

6. Покриття, обробка, упаковка дроту і прутків

Після процесу волочіння прутки крім термічної обробки в багатьох випадках правлять, шліфують, полірують і в залежності від призначення наносять на них захисні покриття, наприклад, цинкуванням, лудіння, хромуванням, кадміюванням, алітіювання, лакуванням і ін. Правку зазвичай виконують на роликотправильних машинах, які встановлюють або в потоці виробництва, або окремо. Шліфування поверхні каліброваних прутків на глибину до 0,15 ... 0,30 мм використовується для видалення поверхневих дефектів, зняття знеуглецьована шару, додання точних розмірів поперечному перерізу прутка та ін

Найбільш широко для сталевого дроту застосовують покриття цинком, оловом, латунню і іншими металами, а також неметалевими матеріалами.

Дріт, покритий цинком, використовують для семафорів і підвіски тролів (СЕМАФОРНА); сталевий дріт, покрити алюмінієм, застосовують для проводів, броньованих кабелів, телеграфних ліній зв'язку. Канати з оцинкованого дроту застосовують в суднобудуванні, авіабудуванні, шахтах вугільної промисловості і тоді, коли навколишнє середовище є по відношенню до сталі агресивної і сприяє передчасному виходу канатів з ладу.

Лудінню (покриттю оловом) піддають дріт для бандажів електродвигунів (бандажну); для харчової промисловості; деяких сортів пружинного дроту; для кабельної промисловості (кабельну), для текстильної промисловості (ремізнi). Олов'яне покриття в останньому випадку призначається для забезпечення спайки дротів між собою або з іншими деталями або ж для захисту дроту від корозії.

Покрити латунню дріт і металокорд (троси спеціальних конструкцій) з такого дроту найбільш широко використовують для

виготовлення сіток, для армування гуми в високоякісних шинах, транспортних стрічках, шлангах (рукавах) високого тиску. Латунне покриття в гумово-металевих виробках забезпечує міцний зв'язок дроту і гуми.

У деяких випадках металопокриття виконують роль підмастильного шару і покращують умови волочіння. Такими покриттями можуть бути цинкове, латунне і мідне.

Відомі декілька способів нанесення металопокриттів на сталеві вироби; із них при виробництві дроту використовують гарячий і електролітичний.

Покриття гарячим способом проводять зануренням дроту в розплав наноситься металу.

Електролітичне покриття здійснюють електричним струмом шляхом занурення в розчин із спеціальними хімічними речовинами (електролітами) дроту і пластин наноситься металу.

Можливі наступні технологічні схеми виробництва дроту з металопокриття:

- 1) нанесення металопокриття на дріт готового розміру;
- 2) волочіння термічно обробленої дроту з нанесеним на неї металопокриття;
- 3) покриття металом дроту після протяжки і подальше волочіння до готового розміру.

Доцільність використання тієї чи іншої схеми визначається розміром дроту, вимогами до її механічними властивостями і до якості металопокриття.

Наприклад, при виготовленні канатної оцинкованої, латунованої і аналогічної їм дроту найбільш широке поширення набула друга схема.

Процеси металопокриттів включають звичайно наступні операції, виконувани на поточних агрегатах: розмотування; знежирення; декопіювання (травлення в кислотах); промивку у воді з піском;

флюсування; сушку; нанесення покриття гарячим або електролітичним способами; охолодження; намотування.

Гаряче цинкування і лудіння - найбільш поширені процеси. Гаряче цинкування проводять в цинкувальній ванні при температурах 440 -530 ° С.

Схеми агрегатів для гарячого цинкування дроту приведені на рисунку 6.1.

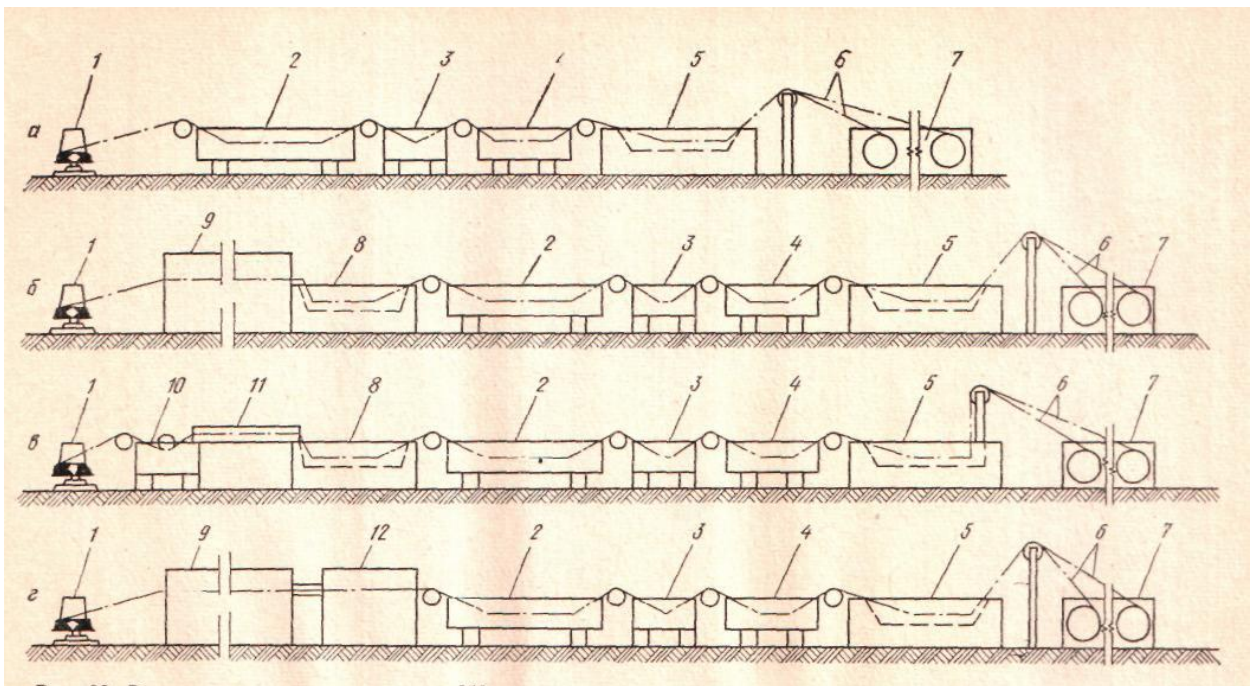


Рисунок 6.1 - Варіанти гарячого цинкування: а-гаряче цинкування, б - Патентування і гаряче цинкування; в - електроконтактні патентування та гаряче цинкування; г - відпал і гаряче цинкування, 1 - розмотування; 2 - травлення; 3 - пісочна обробка і промивка; 4 - флюсування; 5 - цинкування; 6 - оброблювана дрiт; 7 - намотувальний апарат; 8 - ізотермічна ванна; 9 - нагрівальна піч; 10 - перший контакт; 11 - піч контактного патентування; 12 – охолоджувач.

Гаряче лудіння здійснюють на агрегатах при температурі ванни з оловом 240 - 340 ° С.

Електролітичне цинкування дроту, як правило, ведуть в сірчанокиислому електроліті, але застосовують його значно рідше гарячого через більш низьку продуктивність.

Правку і різання при переробці мотків на прутки проводять на правильно-відрізних верстатах, рисунок 6.2. Правку круглої дроту здійснюють обертанням навколо неї спеціальної рами із закріпленим на останній комплектом роликів і плашок. Дріт при цьому піддається великому числу перегинів у всіх напрямках і виходить з верстата випрямленою. Після цього її автоматично відрізають і укладають в жолоб.

Для редагування прутків діаметрами до 20-25 мм використовують найчастіше звичайні роликові рихтування, рисунок 6.2.

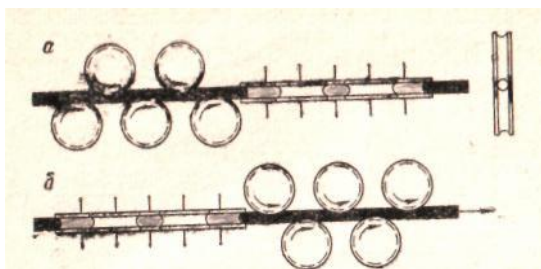


Рисунок 6.2. Схема правильного пристрою багато роликового верстата: а - вид збоку; б - вигляд зверху.

Шліфуванням видаляють з поверхні металу раковини, ризики, знеуглецьована шар і інші дефекти. Шліфують дріт і прутки після термічної обробки.

Дріт в мотках шліфують на верстатах з обертовими розмотувальні і намотувальних касетами, пристосуванням для редагування і шліфувальним пристроєм.

Полірування дроту і прутків проводять у тих випадках, коли потрібно більш висока чистота поверхні, необхідна для того, щоб

збільшити термін служби і антикорозійну стійкість виробу, виготовленого з дроту.

Механічне полірування здійснюють на спеціальних станах шляхом пропускання дроту і прутків через обертові джгути або між дисками з полірувальними пастами.

Більш ефективно електрохімічне полірування. При такому способі полірована дріт проходить через електроліт і піддається впливу постійного струму. На дроті, що є анодом (позитивним електродом), розчиняються всі нерівності, в результаті чого досягається висока чистота поверхні. Негативним електродом є металеві пластинки, які також занурюються в електроліт. В якості електролітів використовують суміші різних кислот (фосфорної, сірчаної, лимонної) з добавками гліцерину, хромового ангідриду або інших речовин. Особливо успішно поліруються нержавіючі сталі. Електрохімічним способом прутки полірують рідко.

Методи упаковки та мастила визначаються вимогами до готової продукції, а також умовами зберігання і транспортування. Дріт повинна бути надійно захищена від механічних пошкоджень і переплутування. Матеріали, використовувані для упаковки, повинні бути досить міцними; вони не повинні містити речовин, що викликають корозію, і не повинні поглинати з навколишнього середовища вологу. Особливо важливо правильно підібрати матеріали для упаковки тонкого сталевих дроту, яка при несприятливих умовах легко окислюється.

Перед упаковкою дріт повинна бути добре ув'язана. Зазвичай дріт товстих і середніх розмірів обв'язують трьома-чотирма в'язками з м'якого дроту. Більш тонкий дріт перев'язують власними кінцями, а іноді нитками або шпагатом. В'язка не повинна слабшати і переміщатися по мотка після його перекладання та транспортування.

Дріт і калібровані прутки змащують зануренням мотків і прутків в нагріті масла або в їх суміші. Для змащення використовують веретенне,

вазелинове і трансформаторне масла. Для зменшення плинності в деяких випадках до них додають загусники: цезерін, петролатум, солідол. У мастило для відповідальних сортів дроту і прутків, схильних до корозії, додають ще антиокислювачі, що затримують окислення самого масла.

Дріт упаковують в м'які бавовняні матеріали або в жорстку тару. Іноді застосовують і те, і інше.

Обплетення дроту стрічкою і м'яким дротом виробляють спеціальними пакувальними машинами. На рис. 25 показана машина для обплетення мотків паперової тканинної або поліетиленовою стрічкою. Моток дроту в такій машині обертається від приводних опорних роликів; стійке положення його забезпечується спеціальними направляючими. Рулон пакувальної стрічки встановлюють на пальці, закріпленому на кільці. Кільце обертається від мотора через шків і притискні направляючі ролики, обплітає моток. Машина забезпечена пусковий педаллю і регулятором швидкості.

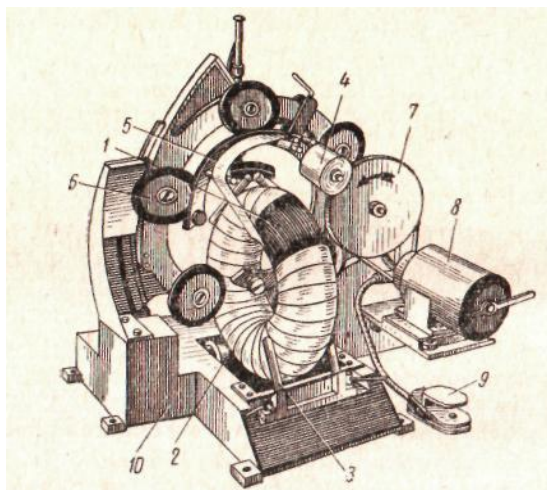


Рисунок 6.3 - Машина для упаковки дроту: 1 - моток дроту; 2 - приводний опорний ролик; 3 - напрямна; 4 - обплітальний рулон; 5 - кільце; 6 - притискний ролик; 7 - обертає диск; 8 - двигун; 9 - пускова педаль; 10 – станина.

7. волочіння труб

Завершальна операція при виробництві холоднодеформованих (тягнути) труб зі сталей, кольорових металів і сплавів відрізняється великою різноманітністю технологічних схем волочіння: безоправочное (осаду); на короткій закріпленій оправці; на самоустановлювальній (плаваючою) оправці; на довгій рухомій оправці; на деформуючій сердечнику; профілювальних; із роздачею трубної заготовки; в режимі гідродинамічного тертя.

Основним процесом виробництва високоточних труб є волочіння на рухомих, нерухомих і плаваючих оправках, технологічна схема якого представлена на рисунку 7.1.

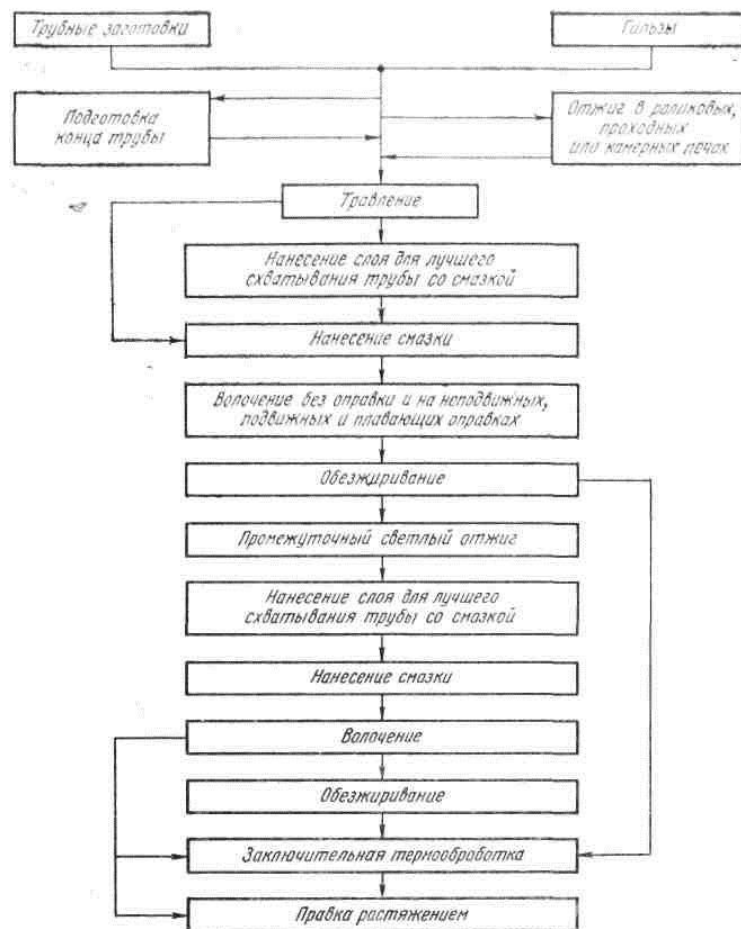


Рисунок 7.1 - Схема технології холодного волочіння труб

В якості заготовок застосовують безшовні та зварні труби. Перед волочінням кінець труби довжиною 100 - 200 мм обжимається з тим, щоб його можна було ввести в волоку.

Для виробництва прецезіонних труб великих розмірів застосовують заготовки, отримані за допомогою гарячої прокатки, пресування або на трубозварювальних агрегатах, а для виробництва труб менших розмірів - після обробки на редуційних станах. Заготовки мають розміри 32 x (3 - 6) мм до 130 x (4,5 - 18) мм, а після обробки на редуційних станах товщина не перевищує 2 мм, зовнішній діаметр - 20 мм. Заготовки труб малих розмірів, як правило, отримують холодної прокаткою.

При виробництві труб з деяких якісних сталей, а також з кольорових металів, можуть бути включені додаткові операції термічної обробки.

Особливі технологічні процеси розроблені також для виробництва труб спеціального призначення.

Безоправочне волочіння (осаджування), рисунок 6.4, труб із сталей, кольорових металів і сплавів, полягає в тому, що внутрішня поверхня заготовки при протягуванні не контактує з технологічним інструментом. Таке волочіння зазвичай здійснюють у дві волоки, перша з яких служить для центрування труби, а в другій здійснюється основне обтиснення труби по діаметру. Найчастіше його проводять для проміжних проходів з метою зменшення діаметра протягування труб. У ряді випадків (трубки малого діаметра) його використовують і як оздоблювальну операцію.

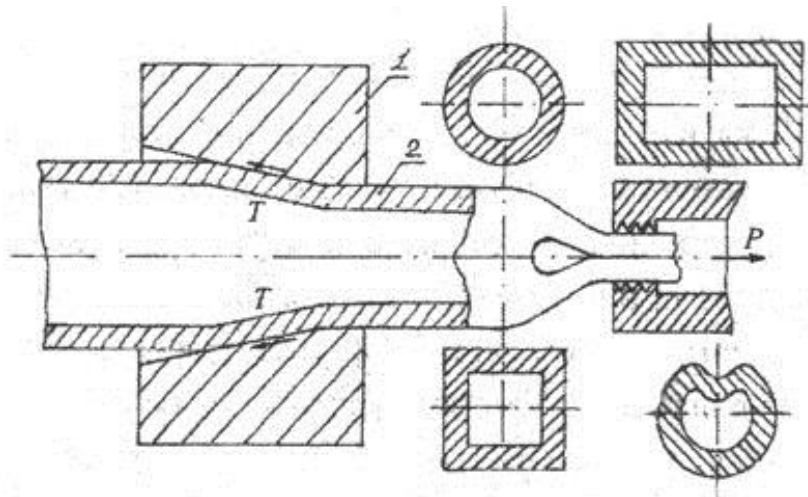


Рис. 36. Безоправочное волочение

Рисунок 7.2 - Безоправочне волочіння

Превага: 1) організація технологічного процесу в комбінації з процесами інтенсивного утонення стінки (прокатки, оправочное волочіння, пресовані), забезпечує отримання труб з досить точним зовнішнім діаметром і зменшеною різностенность; 2) волочіння труб малого діаметра, де застосування оправочного волочіння утруднене із - за малого діаметра внутрішнього каналу (наприклад, капілярні труби), а також волочіння труб великої довжини у бухтах.

Недоліки: 1) низька якість внутрішньої поверхні труб; 2) великі відмінності в товщині стінки труби після волочіння; 3) можливість утворення поздовжніх складок (зминання) труби, а при волочінні в бухтах - овалізація труби при намотування її на приймальний барабан.

Волочіння на закріпленій оправці, рисунок 2, м. Застосовується для одержання труб зі строго лімітованими значеннями діаметра і стінки. Закріплена (коротка) оправлення найчастіше циліндрична, іноді їй надають циліндро - конічну форму, що покращує її центровку. Закріплені оправки виконуються порожнистими для труб великого діаметру та суцільними для тонкостінних труб меншого діаметра.

Переваги: 1) виходять труби досить точних розмірів; 2) простота їх виготовлення і відносна нескладність налаштування процесу волочіння.

Недоліки: 1) циліндрична оправлення лімітує величину внутрішнього діаметра; 2) доводиться застосовувати менші обтиснення за прохід, що знижує продуктивність; 3) Не можна протягувати згорнуту в моток трубну заготовку; 4) Для отримання труб великої довжини доводиться використовувати волочильні стани з такою ж робочою довжиною, що створює певні незручності при експлуатації станів, а також при обробці й транспортуванні довгомірних труб

Волочіння на самоустановлювальні оправці, рисунок 2, д. В трубну заготовку замість звичайної оправки, прикріпленою до стрижня, вводять вільну оправку спеціальної форми, що включає два циліндричних ділянки і розташований між ними конічний ділянку. Завдяки своїй формі оправлення під дією сил, що виникають між нею і трубою, автоматично встановлюється так, що між оправленням і волоком утворюється кільцева щілина, через яку протягується труба.

Цей процес, в зв'язку з його високою ефективністю, отримав велике поширення для волочіння труб невеликих діаметрів, які можна порівняно легко приймати на барабани або котушки. Можливість застосування їх при волочінні труб на «лінійних» станах взамін циліндричних закріплених оправках. Це дозволяє поліпшити якість внутрішньої поверхні труби в результаті зменшення сил тертя, а також розвантажити механізм кріплення оправки.

Волочіння круглих труб на рухомий оправці, рисунок 2, тобто Рухома оправлення являє собою циліндричний стрижень. У трубу вводять круглий стрижень з твердої сталі з високою межею міцності. Довжина стрижня дещо більше довжини простягнутою труби, а діаметр дорівнює заданому внутрішньому діаметру цієї труби. Трубу разом з введеним в неї стрижнем простягають через волоку, після чого

стержень витягують з труби. Сила волочіння зазвичай додається одночасно до труби і до стрижня. Оправлення - стрижень в цьому процесі не деформується і рухається зі швидкістю, рівної вихідної швидкості руху труби.

Переваги: 1) зменшується поздовжнє розтягують напруги в деформівній металі, в результаті чого можна здійснити більш високі деформації за перехід, ніж при волочінні на закріпленій оправці.

Недоліки: 1) спостерігається деяка нерівномірність деформації, в результаті якої швидкості виходу труби на окремих ділянках її поперечного перерізу стає різною. Це призводить до спучування металу і з'являються на трубі Надір; 2) оправлення щільно обхоплює трубу, що вимагає спеціальних прийомів її відділення.

Волочіння на деформируемой оправці (сердечнику), рисунок.2 тобто цей спосіб переду \neg бачати спільну пластичну деформацію сердечника і труби.

В якості сердечника можна використовувати будь метали \neg ний стрижень (з необхідною міцністю) або заливаються в трубу перед волочінням розплавлені легкоплавкі сплави, солі, воду, потім охолоджувану до льоду.

При такому сердечнику можна здійснити інтенсивну дефор \neg мацію стінки труби (волочіння на рухомий оправці) і совер \neg шенно виключити деформацію стінки, досягаючи тільки деформації сердечника - зменшення діаметрів труби. Пластичний сер \neg дечнік після волочіння витягують, попередньо розтягуючи його до початку утворення шийки, а також виплавленням.

Область застосування: волочіння особливо тонкостінних труб і в бухтах. Рекомендується для виробництва труб малого діаметру з високим ступенем чистоти внутрішньої поверхні.

Вібраційне волочіння - волочіння з накладенням вібрацій на дріт або волоку, а в деяких випадках на дріт і волочу одночасно. При

оптимальній частоті вібрацій порядку 200-500 Гц зусилля волочіння може зменшитися на 35 - 45% за рахунок зменшення коефіцієнта зовнішнього тертя в зоні деформації.

Ультразвукове волочіння пов'язано з накладенням ультразвукових коливань на простягає метал (труб), а в деяких випадках на дріт і волочу одночасно, що істотно знижує його опір деформуванню і коефіцієнт тертя в осередку деформації. Цим самим збільшується швидкість волочіння та обтиснення, а також підвищується якість поверхні матеріалу.

Особливо ефективним є застосування ультразвукових коливань для труднодеформіруємих сплавів, у яких при високих швидкостях знижується пластичність, а при нагріванні відбувається деформаційне старіння.

Роздача круглих труб називається збільшення її внутрішнього і відповідно зовнішнього діаметра. Застосовують два способи роздачі: вдавненням або волочінням. Схеми способів показані на рисунку 7.3.

Роздача вдавненням в свою чергу ділиться на два різновиди.

При першій стрижень з оправленням діаметром, більшим, ніж внутрішній діаметр заготовки, запресовується в заготовку і збільшує її діаметр (рисунку 7.3, а). Заготівля при цьому скріплюється на нерухомому упорі, а стрижень - на рухомій каретці, що приводиться в рух здебільшого від гідравлічної системи. Після того як стрижень повністю введений в трубу і роздача закінчена, його витягують таким же методом, як і при волочінні труб на стрижні.

Другий різновид роздачі вдавненням полягає в протягуванні через трубну заготовку оправки, діаметр якої частини якої більше внутрішнього діаметра заготовки (рисунку 7.3, б). Передня частина оправки конічна, що полегшує її введення в порожнину заготовки та центровку в ній.

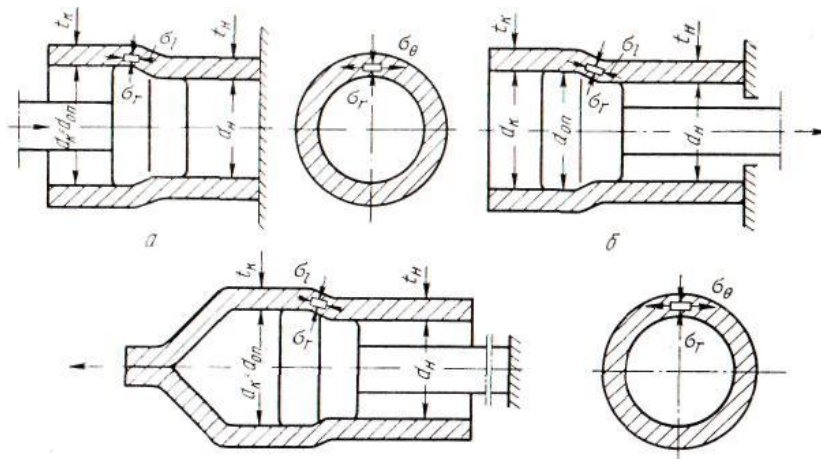


Рисунок 7.3 - Схеми способів роздачі труб: а - вдавненням оправки; б - простяганням оправки; в - волочінням

Перевага цього різновиду в порівнянні з першою за-лягає у можливості роздачі труб більшої довжини через підвищену стійкості всієї системи, а також у використанні для процесу роздачі волочильних станів простих конструкцій.

Роздачу на стрижні можна вести при порівняно невеликому відношенні довжини труби до її діаметра. При великих довжинах труб поява поздовжнього вигину порушує процес.

Роздача волочінням на закріпленій оправці полягає в наступному. На кінці трубної заготовки, призначеної до роз-дачі, паралельно осі труби роблять чотири - шість прорізів для-ної 200 - 400 мм кожна, розташованих приблизно на рівних відстанях одна від одної. Отримані клиноподібні кінці відгинають в сторони таким чином, щоб в утворену під-Ронко можна було ввести конічну оправку (конусом до роздається трубі). Після закріплення хвоста оправки в упорі (рисунок 7.3, в) відігнуті клиноподібні кінці труби стискають в загальний вузол. При цьому вони закривають оправку і утворюють захватку для протяжки. Під час протяжки трубна заготівля знаходить на нерухому конічну

оправку і розширюється, її внутрішній діаметр стає рівним діаметру великого підстави оправки.

Процеси роздачі в основному застосовують для одержання труб, діаметр яких більше діаметра заготовки, а також для калібрівки внутрішнього контуру труб при незначному збільшенні їх діаметру.

Сучасні волочильні відділення включають: склад заготовок, пристрої для заковки кінців труб, травильних відділень, багатониткових, барабанні або комбіновані стани, печі для відпалу, Аджюстаж з правильними машинами, пилами, шліфувальними і фрезерними верстатами, випробувальними машинами і машинами для обв'язки і упаковки труб.