

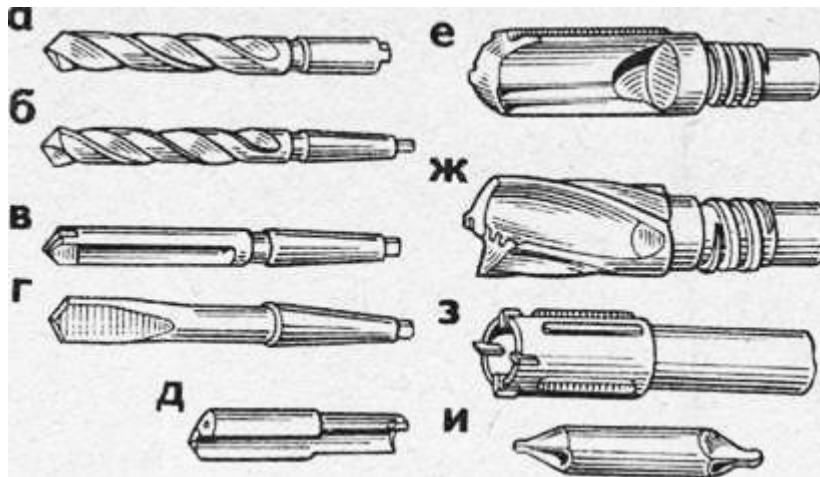
26.10 Свердління отворів в металі: способи, інструменти, корисні поради.

Свердління сутність і призначення свердління

28.10 Зенкування

29.10 Розгортання отворів

31.10 Свердління отворів на свердлильному верстаті



Сутність процесу свердління

До атегорія:

Свердління металу

Сутність процесу свердління

Свердлінням називається утворення зняттям стружки отворів в суцільному матеріалі за допомогою ріжучого інструменту — свердла, що здійснює обертальний і поступальний рухи щодо своєї осі.

Свердління застосовується:

— для отримання невідповідальних отворів, невисокого ступеня точності і невисокого класу шорсткості, наприклад під кріпильні болти, заклепки, шпильки і т. Д.;

— для отримання отворів під нарізування різьблення, розгортання і зенкерування.

Розсвердлювання називається збільшення розміру отвору в суцільному матеріалі, отриманого литтям, куванням, штампуванням або іншими способами.

Свердлінням і розсвердлюванням можна отримати отвір 10-го в окремих випадках 11 — го квалітету і шорсткість поверхні rz-320-н 80. Коли потрібна більш висока якість поверхні отвору, його (після свердління) додатково зенкерують і розгортають.

Точність свердління в окремих випадках може бути підвищена завдяки ретельному регулюванню верстата, правильно заточеному свердлу або свердлінням через спеціальне пристосування, зване кондуктором. Свердла поділяються на спіральні, з прямими канавками, перові, для глибокого, кільцевого свердління і центрувальні (рис. 179).

Свердла виготовляються з швидкорізальних, легованих і вуглецевих сталей, а також оснащуються пластинками з твердих сплавів.

Для свердління отворів частіше застосовують спіральні свердла і рідше спеціальні.

Спіральне свердло-двозубий (двулезвийний) ріжучий інструмент, що складається з двох основних частин: робочої і хвостовика.

Робоча частина свердла в свою чергу складається з циліндричної (калібруючої) і ріжучої частини. На циліндричній частині є дві гвинтові канавки, розташовані одна проти іншої. Їх призначення-відводити стружку з просвердлюваного отвору під час роботи свердла. Канавки на свердлах мають спеціальний профіль, що забезпечує правильне утворення ріжучих кромek свердла і необхідний простір для виходу стружки.

Форма канавки і кут нахилу γ (омега) між напрямком осі свердла і дотичній до стрічки повинні бути такими, щоб, не послаблюючи перетину зуба, забезпечувалося достатнє стружковий простір і легкий відвід стружки. Однак свердла (особливо малого діаметра) зі збільшенням кута нахилу гвинтової канавки послаблюються. Тому у свердел малого діаметра цей кут робиться менше, для свердел великих діаметрів — більше. Кут нахилу гвинтової канавки свердла становить $18-45^\circ$. Для свердління сталі користуються свердлами з кутом нахилу канавки $18-30^\circ$, для свердління крихких металів (латунь, бронза) — $22-25^\circ$, для свердління легких і в'язких металів — $40-45^\circ$, при обробці алюмінію, дюралюмінію і електрона — 45° .

Рис. 1. Різновиди свердел: а, б-спіральні, в-з прямими канавками, г-перове, д-рушничне, е-однокромочное з внутрішнім відведенням стружки для глибокого свердління, ж-двухкромочное для глибокого свердління, з — для кільцевого свердління, і — г центрувальне

В залежності від напрямку гвинтових канавок спіральні свердла поділяють на праві (канавка спрямована по гвинтовій лінії з підйомом зліва направо, рух свердла під час роботи відбувається проти ходу годинникової стрілки) і ліві (канавка спрямована по гвинтовій лінії з підйомом справа наліво, рух відбувається по ходу годинникової стрілки). Ліві свердла застосовують рідко. Ліві і праві свердла відрізняються не тільки канавкою, а й напрямком обертання при роботі.

Розташовані уздовж гвинтових канавок свердла дві вузькі смужки на циліндричній поверхні свердла називають стрічками. Вони служать для зменшення тертя свердла об стінки отвору, направляють свердло в отвір і сприяють тому, щоб свердло не відводило в сторону. Свердла діаметром 0,25-0,5 мм виконуються без стрічок.

Зменшення тертя свердла об стінки просвердлюваного отвору досягається також тим, що робоча частина свердла має зворотний конус, тобто діаметр свердла у ріжучої частини більше, ніж на іншому кінці у хвостовика. Різниця цих діаметрів становить 0,03-0,12 мм на кожні 100 мм свердла. У свердел, оснащених пластинками з твердих сплавів, зворотна конусність застосовується від 0,03-0,15 мм на довжині пластинки.

Зуб-це виступаюча з нижнього кінця частина свердла, що має ріжучі кромки.

Зуб свердла має спинку, що представляє собою поглиблену частину зовнішньої поверхні зуба, і задню поверхню, що представляє собою торцеву поверхню зуба на ріжучої частини.

Поверхня канавки, що сприймає тиск стружки, називається передньою по-182. Геометричні параметри ріжучої частини спірального свердла. Лінія перетину передньої і задньої поверхонь утворює ріжучу кромку. Лінія, утворена перетином задніх поверхонь, являє поперечну кромку. Її величина залежить від діаметра свердла (в середньому 0,13 діаметра свердла).

Ріжучі кромки з'єднуються між собою на серцевині (серцевина — тіло робочої частини між канавками) короткою поперечною кромкою. Для більшої міцності свердла серцевина поступово потовщується від поперечної кромки і до кінця канавок (до хвостовика).

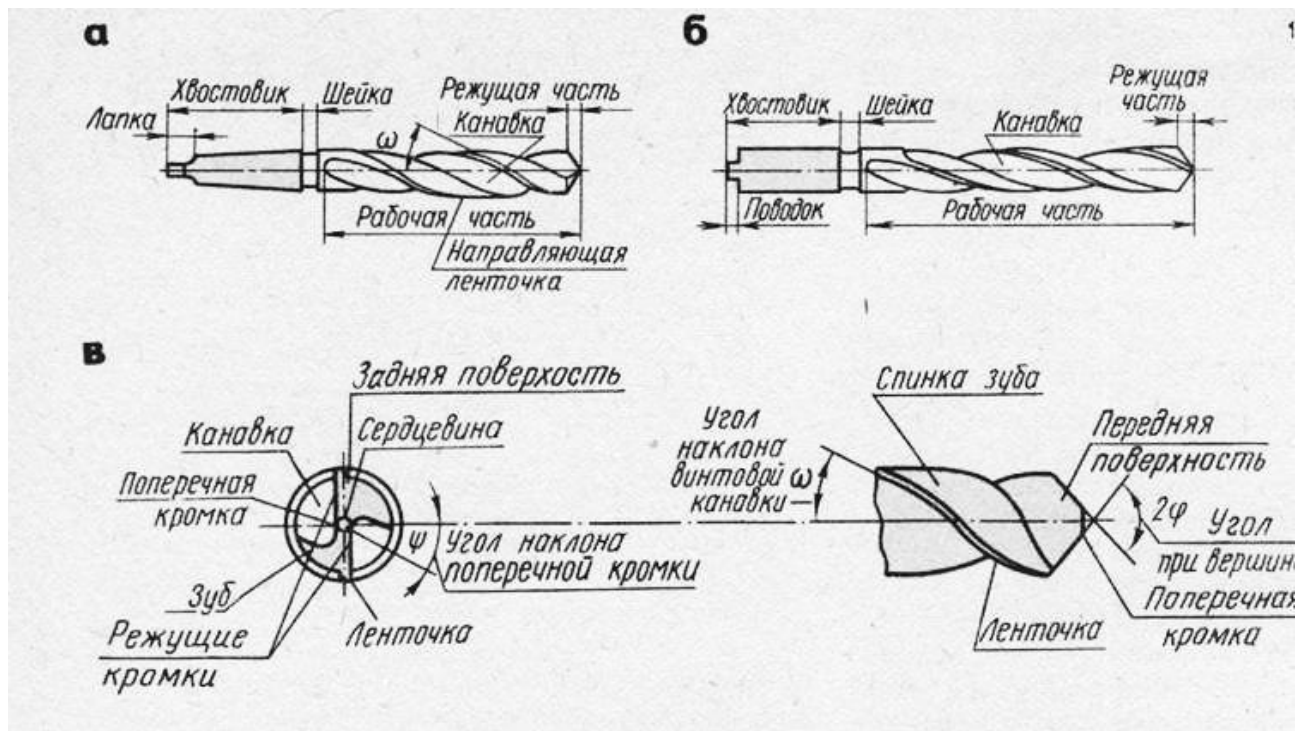


Рис. 2. Спиральні свердла(а, б), елементи свердла (в)



Рис. 3. Канавки і ріжучі кромки(а), кути (б) спірального свердла

На рис. 3 показані кути спірального свердла. Передня поверхня зуба (клина) свердла утворюється спіральною канавкою, задня — бічною поверхнею конуса. Геометричні параметри ріжучої частини свердла, показані на рис. 4 (див. Перетин n-n).

Переднім кутом γ (гамма) називають кут укладений між поверхнею різання (обробленої поверхнею) і дотичній до передньої поверхні (або передньої грані).

Наявність переднього кута облітає врізання інструменту, стружка краще відділяється і отримує можливість природного сходу.

Зі збільшенням переднього кута поліпшуються умови роботи інструменту, зменшується зусилля різання, підвищується стійкість. Разом з тим послаблюється тіло ріжучої частини інструменту, яке може легко фарбуватися, ламатися; погіршується відведення теплоти, що призводить до швидкого нагрівання і втрати твердості. Тому для кожного інструменту прийняті певні значення переднього кута. Передні кути менше при обробці твердих і міцних матеріалів, а також при меншій міцності інструментальної сталі. В даному випадку для зняття стружки потрібні великі зусилля і ріжуча частина інструменту повинна бути міцніше. При обробці м'яких, в'язких матеріалів передні кути беруться більше.

Задній кут α (альфа) — це кут нахилу задньої поверхні, утвореної дотичній до задньої поверхні (або задньої грані) і дотичній до оброблюваної поверхні. Задній кут дається для зменшення тертя задньої поверхні (або задньої грані) про оброблювану поверхню.

При занадто малих кутах α підвищується тертя, збільшується сила різання, інструмент сильно нагрівається, задня поверхня швидко зношується. При дуже великих задніх кутах послаблюється інструмент, погіршується відведення теплоти.

Передні і задні кути свердла в різних точках ріжучої кромки мають різну величину; для точок, розташованих ближче до зовнішньої поверхні свердла, передній кут більше і, навпаки, для точок, розташованих ближче до центру, передній кут менше. Якщо у периферії свердла (зовнішній діаметр) він має найбільшу величину ($25-30^\circ$), то в міру наближення до вершини свердла зменшується до величини, близької до нуля.

Як і передній, задній кут свердла змінюється за величиною для різних точок ріжучої кромки: для точок, розташованих ближче до зовнішньої поверхні свердла, задній кут менше, а для точок, розташованих ближче до центру, — більше.

Кут загострення ρ утворюється перетином передньої і задньої поверхонь.

Хвостовики у спіральних єзерл можуть бути кінчними і циліндричними. Кінчні хвостовики мають свердла діаметром від 6 до 80 мм. Ці хвостовики утворюються конусом морзе. Свердла з циліндричними хвостовиками виготовляють діаметром до 20 мм хвостовик є продовженням робочої частини свердла.

Свердла з кінчним хвостовиком встановлюють безпосередньо в отвір шпинделя верстата (або через перехідні втулки) і утримуються завдяки тертю між хвостовиком і стінками кінчного отвору шпинделя. Свердла з циліндричним хвостовиком закріплюють в шпинделі верстата за допомогою спеціальних патронів. На кінці кінчного хвостовика є лапка, що не дозволяє свердлу провертатися в шпинделі і служить упором при видаленні свердла з гнізда. У свердел з циліндричним хвостовиком є поводок, призначений для додаткової передачі крутного моменту свердлу від шпинделя.

Шийка свердла, що з'єднує робочу частину з хвостовиком, має менший діаметр, ніж діаметр робочої частини, служить для виходу абразивного кола в процесі шліфування, на ній позначена марка свердла і матеріал.

Спіральні свердла виготовляються з вуглецевої інструментальної сталі у10а, легованої сталі, хромокремністой 9хс, швидкорізальної рбм5.

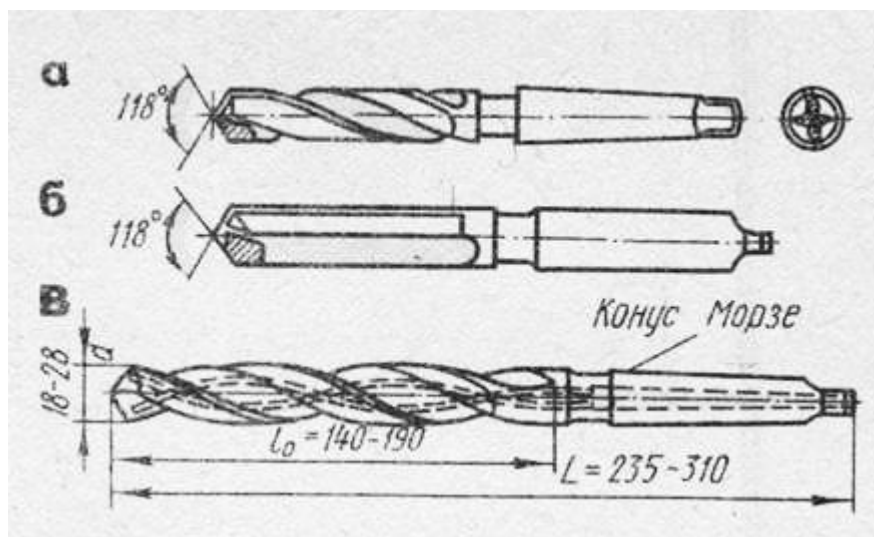


Рис. 5. Свердла, оснащені пластинками з твердого сплаву з гвинтовими (а), прямими (б) канавками, каналами для охолоджуючої рідини (в)

Для виготовлення свердел все чшир застосовують металокерамічні тверді сплави марок вк6, вк8 і т15к6. Найбільш поширеним є спіральні свердла з швидкорізальної сталі.

Свердла, оснащені пластинками з твердих сплавів, знаходять широке застосування при свердлінні і розсвердлюванні чавуну, загартованої сталі, пластмас, скла, мармуру та інших твердих матеріалів.

У порівнянні зі свердлами, виготовленими з інструментальних вуглецевих сталей, вони мають значно меншу довжину робочої частини, великий діаметр серцевини і менший кут нахилу гвинтової канавки. Ці свердла мають високу стійкість і забезпечують високу продуктивність праці.

Існує кілька типів свердел діаметром від 5 до 30 мм, оснащених твердими сплавами типу вк. Корпуси цих свердел виготовляються зі сталі марок p9, 9хс і 40х.

Свердла з гвинтовими канавками забезпечують значно кращий вихід стружки з отворів, особливо при свердлінні в'язких металів. Це досягається завдяки тому, що на довжині 1,5 -2 діаметра свердла канавка пряма, а далі до хвостової частини свердла гвинтова.

Свердла з прямими канавками застосовують при свердлінні отворів в крихких металах. Вони простіше у виготовленні, але для свердління глибоких отворів ці свердла застосовувати не можна, так як утруднюється вихід стружки з отвору.

Свердла з косими канавками застосовують для свердління неглибоких отворів, так як довжина канавок для виходу стружки у них дуже мала.

Свердла з отворами для підведення охолоджуючої рідини до ріжучих кромek свердла призначається для свердління глибоких отворів в несприятливих умовах. Ці свердла мають підвищену стійкість, так як охолоджуюча рідина, що подається під тиском 1-2 мпа (10 — 20 кгс/см²) в простір між зовнішньою поверхнею свердла і стінками отвору, забезпечує охолодження ріжучих крайок і полегшує видалення стружки.

Свердло кріплять в спеціальному патроні, що забезпечує підведення охолоджуючої рідини до отвору в хвостовій частині свердла. Ці свердла особливо ефективні при роботі з жароміцними матеріалами.

При свердлінні отворів свердлами з наскрізними каналами режим різання підвищується в 2 — 3 рази, а стійкість інструменту — в 5-6 разів. Свердління таким способом здійснюють на спеціальних верстатах в спеціальних патронах.

Твердосплавні монолітні свердла призначені для обробки жароміцних сталей. Ці типи свердел можуть бути застосовані для роботи на свердлильних машинах (матеріалом служить твердий сплав вк15м) і для роботи на токарних металорізальних верстатах (твердий сплав вк10м).

Корпусу твердосплавних свердел виготовляють зі сталі р6м5, 9хс, 40х, 45х. у свердлах прорізається паз під пластинку з твердого сплаву, яку закріплюють мідним або латунним припоєм.

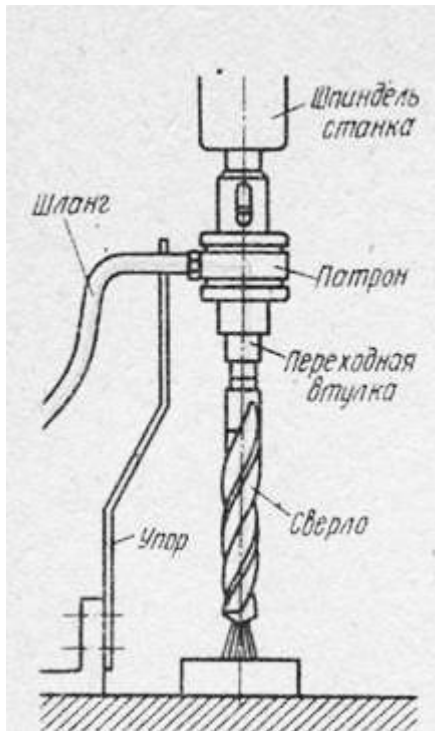


Рис. 6. Свердління з підведенням охолоджуючої рідини до ріжучих крайок

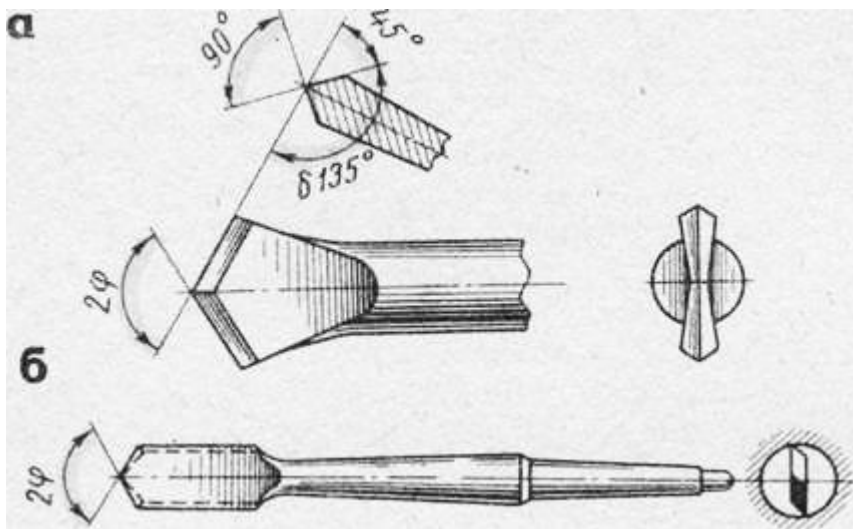


Рис. 7. Центрувальні свердла: а-без запобіжного конуса, б-з запобіжним конусом

Комбіновані свердла, наприклад свердло-зенковка, свердло-розгортка, свердло-мітчик, застосовують для одночасного свердління і зенкування, свердління і розгортання або свердління і нарізування різьблення.

Центрувальні свердла служать для отримання центрових отворів в різних заготовках. Їх виготовляють без запобіжного конуса і з запобіжним конусом.

Парові свердла найбільш прості у виготовленні, застосовуються для свердління невідповідальних отворів діаметром до 25 мм, головним чином при обробці твердих поковок і виливків, східчастих і фасонних отворів. Свердління, як правило, здійснюють тріскачками і ручними дрелями.

Ці свердла виготовляють з інструментальної вуглецевої сталі у10, у12, у10а і у12а, а найчастіше з швидкорізальної сталі р6м5.

Перове свердло має форму лопатки з хвостовиком. Його ріжуча частина-трикутної форми з кутами при вершині $2\phi = 118^\circ$ і заднім кутом $\alpha = 10^\circ \sim 20^\circ$.

Перові свердла поділяють на двосторонні і односторонні, найбільш поширеними є двосторонні. Кут заточування одностороннього перового свердла приймається зі сталі в межах $75^\circ \sim 90^\circ$, а для кольорових металів — 45° - 60° . Кут заточування двостороннього перового свердла приймається 120° - 135° .

Перові свердла не допускають високих швидкостей різання і непридатні для свердління великих отворів, так як стружка з отвору не відводиться, а обертається разом зі свердлом і дряпає поверхню отвору. Крім того, в процесі роботи свердло швидко тупиться, зношується, втрачає ріжучі якості і йде в сторону від осі отвору.

Свердління є одним з найпоширеніших методів отримання отвору різанням. Ріжучим інструментом тут служить свердло, яке дає можливість як отримувати отвори в суцільному матеріалі (свердління), так і збільшувати діаметр вже просвердленого отвору (розсвердлювання).

При свердлінні оброблювану деталь закріплюють на столі свердлильного верстата прихватами, в лещатах, на призмах і т. П., а зверху повідомляють два спільних руху-обертальний і поступальний (спрямоване уздовж осі свердла). Обертальний рух називається головним (робочим) рухом. Поступальний рух уздовж осі свердла називається рухом подачі.

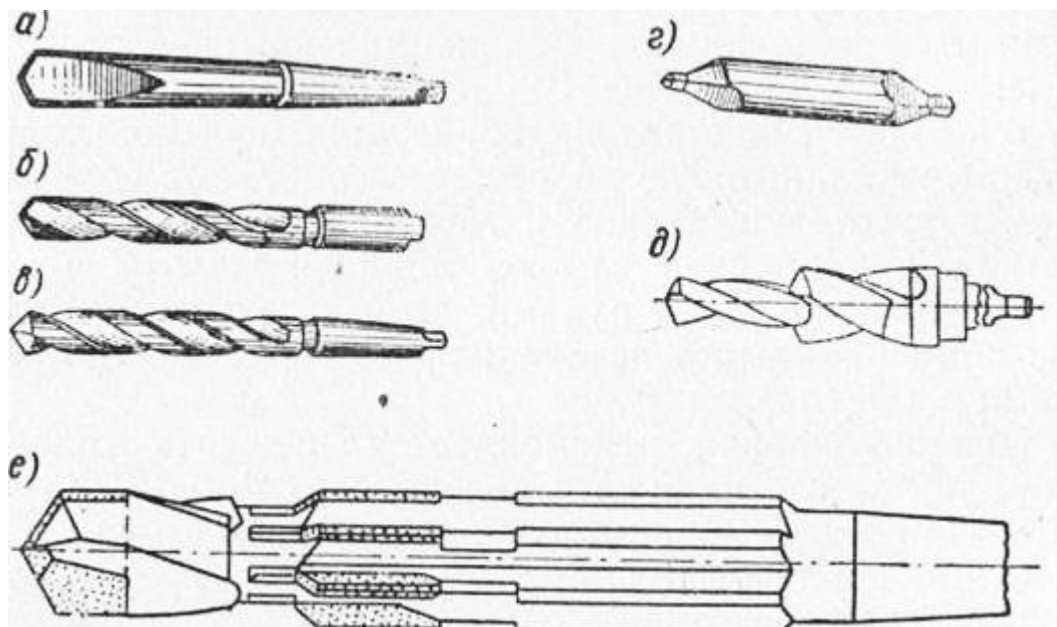


Рис. 1. Свердла різної конструкції

Свердління застосовується при виконанні багатьох слюсарних робіт. Воно виконується на приводних свердлильних верстатах і вручну-ручними дрелями, за допомогою механізованого інструменту — електричними і пневматичними дрелями, а також електроіскровим і ультразвуковим методами.

Свердла, їх конструкція і призначення. За конструкцією і призначенням свердла поділяються на ряд видів.

Перові свердла являють собою простий ріжучий інструмент (мал. 1, а). Вони застосовуються головним чином в тріскачках і ручних дрелях для свердління невідповідальних отворів діаметром до 25 мм.

Спіральні свердла з циліндричним і конічним хвостовиками (рис. 1, б, в) використовуються як для ручного свердління, так і при роботі на верстатах (свердлильних, револьверних та ін.).

Свердла для глибокого свердління застосовуються на спеціальних верстатах для отримання точних отворів малого діаметра. Під глибоким свердлінням зазвичай розуміють свердління отворів, довжина яких перевищує їх діаметр в 5 разів і більше.

Центрові свердла (рис. 1, г) служать для отримання центрових поглиблень на оброблюваних деталях.

Комбіновані свердла дозволяють проводити одночасну обробку одновісних отворів, а також одночасне свердління і zenko-вання або розгортання отворів (рис. 1, е).

Для виготовлення свердел, як правило, застосовують такі інструментальні матеріали: вуглецеву інструментальну сталь марок у10а і у12а, леговані сталі — хромистую марку х і хромокремни-просту -9хс; быстрорежущую сталь марок р9 і р18. В останні роки для цієї мети знаходять застосування також металокерамічні тверді сплави вк6, вк8 і т15к6.

Свердла з швидкорізальних сталей роблять зварними: робочу частину — з швидкорізальної сталі, а іншу частину — з менш дорогої конструкційної сталі. Найбільш поширеними є спіральні свердла з швидкорізальних сталей.

Елементи та геометричні параметри спірального свердла. Спіральне свердло має робочу частину, шийку, хвостовик для кріплення свердла в шпинделі верстата і лапку, що служить упором при вибиванні свердла з гнізда шпинделя (рис. 2, а). Робоча частина в свою чергу розділяється на ріжучу і направляючу.

Ріжуча частина, на якій розташовані всі ріжучі елементи свердла, складається: з двох зубів(пір'я), утворених двома спіральними канавками для відводу стружки (рис. 2, б); перемички(серцевини) — середній частині свердла, що з'єднує обидва зуба '(пера); двох передніх поверхонь, по яких збігає стружка, і двох задніх поверхонь; двох стрічок, службовців для направлення свердла, калібрування отвору і зменшення тертя свердла об стінки отвору; двох головних ріжучих крайок, утворених перетином передніх і задніх поверхонь і виконують основну роботу різання; поперечної кромки (перемички), утвореної перетином обох задніхПоверхня. На зовнішній поверхні свердла між краєм стрічки і канавкою розташована йде по гвинтовий лінії кілька поглиблена частина, звана спинкою зуба.

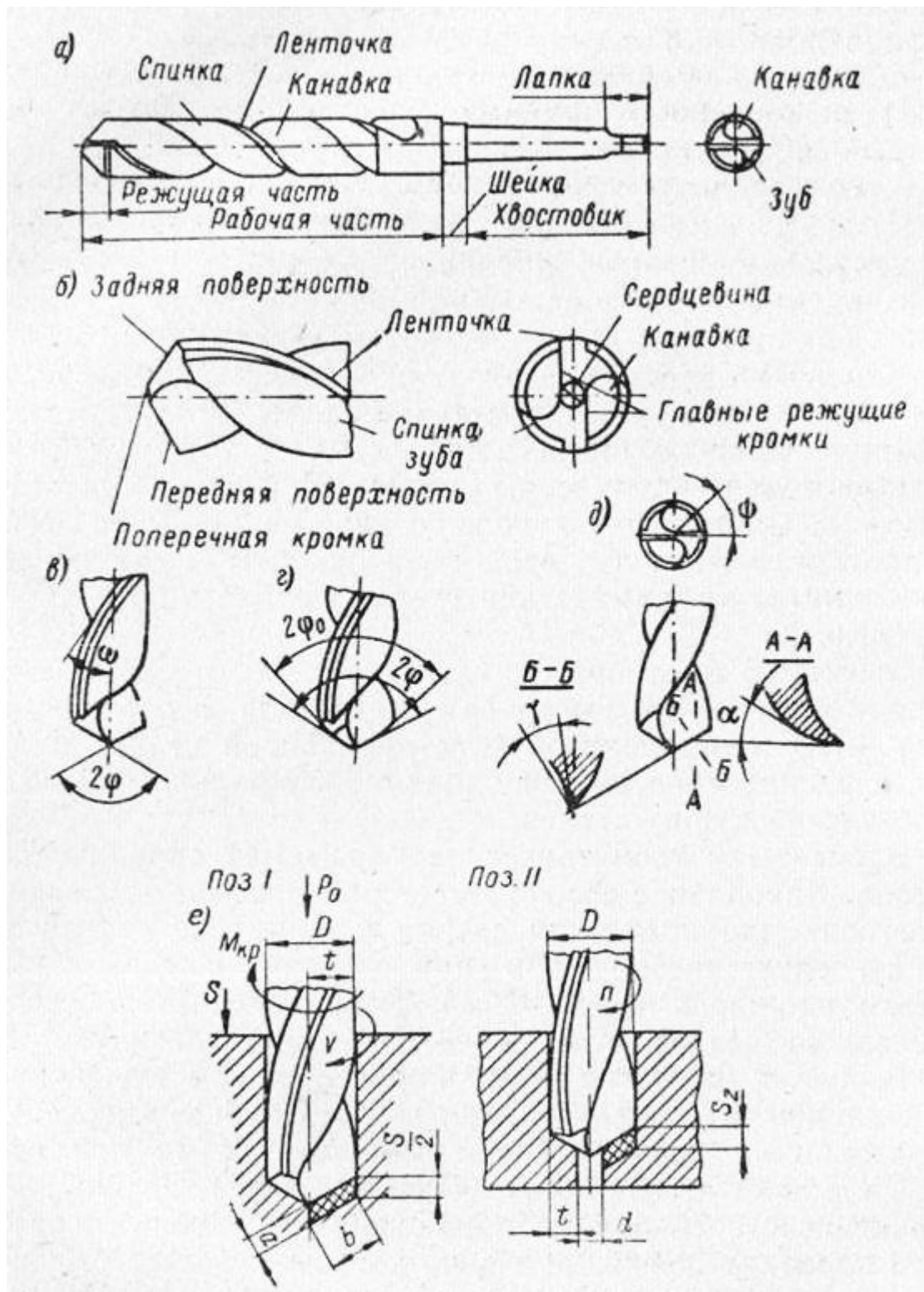


Рис. 2. Элементы і геометричні параметри спірального свердла: а і б-элементы спірального свердла; в, г і д-геометричні параметри спірального свердла; е-элементы різання: поз. / — при свердлінні; поз. // — при розсвердлюванні

Зменшення тертя свердла об стінки просвердлюваного отвору досягається також тим, що робоча частина свердла має зворотний конус, тобто. Діаметр свердла у ріжучої частини більше, ніж на іншому кінці, у хвостовика. Різниця у величині цих діаметрів становить 0,03-0,12 мм на кожні 100 мм довжини свердла.

У свердел, оснащених пластинками твердих сплавів, зворотна конусність приймається від 0,1 до 0,03 мм на кожні 100 мм довжини.

До геометричних параметрів ріжучої частини свердла (рис. 109, в, г, д) відносяться: кут при вершині свердла, кут нахилу гвинтової канавки, передній і задній кути, кут нахилої поперечної кромки (перемички).

Кут при вершині свердла 2ϕ розташований між головними ріжучими крайками. Він має великий вплив на роботу свердла. Величина цього кута вибирається в залежності від твердості оброблюваного матеріалу і коливається в межах від 80 до 140°. Для сталей, чавунів і твердих бронз $2\phi = 116-118^\circ$; для ла-туней і м'яких бронз $2\phi = 130^\circ$; для легких сплавів - дуралюмініу, силуміну, електрона і бабіту $2\phi = 140^\circ$; для міді $2\phi = 125^\circ$; для ебоніту і целулоїду $2\phi = 80-90^\circ$.

Для підвищення стійкості свердел діаметром 12 мм і вище застосовують подвійну заточку свердел; при цьому головні ріжучі кромки мають форму не прямий, як при звичайній заточуванні (рис. 3, в), а ламаної лінії (рис. 109, г). Основний кут $2\phi = 116-118^\circ$ (для сталей і чавунів), а другий кут $2\phi = 70-75^\circ$.

Кут нахилу гвинтової канавки позначається грецькою літерою ω . Зі збільшенням цього кута процес різання полегшується і поліпшується вихід стружки. Однак свердло (особливо малого діаметра) зі збільшенням кута нахилу гвинтової канавки послаблюється. Тому у свердел малого діаметра цей кут робиться меншим, ніж у свердел великого діаметру.

Кут нахилу гвинтової канавки повинен вибиратися в залежності від властивостей оброблюваного металу. Для обробки, наприклад, червоної міді та алюмінію цей кут потрібно брати рівним 35-40°, а для обробки сталі ($\omega = 25^\circ$ і менше).

Якщо розсікти спіральне свердло площиною, перпендикулярній головній ріжучої кромці, то ми побачимо передній кут (див. перетин бб на рис. 109,5).

Передній кут γ в різних точках ріжучої кромки має різну величину: він більше у периферії свердла і помітно менше у його осі. Так, якщо у зовнішнього діаметра передній кут $\gamma = 25$ г 30° , то у перемички він близький до 0° . Мінливість величини переднього кута відноситься до недоліків спірального свердла і є однією з причин нерівномірного і швидкого його зносу.

Задній кут свердла α (альфа) передбачений для зменшення тертя задньої поверхні об поверхню різання. Цей кут розглядається в площині аа, паралельної осі свердла. Величина заднього кута також змінюється у напрямку від периферії до центру свердла; у периферії він дорівнює 8-и2", а у осі $\alpha = 20-26^\circ$.

Свердла, оснащені пластинками твердих сплавів, в порівнянні зі свердлами, виготовленими зі сталей, мають меншу довжину робочої частини, більший діаметр серцевини і менший кут нахилу гвинтової канавки. Ці свердла мають високу стійкість і забезпечують більш високу продуктивність. Особливо ефективно застосування свердел з пластинками твердих сплавів при свердлінні і розсвердлюванні чавуну, твердої сталі, пластмас, скла, мармуру та інших твердих матеріалів.

Свердла, оснащені пластинками твердих сплавів, випускаються чотирьох типів: спіральні з циліндричним хвостовиком; спіральні з конічним хвостовиком; з прямими канавками і конічним хвостовиком і з косими канавками і циліндричним хвостовиком.

Процес різання при свердлінні. В процесі свердління під впливом сили різання ріжучі поверхні свердла стискають прилеглі до них частинки металу, і коли тиск, створюване свердлом, перевищує сили зчеплення частинок металу, відбувається утворення елементів стружки і відділення її.

При свердлінні в'язких металів (сталь, мідь, алюміній та ін.) окремі елементи стружки, щільно зчіплюючись між собою, утворюють безперервну стружку, завивається в спіраль. Така стружка називається зливний. Якщо оброблюваний метал крихкий, наприклад чавун або бронза, то окремі елементи стружки надламуються і відокремлюються один від одного. Така стружка, що складається з окремих роз'єднаних між

Собою елементів (лусочок) неправильної форми, носить назву стружки надлому.

В процесі свердління розрізняють наступні елементи різання: швидкість різання, глибина різання, подача, товщина і ширина стружки.

Головний робочий рух свердла (обертальний) характеризується швидкістю "різання.

Подачею при свердлінні називається переміщення свердла уздовж осі за один його оборот. Вона позначається через s і вимірюється в мм / об. Свердло має дві головні ріжучі кромки.

Правильний вибір подачі має велике значення для збільшення стійкості інструменту. Величина подачі при свердлінні і розсвердлюванні залежить від заданої частоти і точності обробки, твердості оброблюваного матеріалу, міцності свердла і жорсткості системи верстат — інструмент — деталь.

Товщина зрізу (стружки) а вимірюється в напрямку, перпендикулярному ріжучої кромці свердла. Ширина зрізу ь вимірюється уздовж ріжучої кромки і дорівнює її довжині.

Таким чином, площа поперечного перерізу стружки стає більше зі збільшенням діаметра свердла, а для даного свердла — зі збільшенням подачі.

Оброблюваний матеріал чинить опір різанню і видаленню стружки. Для здійснення процесу різання до інструменту повинні бути прикладені сила подачі p_0 , що перевершує сили опору матеріалу осьовому переміщенню свердла, і крутний момент $m_{кр}$, необхідний для подолання моменту опору m і для забезпечення головного обертального руху шпинделя і свердла.

Сила подачі p_0 при свердлінні і крутний момент залежать від діаметра свердла d , величини подачі і властивостей оброблюваного матеріалу. Наприклад, при збільшенні діаметра свердла і подачі вони також збільшуються.

Стійкістю свердла називається час його безперервної (машинної) роботи до затуплення, тобто між двома переточками. Стійкість свердла зазвичай вимірюється в хвилинах.

В процесі різання при свердлінні виділяється велика кількість тепла внаслідок деформації металу, тертя виходить по канавках свердла стружки, тертя задньої поверхні свердла про оброблювану поверхню і т.п. Основна частина тепла несеться стружкою, а інша розподіляється між деталлю і інструментом. Для запобігання від затуплення і передчасного зносу при нагріванні свердла в процесі різання застосовують змащувально-охолоджуючу рідину, яка відводить тепло від стружки, деталі та інструменту.

До охолодних рідин, якими користуються при свердлінні металу, відносяться мильна і содова вода, масляні емульсії та ін.

Вибір режимів різання при свердлінні полягає у визначенні такої подачі і швидкості різання, при яких процес свердління деталі виявляється найбільш продуктивним і економічним.

Теоретичний розрахунок елементів режиму різання проводиться за нормативами, що діють на заводі, або за довідниками в наступному порядку: вибирають подачу, потім підраховують швидкість різання і по знайденій швидкості різання встановлюють число обертів свердла. Потім вибрані елементи режиму різання перевіряють по міцності слабкої ланки механізму головного руху і потужності електродвигуна верстата.

Зазвичай у виробничих умовах при виборі елементів режиму різання, свердління, зенкерування, розгортання і т.д. Користуються готовими даними технологічних карт.

Знос і заточка свердел. Знос свердел з швидкорізальної сталі відбувається по задній поверхні, стрічках і кутах, а іноді і по передній поверхні.

Задня поверхня свердла зношується в результаті тертя об поверхню різання, передня — в результаті тертя об утворену стружку. Затупившеся свердло в процесі роботи видає характерний скрипучий звук, який свідчить про необхідність направити свердло в переточку.

Форма заточування впливає на стійкість свердла і швидкість різання, що допускається свердлом. Розрізняють такі форми заточування свердел: нормальну одинарну і подвійну заточку, заточку з підточуванням перемички, з підточуванням стрічки і ін. (табл. 6).

Підточка перемички полягає в утворенні додаткових виїмок у вершини свердла з обох сторін уздовж його осі на довжині 3-15 мм, після чого довжина перемички скорочується до 0,1 d. При цьому значно зменшується сила подачі p_0 , а стійкість свердла збільшується в 1,5 рази.

Багато новаторів виробництва працюють над вдосконаленням конструкції свердел з метою підвищення їх стійкості.

Заточка свердел виконується в заточувальних майстернях фахівцями-заточниками на спеціальних верстатах.

У ряді випадків заточку свердел виробляють на простих заточувальних верстатах (точилах), обладнаних спеціальним пристосуванням. При заточуванні вручну свердло тримають лівою рукою можливо ближче до ріжучої частини (конусу), а правою рукою — за хвостовик. Притискаючи ріжучу кромку свердла до бічної поверхні заточувального кола, плавним рухом правої руки похитують свердло, домагаючись, щоб його задня поверхня отримала правильний нахил і прийняла належну форму. Знімати треба невеликі шари металу при слабкому натиску свердлом на коло.

Необхідно стежити за тим, щоб ріжучі кромки мали однакову довжину і були заточені під однаковими кутами. Свердло з ріжучими крайками різної довжини або з різними кутами нахилу може зламатися або просвердлити отвір більшого діаметру. Після заточування задньої поверхні свердла його головні ріжучі кромки повинні бути прямолінійними.

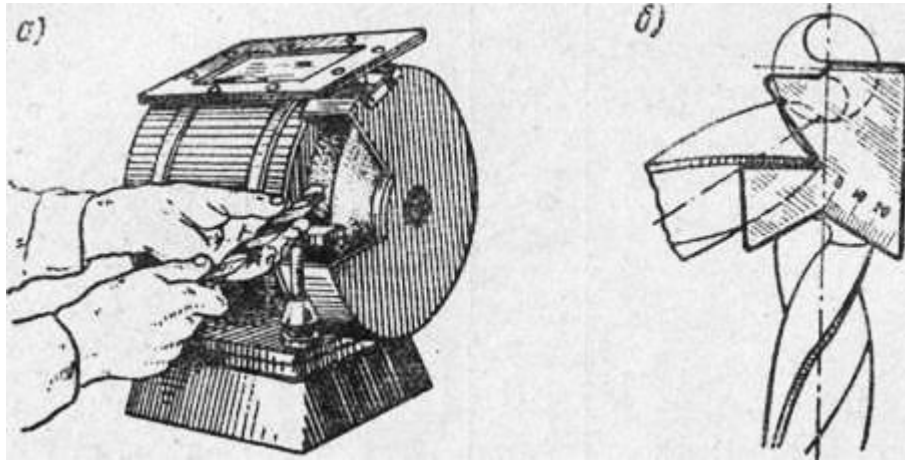


Рис. 4 заточка свердла(а); перевірка кутів заточування свердла шаблоном (б)

Правильність заточування свердел перевіряють спеціальним шаблоном.

Свердлінням називається утворення зняттям стружки отворів в суцільному матеріалі за допомогою ріжучого інструменту – свердла . Свердління застосовують для отримання отворів не високого ступеня точності, і для отримання отворів під нарізування різьблення, зенкерування і розгортання. Свердління застосовується:

Для отримання невідповідальних отворів невисокого ступеня точності і значної шорсткості, наприклад під кріпильні болти, заклепки, шпильки і т. Д.;

Для отримання отворів під нарізування різьблення, розгортання і зенкерування. Свердління можна отримати отвір з точністю по 10 – му, в окремих випадках-по 11-му квалітету і шорсткістю поверхні $Rz\ 320\ldots 80$.

Свердла бувають різних видів і виготовляються з швидкорізальних, легованих і вуглецевих сталей, а також оснащуються пластинками з твердих сплавів.

Свердло має дві ріжучих кромки. Для обробки металів різної твердості, застосовують свердла з різним кутом нахилу гвинтової канавки. Для свердління стали користуються свердлами з кутом нахилу канавки $18\ldots 30$ градусів, для свердління легких і в'язких металів – $40\ldots 45$ градусів, при обробки алюмінію, дюралюмінію і електрона – 45 градусів.

Хвостовики у спіральних свердел можуть бути конічними і циліндричними.

Конічні хвостовики мають свердла діаметром $6\ldots 80$ мм. Ці хвостовики утворюються конусом морзе.

Шийка свердла, що з'єднує робочу частину з хвостовиком, має менший діаметр, ніж діаметр робочої частини.

Свердла бувають оснащені пластинками з твердих сплавів, з гвинтовими, прямими і косими канавками, а також з отворами для підведення охолоджуючої рідини, твердосплавних монолітів, комбінованих, центрувальних і перових свердел. Ці свердла виготовляють з інструментальних вуглецевих сталей у10, у12, у10а і у12а, а частіше – з швидкорізальної сталі р6м5.

Щоб підвищити стійкість ріжучого інструменту і отримати чисту поверхню отвору, при свердлінні металів і сплавів користуються охолоджуючою рідиною (див.

