

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 6

1. КРЕСЛЯРСЬКІ МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТИ ТА ПРИЛАДДЯ

Висока якість і швидкість виконання графіки залежать не тільки від знання правил і отриманих навичок викреслювання, але й від якості та стану самих креслярських матеріалів, інструментів і приладь. Тому так важливо уміло та дбайливо до них відноситися і завжди пам'ятати, що вони є предметами індивідуального користування.

Папір. Його виготовляють із спеціально обробленого волокна (льон, конопля, солома, бавовник, деревина, ганчір'я) і наповнювачів (крейда, каолін, крохмаль, клей). Відомі сотні видів паперу. В топографічному кресленні використовуються декілька видів.

Для виконання і оформлення графічних робіт потрібний креслярський папір високої якості. Для такого паперу характерними є цупкість, добре проклеювання, висока світлостійкість і достатня білизна. Випускається він як ручного відливання, так і машинного.

Перший за всіма показниками, особливо за деформаційними властивостями, значно кращий. В такому папері волокна переплітаються і рівномірно розміщуються у всіх напрямках. У цьому випадку на особливу увагу заслуговує так званий *ватман* (за іменем власника англійської фабрики, де вперше було випущено високоякісний креслярський папір). Такий папір випускається в аркушах розміром 640х640 мм і 640х878 мм. Вага одного квадратного метра паперу – 200 г. Призначений для викреслювання польових, упорядкованих і видавничих оригіналів, які підлягають тривалому зберіганню.

Креслярський папір машинного відливання випускається двох марок: В (вищої якості) та З (звичайний) в аркушах розміром 860х1209, 614х860, 440х614, 317х440 мм і рулонами. Вага 1 м² креслярського паперу марок: В – 200 г і З – 180 г. Призначений для всіх видів креслярських робіт, які не вимагають тривалого зберігання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 7

Перед початком роботи, перш за все, слід визначити робочу сторону паперу. Нормальне розміщення водяних фабричних знаків і більш шорсткувата поверхня завжди відповідають лицьовій стороні, на якій і слід проводити викреслювання. Якщо такі ознаки відсутні, то папір рекомендується потерти м'якою гумкою з обох сторін – лицьова сторона повинна бути більш стійкою до тертя.

При кресленні папір прийнято поділяти наступним чином:

Розміри сторін аркуша, мм	297x210	297x420	594x420	594x841	1189x841
Позначення формату	11	12	22	24	44
Символ формату	A4	A3	A2	A1	A0

Рисувальний папір випускається також двох марок: В і З. За якісними показниками поступається креслярському: менш цупкий, гірше проклеєний, більш деформується, менш стійкий до сонячних променів. Сорт рисувального паперу визначається його товщиною або вагою 1 м² (від 140 до 180 г), які, зрозуміло, прямо пропорційні якості. Випускається рулонами і аркушами різних розмірів: 203x288, 288x407, 407x576, 576x814 мм. Використовується для виконання менш відповідальних креслень (схем, діаграм, графіків, ескізів і т.п.).

Міліметровий папір застосовується для побудови профілів, графіків, ескізних креслень, різноманітних схем. Папір розграфлений на квадрати через 1 мм білого синього, коричневого або жовтого кольору. Лінії через кожні 5, 10 і 50 мм відповідно потовщені, що полегшує підрахунок міліметрів. Випускається рулонами і окремими стандартними аркушами.

Прозорий папір (калька) використовується для зняття копій з карт, планів та інших креслень. Калька повинна бути прозорою, однотонною і добре сприймати туш. Внаслідок слабкої міцності і малої товщини виправляти дефекти на ній дуже важко.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 25 / 8</i>

Виготовляється з тонкого паперу, проживленого спеціальними жировими речовинами. Випускається в рулонах.

Пластики (прозорі замітники паперу) останнім часом знайшли широке застосування в топографо-картографічному виробництві завдяки високим фізико-механічним властивостям. Вони достатньо прозорі, цупкі, легкі, добре піддаються виправленню в туші. До пластиків відносяться астролон, вініпроз, лавсан, мелінекс, мікротрейс, перматрейс, хостофан та інші матеріали.

Фотографічний папір використовують для одержання окремих відбитків і фотопланів, на яких пізніше тушшю викреслюють зображення місцевих об'єктів. Для цього краще застосовувати матовий папір.

Пропускний папір відрізняється високою ворсуватістю і хорошими фільтрувальними властивостями. Використовується для зняття залишків вологи при роботі з акварельними фарбами і клею при виконанні написів наклейкою.

Шліфувальний папір із робочої сторони має дрібнозернисту поверхню, яка призначена для загострювання олівців, креслярських інструментів, скребачок.

Олівці. У топографічному кресленні використовують графітні креслярські олівці різної твердості і м'якості. Чорний стержень виготовляють із суміші графіту і глини. Глина призначена для надання графіту необхідної твердості. Форма поперечного перерізу олівців, зазвичай, шестигранна. Поверхню олівців покривають різнокольоровими лаками. В Україні попитом користуються креслярські олівці марок "Конструктор", "Графіка", "Картограф", "Топограф", "Київ", які випускаються чотирнадцяти ступенів твердості і м'якості (від 7Т до 6М). Серед них виділяють перехідний тип – ТМ. Твердість і м'якість олівців зарубіжного виробництва позначається, в основному, латинськими буквами Н і В. Одними із кращих серед них є олівці марок "KOH-I-NOOR", "FAVER", "VENUS".

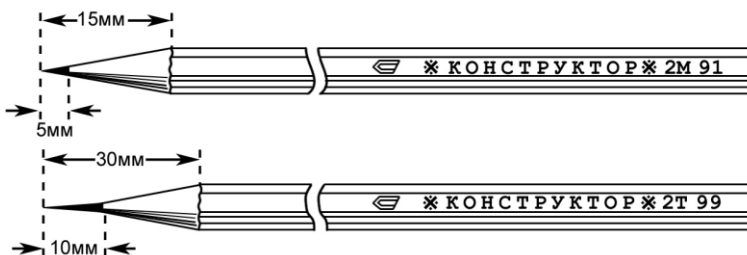
Вибір олівця залежить від матеріалу, на якому проводиться викреслювання, характеру графічної роботи, атмосферних умов. При виконанні робіт на папері високої якості або в жарку і суху

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 9

погоду використовують олівці 4Т - 7Т. При виконанні робіт на папері низької якості або в сиру і морозну погоду рекомендується користуватися олівцями 2М - 2Т. При викреслюванні координатної сітки на топографічних планах застосовують олівці 5Т - 6Т, при викреслюванні шрифтів - 2Т - 4Т. М'які олівці використовують при окомірному зніманні, для затушування рельєфу, попереднього розграфлення і проведення ліній, які згодом потрібно витерти, виправлення дефектів робіт, виконаних тушшю.

Твердий олівець для роботи застругають гострим ножем чи скальпелем з кінця, на якому немає марки, так, щоб графітовий стержень виступав із дерев'яної оправы приблизно на 10 мм. Довжина всієї заструганої частини має бути близько 30 мм (рис. 2). Коли олівець застругано, графітовий стержень загострюють за допомогою шліфувальної шкурки №0 на конус або у вигляді плоского зрізу (лопатки). Графітний пил знімається на папері-чернетці. Застругування і загострювання м'якого олівця виконують таким же чином, як і твердого, але дерево зрізують приблизно на 15 мм, а графіт на 5 мм. Олівці потрібно постійно загострювати в ході роботи. Оскільки вони швидко затуплюються, то доцільно під рукою мати 3-4 загострених олівці.

В даний час широко застосовуються автоматичні олівці, в яких закріплюється пишучий стержень. Використання особливо тонких стержнів дає змогу без загострювань креслити лінії необхідної товщини, що значно підвищує продуктивність графічних робіт.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 10

Рис. 2. Правильно застругані олівці

Креслярські олівці найкраще зберігати в коробках, не допускаючи їх падіння. Від сильного удару графітовий стержень ламається і олівець стає непридатним до роботи. Добре мати для олівців й захисні ковпачки, які оберігають стержні від обламвання.

Туш. Вперше туш було виготовлено в Китаї ще у 263 році до н. І.Х. У топографічному кресленні використовують суху туш, концентровану (напіврідку) і, як виняток, хімічну (рідку). Туш високої якості повинна легко сходити з пера, залишати тонкий насичений штрих, не мати блиску після висихання і не розмиватися водою.

Суху туш у вигляді паличок прямокутної, круглої і багатогранної форми натирають у спеціальних тушницях (скляних баночках із шорстким дном), куди наливають невелику кількість чистої теплої води, до тих пір, поки вона не стане чорного кольору відповідної концентрації. Сильно натискувати паличкою на дно тушниці не слід, бо від палички можуть відокремлюватися крупинки туші, які залишаються нерозчинними. Щоб натерта туш не розмивалась водою, до неї додають дві-три краплі оцтової кислоти або хромокислого калію.

Приготування концентрованої туші (в тюбиках) потребує значно менше часу (необхідно з тюбика видушити невелику кількість туші у тушницю, додати декілька крапель води і ретельно перемішати), а за якістю вона не поступається сухій. Крім того, її зручно зберігати, тому вона має більш широке застосування.

Рідка або хімічна туш (спиртовий розчин фарби) у топографічному кресленні повинна мати обмежене використання. Хоча вона не змивається водою, але швидко засихає, погано сходить з пера, глибоко проникає в папір, псує креслярські інструменти.

Фарбуючою речовиною для приготування чорної туші служить високоякісна сажа, яку отримують шляхом згорання природних газів. Зв'язуючими речовинами виступають тваринний

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 11

клей, цукор, гліцерин. У складі туші є також жовч, танін, камфора, фенол. Туш може бути й інших кольорів: червоного, коричневого, синього, зеленого, жовтого тощо. Виготовляється на основі кам'яновугільних барвників. При тривалому зберіганні будь-яка туш втрачає свої позитивні якості.

Акварельні фарби. Це фарби, які розводяться водою (*аква* - латинське слово, в перекладі означає *вода*). Вони складаються із подрібненої фарбуючої речовини, зв'язуючого матеріалу і домішки. Фарбуючою речовиною виступає порошок, який не розчиняється у воді і зафарбовує поверхню шляхом механічного розподілу частинок на поверхні паперу. Зв'язуючим матеріалом є гуміарабін, тваринний клей, мед та ін. Вони зв'язують порошок у компактну масу і приклеюють його до поверхні паперу. Домішок має протигнільні властивості і слугує для попередження швидкого розкладання фарб.

Акварельні фарби випускаються у прямокутних або круглих плитках (тверді або сухі), спеціальних формах (м'які або напівсухі), олов'яних тюбиках (пастоподібні або напіврідкі). Фарби хорошої якості легко розводяться у воді, не дають осаду і рівно, без розводів лягають на папір. Отримані кольори повинні бути прозорими, світлостійкими і приємними для зорового сприйняття. Високу якість мають фарби "Нева", "Супутник", "Акварель", "Чорний лелека". Акварельні фарби всіх видів повинні зберігатись в сухому і прохолодному місці.

Фарби мають різні кольори і відтінки, кожний з них має свою назву. Для топографічного креслення достатньо мати фарби трьох основних кольорів: червоного, синього і жовтого. Усі інші кольори є проміжними, їх отримують шляхом змішування основних кольорів відповідної концентрації. Акварельні фарби рекомендується розводити у білих порцелянових посудинах, на фоні яких легко розрізнити колір і тон розведеної фарби. Попередньо такі посудини промивають водою, аби не забруднити фарбу залишками інших фарб. Це може призвести до втрати потрібного кольору.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 12

Пензлі. В топографічному кресленні користуються круглими пензлями, у яких волоски повинні сходитись на конус. Для перевірки якості пензля його слід змочити водою і струсити: якщо всі волоски зійшлися і утворили конус із гострою вершиною – значить пензель добротний. Хорошу якість мають пензлі, виготовлені із шерсті колонка, соболя, тхора, білки. Вони пружні й еластичні. Пензлі із синтетичних волосків для зафарбовування непридатні.

Пензлі розрізняють за номерами: чим більший номер, тим більший пензель (рис. 3).

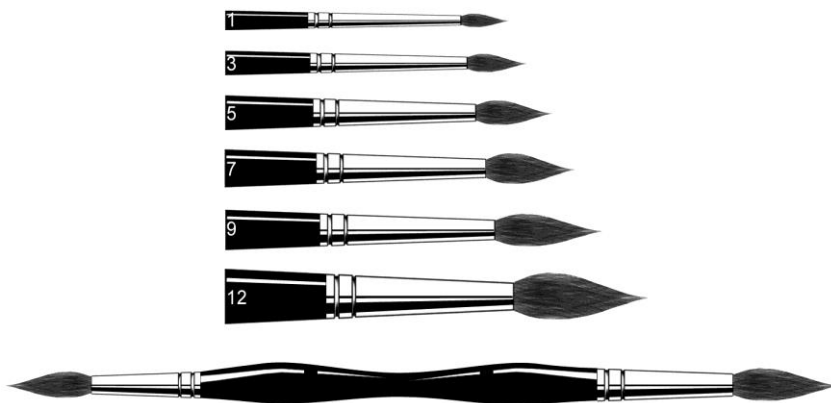


Рис. 3. Пензлі

Вітчизняна промисловість випускає круглі пензлі під номерами від 1 до 24. Вибір пензля залежить від площі зафарбовування. Для відмивання меж потрібні пензлі малих розмірів, для зафарбовування невеликих площ – середніх, а для покриття значної поверхні – великих. Крім односторонніх пензлів є ще двосторонні, з різними розмірами на кінцях.

Після виконання роботи пензлі слід промити чистою водою або слабким розчином питної соди і витерти сухою шматинкою. Періодично їх миють у мильному розчині і ретельно полощуть у

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 13

мильній воді. Залишків вологи позбуваються різким струшуванням пензлів. Зберігати їх необхідно під пластмасовими ковпачками або зафіксованими у футлярі, щоб уникнути загинання волосків. Зім'яті волоски важко піддаються вирівнюванню. Для надання потрібної форми пензель можна змочити у слабкому розчині крохмалю в окропі.

Пера і ручки. Креслярські пера 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 – більш м'які, із тонкими і гострими кінцями, що дозволяє проводити лінії товщиною 0,1 мм. Пера 41 і 2350 мають більш жорсткі і товщі кінці, тому ними проводять лінії меншої точності.

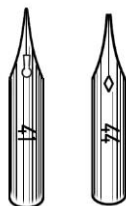


Рис. 4. Креслярські пера

Перо повинно бути достатньо пружним, мати симетричні половинки однакової довжини і товщини, які щільно прилягають одна до одної. Для обезжирювання нове перо рекомендується протягом 1 – 2 секунд 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 шматинкою.

Для виконання технічних шрифтів використовуються спеціальні пера “Редис”. Вони мають на кінці круглу “п’ятку” різного діаметра, яка відповідає номеру пера. Номер пера вказується на його шийці. Як правило, набори складаються із семи пер товщиною 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 мм. Під час роботи

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 14

“п’ятка” повинна щільно прилягати до паперу, інакше отримані лінії будуть різної товщини.

У топографічному кресленні користуються спеціальними креслярськими або колишніми учнівськими ручками. Перші мають певну перевагу, тому що у лежачому положенні не торкаються креслення, тим самим оберігають папір від можливого забруднення. Для пер “Редис” підходять тільки колишні учнівські ручки. Перо в ручку вставляють прямо, воно повинно бути надійно зафіксовано.

Рапідографи. Рапідографами називають креслярські трубчасті ручки, у яких туш поступає на поверхню паперу продовгуватою трубкою певного діаметра.

Набір рапідографів із каліброваними трубками різних діаметрів дозволяє використовувати їх як креслярські ручки і як рейсфедери. Рапідографи використовують при виконанні шрифтових підписів, при викреслюванні лінійних умовних знаків, рамок та ін.

При виконанні робіт користуються різними креслярськими інструментами, які випускаються як поштучно, так і набором у спеціальних футлярах-готовальнях. Одна з таких готовальень представлена на рис. 5. Кожна готовальня має своє умовне позначення. Зокрема, готовальня У-10Л розшифровується так: У – універсальна, 10 – кількість предметів у наборі, Л – інструменти виготовлені з латуні.

За інструментами повинен бути постійний дбайливий догляд. Після роботи інструмент слід витерти вологою, а потім сухою шматинкою і акуратно покласти у відведене місце в готовальні. При цьому між стулками рекомендується покласти смужку цупкого паперу. У випадку недбалого зберігання готовальні на креслярських інструментах може з’явитись іржа і інструменти псуються. Якщо вона все ж з’явилася, то рекомендується її відмочити в керосині і насухо витерти інструмент. Засохлу туш потрібно відмочити у воді і витерти м’якою шматинкою.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 25 / 15</i>

Рейсфедери. Рейсфедери використовуються для проведення ліній тушшю або акварельними фарбами. Залежно від характеру ліній (прямі, криві) вони поділяються відповідно на лінійні і оберткові. Виділяють ще одинарні і подвійні рейсфедери, за допомогою яких проводять відповідно одну і дві лінії (рис. 6).

Лінійний рейсфедер призначений для проведення прямих ліній під лінійку товщиною від 0,1 до 1,5 мм. Основу його складають дві симетрично видовжені стулки овальної форми, які насаджені на пластмасову або металеву ручку. Обидві стулки повинні мати однакову довжину і товщину, а їх кінці сходяться в одній точці. У проміжок між вільними кінцями рейсфедера туш слід набирати за допомогою спеціального пера або смужки твердого паперу.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 16

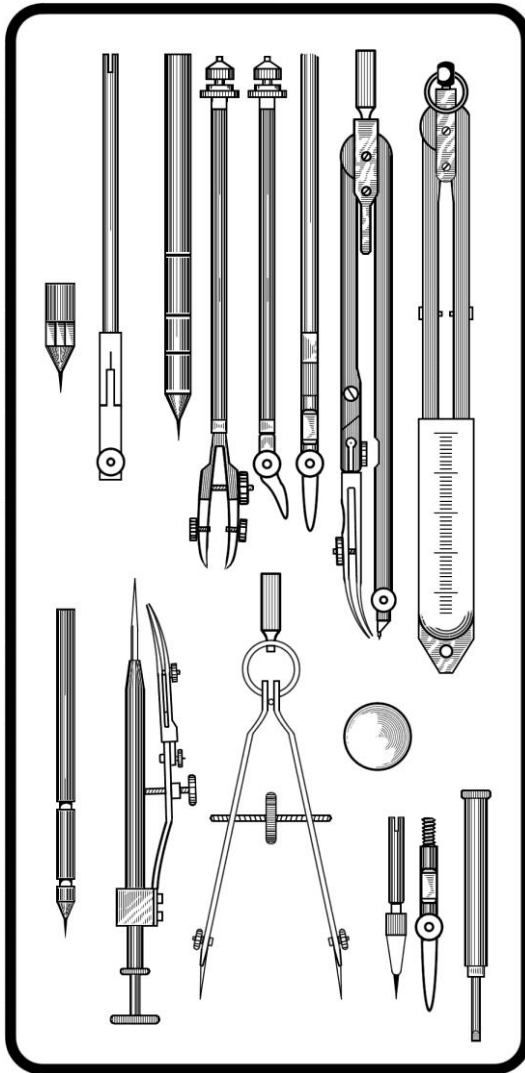


Рис. 5. Набір креслярських інструментів

Обертвий рейсфедер (кривоніжка) служить для проведення кривих ліній від руки товщиною від 0,08 до 1,0 мм. Основу його складають перо викривленої форми і металевий стержень, зверху

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 17

якого надіта трубка. Верхній кінець стержня має різьбову нарізку із надітою на неї гайкою і контргайкою.

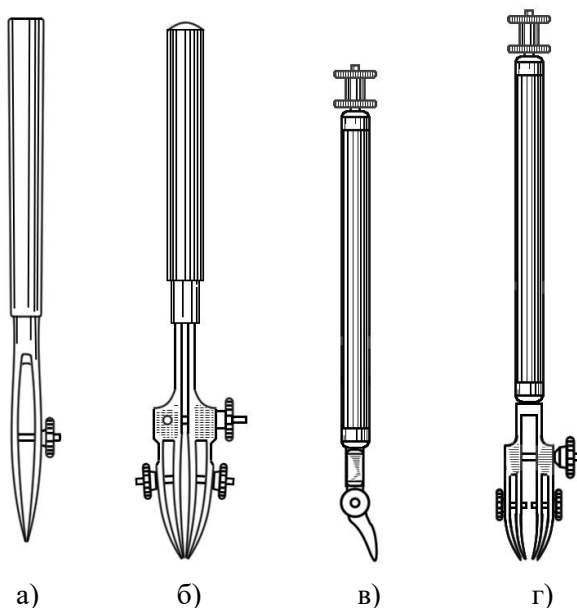


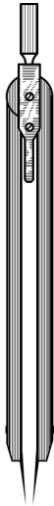
Рис. 6. Рейсфедери:

а) лінійний одинарний; б) лінійний подвійний;
в) обертовий одинарний; г) обертовий подвійний

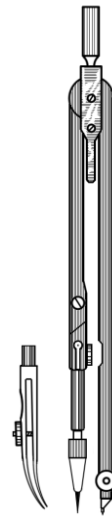
Циркулі. У топографічному кресленні циркулі знайшли широке використання. Вони мають багато різновидностей, тому залежно від характеру вимірювань і зовнішнього вигляду носять додаткові пояснюючі назви (рис. 7).

Циркуль-вимірник (розмічувальний циркуль) складається із двох однакових за довжиною ніжок, які з'єднані шарніром. Ніжки циркуля не повинні сходитись від легкого струшування циркуля, але їх не можна й туго затискувати. Вони мають розходитись від зусиль двох пальців однієї руки. Кінці ніжок закінчуються

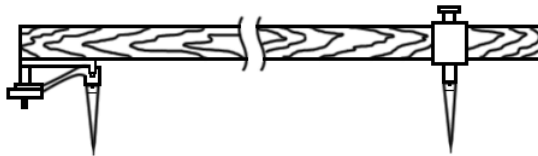
Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 18



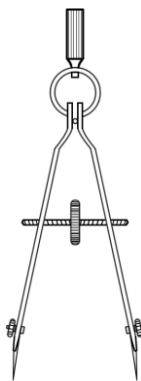
а)



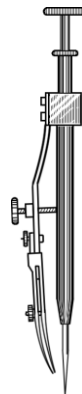
б)



в)



г)



д)

Рис.7. Циркулі:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 19

- а) вимірник; б) креслярський; в) штангенциркуль;
г) мікрвимірник; д) кронциркуль

сталевими голками, які мають бути гострі, мати правильну конусоподібну форму, добре затиснуті гвинтами, виступати із затискачів на однакову довжину. Проміжок між голками повинен бути не більше 0,1 мм. Використовується для вимірювання і відкладання відрізків довжиною від 0,5 до 200 мм, а також для поділу їх на рівні частини.

Мікрвимірник слугує для багаторазового відкладання відрізків заданої довжини, може довгий час і з високою точністю зберігати величину взятого розхилу. Обидві ніжки мікрвимірника з'єднуються мікрометренним гвинтом, що дає можливість зміщувати ніжки повільно і плавно. Використовується для вимірювання і відкладання відрізків довжиною від 0,3 до 40 мм.

Штангенциркуль складається з дерев'яної або металевої штанги, на яку надіті дві муфти з гострими ніжками. Одну з муфт можна пересувати вздовж штанги у невеликих межах мікрометренним гвинтом. Застосовується для вимірювання і відкладання відстаней від 2 до 60 см на плані, може бути використаний для побудови різноманітних геометричних фігур і нанесення точок за їх координатами.

Креслярський циркуль (коловий) від циркуля-вимірника відрізняється тим, що одна із ніжок має затискач для зміни вставок рейсфедера або фіксатора із графітом. З наконечника стержень повинен виступати на 5 - 7 мм. Голка і графітовий стержень мають бути на одному рівні. Застосовується для викреслювання кіл і дуг з радіусами 10 - 150 мм.

Кронциркуль ("балеринка") складається з металевої трубки, в якій розміщено загострений тонкий стержень із шляпкою, і прикріпленого на гнучкій пластині рейсфедера. Трубка вільно обертається навколо голки, піднімається і опускається вздовж неї. Застосовується для викреслювання кіл діаметром від 0,5 мм до 10 мм із товщиною ліній від 0,1 мм до 1,0 мм.

Для того, щоб не затупити голок ніжок циркулів, під папір підкладають аркуш товстого картону.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 20

Штрихувальні прилади. Призначені для проведення через задані проміжки паралельних ліній, що дозволяє значно прискорити і полегшити процес креслення. До них належать синусне приладдя, шрафировальні лінійки, рейсшина та ін.

У топографічному кресленні найбільш поширене синусне приладдя (рис. 8).

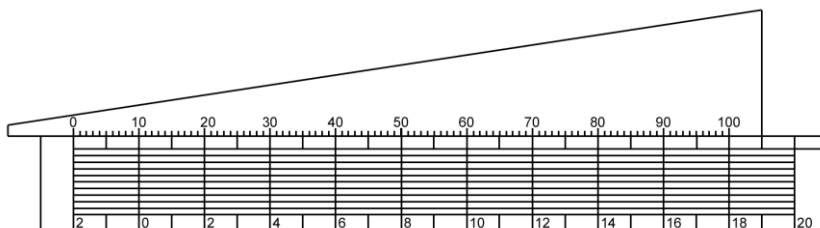


Рис. 8. Синусне приладдя

Призначене для проведення паралельних ліній з точністю до 0,1 мм через задані інтервали (від 0,2 мм і більше). Приладдя складається із лінійки, на яку нанесено поперечний масштаб, і прямокутного трикутника із поділками через 2 мм. Кут між гіпотенузою і довгим катетом в трикутнику становить $5^{\circ} 44' 30''$, синус якого дорівнює 0,1. Тому при пересуванні катета вздовж лінійки на задану відстань гіпотенуза зміститься на величину у 10 разів меншу.

Для проведення паралельних ліній на строго визначеній віддалі між ними використовують шрафировальні лінійки (рис. 9).

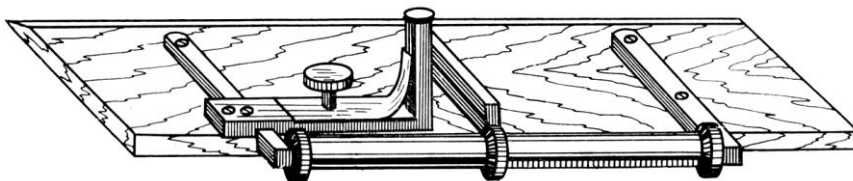


Рис. 9. Шрафировальна лінійка

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 21

Основними частинами її є металева лінійка, важіль і пересувний механізм. Знизу посередині лінійки закріплено невеликий ролик, що полегшує пересування її на столі. Працювати шрафировальною лінійкою потрібно на рівній і приблизно горизонтальній поверхні.

Рейшина складається із довгої лінійки і поперечної перекладини, основними частинами якої є дві короткі планки. Нижня планка з'єднана із лінійкою рейшини під кутом 90° нерухомо, а верхня може повертатися на будь-який кут. Закріплюючи гвинтом пересувну планку під різними кутами, можна виконувати викреслювання паралельних ліній у потрібному напрямку.

Лінійки і трикутники. Застосовуються для проведення прямих ліній, тому їх нижня частина повинна бути площиною і щільно прилягати до креслення, а ребра - прямими лініями, без защерблень. В топографічному кресленні використовуються найрізноманітніші лінійки: пластмасові, металеві, дерев'яні, із скошеними краями. Зручно користуватись вимірними лінійками, у яких на скошених краях нанесено міліметрове поділкування. На всіх лінійках поділкування, звісно, повинно бути виконано з високою точністю. У топографічному кресленні рекомендується мати два трикутники: один з кутами 90° , 45° , 45° , а другий – з кутами 90° , 60° і 30° .

Центрик. Входить до складу готовальні. Нагадує канцелярську кнопку. Всередині центрика є заглиблення, в яке вставляється вістря ніжки циркуля. Використання центрика забезпечує стале положення центра кількох концентричних кіл.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 22

Геодезичний транспортир. Призначений для вимірювання і побудови кутів на кресленні. Має вигляд півкола, поділеного на градуси (у цьому випадку точність вимірювань становить 30') чи напівградуси (точність вимірювань – 15'). Штрихи, кратні 10°, підписуються за рухом чи проти руху годинникової стрілки (рис. 10). Центр транспортира позначається штрихом, нанесеним на його лінійці.

Транспортир повинен задовольняти наступним умовам: градусні (чи напівградусні) поділки мають бути рівновіддалені між собою; центр транспортира повинен лежати на нульовому діаметрі; нульовий діаметр повинен бути паралельний зовнішньому краю лінійки.

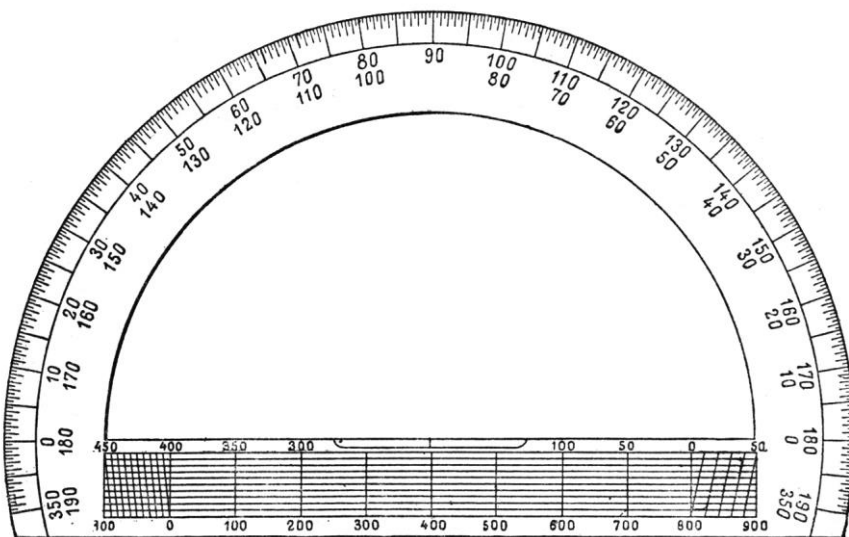


Рис. 10. Геодезичний транспортир

Креслярська дошка. Складається з таких частин: середньої – з м'якої деревини (липа, тополя, вільха) і двох планок з твердих порід деревини, що облямовують дошку з лівого і правого боків. Облямовуючі планки повинні мати фуговані прямолінійні кромки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 23

Дошка використовується для закріплення на ній креслення під час роботи. Дошки бувають різних розмірів. Розрізняють односторонні і двосторонні креслярські дошки.

Папір прикріплюється до дошки кнопками, тягарцями, липкою стрічкою або приклеюється по краях. Поверхня креслярської дошки повинна бути плоскою, що перевіряється за допомогою вивіреної лінійки. Таку лінійку у різних напрямках прикладають до дошки і дивляться, чи відсутні просвіти між поверхнею дошки і лінійкою.

Вимірювальна лупа. За допомогою лупи проводять вимірювання товщин ліній, відстаней між ними, контроль якості креслення і виявлення дефектів інструментів.

Являє собою поміщену в циліндричну оправу лупу 10-разового збільшення, в нижній частині якої знаходиться шкала із поділками через 0,1 мм (рис. 11).

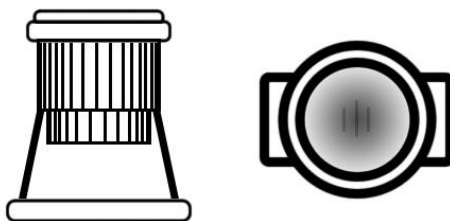


Рис. 11. Вимірювальна лупа

Якщо такої лупи немає під рукою, то контроль якості можна проводити звичайною лупою із збільшенням не менше як у 5 разів.

Шкала товщин ліній. Використовується для визначення товщин ліній і діаметрів кіл на кресленні. Шкала нанесена на прозорому фотопапері у вигляді ліній різної товщини в міліметрах (рис. 12). Цю шкалу прикладають до проведеної лінії чи кола і порівнюють їх розміри.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 24

Для зручності користування одна частина шкали нанесена суцільними лініями, а інша залишена у прозорому виконанні. Щоб встановити товщину викреслюваної лінії, спочатку проводять її (приблизної товщини) на чернетці, потім порівнюють її на око з лінією необхідної товщини на шкалі, при потребі – корегують, і таким чином добиваються потрібної товщини.

Трафарети. Знайшли широке використання, тому що дозволяють значно прискорити і полегшити процес креслення. Трафарети виготовляють переважно прямокутної форми із прозорих пластиків. Трафарет має наскрізні отвори різних форм і розмірів, які можуть бути використані для викреслювання багатьох умовних знаків, розграфлення букв і слів при виконанні шрифтових написів.

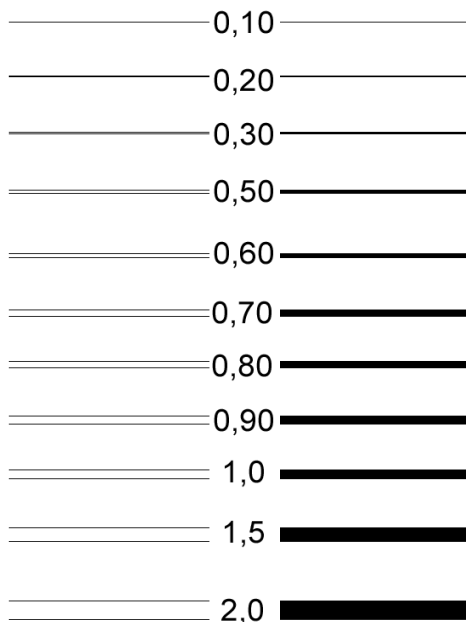


Рис. 12. Шкала товщин ліній

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 25

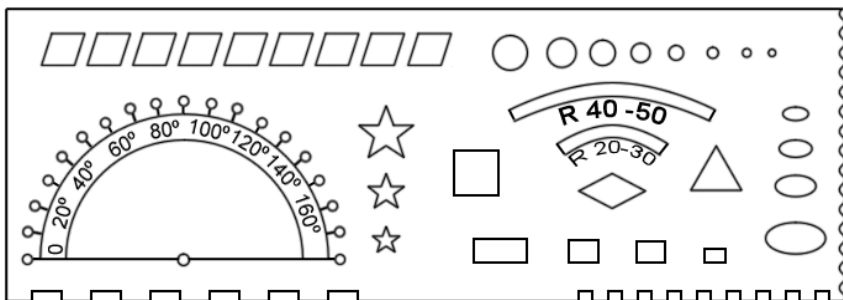


Рис. 13. Вид трафарету

Гумки. У топографічному кресленні користуються лише білими м'якими гумками, які призначені для стирання зайвих олівцевих ліній і підчищення забруднених місць. Виготовляються з каучуку з додаванням різних домішок. Гумка повинна бути завжди чистою, перед початком роботи її перевіряють на чернетці. З нової гумки потрібно зняти порошок, яким її припудрюють. Витирати гумкою потрібно в одному напрямку, не натискаючи на папір. Слід зауважити, що часте користування гумкою призводить до порушення поверхні паперу. Для пом'якшення можна її на декілька годин покласти в керосин, після чого висушити. Зберігати довгий час гумку не рекомендується.

Скребачки. Неправильно викреслені тушшю лінії, забруднені місця при необхідності видаляють скребачками. До них відносяться добре загострені складані ножі, ланцети, скальпелі, леза та ін. (рис. 14). Виготовляють їх із сталі високого гатунку.

Кращою скребачкою вважається очний скальпель. Зіскоблювати чи зрізати туш потрібно дуже обережно і з легким натиском, не роблячи глибоких надрізів (рис. 15). Підчищене місце треба протерти м'якою гумкою (в одному напрямку) і загладити якимось круглим предметом чи нігтем, попередньо підклавши під нього чистий папір. Скребачки, призначені для виправлення дефектів, не слід використовувати з іншою метою.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 26

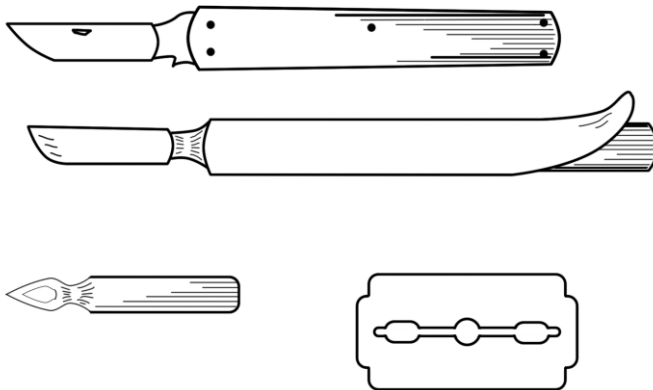


Рис. 14. Скребачки

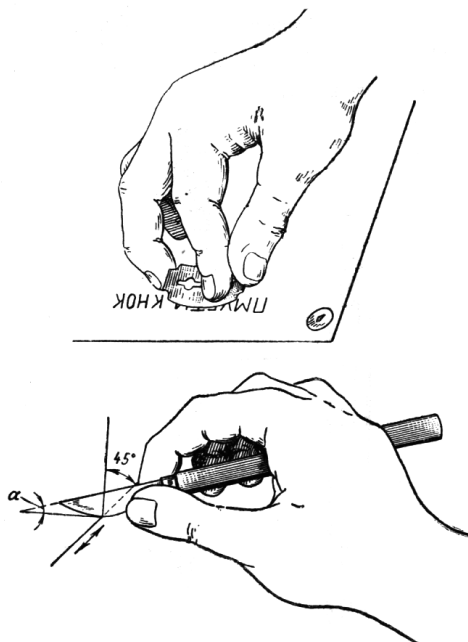


Рис. 15. Виправлення дефектів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРЬСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	Екземпляр № 1	Арк 25 / 27

Бруски. Час від часу креслярські інструменти потрібно виправляти і загострювати на дрібнозернистих шліфувальних брусках високої і середньої твердості (рис. 16). Перед цим брусок змащують машинним, дерев'яним або кістковим маслом, при необхідності масло можна додати і під час роботи. Загострюють інструменти легким проведенням по бруску, який повинен лежати нерухомо.

Затуплені кінці циркуля загострюють плавними рухами зліва-направо. При цьому ніжки циркуля розміщують майже паралельно площині бруска.

При заточуванні рейсфедера, у першу чергу, вирівнюють стулки по довжині і надають їм овальну форму. Для цього кінці стулок з'єднують і, поставивши інструмент вертикально, легко водять по бруску обома ребрами почергово, нахилиючи його то вліво, то вправо. Потім сточують бокові і зовнішні стулки рейсфедера. При потребі дещо сточують і внутрішню поверхню стулок. Для цього використовують шліфувальний папір, який складають вдвоє.

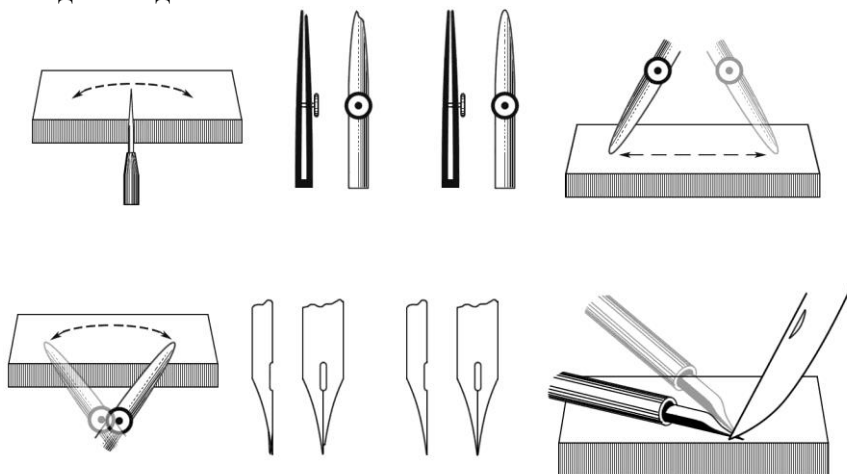


Рис. 16. Виправлення і загострення креслярських інструментів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.1
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 25 / 28</i>

Перо виправляють, вставивши його в ручку. Кінці пера вирівнюють у вертикальному положенні по відношенню до площини бруска, при цьому водять пером вліво чи вправо декілька разів. Бокові стулки можна загострити, якщо тримати перо ребром на бруску майже у горизонтальному положенні, натиснути на його внутрішню частину вказівним пальцем й водити пером вліво і вправо. Після загострювання стулок потрібно заокруглити гострі грані їх із боків і знизу. При роздвоєнні пера кладуть його внутрішньою частиною на тверду поверхню, натискають на перо ножом чи незагостреним кінцем олівця, поступово піднімають ручку догори, а олівець просувають до кінця пера. Для виправлення розщепленого пера підгинають одну із його стулок у напрямку іншої, поки обидві не будуть знаходитися в одній площині.

Інші креслярські інструменти виправляють і загострюють подібно до наведених вище правил. Контроль заточування здійснюють за допомогою вимірювальної лупи.

Всі інструменти, приладдя та матеріали необхідно тримати в чистоті і у справному стані. Перед початком і закінченням роботи креслярські інструменти і приладдя слід протерти м'якою сухою шматинкою, зберігати їх потрібно в сухому місці. У дбайливих руках інструменти і приладдя завжди будуть надійними помічниками впродовж тривалого часу.