : М.М. Битько; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технолог. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2018. 42 с.
2. Гірс О.А., Рафальська Л.П., Гора І.М. Землепорядне креслення. Методичні вказівки щодо вивчення дисципліни та завдання для виконання вправ студентами 1 курсу факультету землепорядкування. – Київ: Друк. дільниця УВК НАУ, 1996. 53 с.
3. Глушко Ю.Ю., Боброва Т.Б., Високоє С.М., Пеховка М.В., Сашко В.О., Терещенко Т.М., Черниш В.В. Креслення. Навчальний посібник. – К.: Ресурсний центр ГУРТ, 2019. 108 с. URL:
4. Дикий І.В., Брусак В.П., Дубіс Л.Ф., Хомин Я.Б. Робочий зошит із завданнями та методичними вказівками з курсу «Картографія і картографічне креслення». Львів, 1999.
5. Землепорядне креслення: методичні вказівки щодо вивчення дисципліни та завдання для виконання вправ студентами факультету землепорядкування. – К.: УВК НАУ, 1996. 52 с.
6. Землепорядне креслення: методичні рекомендації до проектних робіт. – Чернівці: ЧНУ, 2003. 34 с.
7. Землеустрій. Умовні позначення в документації із землеустрою та земельного кадастру. СОУ ДКЗР 00032632-xxx:2009.
8. Кочеригін Л.Ю., Камінецька О.В., Сіроштан Т.М. Топографічне креслення: навчально-методичний посібник для здобувачів., першого бакалаврського рівня вищої освіти галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». – Біла Церква: БНАУ, 2023. 152 с.
9. Лашко С.П. Методичні вказівки щодо виконання графічної роботи з навчальної дисципліни «Землепорядне креслення» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр». Кременчук, 2018. – 17 с.  
URL: [http://document.kdu.edu.ua/metod/2018\\_1083.pdf](http://document.kdu.edu.ua/metod/2018_1083.pdf)
10. Лашко С.П. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Землепорядне креслення» для студентів денної форми навчання зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр». – Кременчук: КрНУ, 2017. 52 с.
11. Лозинський В.В. Топографічне і картографічне креслення. навч.-метод. посібник; [методичні рекомендації до лабораторних робіт]. – Львів: ПП «Арал», 2009. 56 с.



12. Луньов А.О., Бородінов С.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Топографічне креслення» для студентів напряму 6.080101 – «Геодезія, картографія та землеустрій» денної та заочної форми навчання. – Дніпропетровськ: ДВНЗ «ПДАБА», 2015. 27 с.

13. Основні положення створення та оновлення топографічних карт масштабів 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000, Наказ ГУГКК при Кабінеті Міністрів України № 156 від 31.12.1999 р.

14. Основні положення створення топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, Наказ ГУГКК при Кабінеті Міністрів України № 3 від 24.01.1994 р.

15. Остапчук С.М. Топографічне креслення. Навчальний посібник. – Рівне, 2004. 104 с.

16. Рафальська Л.П., Ярова Б.М. Топографічне і землевпорядне креслення. Методичні вказівки для вивчення дисципліни, виконання практичних та самостійних робіт та контролю знань студентів, які навчаються за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво». – Київ: Вид центр НУБіПУ, 2017. 51 с.

17. Суботський В.П., Соколова В.В. Топографічне і землевпорядне креслення: Навчальний посібник. – К.: Аграрна освіта, 2010. 177 с.

18. Умовні знаки для топографічних карт масштабів 1:25000, 1:50000, 1:100000, що затверджені Наказом Мінекоресурсів України № 330 від 27.08.2001 р.

19. Умовні знаки для топографічних карт масштабу 1:10000, що затверджені Наказом Мінекоресурсів України № 254 від 09.07.01 року.

20. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, що затверджені Наказом Мінекоресурсів України № 295 від 03.08.2001 р.

21. Янкін О.Є. Топографічне креслення. Практикум для студентів спеціальності 193 Геодезія та землеустрій ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. 63 с.

## ДОДАТКИ

Варіанти для виконання лабораторної роботи №10  
(позамасштабні умовні знаки)

| Варіант 1 |        |       |        |       | Варіант 2 |        |       |        |        |
|-----------|--------|-------|--------|-------|-----------|--------|-------|--------|--------|
| 1 ряд     | 8      | 28    | 28     | 95.3  | 1 ряд     | 86.1   | 86.2  | 68     | 10.3   |
|           | 183.3a | 95.2  | 91.1   | 68    |           | 88.1   | 10.6  | 10.3   | 6      |
|           | 78.2   | 78.2  | 5.1    | 357.6 |           | 11     | 5.2   | 10.5   | 73.1   |
|           | 4.2    | 69    | 78.1   | 74    |           | 88.1   | 357.8 | 183.1a | 5.4    |
| 2 ряд     | 95.1   | 357.7 | 1.3    | 78.2  | 2 ряд     | 10.2   | 73.2  | 2.3    | 71     |
|           | 357.5  | 5.2   | 10.1   | 10.1  |           | 10.4   | 2.1   | 95.5   | 5.1    |
|           | 69     | 69    | 95.4   | 78.2  |           | 5.1    | 4.1   | 2.3    | 89     |
|           | 71     | 2.3   | 95.2   | 63.1  |           | 28     | 86.2  | 8      | 321.1  |
| Варіант 3 |        |       |        |       | Варіант 4 |        |       |        |        |
| 1 ряд     | 7      | 4.2   | 95.2   | 10.6  | 1 ряд     | 89     | 95.5  | 10.1   | 2.3    |
|           | 321.2  | 10.5  | 357.8  | 73.3  |           | 10.2   | 68    | 78.2   | 10.3   |
|           | 9      | 357.1 | 95.1   | 7     |           | 183.2a | 10.6  | 357.2  | 183.2a |
|           | 183.1a | 78.2  | 5.2    | 78.2  |           | 88.1   | 6     | 1.2    | 96     |
| 2 ряд     | 11     | 357.7 | 2.3    | 78.2  | 2 ряд     | 71     | 357.5 | 4.3    | 9      |
|           | 69     | 96    | 95.2   | 82    |           | 95.2   | 10.4  | 69     | 87     |
|           | 63.2   | 2.2   | 90.2   | 1.1   |           | 3      | 2.3   | 95.3   | 78.2   |
|           | 86.1   | 74    | 4.3    | 9     |           | 2.1    | 314   | 10.7   | 95.4   |
| Варіант 5 |        |       |        |       | Варіант 6 |        |       |        |        |
| 1 ряд     | 183.1a | 73.2  | 321.1  | 73.2  | 1 ряд     | 95.1   | 357.7 | 71     | 69     |
|           | 73.2   | 95.3  | 182    | 86.1  |           | 73.2   | 95.1  | 314    | 357.5  |
|           | 357.3  | 69    | 183.2a | 182   |           | 68     | 357.1 | 63.1   | 82     |
|           | 89     | 357.8 | 9      | 6     |           | 5.3    | 73.2  | 2.2    | 10.2   |
| 2 ряд     | 11     | 357.7 | 315    | 316   | 2 ряд     | 183.1a | 73.2  | 10.4   | 10.4   |
|           | 90.2   | 68    | 357.2  | 28    |           | 357.8  | 321.1 | 88.2   | 2.1    |
|           | 357.3  | 6     | 8      | 357.2 |           | 78.2   | 95.2  | 10.6   | 183.3a |
|           | 5.3    | 315   | 68     | 357.4 |           | 4.2    | 96    | 78.2   | 7      |
| Варіант 7 |        |       |        |       | Варіант 8 |        |       |        |        |
| 1 ряд     | 357.4  | 91.2  | 86.1   | 5.2   | 1 ряд     | 183.3a | 3     | 90.3   | 4.2    |
|           | 2.2    | 86.1  | 4.1    | 357.7 |           | 63.2   | 1.2   | 1.2    | 88.1   |
|           | 1.3    | 10.2  | 7      | 10.6  |           | 314    | 73.3  | 69     | 10.3   |
|           | 95.3   | 10.1  | 10.6   | 78.2  |           | 5.1    | 10.6  | 315    | 78.2   |
| 2 ряд     | 73.1   | 10.4  | 91.1   | 69    | 2 ряд     | 28     | 314   | 4.3    | 78.2   |
|           | 86.2   | 7     | 73.3   | 90.3  |           | 10.7   | 315   | 5.3    | 2.1    |
|           | 1.1    | 63.1  | 2.3    | 5.3   |           | 2.2    | 316   | 357.2  | 63.2   |
|           | 68     | 10.3  | 95.5   | 95.3  |           | 78.2   | 10.6  | 357.8  | 357.6  |

| Варіант 9  |       |        |        |        | Варіант 10 |       |        |        |       |
|------------|-------|--------|--------|--------|------------|-------|--------|--------|-------|
| 1 ряд      | 63.2  | 90.3   | 4.3    | 7      | 1 ряд      | 78.1  | 28     | 4.2    | 182   |
|            | 96    | 95.4   | 71     | 78.2   |            | 357.5 | 69     | 90.2   | 1.1   |
|            | 4.1   | 73.3   | 183.2a | 28     |            | 86.1  | 88.2   | 357.7  | 71    |
|            | 95.3  | 10.7   | 86.1   | 1.1    |            | 78.2  | 4.3    | 183.2a | 1.2   |
| 2 ряд      | 10.6  | 69     | 10.2   | 10.7   | 2 ряд      | 5.1   | 183.2a | 6      | 11    |
|            | 357.3 | 63.1   | 2.2    | 78.2   |            | 10.4  | 4.2    | 95.4   | 68    |
|            | 7     | 321.1  | 182    | 73.2   |            | 78.2  | 1.2    | 183.1a | 73.3  |
|            | 10.6  | 1.2    | 357.8  | 10.7   |            | 357.1 | 10.1   | 4.1    | 96    |
| Варіант 11 |       |        |        |        | Варіант 12 |       |        |        |       |
| 1 ряд      | 4.3   | 73.2   | 95.3   | 10.7   | 1 ряд      | 357.3 | 95.3   | 10.1   | 314   |
|            | 315   | 1.3    | 321.1  | 10.1   |            | 357.3 | 95.3   | 6      | 4.1   |
|            | 357.7 | 95.4   | 357.2  | 69     |            | 86.2  | 73.3   | 71     | 88.1  |
|            | 10.1  | 82     | 63.1   | 10.7   |            | 86.1  | 73.1   | 357.7  | 11    |
| 2 ряд      | 2.1   | 87     | 357.7  | 91.1   | 2 ряд      | 10.1  | 91.1   | 5.3    | 314   |
|            | 86.2  | 357.1  | 4.1    | 357.4  |            | 90.3  | 95.1   | 73.2   | 357.5 |
|            | 78.2  | 183.1a | 5.2    | 357.1  |            | 73.2  | 10.2   | 11     | 5.4   |
|            | 5.2   | 28     | 63.2   | 7      |            | 321.2 | 357.2  | 5.3    | 5.3   |
| Варіант 13 |       |        |        |        | Варіант 14 |       |        |        |       |
| 1 ряд      | 357.7 | 2.1    | 4.1    | 2.2    | 1 ряд      | 10.3  | 71     | 68     | 63.2  |
|            | 73.2  | 1.1    | 182    | 10.6   |            | 357.7 | 357.4  | 357.2  | 1.2   |
|            | 88.2  | 95.5   | 4.3    | 10.4   |            | 90.3  | 183.2a | 71     | 1.1   |
|            | 86.2  | 2.2    | 95.4   | 10.2   |            | 73.2  | 88.2   | 78.1   | 182   |
| 2 ряд      | 357.5 | 82     | 1.1    | 10.2   | 2 ряд      | 73.2  | 63.2   | 91.2   | 357.4 |
|            | 95.4  | 321.2  | 95.1   | 357.6  |            | 4.1   | 4.2    | 88.2   | 95.1  |
|            | 74    | 10.1   | 10.5   | 63.2   |            | 91.2  | 5.1    | 91.2   | 5.2   |
|            | 357.7 | 1.3    | 86.2   | 183.3a |            | 87    | 5.1    | 10.3   | 357.4 |
| Варіант 15 |       |        |        |        | Варіант 16 |       |        |        |       |
| 1 ряд      | 357.8 | 95.3   | 10.4   | 5.1    | 1 ряд      | 6     | 95.4   | 78.2   | 1.1   |
|            | 10.1  | 95.2   | 8      | 95.4   |            | 78.2  | 88.1   | 3      | 9     |
|            | 357.3 | 89     | 90.3   | 183.1a |            | 63.1  | 321.1  | 69     | 1.2   |
|            | 96    | 5.1    | 68     | 63.1   |            | 8     | 5.2    | 321.2  | 1.3   |
| 2 ряд      | 78.2  | 183.1a | 73.1   | 91.2   | 2 ряд      | 95.5  | 182    | 183.1a | 4.3   |
|            | 74    | 4.2    | 63.1   | 5.1    |            | 321.1 | 74     | 10.1   | 5.2   |
|            | 1.3   | 95.4   | 4.3    | 357.6  |            | 357.8 | 74     | 78.2   | 71    |
|            | 1.2   | 88.2   | 95.3   | 315    |            | 8     | 10.3   | 73.1   | 91.2  |

| Варіант 17 |        |        |        |       | Варіант 18 |       |       |        |        |
|------------|--------|--------|--------|-------|------------|-------|-------|--------|--------|
| 1 ряд      | 71     | 5.1    | 96     | 7     | 1 ряд      | 73.3  | 90.3  | 63.1   | 87     |
|            | 86.2   | 96     | 7      | 315   |            | 357.3 | 357.1 | 88.1   | 1.2    |
|            | 357.6  | 95.5   | 78.1   | 10.4  |            | 314   | 357.3 | 88.1   | 183.2a |
|            | 87     | 10.4   | 4.3    | 78.2  |            | 91.1  | 357.2 | 5.4    | 91.1   |
| 2 ряд      | 5.3    | 95.1   | 4.3    | 10.3  | 2 ряд      | 357.5 | 182   | 7      | 10.7   |
|            | 96     | 183.2a | 86.2   | 95.5  |            | 5.4   | 5.1   | 6      | 71     |
|            | 91.1   | 74     | 88.2   | 357.5 |            | 95.2  | 28    | 74     | 86.2   |
|            | 183.3a | 73.1   | 87     | 3     |            | 10.7  | 78.2  | 10.2   | 78.2   |
| Варіант 19 |        |        |        |       | Варіант 20 |       |       |        |        |
| 1 ряд      | 96     | 5.3    | 63.1   | 10.7  | 1 ряд      | 9     | 10.5  | 95.3   | 2.1    |
|            | 86.1   | 4.3    | 73.2   | 78.2  |            | 2.1   | 95.2  | 95.3   | 357.5  |
|            | 10.1   | 357.5  | 183.2a | 71    |            | 63.1  | 315   | 1.1    | 10.7   |
|            | 8      | 5.2    | 88.2   | 315   |            | 10.7  | 89    | 95.5   | 78.2   |
| 2 ряд      | 68     | 96     | 63.2   | 10.4  | 2 ряд      | 86.2  | 5.2   | 1.2    | 9      |
|            | 95.1   | 5.4    | 86.1   | 9     |            | 321.2 | 95.2  | 7      | 78.2   |
|            | 96     | 357.2  | 69     | 28    |            | 88.2  | 95.2  | 5.3    | 95.1   |
|            | 69     | 315    | 28     | 2.2   |            | 91.1  | 96    | 183.2a | 95.5   |
| Варіант 21 |        |        |        |       | Варіант 22 |       |       |        |        |
| 1 ряд      | 95.1   | 78.1   | 321.1  | 78.2  | 1 ряд      | 86.1  | 1.1   | 2.3    | 74     |
|            | 88.2   | 87     | 95.4   | 73.2  |            | 7     | 357.3 | 95.3   | 321.2  |
|            | 2.3    | 73.2   | 357.2  | 78.2  |            | 86.1  | 78.1  | 78.2   | 95.3   |
|            | 4.2    | 69     | 357.4  | 1.1   |            | 357.4 | 91.1  | 11     | 86.2   |
| 2 ряд      | 357.3  | 96     | 1.2    | 78.2  | 2 ряд      | 69    | 10.1  | 28     | 10.5   |
|            | 357.3  | 2.3    | 315    | 1.1   |            | 86.2  | 73.2  | 78.2   | 89     |
|            | 78.2   | 357.2  | 315    | 86.2  |            | 357.3 | 2.2   | 357.8  | 7      |
|            | 11     | 357.6  | 4.1    | 315   |            | 78.2  | 5.3   | 74     | 90.2   |
| Варіант 23 |        |        |        |       | Варіант 24 |       |       |        |        |
| 1 ряд      | 7      | 357.2  | 10.6   | 357.8 | 1 ряд      | 28    | 95.5  | 91.2   | 28     |
|            | 1.2    | 357.5  | 1.3    | 71    |            | 3     | 10.2  | 95.2   | 2.1    |
|            | 63.1   | 86.1   | 95.3   | 90.2  |            | 4.3   | 78.2  | 357.5  | 357.4  |
|            | 321.1  | 69     | 82     | 78.2  |            | 78.2  | 10.6  | 182    | 357.5  |
| 2 ряд      | 78.2   | 183.2a | 10.3   | 95.3  | 2 ряд      | 91.1  | 96    | 10.3   | 357.4  |
|            | 183.2a | 10.6   | 71     | 95.5  |            | 357.2 | 11    | 1.2    | 321.2  |
|            | 95.3   | 28     | 10.1   | 4.2   |            | 10.5  | 63.1  | 357.3  | 9      |
|            | 78.2   | 182    | 315    | 78.1  |            | 78.2  | 357.5 | 91.2   | 96     |

| Варіант 25 |       |        |        |        | Варіант 26 |        |        |        |      |
|------------|-------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|------|
| 1 ряд      | 95.5  | 69     | 314    | 183.3a | 1 ряд      | 321.1  | 10.6   | 95.1   | 78.2 |
|            | 88.2  | 182    | 87     | 8      |            | 10.5   | 183.3a | 4.1    | 95.3 |
|            | 10.5  | 10.5   | 183.1a | 357.6  |            | 89     | 1.3    | 183.3a | 5.4  |
|            | 95.1  | 90.2   | 89     | 95.1   |            | 2.2    | 69     | 10.4   | 95.3 |
| 2 ряд      | 78.1  | 73.2   | 68     | 357.5  | 2 ряд      | 182    | 315    | 3      | 69   |
|            | 357.1 | 5.4    | 182    | 6      |            | 69     | 10.1   | 73.2   | 1.2  |
|            | 5.1   | 1.3    | 357.1  | 28     |            | 95.3   | 3      | 9      | 90.2 |
|            | 4.3   | 321.1  | 357.1  | 10.2   |            | 183.3a | 10.2   | 73.2   | 28   |
| Варіант 27 |       |        |        |        | Варіант 28 |        |        |        |      |
| 1 ряд      | 2.1   | 78.2   | 63.1   | 74     | 1 ряд      | 63.1   | 91.1   | 10.7   | 96   |
|            | 73.1  | 73.3   | 10.2   | 357.4  |            | 2.1    | 89     | 183.2a | 87   |
|            | 89    | 69     | 1.1    | 69     |            | 87     | 7      | 78.2   | 4.1  |
|            | 2.1   | 315    | 10.1   | 357.8  |            | 86.1   | 2.1    | 86.1   | 2.1  |
| 2 ряд      | 10.4  | 357.1  | 95.5   | 7      | 2 ряд      | 90.2   | 10.2   | 10.5   | 10.4 |
|            | 357.7 | 87     | 91.1   | 82     |            | 4.2    | 357.5  | 95.1   | 63.2 |
|            | 10.6  | 183.3a | 11     | 78.2   |            | 95.1   | 10.1   | 90.3   | 86.1 |
|            | 357.6 | 87     | 95.4   | 82     |            | 73.2   | 321.2  | 357.2  | 5.3  |
| Варіант 29 |       |        |        |        | Варіант 30 |        |        |        |      |
| 1 ряд      | 88.2  | 357.3  | 10.7   | 78.1   | 1 ряд      | 357.3  | 10.7   | 357.7  | 2.3  |
|            | 73.3  | 91.2   | 11     | 357.1  |            | 88.2   | 63.1   | 63.1   | 73.1 |
|            | 182   | 88.1   | 78.2   | 357.2  |            | 357.1  | 321.2  | 2.2    | 28   |
|            | 78.2  | 10.3   | 357.1  | 10.3   |            | 357.2  | 5.2    | 95.4   | 78.2 |
| 2 ряд      | 357.6 | 82     | 10.2   | 28     | 2 ряд      | 5.1    | 10.6   | 1.1    | 1.1  |
|            | 7     | 90.3   | 10.6   | 68     |            | 10.6   | 86.1   | 2.2    | 5.1  |
|            | 314   | 357.2  | 96     | 73.1   |            | 321.1  | 73.1   | 357.4  | 68   |
|            | 96    | 90.3   | 95.5   | 90.2   |            | 357.3  | 82     | 10.7   | 90.2 |

**Варіанти для виконання лабораторної роботи №10  
(лінійні умовні знаки)**

| Варіант 1 |       |       |       |       | Варіант 2  |       |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|
| 114.1     | 177.2 | 104.1 | 154.1 | 146   | 97.3       | 400.1 | 225   | 228   | 190.1 |
| 173.1     | 105.2 | 174.1 | 177.2 | 117   | 120        | 174.5 | 94.4  | 171   | 146   |
| 177.1     | 190.2 | 97.1  | 104.1 | 105.6 | 140        | 97.2  | 175.1 | 97.2  | 105.1 |
| 174.2     | 118   | 105.1 | 94.2  | 190.1 | 151.3      | 154.1 | 104.6 | 190.2 | 177.1 |
| 225       | 117   | 105.8 | 105.9 | 94.3  | 117        | 98.3  | 114.1 | 189.1 | 117   |
| 104.6     | 176   | 104.1 | 174.5 | 139   | 97.2       | 174.2 | 94.4  | 173.2 | 174.1 |
| Варіант 3 |       |       |       |       | Варіант 4  |       |       |       |       |
| 175.3     | 105.6 | 174.1 | 3306  | 104.1 | 190.1      | 255.2 | 174.5 | 409   | 401.1 |
| 175.3     | 117   | 114.2 | 139   | 166   | 166        | 115   | 94.1  | 172   | 104.6 |
| 104.7     | 190.1 | 174.5 | 115   | 172   | 111        | 120   | 174.1 | 94.2  | 97.6  |
| 243.1     | 172   | 177.2 | 175.3 | 228   | 174.2      | 97.3  | 228   | 138.1 | 98.1  |
| 175.3     | 105.2 | 227   | 105.1 | 98.2  | 117        | 97.7a | 114.2 | 141   | 227   |
| 120       | 174.2 | 104.6 | 174.2 | 139   | 138.1      | 145   | 112   | 170   | 175.2 |
| Варіант 5 |       |       |       |       | Варіант 6  |       |       |       |       |
| 104.6     | 227   | 97.3  | 104.4 | 118   | 3136       | 176   | 243.2 | 105.8 | 177.1 |
| 98.2      | 97.76 | 177.1 | 111   | 105.9 | 243.1      | 97.76 | 174.5 | 120   | 177.2 |
| 110       | 154.1 | 243.1 | 189.2 | 98.2  | 138.1      | 243.1 | 139   | 140   | 141   |
| 187       | 174.1 | 97.7a | 141   | 111   | 94.1       | 243.1 | 190.2 | 97.76 | 189.3 |
| 177.2     | 189.1 | 120   | 171   | 118   | 166        | 105.1 | 146   | 94.2  | 141   |
| 98.3      | 151.2 | 105.8 | 98.3  | 151.3 | 139        | 105.7 | 97.7a | 166   | 244.1 |
| Варіант 7 |       |       |       |       | Варіант 8  |       |       |       |       |
| 252.2     | 105.7 | 406   | 112   | 252.2 | 177.3      | 105.5 | 401.1 | 253.5 | 325   |
| 138.1     | 118   | 173.1 | 175.1 | 190.1 | 98.3       | 171   | 115   | 189.1 | 171   |
| 104.5     | 151.3 | 94.1  | 176   | 175.2 | 112        | 97.1  | 105.7 | 97.76 | 117   |
| 173.2     | 151.3 | 104.4 | 94.1  | 244.1 | 118        | 94.3  | 189.2 | 174.5 | 231   |
| 175.3     | 170   | 117   | 175.2 | 145   | 114.1      | 172   | 172   | 146   | 94.3  |
| 189.3     | 172   | 225   | 115   | 175.3 | 114.2      | 111   | 138.1 | 171   | 105.8 |
| Варіант 9 |       |       |       |       | Варіант 10 |       |       |       |       |
| 175.2     | 105.1 | 401.1 | 310   | 105.2 | 94.4       | 256.1 | 104.1 | 307.5 | 104.4 |
| 105.7     | 110   | 117   | 177.1 | 227   | 187        | 120   | 170   | 104.6 | 189.3 |
| 97.6      | 177.2 | 140   | 170   | 114.1 | 174.5      | 97.6  | 117   | 175.2 | 166   |
| 97.6      | 244.1 | 94.2  | 138.1 | 177.1 | 94.2       | 151.1 | 145   | 189.1 | 94.2  |
| 190.2     | 173.2 | 105.7 | 244.1 | 151.1 | 187        | 189.1 | 98.2  | 120   | 227   |
| 138.1     | 97.76 | 104.4 | 105.9 | 104.6 | 146        | 189.1 | 177.2 | 105.6 | 110   |

| Варіант 11 |       |       |       |       | Варіант 12 |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|
| 225        | 94.3  | 332   | 113.1 | 168   | 105.2      | 402.4 | 166   | 253.5 | 243.2 |
| 97.3       | 97.2  | 139   | 97.2  | 174.2 | 172        | 187   | 190.1 | 151.3 | 243.1 |
| 170        | 175.1 | 231   | 116   | 97.1  | 117        | 151.3 | 98.2  | 137   | 118   |
| 104.6      | 104.4 | 138.1 | 114.1 | 225   | 244.1      | 98.3  | 105.2 | 94.1  | 189.3 |
| 139        | 137   | 120   | 139   | 190.1 | 174.5      | 94.2  | 176   | 166   | 97.2  |
| 173.1      | 142   | 189.1 | 105.1 | 173.2 | 94.4       | 175.1 | 151.1 | 97.3  | 189.1 |
| Варіант 13 |       |       |       |       | Варіант 14 |       |       |       |       |
| 243.1      | 138.2 | 405   | 330a  | 400.2 | 408        | 97.76 | 3136  | 255.1 | 111   |
| 145        | 94.2  | 104.7 | 104.1 | 145   | 140        | 114.2 | 115   | 94.4  | 227   |
| 98.1       | 104.5 | 171   | 112   | 140   | 228        | 171   | 175.3 | 174.5 | 151.2 |
| 97.2       | 141   | 176   | 243.2 | 97.76 | 172        | 97.7a | 175.2 | 117   | 97.76 |
| 97.76      | 111   | 120   | 175.2 | 105.1 | 175.3      | 145   | 171   | 110   | 244.1 |
| 138.2      | 244.1 | 105.6 | 104.4 | 114.2 | 139        | 137   | 187   | 142   | 151.2 |
| Варіант 15 |       |       |       |       | Варіант 16 |       |       |       |       |
| 405        | 94.2  | 175.2 | 97.4  | 307.1 | 98.2       | 118   | 97.5  | 105.7 | 401.2 |
| 151.3      | 97.3  | 228   | 111   | 190.2 | 140        | 174.5 | 114.2 | 118   | 112   |
| 151.2      | 227   | 104.7 | 138.1 | 243.1 | 105.6      | 139   | 94.3  | 97.6  | 94.1  |
| 243.2      | 117   | 227   | 138.1 | 138.1 | 112        | 94.2  | 97.7a | 114.1 | 110   |
| 187        | 104.1 | 97.6  | 120   | 151.2 | 94.3       | 173.2 | 105.3 | 138.1 | 98.1  |
| 97.2       | 118   | 105.1 | 94.1  | 104.7 | 105.3      | 97.6  | 138.2 | 176   | 139   |
| Варіант 17 |       |       |       |       | Варіант 18 |       |       |       |       |
| 190.2      | 154.1 | 98.1  | 151.3 | 105.4 | 398.2      | 409   | 94.1  | 407   | 113.1 |
| 114.2      | 104.4 | 115   | 105.2 | 110   | 94.1       | 146   | 145   | 137   | 243.1 |
| 110        | 190.1 | 105.6 | 97.76 | 189.2 | 151.3      | 174.1 | 97.7a | 97.6  | 151.2 |
| 151.2      | 228   | 146   | 137   | 176   | 175.3      | 98.2  | 244.1 | 142   | 105.9 |
| 110        | 228   | 176   | 97.2  | 174.2 | 139        | 114.1 | 114.2 | 104.5 | 105.7 |
| 105.8      | 140   | 154.1 | 97.76 | 97.3  | 97.6       | 111   | 114.1 | 173.1 | 97.2  |
| Варіант 19 |       |       |       |       | Варіант 20 |       |       |       |       |
| 177.3      | 307.7 | 94.3  | 105.2 | 255.2 | 111        | 405   | 145   | 224.2 | 104.3 |
| 94.2       | 177.1 | 104.7 | 174.2 | 104.6 | 138.1      | 177.2 | 189.2 | 171   | 175.1 |
| 98.3       | 104.4 | 142   | 104.4 | 175.3 | 116        | 120   | 177.1 | 227   | 231   |
| 94.4       | 97.3  | 120   | 243.2 | 174.1 | 104.5      | 187   | 97.1  | 189.3 | 105.9 |
| 174.1      | 173.2 | 97.6  | 243.2 | 142   | 105.7      | 154.1 | 189.2 | 190.1 | 97.2  |
| 98.1       | 177.1 | 104.4 | 111   | 171   | 94.1       | 105.1 | 166   | 189.1 | 98.3  |



| Варіант 21 |       |       |       |       | Варіант 22 |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|
| 255.2      | 189.1 | 98.2  | 174.2 | 105.3 | 228        | 151.3 | 94.4  | 105.2 | 177.3 |
| 166        | 117   | 98.2  | 151.2 | 174.2 | 173.1      | 174.1 | 142   | 190.1 | 189.1 |
| 151.1      | 174.1 | 177.2 | 105.8 | 146   | 175.3      | 138.1 | 140   | 189.1 | 138.2 |
| 228        | 115   | 98.3  | 146   | 231   | 138.2      | 177.1 | 140   | 176   | 94.2  |
| 141        | 173.2 | 116   | 114.2 | 175.2 | 173.2      | 154.1 | 97.7a | 105.9 | 175.1 |
| 151.2      | 189.2 | 110   | 244.1 | 177.1 | 174.1      | 227   | 187   | 175.2 | 97.1  |
| Варіант 23 |       |       |       |       | Варіант 24 |       |       |       |       |
| 398.1      | 406   | 310   | 243.2 | 113.1 | 145        | 167   | 406   | 104.3 | 307.4 |
| 140        | 173.1 | 97.2  | 97.2  | 176   | 179        | 151.3 | 104.6 | 104.5 | 173.2 |
| 104.1      | 190.1 | 112   | 115   | 175.1 | 179        | 175.3 | 137   | 179   | 105.9 |
| 174.1      | 189.1 | 187   | 174.5 | 104.5 | 151.2      | 94.1  | 177.2 | 174.1 | 138.2 |
| 97.7a      | 104.5 | 105.7 | 120   | 98.2  | 171        | 104.5 | 138.1 | 94.3  | 138.2 |
| 138.2      | 175.1 | 104.6 | 104.6 | 98.3  | 146        | 171   | 175.1 | 98.2  | 94.3  |
| Варіант 25 |       |       |       |       | Варіант 26 |       |       |       |       |
| 142        | 401.3 | 407   | 307.2 | 3136  | 104.5      | 120   | 307.6 | 3136  | 173.1 |
| 177.1      | 190.1 | 173.1 | 117   | 225   | 105.2      | 190.1 | 112   | 189.3 | 105.3 |
| 174.2      | 115   | 97.1  | 151.1 | 244.1 | 105.3      | 190.2 | 137   | 117   | 105.7 |
| 104.7      | 98.2  | 187   | 170   | 118   | 151.1      | 105.8 | 94.1  | 104.1 | 98.2  |
| 140        | 115   | 170   | 172   | 105.9 | 175.2      | 97.7a | 94.3  | 189.1 | 154.1 |
| 170        | 142   | 97.76 | 105.7 | 174.2 | 166        | 118   | 105.8 | 187   | 174.5 |
| Варіант 27 |       |       |       |       | Варіант 28 |       |       |       |       |
| 311a       | 115   | 171   | 189.3 | 173.2 | 115        | 105.5 | 401.2 | 97.3  | 3136  |
| 227        | 228   | 94.3  | 173.2 | 142   | 141        | 104.1 | 151.1 | 145   | 97.7a |
| 177.2      | 118   | 97.1  | 97.6  | 175.1 | 145        | 111   | 189.2 | 145   | 244.1 |
| 173.1      | 116   | 94.3  | 166   | 94.2  | 146        | 105.6 | 105.3 | 97.1  | 142   |
| 104.4      | 166   | 115   | 228   | 120   | 138.2      | 94.2  | 244.1 | 176   | 105.3 |
| 189.2      | 98.2  | 138.2 | 145   | 138.1 | 111        | 166   | 94.4  | 151.3 | 139   |
| Варіант 29 |       |       |       |       | Варіант 30 |       |       |       |       |
| 405        | 104.1 | 307.4 | 173.1 | 189.1 | 225        | 256.2 | 166   | 105.5 | 97.5  |
| 114.1      | 98.2  | 189.3 | 105.3 | 97.6  | 114.1      | 105.8 | 151.2 | 140   | 104.1 |
| 190.2      | 174.5 | 116   | 97.1  | 151.2 | 166        | 97.2  | 120   | 189.2 | 105.9 |
| 151.1      | 175.3 | 173.1 | 98.2  | 172   | 146        | 145   | 105.6 | 243.1 | 116   |
| 190.2      | 117   | 110   | 179   | 175.1 | 173.1      | 174.2 | 187   | 170   | 173.2 |
| 97.2       | 105.3 | 173.2 | 244.1 | 175.1 | 190.1      | 172   | 94.3  | 177.1 | 179   |

**Варіанти для виконання лабораторної роботи №11  
(площинні умовні знаки)**

| Варіант 1 |       |       |       |       | Варіант 2  |       |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|
| 346       | 377   | 223.1 | 208   | 207   | 205        | 384.1 | 361.2 | 392   | 335   |
| 335       | 339.1 | 207   | 339.1 | 365   | 336        | 337   | 359   | 358.2 | 346   |
| 339.2     | 361.1 | 347   | 198.4 | 373   | 339.2      | 393   | 223.1 | 340.1 | 363.2 |
| 198.3     | 205   | 335   | 349   | 335   | 358.2      | 390   | 386   | 365   | 337   |
| 335       | 364.2 | 364.1 | 371   | 361.1 | 361.2      | 323   | 347   | 361.1 | 205   |
| 198.4     | 383.2 | 345   | 198.5 | 384.2 | 359        | 375   | 361.2 | 362.1 | 208   |
| Варіант 3 |       |       |       |       | Варіант 4  |       |       |       |       |
| 198.2     | 328.2 | 337   | 338   | 359   | 362.1      | 365   | 375   | 207   | 393   |
| 377       | 365   | 387   | 336   | 364.1 | 394.1      | 374   | 340.1 | 323   | 390   |
| 392       | 198.3 | 378.1 | 346   | 375   | 207        | 205   | 374   | 208   | 394.1 |
| 349       | 366   | 340.3 | 206   | 339.2 | 328.2      | 392   | 340.3 | 323   | 367   |
| 347       | 203   | 198.5 | 58.1  | 198.8 | 370        | 365   | 362.1 | 206   | 350   |
| 370       | 328.2 | 198.4 | 206   | 390   | 328.1      | 361.2 | 387   | 372   | 349   |
| Варіант 5 |       |       |       |       | Варіант 6  |       |       |       |       |
| 371       | 396   | 365   | 395   | 208   | 395        | 383.2 | 347   | 393   | 345   |
| 364.1     | 346   | 58.3  | 385.1 | 383.1 | 349        | 58.3  | 198.3 | 198.2 | 323   |
| 57        | 376   | 198.4 | 374   | 371   | 340.2      | 362.1 | 385.2 | 323   | 384.1 |
| 378.2     | 372   | 372   | 3136  | 207   | 383.1      | 390   | 340.1 | 372   | 347   |
| 205       | 358.2 | 378.2 | 347   | 198.5 | 395        | 384.2 | 378.2 | 198.3 | 383.2 |
| 362.1     | 383.2 | 375   | 359   | 198.3 | 203        | 198.2 | 364.2 | 386   | 378.3 |
| Варіант 7 |       |       |       |       | Варіант 8  |       |       |       |       |
| 336       | 340.2 | 340.2 | 385.2 | 350   | 367        | 198.2 | 377   | 365   | 205   |
| 361.2     | 394.1 | 340.2 | 364.1 | 385.2 | 374        | 347   | 385.2 | 339.2 | 223.1 |
| 366       | 365   | 385.1 | 347   | 392   | 340.1      | 393   | 198.5 | 323   | 205   |
| 198.8     | 203   | 366   | 385.2 | 58.3  | 372        | 386   | 58.3  | 207   | 383.1 |
| 387       | 335   | 364.2 | 339.2 | 384.1 | 386        | 386   | 363.2 | 371   | 349   |
| 394.1     | 378.1 | 348   | 362.1 | 208   | 378.3      | 340.2 | 370   | 347   | 361.1 |
| Варіант 9 |       |       |       |       | Варіант 10 |       |       |       |       |
| 378.1     | 375   | 198.2 | 386   | 394.1 | 370        | 340.2 | 384.1 | 340.1 | 337   |
| 328.2     | 205   | 362.1 | 386   | 373   | 365        | 335   | 338   | 378.2 | 378.1 |
| 207       | 374   | 58.1  | 205   | 397   | 340.1      | 385.1 | 395   | 361.2 | 3136  |
| 364.2     | 207   | 394.1 | 390   | 340.3 | 328.2      | 383.1 | 361.2 | 364.1 | 206   |
| 371       | 347   | 367   | 379   | 340.2 | 58.3       | 376   | 338   | 323   | 340.1 |
| 385.2     | 339.1 | 206   | 336   | 376   | 364.2      | 372   | 350   | 378.3 | 358.2 |

| Варіант 11 |       |       |       |       | Варіант 12 |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|
| 375        | 328.1 | 386   | 385.2 | 366   | 394.1      | 361.2 | 337   | 390   | 364.1 |
| 346        | 378.2 | 396   | 379   | 339.1 | 362.1      | 335   | 358.2 | 395   | 58.1  |
| 378.1      | 359   | 323   | 349   | 385.1 | 339.2      | 223.1 | 198.8 | 328.1 | 367   |
| 372        | 339.2 | 346   | 359   | 387   | 362.1      | 386   | 346   | 396   | 339.2 |
| 223.1      | 340.2 | 346   | 348   | 378.3 | 375        | 223.1 | 346   | 364.2 | 58.1  |
| 336        | 364.2 | 362.1 | 358.2 | 379   | 361.2      | 366   | 395   | 208   | 349   |
| Варіант 13 |       |       |       |       | Варіант 14 |       |       |       |       |
| 394.1      | 198.3 | 365   | 386   | 349   | 208        | 370   | 58.1  | 386   | 345   |
| 58.1       | 345   | 335   | 393   | 345   | 365        | 340.2 | 362.1 | 359   | 58.1  |
| 362.1      | 371   | 198.5 | 384.2 | 371   | 377        | 198.3 | 378.1 | 384.2 | 350   |
| 328.1      | 363.2 | 373   | 390   | 198.8 | 3136       | 371   | 58.3  | 207   | 361.2 |
| 378.3      | 207   | 3136  | 371   | 347   | 223.1      | 323   | 378.2 | 3136  | 198.8 |
| 328.2      | 349   | 379   | 328.2 | 366   | 57         | 370   | 372   | 384.2 | 359   |
| Варіант 15 |       |       |       |       | Варіант 16 |       |       |       |       |
| 374        | 57    | 379   | 337   | 384.1 | 376        | 375   | 396   | 359   | 375   |
| 198.2      | 395   | 395   | 392   | 339.1 | 349        | 361.1 | 328.2 | 373   | 198.8 |
| 340.2      | 340.1 | 385.2 | 361.1 | 393   | 58.3       | 371   | 379   | 223.1 | 377   |
| 383.2      | 387   | 393   | 359   | 198.5 | 362.1      | 362.1 | 363.2 | 58.3  | 385.1 |
| 367        | 198.4 | 365   | 198.4 | 198.4 | 223.1      | 366   | 384.1 | 335   | 365   |
| 323        | 3136  | 373   | 340.1 | 346   | 385.1      | 340.3 | 377   | 372   | 384.2 |
| Варіант 17 |       |       |       |       | Варіант 18 |       |       |       |       |
| 198.4      | 365   | 364.2 | 337   | 358.2 | 396        | 345   | 396   | 337   | 364.1 |
| 373        | 198.3 | 387   | 364.2 | 386   | 338        | 375   | 364.2 | 374   | 383.1 |
| 208        | 378.1 | 378.2 | 338   | 361.1 | 362.1      | 386   | 373   | 364.1 | 58.1  |
| 394.1      | 208   | 364.2 | 198.2 | 350   | 385.2      | 359   | 350   | 386   | 377   |
| 339.2      | 206   | 198.4 | 206   | 384.1 | 372        | 205   | 372   | 375   | 358.2 |
| 198.2      | 359   | 384.1 | 328.1 | 392   | 378.3      | 365   | 58.3  | 358.2 | 379   |
| Варіант 19 |       |       |       |       | Варіант 20 |       |       |       |       |
| 394.1      | 363.2 | 367   | 208   | 340.1 | 363.2      | 397   | 347   | 198.2 | 383.1 |
| 377        | 379   | 361.1 | 362.1 | 203   | 339.2      | 393   | 3136  | 370   | 379   |
| 363.2      | 345   | 379   | 206   | 349   | 198.4      | 372   | 364.2 | 365   | 58.3  |
| 339.1      | 339.1 | 340.2 | 394.1 | 198.4 | 359        | 323   | 387   | 340.1 | 377   |
| 336        | 394.1 | 364.1 | 207   | 384.1 | 337        | 346   | 397   | 346   | 396   |
| 362.1      | 58.1  | 373   | 385.1 | 375   | 339.2      | 3136  | 337   | 323   | 383.1 |

| Варіант 21 |       |       |       |       | Варіант 22 |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|
| 339.1      | 350   | 348   | 198.5 | 384.2 | 340.1      | 378.1 | 58.3  | 346   | 374   |
| 396        | 338   | 347   | 392   | 373   | 376        | 358.2 | 339.2 | 347   | 392   |
| 392        | 383.2 | 223.1 | 370   | 373   | 378.1      | 375   | 362.1 | 395   | 323   |
| 328.1      | 383.2 | 206   | 346   | 340.1 | 207        | 347   | 361.1 | 58.3  | 385.1 |
| 57         | 205   | 370   | 370   | 390   | 198.2      | 350   | 374   | 345   | 375   |
| 347        | 392   | 372   | 396   | 365   | 373        | 328.2 | 198.2 | 362.1 | 198.8 |
| Варіант 23 |       |       |       |       | Варіант 24 |       |       |       |       |
| 58.1       | 328.2 | 338   | 198.4 | 374   | 339.1      | 340.2 | 384.1 | 385.1 | 392   |
| 384.1      | 386   | 340.1 | 3136  | 384.2 | 339.2      | 58.1  | 376   | 198.5 | 362.1 |
| 378.2      | 387   | 385.2 | 198.4 | 359   | 375        | 339.1 | 335   | 198.2 | 198.2 |
| 385.1      | 364.1 | 393   | 358.2 | 198.5 | 379        | 378.3 | 347   | 335   | 384.1 |
| 365        | 328.1 | 339.2 | 362.1 | 372   | 203        | 375   | 335   | 205   | 365   |
| 3136       | 337   | 376   | 383.2 | 206   | 374        | 385.2 | 384.2 | 383.1 | 349   |
| Варіант 25 |       |       |       |       | Варіант 26 |       |       |       |       |
| 385.2      | 378.2 | 394.1 | 203   | 358.2 | 58.1       | 350   | 57    | 386   | 348   |
| 348        | 349   | 57    | 338   | 383.1 | 361.2      | 364.2 | 358.2 | 206   | 365   |
| 383.1      | 347   | 345   | 348   | 364.2 | 337        | 339.1 | 362.1 | 58.1  | 58.1  |
| 367        | 58.1  | 393   | 384.2 | 336   | 57         | 378.3 | 384.1 | 340.1 | 198.2 |
| 386        | 323   | 396   | 346   | 394.1 | 208        | 385.1 | 336   | 362.1 | 338   |
| 377        | 377   | 384.2 | 367   | 378.1 | 198.4      | 350   | 364.2 | 198.2 | 386   |
| Варіант 27 |       |       |       |       | Варіант 28 |       |       |       |       |
| 328.1      | 198.8 | 58.3  | 376   | 378.3 | 372        | 378.2 | 358.2 | 207   | 362.1 |
| 378.2      | 345   | 346   | 347   | 378.3 | 207        | 371   | 383.2 | 346   | 371   |
| 358.2      | 198.8 | 394.1 | 384.2 | 365   | 349        | 384.2 | 378.3 | 3136  | 371   |
| 198.4      | 328.1 | 198.5 | 375   | 358.2 | 58.1       | 208   | 208   | 3136  | 367   |
| 338        | 374   | 367   | 339.1 | 374   | 359        | 345   | 198.4 | 371   | 385.1 |
| 339.2      | 223.1 | 359   | 208   | 374   | 198.8      | 372   | 347   | 384.2 | 362.1 |
| Варіант 29 |       |       |       |       | Варіант 30 |       |       |       |       |
| 340.2      | 198.5 | 375   | 359   | 203   | 379        | 383.1 | 367   | 385.2 | 372   |
| 223.1      | 206   | 362.1 | 392   | 367   | 378.1      | 372   | 377   | 208   | 384.2 |
| 198.4      | 328.1 | 339.2 | 198.8 | 366   | 364.2      | 377   | 348   | 364.1 | 367   |
| 349        | 335   | 362.1 | 370   | 223.1 | 372        | 198.5 | 364.2 | 340.1 | 379   |
| 58.3       | 323   | 205   | 366   | 347   | 362.1      | 339.2 | 205   | 385.2 | 339.1 |
| 346        | 340.2 | 198.5 | 397   | 57    | 386        | 379   | 335   | 361.2 | 198.2 |

*Навчально-методичне видання*

**МАНЬКО** Павло Володимирович  
**МЕЛЬНИК** Олександр Валентинович  
**КОРОЛЬ** Павло Пилипович

## **ТОПОГРАФІЧНЕ КРЕСЛЕННЯ**

**ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ**

Редактор П.П. Король  
Художнє оформлення О.В. Мельник  
Технічний редактор П.П. Король  
Комп'ютерна верстка О.В. Мельник

Підписано до друку . .2025. Формат  
Ум. друк. арк. . Замовлення № . Тираж 100 екз.  
Папір офсетний Гарнітура Times. Друк офсетний.  
Друк ПП Іванюк В. П. 43021, м. Луцьк, вул. Винниченка, 65.  
Свідectво Держкомінформу України  
ВЛн № 31 від 04.02.2004 р.

Манько П.В., Мельник О.В., Король П.П. Топографічне креслення:  
лабораторний практикум / за заг. ред. П.П. Короля. – Луцьк: ПП  
Іванюк В.П., 2025. – 80 с.

Видання містить інформацію про основні матеріали, інструменти та приладдя, що використовуються при виконанні робіт з топографічного креслення, правила розміщення і викреслювання написів на кресленнях, методику побудови та викреслювання умовних знаків для топографічних карт, технологію зафарбування площ, а також порядок і зразки виконання 14 лабораторних робіт. Призначений для підготовки та виконання завдань лабораторних робіт освітнього компонента «Топографічне креслення» здобувачами вищої освіти спеціальності 193 Геодезія та землеустрій..

**УДК 711.4(072)**  
**ББК 85.118я73-9**



