**ТЕХНОЛОГІЯ КАРБУВАННЯ**

Для виробництва карбування з листа насамперед підготовляють малюнок, виконаний на папері у натуральну величину (шаблон) в лінійній (контурної) манері, без тіней і з невеликими полями для приклеювання його на метал.

Для виконання малюнка на предметі роблять його розгортку на папері: цілком – для простих форм, що мають один радіус кривизни (конус, циліндр), на які папір легко накладаються, або частинами – для кулястих і складно профільованих форм, що мають кілька радіусів кривизни. На таких виробах накладення і поєднання малюнка, виконаного на плоскому аркуші паперу, зі складно профільованою поверхнею вироби можуть бути (умовно) досягнуті тільки на невеликих ділянках форми з більшим чи меншим ступенем деформації паперу. Такі вироби попередньо розмічають і малюнок переводять на них частинами (тобто фрагментарно).

Виходячи з розміру і конфігурації малюнка від листового металу ножицями відрізають прямокутну бляшку з таким розрахунком, щоб на ній вільно розміщувався весь малюнок і ще навколо залишався невеликий вільний край шириною 30-40 мм. Цей край необхідний для більш міцного утримання бляшки на смолі в процесі карбування, особливо при вибиванні високого рельєфу близько від країв. При карбуванні біля самого краю бляшка звичайно відскакує від смоли (особливо від твердої) і її доводиться знову насмолювати.

Відрізану за розміром бляшку дерев'яним молотком вирівнюють на плиті і плоскогубцями злегка загинають краї і кути. Підготовлена таким чином листова заготівля міцніше тримається на смолі.

Завдяки насмолюванню бляшка міцно фіксується, що необхідно при роботі. Крім того, відбиток від удару чеканом виходить чітким і визначеним. Для насмолювання плоских карбувань застосовують спеціальні дошки або ящики, дно яких вигтовляють з тесу завтовшки 20-30 мм. З більш тонких планок з усіх чотирьох сторін прибивають невисокі борти, що утворюють неглибокий ящик. Його до країв заповнюють заздалегідь звареною і розігрітою смолою, якій дають охолонути і затвердіти. Розміри ящика повинні трохи перевищувати розміри бляшки, так щоб від краю бляшки до стінок ящика залишалося вільне поле смоли (не менше 20-30 мм). Глибина скриньки також повинна відповідати висоті рельєфу. Чим вище рельєф, тим глибше повинен бути ящик.

Потім паяльною лампою або полум'ям газового пальника розігрівають верхній шар смоли, злегка розмішуючи і розрівнюючи його при цьому скребком. Коли верхній шар смоли добре розігрівається, на нього накладають бляшку, стежачи за тим, щоб вона розмістилася на однаковій відстані від країв скриньки і не потонула глибоко в смолі. Крім того, дуже важливо, щоб під бляшку не потрапило повітря і вона присмолилась б всією площиною. Потім їй дають охолонути.

**Об'ємні форми** – склянки, вази, круглі скульптури, а також глибокі барельєфні і горельєфні форми – карбують, наповнивши їх смолою. Для цього смолу розігрівають і заливають у порожнину об'ємних форм, стежачи за тим, щоб там не залишилося повітря і не утворилися порожнечі. При карбуванні це-призводить до важко виправних одруження, так як метал під ударами карбування на порожнинах провалюється, а іноді і проривається.

В якості опори для об'ємних карбувань вживають спеціальні казанки, видавлені в формі напівкулі з листової сталі і заповнені попередньо розігрітій смолою трохи вище краю (горою). На такому казанку, поки смола не зовсім застигла, але вже загусла, готують місце для оброблюваного виробу. Для цього гарячу і ще в'язку-смолу покривають мокрою папером або ганчіркою, а зверху кладуть підлягає карбуванні об'ємний предмет, наповнений смолою, і злегка вдавлюють його в смолу. Ганчірка або папір не дають смолі прилипнути до предмета, і на казанку утворюється поглиблення (відбиток), яке точно відповідає його конфігурації. У такому поглибленні предмет добре і міцно утримують в процесі карбування, легко знімається, не брудниться про смолу.

Під казанок при карбуванні підкладається спеціальна підставка у формі кільця, зроблена з гуми або згорнутий з обрізків приводних ременів.

На насмолену бляшку переводять заготовлений малюнок. Для цього металеву поверхню злегка покривають акварельними білилами і через копіювальний папір переводять малюнок. Готовий малюнок на металі покривають нітролаком, щоб він не стирався при роботі. Однак малюнок, переведений через копірку, все ж мало стійкий, і при карбуванні відповідальних робіт (великих багатофігурних композицій, портретів і т. п.) краще застосовувати старий випробуваний прийом – **канфарення**. Для цього малюнок прикріплюють до металу за допомогою пластиліну або воску або наклеюють мильним розчином, а потім канфарником пробивають малюнок по контурам рядами точок, що утворюють пунктирні лінії, добре помітні після зняття паперу.

Канфар треба легко, але впевнено, так, щоб кожна точка від удару канфарника була б добре помітна, але не пробивала б метал глибоко. Зайве глибоке канфарення майже неможливо вивести в процесі подальшої карбування, а її сліди не завжди бажані на готовому виробі. Дрібний малюнок канфар гострим чеканом, набиваючи точки часто (близько один до одного). Великий малюнок наносять тупим канфарником, рідкісним пунктиром. Малюнок після вмілого, акуратного канфарення зберігається і може бути використаний повторно.

карбуванням зазвичай починають з обведення або розхідку із канфаренного малюнка. Вибравши відповідний по ширині обвідний чекан-розхідники, їм проходять по всіх лініях малюнка, з'єднуючи точки канфарника в одну суцільну лінію і поглиблюючи всі контури. Для дрібних ювелірних робіт вживають розхідники гострі, що дають чіткі вузькі штрихи, для великих карбувань, навпаки, - тупі, широкі витратні матеріали. При дуже великих роботах обведення роблять іноді навіть не витратні матеріали, а бобошником, причому для ще більшої ширини розхідку бобошник ставлять поперек і проводять лінії його широкою стороною. Після розхідки малюнок стає добре видним і з лицьового, і з зворотного боків.

Наступною операцією є опускання фону навколо малюнка за допомогою більш-менш плоских чеканів (лощатніков), якими «виводиться расходку». Для цього чекан тримають кілька похило в бік малюнка, і, зберігаючи стінку, утворену розходників з боку малюнка, вирівнюють (осаджують) протилежну, звернену до тла. Опусканням фону домагаються виявлення рельєфу. Малюнок починає ясно виступати, кілька підносячись над осаженним фоном.

Цим закінчується перший етап карбування. Металева пластина до цього часу вже встигає нагартуватись і вимагає для подальшої обробки відпалу (рекристалізації).

**Для проведення відпалу** карбування знімають зі смоли, нагріваючи її паяльною лампою. Захопивши пластину кліщами за край, її нагрівають до темно-червоного розжарювання. У процесі нагрівання метал відпалюється і знову набуває в'язкість і пластичність. У той же час смола зі зворотного боку вигоряє і залишилася пил легко видаляється крацовкою, відбілюванням і промиванням. Заготівля стає абсолютно чистою і після просушування знову надходить на подальшу обробку.

**Вибивач рельєфу** полягає в подальшому підйомі рельєфу (якщо це передбачено малюнком). Рельєф вибивають зі зворотного боку на гумі або мішках з піском. При цьому прагнуть підняти рельєф можливо точніше, відповідно з малюнком. Вибивач ведуть різними чеканили (при дрібної обробці) або просто зворотною стороною молотка (при великих карбування). Іноді підйом роблять вище, ніж слід, з деяким запасом, з розрахунком на подальшу доробку на смолі.

Необхідну чіткість рельєфу при вибивач без смоли отримати неможливо, але це завдання і не ставиться. Чіткість досягається пізніше, при остаточній карбуванні на смолі. При вибивач рельєфу важливо, щоб метал тягнувся еластично і не рвався. Крім того, при вибивач необхідно правильно встановити основні співвідношення в планах рельєфу та визначити їх висоти. При відповідальних роботах (наприклад, при портретній карбуванні) весь час стежать за тим, щоб не збити малюнок. Окремі ділянки рельєфу, які повинні бути найбільш чіткими (гострі кути, межі і т. п.), вибивають на дерев'яній дошці або на листовому свинці. Всі ділянки фону вирівнюють і встановлюють так, щоб вони лежали в одній площині. Це досягається їх простукуванням лощатниками на сталевий, чавунній або мармуровій плиті. Після вибивання рельєфу і вирівнювання фону пластину знову відпалюють, відбілюють, промивають і висушують для вторинного насмолювання і остаточної доробки на смолі.

Вторинне насмолювання проводиться так само, як і перша, з тією лише різницею, що тепер попередньо всю порожнину рельєфу заповнюють розплавленою смолою і тільки після її остигання і тверднення карбування насмолюють на ящик. Якщо в процесі насмолювання на лицьову поверхню рельєфу потрапила смола, то її змивають ганчіркою, змоченою в гасі, і насухо протирають. Остаточна прочеканка рельєфу полягає в детальному опрацюванні всіх форм, виявленні їх характерних особливостей і в той же час в супідрядності деталей головному, в створенні загального цільного враження від усього рельєфу.

Велику роль в остаточній обробці ігристі фактура карбованих поверхонь: поєднання гладких, кованих н матових (шорсткуватих) елементів рельєфу допомагає при незначних різницях у висотах рельєфу отримувати великий декоративний ефект. Значно збагачує карбування застосування різних рисунчатих чеканів, які надають окремим ділянкам рельєфу смугасту, гратчасту, виїмчастість або комірчасту фактуру. Закінчуючи роботу, знову застосовують розхідники (іноді гострий). Ледве вловимі штрихи або розтин, завдані їм, підкреслюють ту чи іншу форму.

Велику увагу приділяють обробці фону-його роблять те гладким, кованим, то матовим, строкатим і рисунчатих. Іноді його канфар, а іноді зовсім просікають (на тонкому аркуші) або випилюють лобзиком (на більш товстому). Просічки фону здійснюють, не знімаючи роботу зі смоли, після її повної і остаточної доробки. Для просічки застосовують спеціальні січки і дрібні зубильця з прямим і напівкруглим (серповидним) робочим кінцем, гостро заточені. Пропіловку роблять лобзиком після зняття з смоли і відпалу для видалення залишків смоли на зворотному боці карбування, яка заважає пропилюванню. Після просічки або пропилюваннюзадирки обпилюють надфілями різних профілів. При остаточній обробці користуються різноманітними карбувалися.

Початкові стадії карбування на обсязі (канфарення і рас-ходку малюнка) роблять так само, як і на площині. Інакше йде справа з вибивачем рельєфу. Звичайними чеканили підняти рельєф на об'ємній формі не вдається, і роботу ведуть гаками або тріскачками. Виняток становлять дуже великі вази і інші об'ємні форми, де в порожнині самої форми виявляється досить простору не тільки для того, щоб поставити чекан, але і щоб розмахнутися молотком.

Гаками працюють таким чином: об'ємний предмет укладають на верстаті, підклавши під нього мішок з піском або гуму. Потім, поставивши бойової кінець гака в порожнини форми на ділянку рельєфу, що підлягає вибивача, ударяють молотком по штанзі гака і таким шляхом піднімають той чи інший елемент малюнка. Повторюючи операцію багато разів і кожного разу пересуваючи бій гака по внутрішній поверхні об'ємної форми, поступово вибивають весь рельєф до бажаної висоти.



Мал. 1. Обробка виробу тріскачкою

Робота тріскачкою здійснюється інакше. Її затискають неробочим кінцем у лещата, а посудину тримають в руці (мал. 1); потім наставляють робочий кінець тріскачки усередині судини на ділянку, рельєф якого треба підняти (виколотити), і сильно ударяють молотком по штанзі тріскачки. Вона вібрує і з достатньою пружною силою завдає удар, піднімаючи рельєф.

Робота гаками і тріскачкою вимагає великих навичок. Особливо важко вибивати рельєф на судинах з вузьким горлом, через яку не можна побачити, куди намічено бій тріскачки або гака. У цьому випадку роботу ведуть на дотик. Роботу контролюють тільки за результатами, дивлячись після кожного удару на рельєф, який виходить на поверхні судини зовні, і пересувають бій тріскачки, погоджуючись з тим, вірно чи невірно була поставлена тріскачка при попередньому ударі.

Якщо рельєф на об'ємному предметі повинен бути невисоким, то його доцільно виконати на площині (на розгортці), а потім вже готовий зігнути на формі предмета і примонтувати. Для цього рельєф карбують звичайним прийомом, а потім обережно згинають руками або легким простукуванням дерев'яним молотком (киянкою).

Можна виділити наступні види карбованих робіт, що відрізняються за своєю технологією і дають різний художній ефект.

**Карбування лиття**, або оброни, застосовується в тих випадках, коли необхідно отримати особливо чітку і ясну карбовану форму. Карбують в основному виливки, отримані при литті в земляні форми. Сучасні, нові види лиття не вимагають карбування, тому що виливка виходять дуже точні і чіткі.

Інструменти і пристосування для карбування лиття майже ті ж, що і для листової карбування, за винятком гаків і тріскачок. Різниця полягає тільки в більш твердої загартуванню робочих кінців чеканів, особливо при карбуванні чавуну і ливарних латуней, а також деяких бронз і силуміну.

Для закріплення виливків при карбуванні також використовують смолу. Плоскі виливки насмолюють на ящики або дошки, невеликі об'ємні деталі карбують на казанку. Дрібні ювелірні вироби (медалі, прикраси) закріплюють на каніфоль. Великі деталі затискають в лещатах, при цьому під губки підкладають листовий свинець або деревяні прокладки, щоб не пошкодити поверхні виливки. Затискати лиття слід дуже обережно, особливо пустотіле і тонкостінний, яке при неакуратному зверненні легко мнеться і утворює тріщини.

Дуже великі, важкі і громіздкі виливки карбують на верстаті або прямо на підлозі майстерні (наприклад, бронзові пам'ятники). Лиття, підлягає карбуванні, перш за все очищають від формувальної суміші за допомогою крацовочних верстатів або вручну, потім відпалюють до темно-червоного розжарювання , відбілюють, промивають і висушують. Відпалених деталі легше карбуються, але можна карбувати і без відпалу.

карбування лиття починають з усунення слідів литника. Якщо літник був поставлений правильно, з внутрішньої або зворотного боку виробу, то його сліди легко видаляють обпилюванням за допомогою напилка і зачеканюють. Але в деяких випадках сліди литника виявляються на лицьовій стороні виробу; тоді перш за все обережно різане або зубилом зрубують надлишок металу і прочеканюють форму відповідно підібраними карбувалися.

На пустотілих виливках складної форми (фігури) часто бувають отвори від стрижнів. Такі отвори розсверлюють, в отримані циліндричні отвори вставляють на різьбленні пробки і зачеканюють. Пробки виточують з того ж матеріалу, з якого зроблена виливок. Краще для цієї мети використовувати великі-літники (або спеціально відлиті циліндричні болванки). Пробки, виготовлені з ідентичної тканини, після їх закарбування та оздоблення фігури стають зовсім непомітними.

**При карбуванні часто доводиться виправляти брак лиття**: раковини, незлиття, а також нарости, облииви та інші дефекти, які виходять або від перекосу опок, або від осипання земляний форми, або на місці вибоїн від удару і розмиву струменя металу при заливанні форм. У цих випадках на виливках є помітні виступи. Їх акуратно (щоб не захопити основну форму) зрубують січкою і зачеканюють: спочатку шорсткими чеканили з великим зерном, щоб затягнути або зрівняти дефект, відновлюють основну форму, а потім вже обробляють гладкими або матовими карбували, в залежності від характеру і фактури всього рельєфу і в Відповідно до задуму автора (скульптора).

В даний час при карбуванні і обробці художнього лиття широко використовують **бормашини** (з гнучким шлангом) з набором всіляких сталевих і абразивних шарошок, які значно полегшують обробку і обробку литва. Шарошками легко видаляють різні напливи, нарости, сліди літників; при цьому поверхні надають різноманітну фактуру, який неможливо домогтися карбувалися.

**Для одержання рівномірних матових, оксамитових поверхонь** застосовують обробку піскоструминними установками з різною величиною зерен піску. Грубозернистий пісок створює гарну Шорсткість на поверхні, дрібний пісок надає поверхні найтоншу матову бархатистість.

**При карбуванні великого монументального лиття** крім ручного інструменту широко застосовують пневматичні молотки. Вони приводяться в рух стисненим повітрям, який автоматично поперемінно подається то у верхню, то в нижню порожнину молотка і з силою переміщує плунжер.