

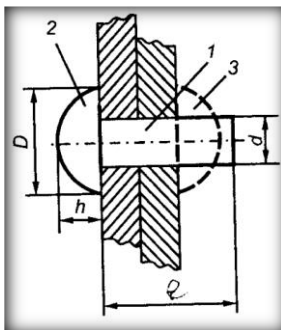
ASAMBLARI PRIN NITUIRE

Nituirea este procedeul de îmbinare nedemontabilă a două sau mai multe piese, cu ajutorul **organelor de mașini numite nituri**. Înainte de a fi folosită operația de sudare, nituirea reprezintă singura modalitate de asamblare folosită la construcția de poduri, cazane, vapoare și construcții metalice. Deși aria ei de utilizare s-a restrâns considerabil, sunt încă multe domenii în care această metodă de asamblare prezintă avantaje certe, din punct de vedere tehnologic sau economic, cum ar fi cazul materialelor greu sudabile sau cel în care nu este permisă încălzirea materialului.



Nitul este organul de mașină folosit la asamblarea nedemontabilă a două sau mai multe piese, table, profile sau piese cu o formă plată. Nitul este un corp cilindric prevăzut la un capăt cu un cap cilindric, tronconic sau bombat; celălalt cap se obține prin deformare plastică. Pentru desfacerea legăturii realizate, se procedează la distrugerea nitului cu dalta, folosind spre exemplu flacăra oxiacetilenică.

Reprezentarea unei asamblări nituite folosind un nit cu cap semirotund



Pentru a putea fi realizată nituirea, prin construcție, tija nitului este mai lungă decât grosimea totală a tablelor ce urmează a fi asamblate, pentru a exista suficient material, astfel încât prin batere să se realizeze al doilea cap al nitului.

Elementele principale:

1. Tija nitului ; 2. Capul initial al nitului; 3. Capul de inchidere

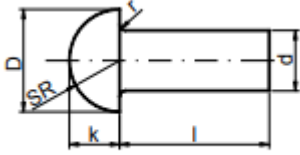
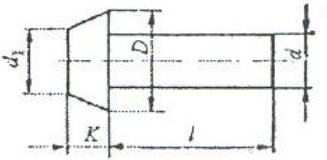
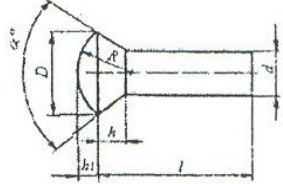
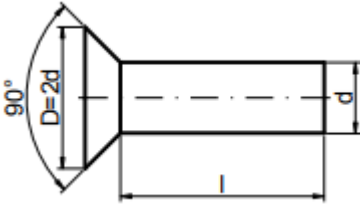
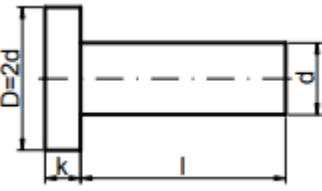

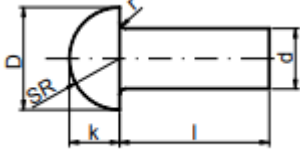
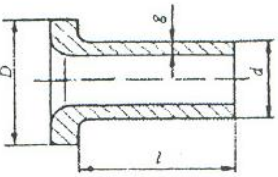
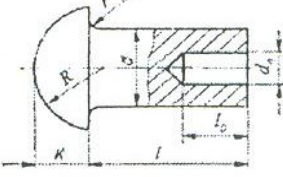
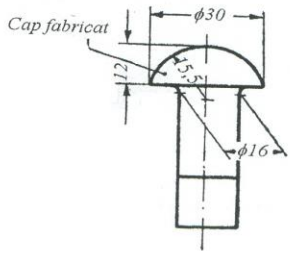
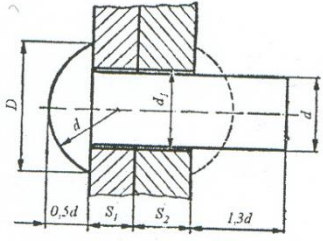
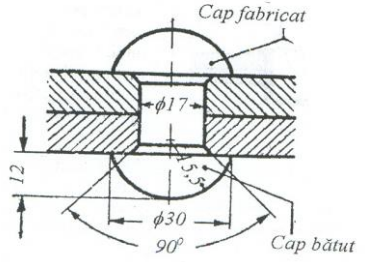
Dimensiunile caracteristice:

d – diametrul nominal al tijeii nitului; D – diametrul capului initial al nitului; l – lungimea tijeii nitului; h (K)– inaltimea capului nitului

R – raza de racordare a capului nitului

Pentru a putea fi realizată nituirea, tija nitului este mai lungă decât grosimea totală a tablelor ce urmează a fi asamblate astfel încât prin batere să se realizeze al doilea cap al nitului.

Din punctul de vedere al solicitării și al condițiilor de rezistență, dimensiunile capătului nitului sunt condiționate de mărimea diametrului tijeii și, de aceea, prin standard dimensiunile sunt stabilite în funcție de diametrul tijeii.

Clasificarea niturilor		
➤ Dupa forma capului nitului		
<p>Nit cu cap semirotund</p>  <p>STAS 97-80</p>	<p>Nit cu cap tronconic</p> 	<p>Nit cu cap semiînecat</p> 
<p>Nit cu cap înecat</p>  <p>STAS 3165-80</p>	<p>Nit cu cap plat</p>  <p>STAS 9232-80</p>	
➤ Dupa forma tijei nitului		
<p>Nit cu tija plina</p> 	<p>Nit cu tija tubulară</p> 	<p>Nit cu tija parțial tubulară</p> 
<p>Reprezentarea nitului liber</p> 	<p>Reprezentarea nitului inainte de asamblare</p> 	<p>Reprezentarea nitului asamblat</p> 



Materiale folosite la confecționarea niturilor

Materialele pentru nituri trebuie să îndeplinească simultan mai multe cerințe:

- formare ușoară;
- umplerea completă a găurii;
- menținerea strângerii în timp;
- asigurarea strângerii în condiții variate de temperatură (coeficient de dilatare apropiat de cel al tablelor asamblate);
- nitul și tablele asamblate trebuie să fie apropiate ca natură, pentru a nu se produce curenți galvanici cu efect de coroziune.

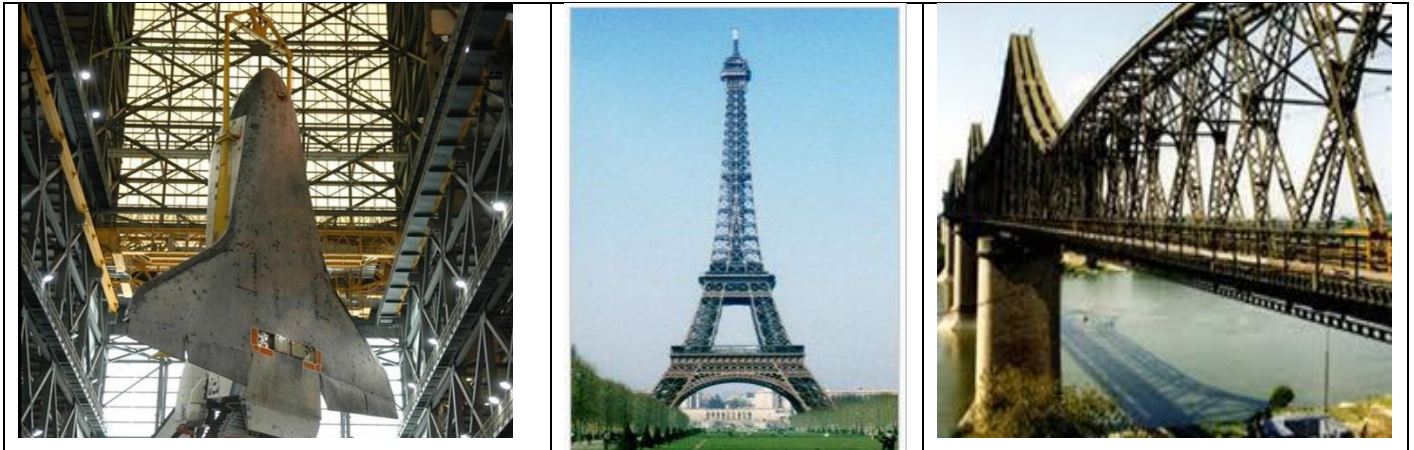
Niturile se realizează din materiale diverse, în funcție de materialele pieselor ce trebuie asamblate și de forțele la care va fi solicitat asamblul. Pentru confecționarea niturilor, poate fi folosit **oțelul carbon obișnuit** OL34; OL37; **alama** Am63; **cuprul** CU5; **alumiul** Al99,5 etc. În **industria chimică**, în **aviație** sau în **mecanica fină**, pentru nituire se folosesc o serie de **aliaje ușoare**, având caracteristici speciale, cum ar fi: anticorodal, avional, aluman, ergol. Pentru realizarea structurilor nituite din construcția de avioane se utilizează diferite aliaje de aluminiu.

Caracteristicile principale pe care trebuie să le îndeplinească materialele pentru confecționarea niturilor sunt:

- rezistență suficient de mare la rupere;
- plasticitate bună.

Domenii de utilizare a asamblărilor nituite

- Asamblări supuse la sarcini vibratorii (tinichigerie, vagoane de cale ferata, material auto)
- Asamblarea metalelor greu sudabile sau nesudabile
- La fuselajul avioanelor (când nu se acceptă încălzirea piesei la temperatura de sudare);
- Asamblări de profile pentru constructii metalice (poduri, hale, schele, poduri rulante, grinzi industriale, etc.);
- Asamblări de piese confecționate din materiale diferite (ex: ferodoul pe tamburele frânei);
- La avioane si la caroserii auto se utilizeaza, de obicei, nituri tubulare asamblate mecanizat sau automatizat. Cum niturile din industria automobilelor si aviatiei sunt de dimensiuni mici, nituirea se face la rece.



Avantajele și dezavantajele asamblărilor nituite

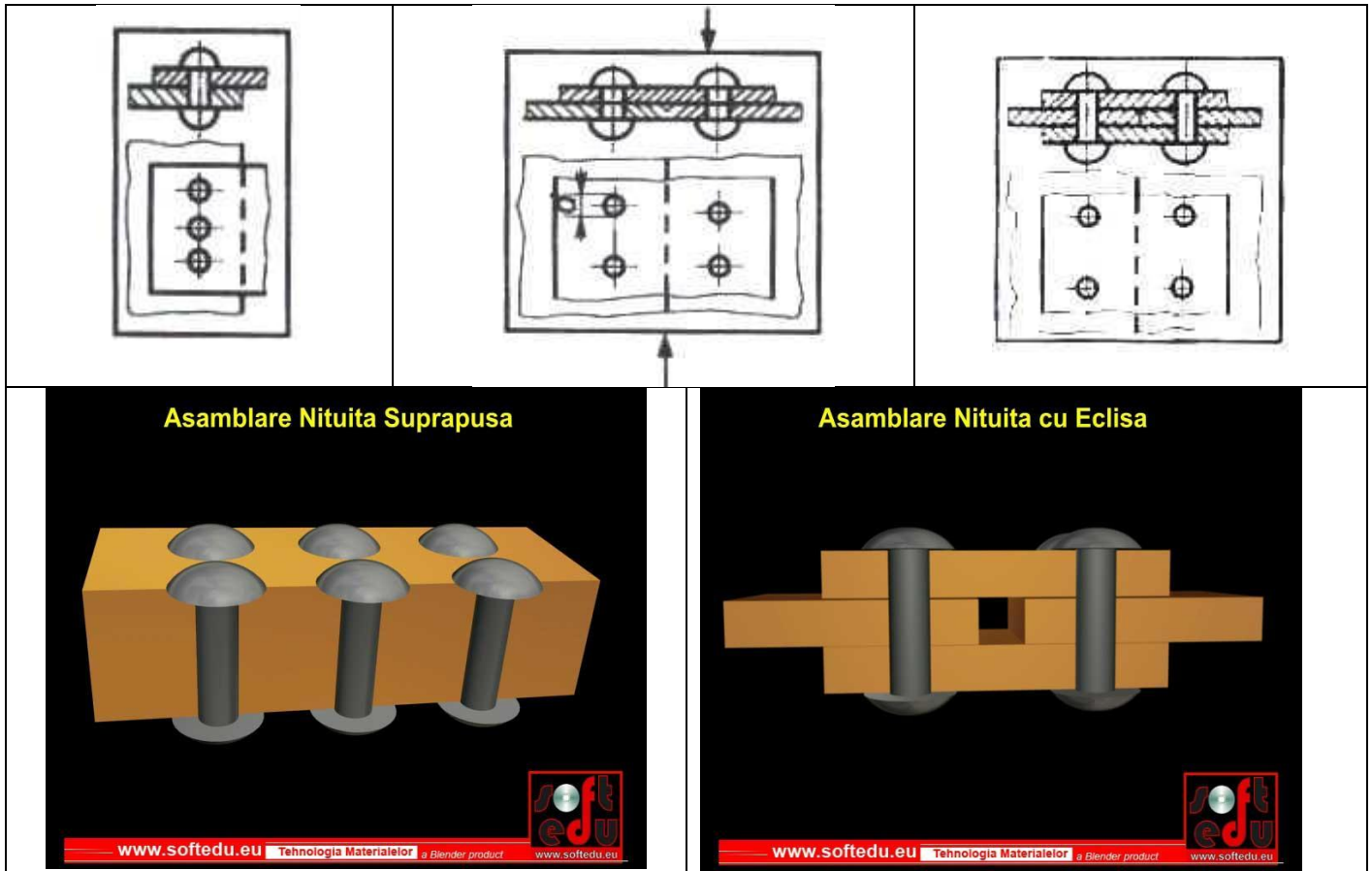
Avantaje:	Dezavantaje:
<ul style="list-style-type: none">➤ siguranță mare în transmiterea sarcinilor;➤ operații simple de control și remediere a defectelor;➤ se assemblează materiale greu sudabile, nesudabile diferite;➤ rigiditate crescută și suportă funcționarea în regim vibratoriu.	<ul style="list-style-type: none">➤ Preț de cost ridicat (consum sporit de manoperă și materiale);➤ Reducerea rezistenței pieselor (datorită găurilor de nit);➤ Zgomot, ce cauzează îmbolnăviri profesionale;➤ Etansarea redusă și productivitatea scăzută.

Clasificarea asamblărilor nituite

a. după așezarea pieselor:

- prin suprapunere
- cap la cap, cu eclise (cu o singură eclisă; cu două eclise).





b. după forța necesară nituirii:

- manuală;
- mecanică;
- nituiri speciale: prin explozie, nituirea cu tija dubla, capsarea.

c. după modul de execuție:

- la rece și la cald.

d. după numărul de nituri:

- cu un rând;
- cu două sau mai multe rânduri de nituri dispuse în linie sau zig-zag.

e. după destinația asamblării:

- de rezistență;
- de etanșare;
- de rezistență-etanșare.

Nituirea de rezistență este aplicată acolo unde construcția este folosită pentru transmiterea de forțe.

Nituirea de etanșare este folosită pentru construcții supuse la presiuni normale, cum ar fi bazinele sau rezervoarele.

Nituirea de rezistență – etanșare este folosită acolo unde asamblările rezultate sunt supuse la presiuni mari, ceea ce face ca solicitările să fie mari (de exemplu, cazanele cu abur).

Pentru a evita apariția coroziunii electrochimice, se recomandă ca materialele tablelor și ale niturilor să fie aceleași sau apropiate.

Operații pregătitoare

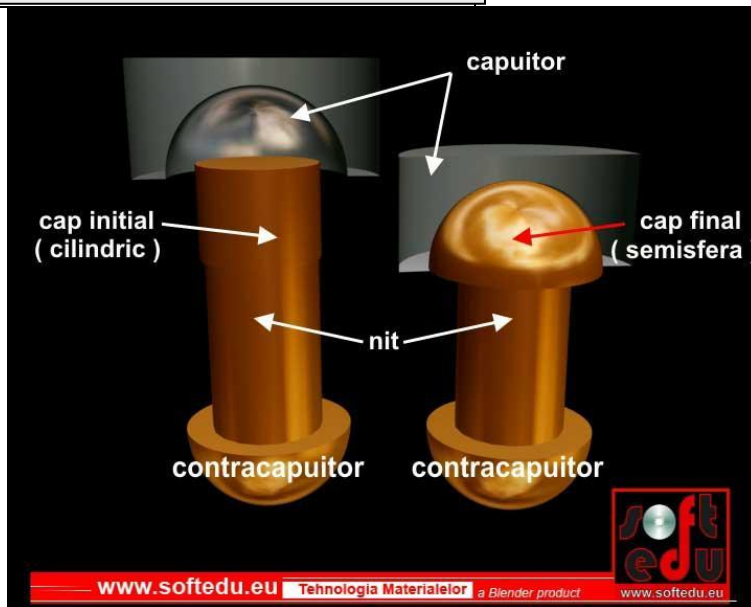
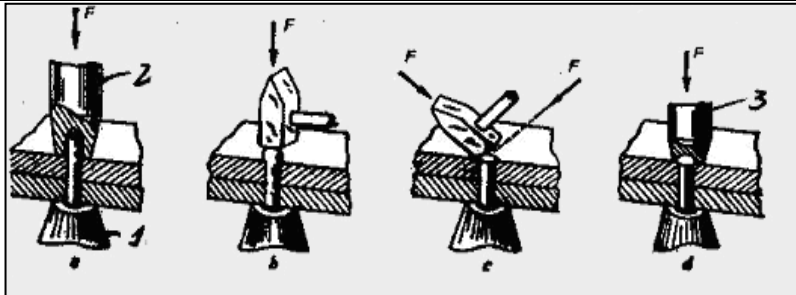
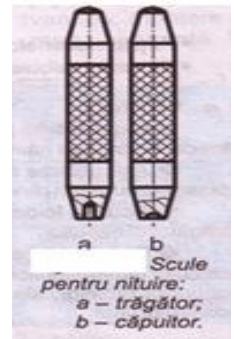
Înainte de nituire, procesul tehnologic pentru prelucrarea unei asamblări nituite cuprinde următoarele operații:

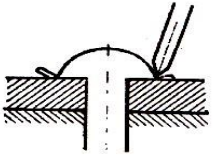
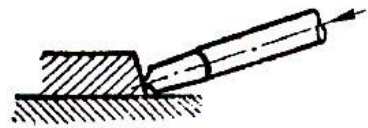
a.calculul dimensiunilor constructive, în raport cu grosimea tablelor de asamblat	-grosimea tablelor de nituit , adică suma grosimilor tablelor de asamblat cu același nit	$S=S_1+S_2+\dots+S_n$ [mm]
	-diametrul tijei nitului	$d=S/2$ [mm]
	-lungimea tijei nitului	$l=S+1/4d$ [mm]
	-distanța între axele niturilor	$t=(3\dots5)d$ [mm]
	-numărul de nituri	$n=L/t$, unde L este lungimea asamblării nituite
	-se recomandă ca distanța e de la marginea tablei la axa nitului să nu fie mai mică de:	$e=d$ [mm] $e=0,5t$ [mm]
b.pregătirea niturii	- pregătirea sculelor și dispozitivelor, precum și a pieselor ce urmează a fi nituite; -curățirea suprafețelor de zgură, vopsea, grasime sau alte corpuri străine; -aplicarea unui strat de oxid de plumb preparat cu ulei de in dublu fiert.	
c.trasarea axelor niturilor, în raport cu dimensiunile calculate	-se realizează pe masa de trasat cu ac de trasat, riglă gradată, echer de 90°.	
d.punctarea centrelor găurilor	-operația necesită precizie mare, pentru a se evita dezaxarea găurilor de nituri, ceea ce ar duce la ruperea lor; -se folosește punctatorul și ciocanul.	
e.găurirea tablelor, pe mașini de găurit	-separat	-centrarea găurilor se face cu un dorn.
	-pentru o centrare mai bună găurirea se poate face simultan prin suprapunere.	-există o coincidență perfectă a găurilor.
	-diametrul găurilor trebuie să fie mai mare decât diametrul tijei nitului.	$d_{nit}=(1-5)mm$; $d_{gaură}>cu\ 0,2\ mm$ $d_{nit}=(5-10)mm$; $d_{gaură}>cu\ 0,5mm$ $d_{nit} >10mm$; $d_{gaură}>cu\ 1mm$
f.alezarea găurilor, pe mașini de găurit		
g.teșirea găurilor, pe mașini de găurit, în cazul niturilor semiînecate și înecate.		

Nituirea manuală, scule folosite, tehnologia nituirii manuale

Nituirea manuală este o operație costisitoare executată numai la producția individuală și în atelierele de întreținere și reparații. În această situație loviturile de ciocan nu se aplică tablelor care se montează, pentru a se evita deformarea acestora.

Operația	Tehnologie	SDV-uri folosite
Montarea pieselor pentru nituire	Tablele se prind și se centrează	Dornuri sau șuruburi
Nituirea	-introducerea nitului în gaură și așezarea lui cu capul inițial pe contracăpuitor; -strângerea pieselor cu trăgătorul; -refularea capătului tijei nitului prin batere cu ciocanul, prin lovituri axiale și raiale, pentru a obține capul de închidere de formă bombată; -montarea căpuitorului (buterola) pe capul de închidere, prin lovire cu ciocanul pentru obținerea unei forme fasonate a capului de închidere.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ciocan de lăcătușărie; ▪ Contracăpuitor (contrabuterolă), pentru sprijinirea și protejarea capului inițial; ▪ Trăgător, pentru apăsarea pieselor de nituit una asupra celeilalte (fig. a); ▪ Căpuitor (buterolă), pentru formarea capului de închidere al nitului (fig. b); ▪ Dispozitivele de prindere sunt: menghine sau dispozitive speciale adecvate formei și dimensiunilor pieselor ce se assemblează. ▪ Verificatoarele sunt: sublere, calibre, sabloane.



Operația	Tehnologie	SDV-uri folosite
Debavurarea capetelor niturilor	Înlăturarea, cu ajutorul unei dalte speciale, a materialului prins de capetele nitului, care rezultă din surplusul refulat pe sub căpuiitor.	Dălți speciale.
Ștemuirea	Marginea tablei este bătută astfel încât tablele să se întrepătrundă, cu scopul realizării unei etanșeități mai mari.	Dălți de ștemuit (ștemuitoare).
	 <p style="text-align: center;">Debavurarea</p>	

Operația de nituire se poate realiza **la cald**, prin încălzirea nitului, sau **la rece**. În cazul nituirii la cald, trebuie ca diametrul găurii de nit să fie cu 1-1,5 mm mai mare decât diametrul nitului. Baterea capului de nit trebuie făcută în timp corespunzător, după care capul de nit trebuie ținut în căpuiitor, până la răcire, pentru a se realiza o legătură rezistentă.

Nituirea mecanică

Operația de nituire se execută folosind mașini specializate, care realizează capul de închidere prin ciocănire, presare sau prin rulare. Incalzirea niturilor se face in cuptoare cu flacara sau curenti de inalta frecventa. Incalzirea in cuptoare este folosita atunci cand este necesara incalzirea in totalitate a nitului (curentii de inalta frecventa incalzesc numai tija nitului).

Temperatura optima pentru o buna nituire, folosind nituri de otel, este de 750-900°C. La nituirea prin presare, nitul este introdus in gaura dupa aproximativ 10 secunde, pentru a-i disparea incandescenta tijei, iar presarea se aplica initial tablelor, prin intermediul unui inel.

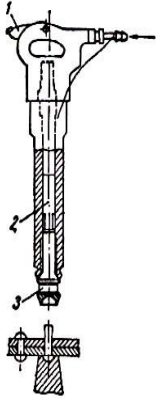
Unele masini de nituit permit formarea ambelor capete. In acesta situatie, nitul are forma unei tije cilindrice.

Nituirile cu nituri avand diametrul mai mare de 25 mm se realizeaza pe masini actionate hidraulic.

Avantajele nituirii mecanice	Mașini folosite	Aționarea mașinilor
-nituirea se face mai repede; -refularea materialului se face mai bine; -gaura de nit se umple mai bine; -crește rezistența nituirii; -scad costurile și crește productivitatea.	-mașini de nituit portabile (ciocane de nituit); -prese de nituit; -mașini de nituit prin rulare.	-hidraulică; -pneumatică; -electromecanică.

Mașini de nituit

1.Ciocanul de nituit pneumatic



Ciocan de nituit pneumatic: 1 – clapetă comandă aer comprimat; 2 – percutor; 3 – căpuitor

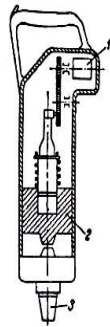
Este acționat cu aer comprimat, ce transmite o mișcare rectilinie alternativă pistonului percutor. În funcție de masa lor, ele pot fi:

- ușoare, cu masa până la 9 kg;
- mijlocii, cu masa de 9-12 kg;
- semigrele, cu masa 13-25 kg;
- grele, cu masa peste 30 kg.

Aerul comprimat folosit are o presiune între 5 și 7 bar, iar ciocanele au o frecvență a loviturilor cuprinsă între 700 și 4000 lovituri/ minut.

2.Ciocane de nituit electrice

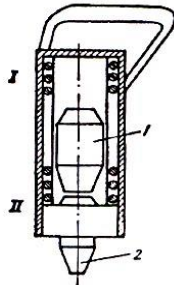
2.1.Electromecanic



Ciocan de nituit electromecanic: 1 – motor electric; 2 – percutor; 3 – căpuitor

Are în componență un motor electric, care transmite mișcarea sa de rotație unui mecanism bielă-manivelă, astfel încât mișcarea devine rectilinie alternativă, cu frecvența dorită.

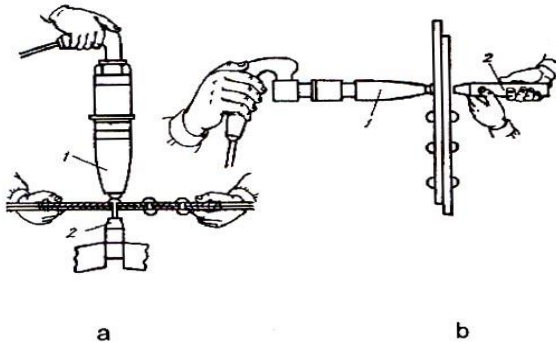
2.2.Electromagnetic



Ciocan de nituit electromagnetic: I – bobină superioară; II – bobină inferioară; 1 – percutor; 2 – căpuitor

Are în componență bobine care-și schimbă polaritatea, ceea ce face ca percutorul să aibă o mișcare rectilinie alternativă.

Nituirea cu ciocanele de nituit poate fi:

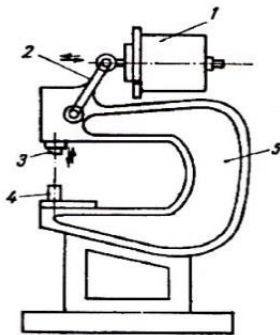


Nituirea cu ciocane de nituit: a – nituire orizontală; b – nituire verticală; semnificațiile notațiilor: 1 – ciocan de nituit; 2 – contracăpuitor

a. cu piese așezate în poziție orizontală, susținute manual, având contracăpuitorul în menghină și ciocanul susținut în poziție verticală.

b. cu piese așezate vertical, contracăpuitorul fiind susținut manual de un alt lucrător, iar ciocanul susținut în poziție orizontală.

2.3. Presele de nituit



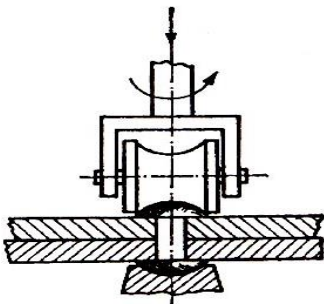
Presa pentru nituit: 1 – acționare; 2 – pârghie de acționare; 3 – căpuitor; 4 – contracăpuitor; 5 – potcoava mașinii

Sunt folosite la realizarea capului de închidere prin presiune, care funcționează la o singură trecere. Au contracăpuitorul încorporat, iar căpuitorul poate fi acționat electric, pneumatic sau hidraulic. Presiunea exercitată asupra nitului crește treptat.

La nituirea pe presa de nituit, refularea este foarte puternică, ceea ce face ca operația de ștemuire să fie eliminată.

Aceste nituiri se pot realiza cu nituri cu tijă plină, semitubulară sau tubulară, cu precizarea că, pentru ultimele două tipuri de nituri, contracăpuitorul va avea o formă adecvată, iar căpuitorul va fi o sculă care lucrează prin răsfrângere.

2.4. Mașini de nituit prin rulare



Principiul de funcționare al mașinii de nituit prin rulare

Rola are o mișcare de rotație în jurul axei, prin intermediul căreia se exercită presiunea, și o mișcare de rulare. Contracăpuitorul este montat în masa mașinii, iar căpuitorul este reprezentat de rolă. Încălzirea niturilor se realizează în cuptoare cu flacără sau cu curenți de înaltă frecvență. Încălzirea în cuptoare este folosită atunci când este necesară încălzirea în totalitate a nitului (curenții de înaltă frecvență încălzesc numai tija nitului). La nituirea prin presare, nitul este introdus în gaură după aprox. 10 secunde, pentru a dispărea incandescența tije. Inițial, presarea se aplică tablelor prin intermediul unui inel. La unele mașini de nituit, se formează ambele capete. În această situație, nitul are forma unei tije cilindrice. Niturile cu nituri cu diameter mai mari de 25 mm se realizează pe mașini acționate hidraulic.

Nituirile speciale

Nituirile speciale se executa fara folosirea contracapuitorului, pentru ca se executa dintr-o singura parte a pieselor ce se assembleaza (neexistand acces pe ambele parti ale pieselor). Aceste nituri se intrebuinteaza pe scara larga in asamblarea pieselor metalice sau nemetalice utilizate la constructia caroseriilor si a ansamblului din tabla subtire, a aeronavelor, a aparaturii electronice si electrice, etc.

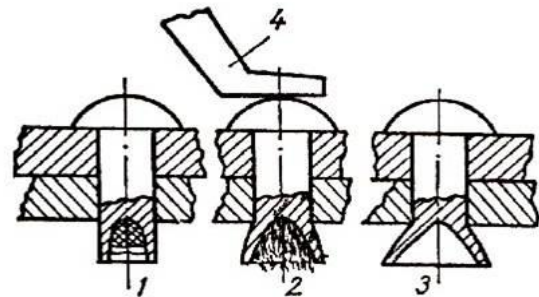
Nituirea cu nituri explosive se executa in modul urmatoare: in gaura pregatita se introduce nitul. Cu ajutorul unui ciocan electric se incalzeste nitul si la circa 120 grade C incarcatura exploziva din nit explodeaza si umfla capatul tijei, formand un cap de inchidere care strange piesele de asamblat.

Nituirea cu nituri cu tija dubla a capatat o raspandire mult mai mare decat cea cu nituri explosive. Nitul se introduce in gaura pregatita si cu ajutorul unui cleste special, care apuca tija interioara, o trage.

Clestele, sprijinandu-se pe gulerul nitului, nitul nu este scos din gaura sa. In aceasta situatie, partea ingrosata a tijei interioare este trasa fortat, in interiorul tijei tubulare, a carui capat deformandu-se va forma capul de inchidere. In final, tija superioara se rupe intr-o zona de slaba rezistenta, special prevazuta.

1. NITUIREA CU NITURI EXPLOZIVE

Nitul este introdus în gaură și încălzit cu un ciocan electric până la 120°C.
Capul de închidere se va forma prin explozia încărcăturii explozive din capul tijei.



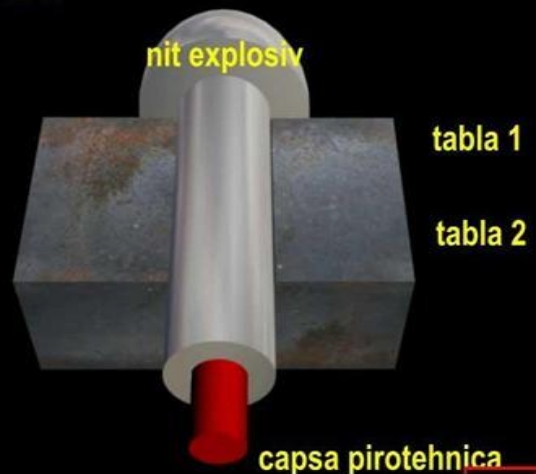
Nituire explozivă: 1 – introducerea nitului; 2 – încălzirea; 3 – asamblarea; 4 – ciocan electric

Nituri Explozive. Nituirea cu nit exploziv

In partea opusa capului initial, nitul are un orificiu in care se introduce o capsa pirotehnica. Nitul se incalzeste pana la temperatura de amorsare a acestei capse, care explodeaza datorita cresterii temperaturii. Explozia capsei formeaza capul de inchidere al nitului.



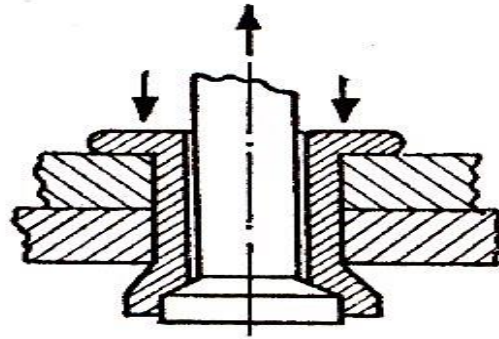
Descriere:



2. NITUIREA CU TIJĂ DUBLĂ

Pentru realizarea nituirii se folosește un clește de mână, care trage forțat tija interioară, care deformează capul nitului.

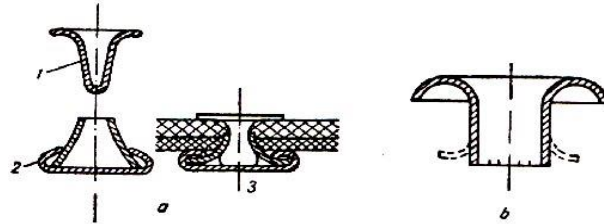
La finalul operației tija interioară se rupe într-o zonă de rezistență și, astfel, este îndepărtată din interiorul nitului.



Nituire cu tijă dublă

CAPSAREA

Este operația asemănătoare nituirii, cu deosebirea că este folosită la materialele nemetalice, cum sunt: cartonul, materialele plastice, textile și pielea. Capsele se confecționează din material metalic, sub formă de tablă, de regulă din oțel.



Asamblări prin capsare: a – capse de asamblare; b – capse de trecere (1 – element cuprins; 2 – element cuprinzător; 3 – asamblare cu capse)

Concluzii

Nituirea necesită **operații de control**, în vederea verificării calității ansamblului obținut. Pentru a realiza îmbinări nituite de bună calitate, trebuie respectate următoarele **condiții**:

- pentru ca materialul nitului să nu-și modifice calitățile, trebuie ca temperatura de încălzire a acestuia să respecte indicațiile tehnologice;
- presiunea exercitată trebuie să aibă valoarea impusă de tehnologie, pentru a împiedica deplasarea între piese, deci pentru evitarea forfecării;
- temperatura de încălzire trebuie să respecte indicațiile tehnice, pentru ca materialul nitului să nu-și modifice calitățile;
- lungimea tijei nitului trebuie astfel aleasă încât să permită formarea capului de închidere;
- trebuie să se acorde o atenție deosebită operațiilor de pregătire a nitului și, în special, curățirii tablelor;
- nitul și gaura trebuie alese astfel încât, după nituire, gaura să fie bine umplută;
- capul nitului trebuie astfel confecționat, încât să adere pe toată suprafața la suprafața tablelor.

Controlul operatiei de asamblare prin nituire

În cadrul operației de control, după operația de nituire se verifică dacă nu a apărut unul dintre defectele frecvente, prezentate în tabelul de mai jos.

Nr.crt.	Defecte aparute la operația de nituire	Cauze
1.	Gaura de nit un este suficient umplută cu material	Presare insuficientă a capului de închidere sau folosirea niturilor cu o tijă mai subțire decât cea prescrisă
2.	Capul de nit prezintă bavuri	Tija de nit este prea lungă
3.	Piese prezintă tăieturi în jurul nitului	Capuitor prea ascuțit pe margini
4.	Capul de închidere al nitului prezintă fisuri sau rupturi	Materialul nitului a fost ales incorect față de procedeul folosit; arderea acestuia
5.	Capul de nit un s-a format complet	Așezare incorectă a capuitorului; încălzire incorectă; tijă prea scurtă; timpul prea mare între montarea nitului încălzit și baterea acestuia
6.	Capul de nit un adera suficient la suprafața pieselor	Presiune prea mică aplicată tablelor sau nitului; ridicarea bruscă; timpul de menținere sub presiune
7.	Capul de nit este deaxat față de axa tijei	poziționarea greșită a sculelor de nituit; deplasarea acestora în timpul operației; fixarea insuficientă a pieselor

NTSM la operația de nituire

Respectarea normelor de tehnică securității muncii contribuie la asigurarea condițiilor de muncă normală. Totodată, respectarea normelor înlătură cauzele care pot provoca accidente de muncă sau îmbolnăviri profesionale.

NTSM pentru operația de nituire sunt cele specifice atelierelor de lăcătușerie, și anume:

- folosirea echipamentului de protecție;
- verificarea sculelor (să nu prezinte bavuri);
- verificarea legării la pământ și la nul a mașinilor acționate electric;
- deconectarea legăturilor electrice la prize;
- așezarea sculelor în dulap, la terminarea lucrului.

Pentru a evita apariția accidentelor în timpul lucrului și pentru realizarea operațiilor în condiții optime de precizie și siguranță, trebuie respectate următoarele norme:

- se verifică cu atenție uneltele și sculele utilizate în procesul de fabricație;
- uneltele de mână trebuie folosite în stare bună de lucru, fără crăpături și deformații;

- presiunea aerului din ciocane trebuie să fie corespunzătoare sculei; înainte de întrebuințare, se va verifica cursa sculei, iar căpuiitorul va avea, obligatoriu, dispozitiv de protecție contra ieșirii;
- dacă nituirea se execută la cald, trebuie folosit echipamentul de protecție, iar introducerea niturilor în găuri se face numai cu ajutorul cleștilor;
- vor fi îndepărtate din zona nituirii la cald materialele inflamabile și obiectele care împiedică desfășurarea procesului tehnologic;
- muncitorii vor purta șorțuri de protecție din piele și își vor proteja urechile cu antifoane, iar în lipsa acestora cu vată. Zgomotul produs în secțiile de nituire duce în timp la pierderea acuității auditive;
- muncitorii vor purta mănuși de protecție și vor respecta toate normele impuse de exploatarea dispozitivelor și a utilajelor.

Cele mai frecvente accidente cauzate de operațiile de presare constau în rănirea mâinilor muncitorului. Acestea au loc din următoarele cauze:

- pornirea neașteptată a mașinii prin acționarea din greșală a manetei sau a pedalei de pornire;
- introducerea sau scoaterea piesei în timp ce mașina lucrează.