

Тема уроку №26: Пристосування для притирання. Технологія виконання притирання.

Опрацювати ст. 297-303 підручника[1] або матеріали подані нижче
Зробити короткий конспект за ст.26-27 посібника[2]

Притиром називається інструмент, яким проводять притирання деталей. Залежно від форми і розмірів оброблюваних поверхонь притири можна розбити на кілька груп: плоскі — у вигляді дисків, плит і брусків (рис. 252, а—в) циліндричні — для притирання і доводки зовнішніх і внутрішніх циліндричних поверхонь (рис. 252, г); притири для конічних поверхонь (рис. 252, е і є) і спеціальні притири (рис. 252, ж). Притири можуть бути рухомими і нерухомими.

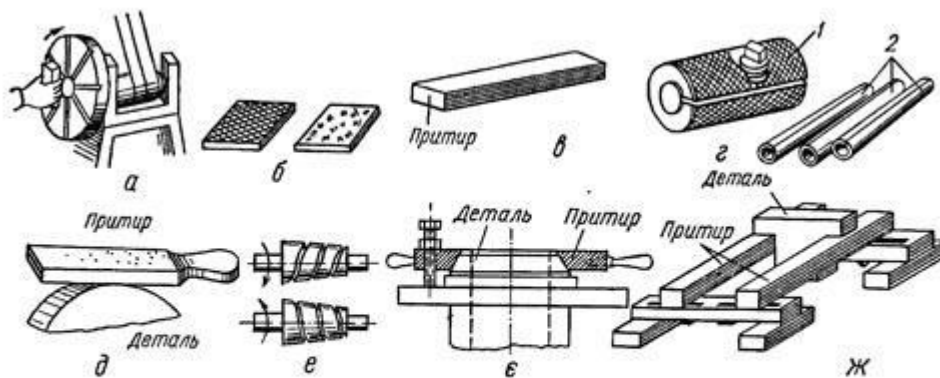


Рис. 252. Види притирів:

а — обертовий диск (притир), установлений на простому доводочному верстаті, б, в — притири у вигляді плит і брусків, г — притири (розрізні втулки) для зовнішніх (1) і внутрішніх (2) циліндричних поверхонь; д — притир (чавунний або скляний) у формі напильника; е, є — притири для конічних поверхонь; ж — спеціальний притир.

Рухомі притири під час притирання або доводки деталей переміщуються, а деталь або залишається нерухомою, або переміщується відносно притира. До рухомих притирів належать диски, циліндри, конуси, а також обертові притири з горизонтальною або вертикальною віссю обертання.

Нерухомі притири під час роботи залишаються нерухомими, а деталь, що притирається, переміщується. До таких притирів належать плити, бруски та ін. Матеріал притирів повинен бути м'якший від матеріалу оброблюваної деталі. Це необхідно для того, щоб зерна абразивного порошку вдавлювалися в поверхню притира. Притири виготовляють із сірого чавуну, м'якої сталі, міді, бронзи, свинцю, твердих порід дерева та ін.

Для попереднього притирання, коли знімається великий шар металу, слід користуватися притирами з м'якших матеріалів, наприклад з міді або сурми, які утримують крупний абразив краще, ніж, наприклад, сірий чавун. Такі притири оснащують канавками завглибшки 1—2 мм, розміщеними на відстані 10—15 мм одна від одної (рис. 252, а, б, е). У канавках збирається притиральний матеріал. На притирах для остаточного притирання канавок не роблять. Для остаточного притирання або доводки, коли знімається невеликий шар металу, треба застосовувати чавунні притири, бо чавун утримує тільки найдрібніші абразиви, що й потрібно при тонкому притиранні. Притири із свинцю і дерева

застосовують тільки для наведення блиску після того, як деталі вже надано остаточних розмірів.

Абразивно-притиральні матеріали поділяються на дві групи: тверді і м'які.

До твердих матеріалів належать наждачні, корундові, карборундові та подібні до них порошки, твердість яких вища від твердості загартованої сталі.

До м'яких матеріалів належать порошки з окисів хрому, заліза, алюмінію, олова, твердість яких нижча від твердості загартованої сталі.

Абразивно-притиральні матеріали розрізняють за зернистістю, яка визначає розміри зерен порошків. Зернистість визначається номером, що характеризує розмір абразивного зерна. ГОСТ 3647—59* передбачено такі градації зернистості в порядку зростання розмірів зерен: 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160 і 200. Крім абразивних зерен і порошків указаних зернистостей є й дрібніші порошки — так звані мікропорошки, позначувані літерою М і цифрою, яка показує розмір зерна в мікронах.

Для грубого притирання і доводки застосовують мелені абразивні порошки зернистістю 25—63, а для чистового користуються мікропорошками марок М28 та М20. Для остаточного притирання застосовують мікропорошки марок М14, М10 та М7.

Абразивні пасти являють собою напіврідкі або тверді суміші абразивних матеріалів з різними компонентами. Застосовують їх на притиральних, доводочних та полірувальних операціях. Щодо роду абразивного матеріалу пасти поділяються на дві групи: пасти з твердих матеріалів — природного корунду, електрокорунду нормального і білого, карбіду кремнію, карбіду бору, борсилікокарбіду, алмазної кришки та ін., і п а с т и з м'я к и х матеріалів — окису хрому, окису заліза (крокусу), віденського вапна, тальку та ін.

Особливістю деяких м'яких абразивних матеріалів (головним чином окису хрому та окису заліза) є їх здатність справляти на оброблювану поверхню крім механічного ще й хімічний вплив. Компоненти типу олеїнової та стеаринової кислот, що входять до складу багатьох паст, руйнують плівки окисів, які утворилися на поверхні металів, прискорюючи процес притирання.

Асортимент абразивних паст надзвичайно різноманітний. Найбільше поширена паста ГОИ, що виготовляється з прожареного окису хрому. Розрізняють пасти ГОИ трьох сортів: грубу, середню і тонку.

За допомогою грубої пасти можна знімати шар металу завтовшки в кілька десятків десятих часток міліметра, наприклад, для видалення слідів обробки струганням, шліфуванням, обпилюванням, грубим шабруванням. Ця паста дає матову поверхню. Середньою пастою знімають шар металу, що вимірюється сотими частками міліметра. Тонку пасту застосовують головним чином для надання поверхні дзеркального блиску. Вона є найкращим притиральним матеріалом для обробних операцій при ручному притиранні.

Склад речовин для мащення робить великий вплив на продуктивність процесу притирання і доводки.

Із застосуванням речовин для мащення абразивні зерна повільніше затуплюються, оброблювана поверхня стає чистішою, деталь нагрівається менше, внаслідок чого вона уникає температурних деформацій (не жолобиться)

і не втрачає точності. Продуктивність праці при застосуванні змащувальних речовин підвищується в 2—3 рази. Найбільше поширені як змащувальні речовини гас, машинне масло й олива, свиняче сало та авіаційний бензин. Мастило вибирають залежно від застосовуваного абразивного матеріалу, матеріалу притира та характеру обробки.

У табл. 22 подано змащувальні речовини, застосовувані при роботі різними абразивними матеріалами, залежно від матеріалу притирання. Для найточнішого притирання і доводки рекомендується застосовувати авіаційний бензин, який рівномірно розподіляє абразиви, а також видаляє бруд і використаний абразив. Мастило змішують з абразивним порошком і старанно розтирають.

Механізація процесу притирання здійснюється шляхом застосування ручних машинок, спеціальних притиральних верстатів і пристроїв до металорізальних верстатів. Найпростішими **притиральними верстатами** є верстати з обертовими притиральними дисками (з горизонтальною або вертикальною віссю обертання), по яких вручну переміщують деталі, що притираються (рис. 252, а).

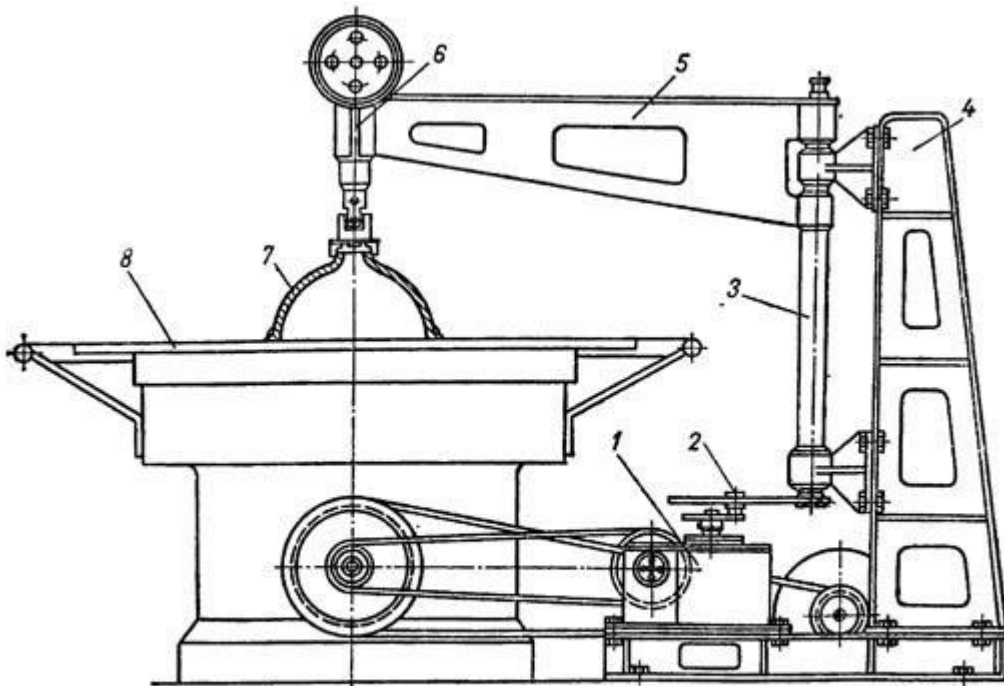


Рис. 256. Притиральний верстат з пристроєм для механічного переміщення деталі, що притирається.

Для полегшення цієї роботи і підвищення продуктивності праці на ряді заводів переміщення деталей, що притираються, на таких верстатах механізовано за допомогою спеціального пристрою, який складається з редуктора 1 (рис. 256), кривошипно-кулісного механізму 2, стояка 3, закріпленого в підшипниках кронштейна 4, і водила 5 з пристроєм 6, котрий переміщує деталь 7 по диску 8. Як показав досвід, затрати на обладнання простих притиральних верстатів такими пристроями окупаються прискоренням процесу притирання, полегшенням праці робітника та підвищенням якості обробки.

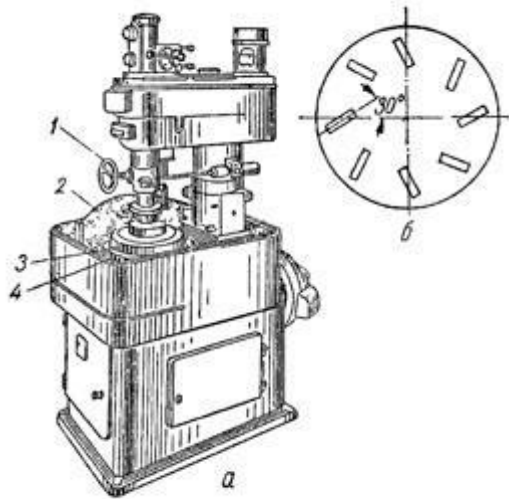


Рис. 257. Притиральний верстат для доводки інструменту.

Механізоване притирання (доводку) вимірювального інструменту, наприклад плиток, круглих калібрів та ін., здійснюють на притиральних верстатах типу, показаного на рис. 257, а. Такий верстат складається з верхнього 2 і нижнього 4 чавунних дисків, притертих один до одного. Між дисками встановлюють обойму 5 з деталями, що притираються. Від електродвигуна через механізми передачі дискам передається обертання в різні сторони; обойма стоїть нерухомо.

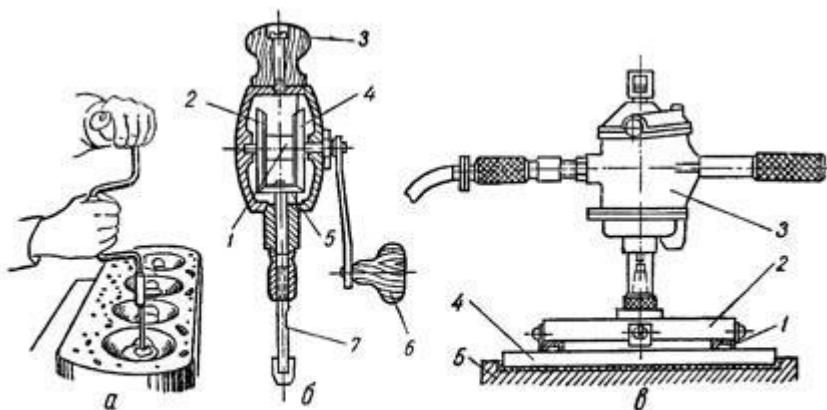


Рис. 258. Засоби механізації процесу притирання:
а — коловорот; б — притиральна машина з ручним приводом; в — ручна машинка пневматичної дії.

Верхній диск шарнірно укріплений на шпинделі, що дає змогу самовстановлюватись відносно поверхонь, що притираються. Під дією ваги верхнього диска оброблювані деталі притискуються до нижнього диска з певною силою (від 3 до 25 кГ/см²).

Для встановлення і зняття обойми або деталей, що притираються, верхній диск за допомогою рукоятки 1 піднімають і опускають, закріплюючи його в потрібному положенні.

Оброблювані деталі поміщають у гніздах обойми (рис. 257, б), розташованих під кутом 30° до радіуса обойми.

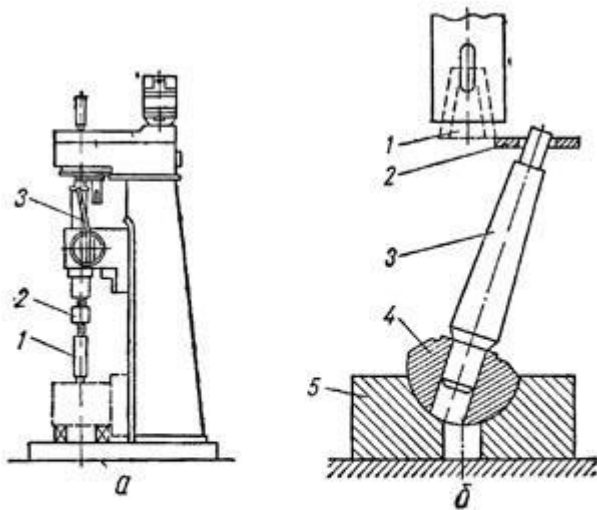


Рис. 259. Притирання на свердильних верстатах:

a — вертикально-свердильний верстат; *б* — пристрій (води́ло) для притирання сферичних поверхонь.

Для механізації процесу притирання клапанів і кранів користуються ручними коловоротами (рис. 258, а) та ручними притиральними машинками (рис. 258, б), за допомогою яких клапан або пробку крана повертають у гнізді на 0,5—0,75 оберту в один і другий бік.

При роботі коловоротом такі рухи здійснюються правою рукою. При роботі ручною притиральною машинкою зворотно-поступальні рухи виникають від обертання рукоятки 6 в один бік (рис. 258, б). Для цього на приводний валік 1 притиральної машинки насаджено дві конічні шестірні 2 і 4, зуб'я яких зрізані на половині окружностей так, що при обертанні рукоятки 6 у зачеплення з шестірнею 5, розміщеною на шпинделі 7, входять по черзі зуб'я шестерень 2 і 4. Завдяки цьому шпиндель 7 обертається то вправо, то вліво. Під час роботи лівою рукою притискають машинку, натискаючи на дерев'яну головку 3, а правою обертають рукоятку.

Найпродуктивніші ручні машинки електричної та пневматичної дії, які дозволяють скоротити час притирання площин, отворів тощо в 3—4 рази. У корпусі такої машинки монтують спеціальну зубчасту передачу, яка забезпечує поперединне обертання шпинделя в різні боки. Кільце /, що притирається, установлюють у спеціальну обойму 2 (рис. 258, в), що вставляється в шпиндель пневматичної машинки 3. Затискна обойма 2 виконується змінною для забезпечення можливості притирання торцевих поверхонь кілець різних розмірів. Притир 4 укладають на спеціальну підставку 5. При попередньому притиранні як притир використовують чавунну плиту, а при остаточному притиранні — скляну плиту з нанесеною на її поверхню пастою ГОИ.

Для механізації притирання плоских, сферичних та інших поверхонь можна використати універсальне устаткування. Найчастіше використовують для притирання свердильні верстати. При цьому верстат або зовсім не змінюють, або дещо модернізують. Так, для повної механізації процесу притирання на свердильному верстаті притирові 1 (рис. 259, а) надають не тільки

обертального, але і зворотно-поступального руху. Для цього притир за допомогою подвійного шарніра 2 зв'язується з кривошипним механізмом 3. Таке вирішення потребує деякої модернізації верстата.

Дуже просто механізують процес притирання сферичних поверхонь на вертикально-свердлильному верстаті (рис. 259,6). Тут одну з деталей, що притираються,— угнуту кульову поверхню 5 — установлюють на столі верстата. У другу деталь 4, що притирається, вставляють дерев'яне водило 3 з обоймою 2, привареною до конусної втулки І. Здійснення цієї простої схеми в кілька раз підвищує продуктивність праці порівняно з ручним притиранням. Притиральні роботи в серійному і масовому виробництві нині не тільки механізують, але й автоматизують. Характерним прикладом може бути напівавтоматичне притирання клапанів для двигунів внутрішнього згоряння. Роботу виконують на 24-шпindelьному верстаті моделі ОС-18 Одеського верстатобудівного заводу. Загальний час притирання всіх 24 клапанів становить 3—4 хв. Впровадження у виробництво автоматичного процесу притирання клапанів дало змогу підвищити продуктивність праці в 12 раз.

Прийоми притирання

Ручне притирання складається з кількох послідовно виконуваних робочих прийомів:

підготовка притира та оброблюваної поверхні;

накладання притира на поверхню деталі (або деталі на притир) і переміщення їх одне відносно одного з певним тиском і швидкістю;

контроль форми, розмірів і шорсткості поверхні.

Підготовка до притирання. До цього комплексу прийомів включається перевірка слюсарем точності форми притира і шаржирування його абразивним порошком або пастою. Робочу поверхню притира перед початком роботи треба точно відшліфувати і довести, а також старанно очистити від відходів абразиву. Притир промивають у бензині або гасі і насухо витирають ганчір'ям.

При притиранні деталей твердими абразивами слід робити примусове шаржирування притира, яке полягає у вдавлюванні в поверхню притира зерен абразивного матеріалу. Це треба для укріплення зерен у м'якій поверхні притира. Інакше зерна абразивного матеріалу до їх укріплення в процесі притирання перекинутимуться між притиром і деталлю і псуватимуть поверхню деталі.

При притиранні м'якими абразивами процес шаржирування полягає у вільному нанесенні рівномірним шаром на поверхню притира або деталі певного шару пасти у напіврідкому стані.

Вкривання притира абразивним порошком може бути прямим і посереднім. При прямому вкриванні притира абразивним порошком останній вдавлюється в притир до початку роботи. Цей прийом виконують так: поверхню притира, вкритого тонким шаром мастила, посипають рівним шаром абразивного порошку, потім за допомогою сталюого загартованого бруска, ролика чи циліндричного валика (рис. 253, а) вдавлюють порошок у притир. Круглі

притири котять між двома твердими сталевими плитами доти (рис. 253,б), поки абразив не вдавиться в поверхню притира.

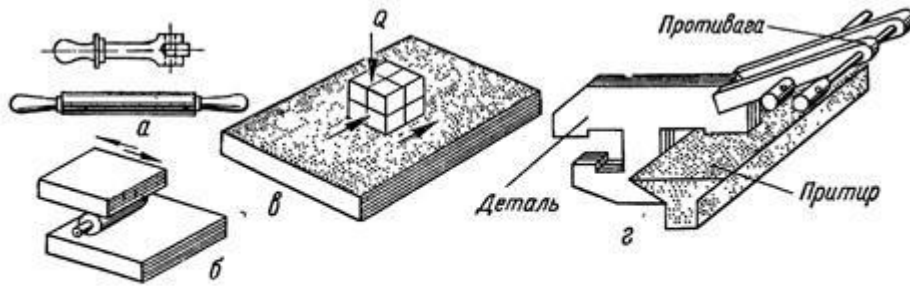


Рис. 253. Прийоми притирання і підготовки до нього:
а — оправки (шаржири) для шаржування; б — схема шаржування круглого притира абразивним порошком; в — розподіл зусиль при доводці; г — врівноважування скоб, що притираються.

При посередньому вкриванні притира абразивним порошком вкривають не притир, а поверхню деталі, що притирається, і тільки вже в процесі притирання абразивний порошок вдавлюється в притир, виготовлений з м'якшого матеріалу, ніж деталь, що притирається. Шаржований таким способом притир матиме поверхню, що складається з великої кількості дрібних твердих зерен з різальними ребрами.

При притиранні і доводці слід враховувати, що чим вища вимога до чистоти поверхні, тим тонший повинен бути шар абразиву і мастила, що наносяться на притир.

Прийоми виконання притирання. Підготовлену для притирання деталь акуратно укладають на шаржований притир або, навпаки, притир — на поверхню деталі і коловими в поєднанні з прямими рухами переміщують її по всій поверхні притира. Натискування на деталь повинно бути рівномірне і не сильне, а рухи рук — плавні. Щоб запобігти завалам і перекосам, вертикальне зусилля (2 треба прикладати в точці, розміщеній ближче до робітника (рис. 253, в), а горизонтальне зусилля Р — у найнижчій точці деталі, розміщеній ближче до притира; при цьому деталь буде врівноважена. У ряді випадків для врівноваження деталі застосовують спеціальні противаги (рис. 253, г). Досвід показує, що тиск на притир у процесі його роботи повинен становити від 1 до 3 кг/см².

Після 10—11 таких рухів абразивний порошок притуплюється і його видаляють. Потім чистим ганчір'ям протирають деталь і припиняють притирання після того, як поверхня деталі набере матовий або дзеркальний вигляд.

У процесі притирання поступово переходять від крупнозернистих до дрібнозернистих порошків або паст. Якщо при цьому користуються одним і тим самим притиром, то слід при кожній зміні абразиву старанно промивати притир і протирати насухо з метою видалення решток абразиву від попереднього притирання. Якщо цього не зробити, то залишені на притирі крупніші зерна абразиву псуватимуть поверхню деталі.

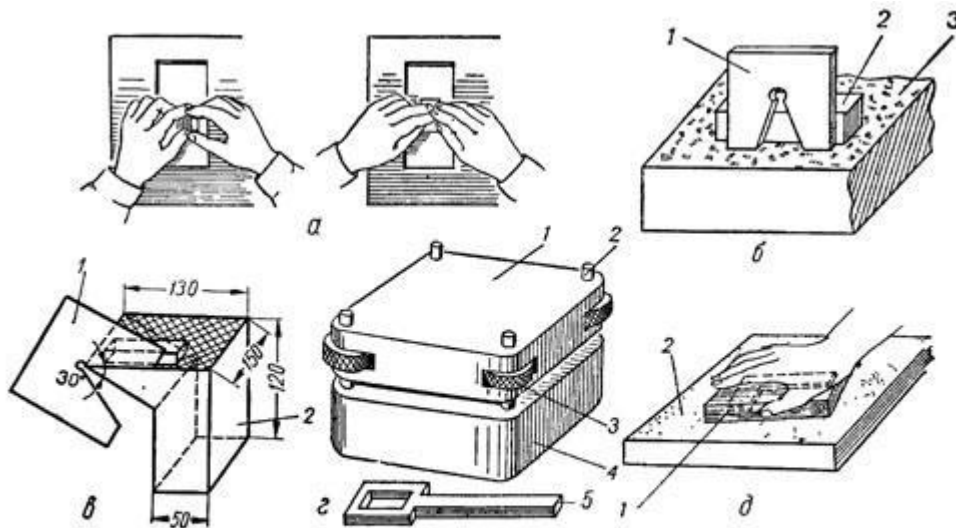


Рис. 254. Прийоми притирання площин:

а — правильне положення рук при притиранні вузьких і широких поверхонь, б — спосіб притирання тонких виробів; в — схема встановлення шаблона для притирання внутрішніх поверхонь; г — пристрій для притирання (доводки) великих площин тонких плиток; д — притирання кутника.

Притирання плоских поверхонь звичайно виконують за два прийоми: попереднє притирання — на обертових притирах з канавками, а остаточне — на нерухомих притирах

згладенькою поверхнею. На плитах притирають деталі, що потребують високої точності, наприклад лекальні лінійки, шаблони, плитки, калібри (рис. 254).

При притиранні площини значних розмірів її утримують усіма пальцями і переміщують по пригиру обома руками. У процесі притирання невеликих поверхонь деталь треба утримувати вказівними і великими пальцями обох рук (рис. 254, а).

Способи притирання вузьких граней тонких деталей можуть бути найрізноманітніші. Так, площини зовнішніх ребер шаблона 1 притирають на плиті 3 за допомогою прямого бруска 2 (рис. 254, б). Внутрішні ребра шаблона 1, кутників та ін. слід притирати на кутових плитах 2, затискуваних у лещатах (рис. 254, в).

Для притирання тонких деталей, які трудно або неможливо утримати руками, застосовують спеціальні пристрої — тримачі. На рис. 254, г зображено пристрій для притирання плиток завтовшки 1—5 мм. Він складається з двох точних чавунних плит 1 і 4у зв'язаних між собою гвинтами 2 і гайками 3, за допомогою яких точно регулюється відстань між верхньою і нижньою плитами. У щілину між плитами поміщають рамку 5 з рукояткою, яка називається «таскалом». У прямокутне гніздо таскала поміщають оброблювану плитку, товщина якої більша від товщини таскала на 0,2—0,3 мм. Під час притирання, коли таскало переміщують разом з плиткою, вона вільно рухається між верхньою і нижньою плитами пристрою. Якщо розміри плиток, що притираються, невеликі, то в таскалі роблять кілька гнізд — по кількості плиток. Довжина таскала — 300—350 мм.

Широкі площини, наприклад кутник (рис. 254, д), притирають у такій послідовності:

- 1 змочити робочу поверхню плити гасом і начисто її витерти;
- 2 нанести на плиту 2 тонкий шар пасти ГОИ;

- 3 укріпити кутник на дерев'яному бруску 1 за допомогою цвяшків без шляпок, промити його гасом і насухо витерти;
- 4 накласти кутник на притиральну плиту;
- 5 переміщувати кутник поверхнею, що притирається, на плиті від одного краю до другого;
- 6 після десяти проходів (рухів) видалити відпрацьовану пасту і нанести на плиту новий шар пасти;
- 7 чергувати притирання з нанесенням пасти до одержання матової і глянсової поверхні.

Зовнішні циліндричні поверхні, як правило, притирають на токарних або спеціально для цього пристосованих свердлильних верстатах. Притирами при цьому служать різні (регульовані) чавунні або мідні втулки і кільця (рис. 252, г). У ряді випадків користуються притирами, що мають форму плоского напилка (рис. 252,5).

Для притирання деталей 1 (рис. 255, а) закріплюють у патроні або між центрами верстата. Потім втулку 2 вкривають зсередини тонким шаром абразивного порошку і, вставивши її у металевий жимок 3, надівають на деталь. Злегка підтягуючи жимок болтом або вручну, водять притир уздовж обертової деталі.

Циліндричні отвори притирають за допомогою чавунних або мідних стержнів і втулок. Найпростіший притир являє собою розрізну втулку 1 (рис. 255, б і в), надіту на оправку 2 з конусною посадочною частиною. Переміщуючи втулку-притир уздовж оправки, можна змінювати зовнішній діаметр притира відповідно до дійсного розміру отвору, що притирається. Установивши таким чином потрібний розмір, втулку-притир вкривають абразивним порошком з маслом або пастою ГОІ з гасом і закріплюють у патроні верстата. Потім вмикають верстаті, надівши деталь на притир, надають їй повільного зворотного-поступального руху. Під час притирання деталь утримують у руках або в спеціальному тримачі.

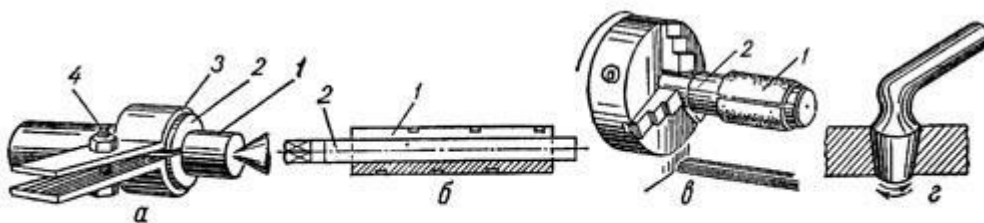


Рис. 255. Притирання циліндричних (а — в) і конічних (г) поверхонь.

Конічні поверхні притирають спеціальними притирами-пробками, що мають канавки для утримання притиральної речовини (рис. 252, е, є), або притирами-кільцями. Нанісши на притир рівним шаром мастило з розведеним у ньому абразивним порошком (або пасту ГОІ), вводять притир в отвір або накладають на оброблюваний конус і вручну воротком чи коловоротом надають йому обертального руху навколо осі. Можна провадити обробку також на токарному або свердлильному верстаті. Після 10—11 рухів знімають притир, насухо витирають його і поверхню, що притирається; операцію притирання

повторюють доти, поки вся оброблювана поверхня не стане матовою або глянсовою.

Деталі кранів і клапанів притирають по взаємно спряжених поверхнях без застосування спеціальних притирів. Щоб, приміром, притерти пробку крана до конічного гнізда, роблять так. На пробку крана наносять шар середньої пасти ГОИ, вставляють її в гніздо і повертають то в один, то в інший бік (рис. 255, г), слідкуючи за тим, щоб притирання відбувалося по всій поверхні пробки і гнізда крана. Для перевірки щільності притирання пробку і гніздо крана старанно витирають, потім на пробці проводять уздовж поверхні, що притирається, крейдою або кольоровим олівцем риску і, вставивши пробку в гніздо, повертають її навколо осі. Якщо притирання зроблено добре, то риска зітреться рівномірно по всій довжині пробки крана.

Фасонні поверхні притирають за допомогою спеціального фасонного чавунного притира, по якому переміщують деталь, що притирається. Форми притира бувають різної складності. Вони повинні відповідати формі деталі, що притирається.

Прийоми перевірки оброблених деталей. Оброблені притиранням площини перевіряють і вимірюють лекальною лінійкою на просвіт, а також методом інтерференції світла. При притиранні і доводці, виконаній з точністю до 0,001 мм, лекальна лінійка повинна лягати на оброблену площину без будь-якого просвіту. Методом інтерференції світла можна вимірювати невеликі площини, наприклад у плоско-паралельних кінцевих мір довжини.

Паралельність перевіряють штангенциркулем, мікрометром, індикатором, мініметром та оптиметром з точністю від 0,05 до 0.00025 мм — залежно від застосовуваного інструмента. Кути перевіряють кутником, кутоміром, шаблоном, плитково-кутовими еталонами та синусною лінійкою. Точність вимірювання залежно від застосовуваного інструмента доходить до 4—12".

Конічні отвори перевіряють звичайно на фарбу по точно виготовлених і перевірених калібрах-пробках. Профіль перевіряють за допомогою шаблонів, лекал і щупів, а також проектором з точністю до 0,001 мм.

Брак у процесі притирання поверхонь може виникнути внаслідок неуважності робітника, недодержання ним технологічних прийомів роботи, неправильного вибору притира, абразивних порошків тощо.

У процесі ручного і механізованого притирання, як і при виконанні інших слюсарних операцій, необхідно суворо додержувати правил техніки безпеки. Так, при ручному притиранні не слід надто швидко переміщувати деталь, бо вона може впасти

і травмувати робітника. Деталь, що притирається, в закріпленому в лещатах притирі, не можна ударяти об губки лещат, бо інакше можна защемити пальці і зіпсувати деталь.

При виконанні притирання ручним механізованим інструментом електричної та пневматичної дії треба додержувати раніше описаних правил користування цими інструментами.

Не слід тримати руки поблизу притира, що обертається. Натиск на поверхню, що притирається, треба здійснювати плавним послідовним зусиллям. При

роботі притиром, укріпленим у механізованому інструменті, треба слідкувати, щоб не було биття притира. Крім того, він не повинен мати тріщин, нерівномірних виробок та інших несправностей.

Оброблювані деталі чи притири потрібно кріпити в механізованому інструменті правильно і стійко, щоб вони не зміщувалися під час роботи. Не можна очищати поверхню, що притирається, голими руками; для цього слід користуватися чистими ганчірками.

Треба пам'ятати, що суха обробка деталей притирами пов'язана з утворенням великої кількості пилу, тому рекомендується працювати в запобіжних окулярах, користуватися захисними пристроями для відсмоктування пилу тощо.

Домашнє завдання: дайте відповіді на питання:

1. Як називається обробка деталей, які працюють в парі для забезпечення контакту?
2. Як називається слюсарна операція, яка не виконується абразивами?
3. Яку форму мають притири?
4. Якої глибини мають канавки плоскі притири?
5. Чим перевіряють робочі поверхні після притирання?