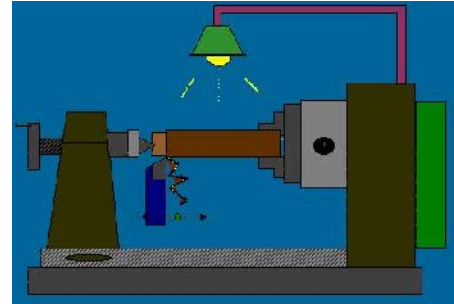
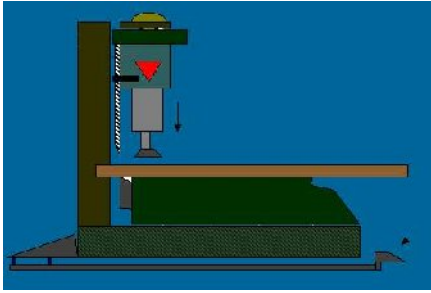


PRELUCRAREA MATERIALELOR ELECTROIZOLANTE



Materialele stratificate se pot prelucra corespunzator daca se tine seama de regimurile de prelucrare stabilite pentru fiecare operatie.

Trebuie tinut seama la asamblarea sculelor si utilajelor de prelucrare, de degajarea mare de caldura care se produce in timpul prelucrarii.

Degajarea mare de caldura este atributia conductibilitatii termice scazute a materialelor stratificate. Acumularea de caldura la prelucrarea mecanica se poate mica aplicand viteze de taiere mari, un avans mic si o racire cu aer in timpul prelucrarii.

Maschinele unelte trebuie prevazute cu aspiratoare puternice, deoarece se produce o cantitate mare de praf la prelucrare.

Efectul abraziv al rasinilor sintetice si al unor suporturi utilizate (in special tesatura de sticla) provoaca o puternica uzura a sculelor, de aceea se recomanda scule din otel rapid sau metal dur, bine ascutite.

Materialele stratificate au tendinta in timpul prelucrarii sa se despart sau sa se exfolieze in locurile de iesire din care cauza este indicat a se monta contraplaci dintr-un material similar la partile de iesire a sculelor din material.

Taierea cu foarfeca-ghilotina: Taierea trebuie sa se faca cu ajutorul unei foarfece la care jocul cutitului se va mentine cat mai mic posibil. Este foarte importanta forma si dispunerea cutitelor - unghiul fata de orizontala (a se vedea tabelul 2). Cu o foarfeca-ghilotina buna se pot taia placi pana la grosimea de 2,5 mm.

Este de preferat sa se incalzeasca in prealabil la $80 \pm 1/2 120$ grdC dupa calitate, pe plita incalzita sau cu infrarosii, placile cu grosimea mai mare de 1 mm.

Taierea eu fierastraul. Pentru taierea cu fierastraul banda fara ghidaj este necesar sa se dea un joc slab lamei, atat cat este necesar ca sa nu se indoaie. Pasul dintilor va fi de 3 -4 mm.

Stratificatul trebuie sa fie bine sprijinit pe baza iar avansul (manual) sa nu fie prea mare. Viteza de taiere va fi de ordinult 1500-2000 m/mm.

Grosimea panzei de taiere va fi de 1-2 mm. Geometria dintilor este aratata in tabel 2. Taierea cu fierastraul banda se utilizeaza mai ales la placi mai groase, obtinandu-se o toleranta la taiere de $\hat{A} \pm 1$ mm.

Pentru a obtine o taietura neteda, este preferabil a se utiliza un fierastrau circular. Discurile vor fi din otel rapid sau cu dintii din metal dur. Ele vor fi bine ascutite, vor avea un diametru de 200-300mm si dinti fara joc.

Grosimea discului depinde de grosimea stratificatului, conform tabelului 1. Avansul va fi manual de circa 0,4 mm/rot. (20-25 mm/s) in functie de grosimea placii, viteza de taiere va fi de ordinul 2500-3000 m/mm.

Se folosesc masini de taiere cu masa mobila si dispozitivul de taiere fix sau cu masa fixa si dispozitivul de taiere mobil.

Tabelul 1

Prelucrarea	Viteza de taiere [m/min]	Avansul [mm/t]	Toleranta minimala [mm]	Detalii				
Taierea cu foarfeca-ghilotina	Â	Â	Â± 0,5	Â				
Taierea cu fierastraul banda	1500 - 2000	manual	Â± 1	t=3-4 mm l =1-2 mm a =20-30 grd g =5-8 grd				
Taierea cu fierastraul circular	2500-3000	manual	Â± 0,3	Otel rapid pentru		Metal dur pentru		
				a s=30-40grd g s=5-8grd		a =15grd g =15grd		
				Grosimea placii [mm]	Otel rapid		Metal dur	
					ds	ts	d	t
					0,5-3	1,5-2	2-4	-
3-10	2-3	4-6	4		20			
>10	3-5	5-10	4	20-25				
Gaurirea	Gaurire 90-120	0,2-0,4	Â± 0,15 (slefuit la Â± 0,05)	a B=10grd; g B=10grd				
	Frezare cilindrica 40-50	0,05	Â± 0,1	j =60-100grd a =10grd; a 1=20grd				
	Taiere circulara 40-50	0,1	Â± 0,5	g =10grd				
Strunjirea si filetarea	Strunjire 80-100	a) 0,3-0,5	pana la f 10Â± 0,03	otel rapid pentru a)			Metal dur pentru b)	
	200-250	b) 0,1-0,3	peste f 10Â± 0,05	a =8grd			a =7grd a 1=7 grd a 2=5 grd	

	Filetari 15	dupa pas	conform calibrului	g = 15grd	a 3=7 grd g =18 grd g 1=2 grd
Frezarea si fatetarea	Frezare 10-20	1-3	pe grosime Â± 0,03 piese de forma Â± 0,05	a =10 grd a 1=5 grdg =3 grd a 2=15 grdg 1=10 grd a 3=10 grd a 4=15 grd	
	Fatetari 500-1000	in general manual	Â		
Rabotarea	15-20	a. 0,2-0,8	Â± 0,2	Otel rapid pentru a)	Metal dur pentru b)
	50-60	b. 0,2-0,5		a =10 grd g =15 grd	a 1=10 grd g 1=2-3 grd

Forma si geometria discurilor de taiere este aratata in tabelul 2. Pentru taierea stratificatelor dure si abrazive (pe baza de tesatura de sticla si azbest) se utilizeaza discuri abrazive speciale din carborund sau cu muchiile taietoare diamantate, cu diametrul de circa 300 mm si grosimea de 3 mm. In acest caz este indispensabil un dispozitiv eficient de protectie si un aspirator puternic de praf.

Strunjirea. Pentru a obtine un randament bun, este necesar de a se folosi un strung rapid, bine echilibrat. Vitezele de taiere trebuie sa fie cat mai mari posibile; este important a degaja bine spanul pentru a se evacua bine caldura produsa. Strunjirea se va face uscat cu scule din otel rapid sau metal dur. Este util a poliza fata de degajare a sculei pentru a usura indepartarea spanului.

Tabelul 2

PRELUCRARE	MASINA	EXPLICATII
Taiere	Foarfece ghilotina	
Taiere	Fierastrau cu banda	
Taiere	Fierastrau circular	
Gaurire	Masina de gaurit	
Strunjire si filetare	Strung	
Frezare si filetare	Freza Freza de suprafata	
Rabotare	Raboteza	

Vitezele de taiere, unghiurile de degajare si asezare sunt indicate in tabelul 1. In tabelul 2 sunt aratate forma si geometria operatiei de strunjire si a cutitelor folosite.

Gaurirea. Cele mai bune rezultate se obtin cu burghie helicoidale cu o degajare mare, din otel rapid sau cu. virful din metal extra dur foarte atent ascutite. In cazul gaurilor adanci, burghiul trebuie aerisit des, deoarece se produce o incalzire puternica.

In acest mod se poate elimina repede spanul format, evitandu-se uzura sculei. Burghiul va fi racit de preferinta cu aer comprimat, de asemenea, se poate folosi uleiul, ceea ce usureaza eliminarea spanului. Deoarece se produce o incalzire in timpul gauririi si stratificatele pe baza de hartie si tesatura sufera o dilatatare de trei ori mai mare decat otelul, este necesar a folosi burghie cu o supragrosime de circa 0,05 mm sau de a le ascuti excentric.

Cu toate acestea, gaurile adanci devin conice; acest inconvenient poate fi partial evitat aerisind des burghiul.

Gaurirea in directia straturilor necesita o strangere corespunzatoare a piesei in menghina sau alt dispozitiv pentru a se evita despicarea straturilor. Gaurirea perpendicular pe straturi necesita o contraplaca pentru a se evita formarea bavurilor si exfolierea straturilor la iesirea burghiului din material. Caracteristicile burghiului, vitezele de gaurire si avansul sunt indicate in tabelul 1. Geometria si pozitionarea burghiului sunt aratate in tabelul 2.

Frezarea, rabotarea, fatetarea. Aceste operatii se executa cu freze obisnuite pentru metale din otel rapid sau cu placute din metal dur. Frezarea perpendicular pe straturi necesita o contraplaca la iesirea din material pentru a evita exfolierile. Fatetarea si finisarea marginilor pot fi executate pe masini de prelucrat lemnul. Vitezele de frezare si rabotare precum si avansurile sunt indicate in tabelul 2, iar geometria sculelor in tabelul 2.

Filetarea. Aceasta operatie se poate face pe strung, cu o filiera sau un cutit pieptene fixat pe suport. Cutitul pieptene trebuie totdeauna sa fie mentinut la 0,2 mm sub axa stratificatului care se fileteaza; unghiul de degajare va fi de 0 grd sau usor negativ pentru a obtine o filetatare corecta. Se poate lucra in general uscat, dar este mai bine sa se utilizeze o ungere cu ulei sau vaselina. La filetarea manuala se folosesc filiere cu conicitate mare care taie in ambele sensuri.

Imprimarea. Literele, cifrele si semnele se pot marca cu poansoane incalzite pana la circa 150 grdC. Aplicand o pelicula de metal sau vopsea, inscriptia va fi mai clara.

Gravarea. Materialele stratificate se pot grava bine.

Polizare, lustruire. Pentru polizare se vor utiliza de preferinta tamponare circulare de circa 300 mm diametru si pasta de slefuit pentru materiale sintetice. Pentru a evita o incalzire excesiva este necesar ca piesele sa atinga usor discul fara a se exercita presiuni.

Stantarea. Placile pana la 3 mm grosime pot fi stantate daca forma piesei ce se stanteaza si sculele sunt adaptate. Este necesar a prevedea poansonul si in unele cazuri matrita cu o contraplaca cu resort pentru a fixa materialul in timpul stantarii.

Placile din stratificat pe baza de hartie, calitatea stantabil la rece cu grosimea pana la 1,5 mm, pot fi stantate la temperatura normala, fara incalzire; in grosimi mai mari de 1,5 mm, ele sunt de asemenea stantabile la rece dupa forma piesei care se stanteaza. In unele cazuri, o usoara incalzire pina la 60 grdC pentru unele tipuri si pana la 120 grdC pentru altele, este totdeauna recomandabila. Pentru cele stantabile la cald placa este incalzita la cca 120 și 1/2 140 grdC. Incalzirea se face pe plite incalzite (de preferat cu raze infrarosii) stantarea fiind facuta la cald pe materialul inmuat. Este important ca incalzirea sa se faca numai o data si cat mai repede posibil, exact inainte de stantare, in caz contrar se va produce intarirea materialului.

Scula pentru stantare trebuie confectionata cu multa grija. Sculele vor fi permanent bine ascutite. Jocul dintre poansoane si matrite trebuie sa fie 0,015-0,03 mm. Poansonul se va infige in matrita cu 0,2-0,3 mm in timpul stantarii. In confectionarea sculelor se va tine seama ca piesele stantate la cald se contracta cu circa 0,3 %.

Scula poate fi in prealabil incalzita la 70-80 grdC, ceea ce va evita deteriorarea materialului preancalzit. Poansoanele care sint in contact continuu cu materialul cald, in general nu mai trebuie incalzite. Contraplaca trebuie sa preseze suficient pe stratificat pentru a nu se produce desfacerea straturilor in timpul stantarii si retragerii poansonului. Bavurile provin, in general, de la o contrapresiune insuficienta sau din cauza unui joc prea mare dintre poanson si matrita.

Tratamentul in ulei. Este recomandabil a supune rotile dintate, mansoanele si cuzinetii unui tratament prelucrabil. In acest scop, piesele vor fi prelucrate mai intai cu o mica supradimensionare, introduse apoi in ulei mineral a carui

temperatura sa nu depaseasca 50 grdC. Se incalzesc apoi in ulei in asa fel incat temperatura sa ajunga in 2 h la cca 120 grdC.

Aceasta temperatura se mentine timp de 3 h in functie de grosimea piesei. Dupa o racire lenta, piesele vor fi prelucrate la cotele finale.

Lipirea. Materialele stratificate pot fi imbinare perfect cu substante de incleiere speciale. Se pot utiliza substante de incleiere cu intarire la rece sau la cald. Sunt de preferat cele cu intarire la cald datorita rezistentei mecanice mai bune.

Suprafetele de incleiere trebuie inasprite si degresate.