LINIJA ZA POVRŠINSKU OBRADU PLOČASTOG NAMJEŠTAJA U FIRMI „STANDARD FURNITURE FACTORY“ D.D. SARAJEVO

Irvina Šahinović-Sedić
Tehnički fakultet Bihać, ul. dr. Irfana Ljubijankića bb, 77 000 Bihać, e-mail:tfb@bih.net.ba

Ključne riječi: Površinska obrada, pločasti namještaj i lakiranje

SAŽETAK

U radu opisana je linija za površinsku obradu pločastog masivnog namještaja. Objašnjeni su pojmovi pripreme površine, površinskaobrada i mašine na kojima se izvodi proces lakiranja. Osnovni cilj površinske obrade pločastog namještaja je da poboljšamo kvalitet (izgled) površine i da se zaštiti površina od raznih utjecaja. Proces površinske obrade u firmi „Standard Furniture Factory“ d.d. Sarajevo vodi se slobodnim programiranjem. Prilikom lakiranja koriste se odgovarajuće metode koji su navedeni u radu i pojedinačno svaki objašnjen.Pojedinačno je opisan svaki proces površinske obrade koji se obavlja na odgovarajućim mašinama. U radu su navedeni i neki od prijedloga poboljšanja tehnološkog procesa.

1. UVOD

Drvo spada u prirodne materijale čije su površine neotporne prema dejstvu vlage, visokih temperatura, svjetlosti , hemijskih regenasa i sl. Za postizanje dobrog kvaliteta površine koju želimo površinski obraditi neophodno je poznavanje osobina drvene podloge, materijala za nanošenje, radnih uslova i prilagođena tehnološka oprema da bi se na taj način ispunili svi uslovi za dobar rezultat. Postizanje potpunog efekta površinske obrade, jedan je od osovnih preduslova: vlažnost drveta 8% $\pm$2%, potpuna ravna i glatka površina. Površinska obrada drveta predstavlja tehnologiju koja objedinjuje primjenu materijala za zaštitu površine od drveta i njihovo estetsko poboljšanje. A pod površinskom obradom podrazumjevamo sve vidove tretiranje i obrade površine čiji je cilj poboljšavanja kvaliteta izgleda i zaštita drvene površine. Materijali koji se nanose na površinu zahtjevaju tačno određene uslove (temperature materijala i mikroklimatski uslovi za vrijeme nanošenja i za vrijeme učvršćivanja premaza do prašno suhe faze), kojih se moramo pridržavati u koliko želimo postići odgovarajući klvalitet površinske obrade. Linija površinske obrade obuhvata brušenje, cišćenje brušnih površina od brusne prašine,nanos laka, brušenje pokrova, lakiranje i sušenje. Savremene linije za površinsku obradu imaju kabine u kojoj špricanje automatizovano i izvodi se robotom. Automatskm uređajem se postiže površina masivnog pločastog namještaja visokog kvaliteta gdje se isključuje aktivno učešće ljudskog rada. Prednost linije za površinsku obradu skraćujemo vremenski proces lakiranja, izbjegavaju se greške toko obrade, smanjuje se količina škarta i poboljšava se ukupni standard kvaliteta rada.

2. POVRŠINSKA OBRADA PLOČASTOG (MASIVNOG) NAMJEŠTAJA U FIRMI STANDARD FURNITURE FACTORY D.D. SARJEVO

Površinska obradapločastog (masivnog) namještaja obuhvata sve faze tehnološkog procesa lakiranja, nanošenja i sušenjem, otvrđivanje bezbojni premazni sredstava te završnomobradom površine.
U firmi STANDARD FURNITURE FACTORY D.D. Sarajevo je praćena linija površinske obradepločastog namještaja, gdje gdje lakiranje izvodi u više nanosa prozirnom obradom.
Prva tri nanosa temeljnog UV laka se izvodi na mašini sa valjcima, dok je završni PU lakovi se rade automatskim dispergiranjem robotom (bezvazdušnim dispergovanjem – elektronskim upravljanjem).
Radijacijski otvrdnjavajući lakovi pločastom namještaju daju odlične mehaničke, fizikalno – hemijska svojstva otpornosti a sdržaj suhi materija kreće se 95 – 100%. Ovi lakovi zatjevaju kvalitetnu opremu za lakiranje i sušenje. Završno lakiranje radimo PU lakovima se radi zbog niz osobina koje odgovaraju površinskoj obradi kao što su trajna elastičnost, otpornost na vodu i kemikalije te dobro vezivanje pigmenata.Linija za površinsku obradu namještaja omogućava primjenu raznovrsnih sistema lakova, bezdugotrajnih predhodnih priprema i komlikacija zbog prelaza sa jednog sistema lakiranja na drugi, Upravljanjem ovomlinijom čini slobodni elektronski sistem. Kod upravljanja ovakvom linjom trebamo praviti šemu tehnološke obrade proizvodnog zadatka. Svaki program je spreman za moguće kratkoročne promjene. Programi obrade ne zavise od debljine obradka, prije početka svakog programa specijalni mjerni uređaji vrše izračunavaje nove debljine obradka koji ulazi u program obrade. Mjerni uređaji šalju ovu vrijednost upravljanju, debljina se pokazuje na monitoru, saopšatava se preko računara regulacionoj grupi 1. U kojoj je prva mašina brusilica. Tek poslije povratnog javljanja planskih vrijednosti računara uključuje se automatski tračni transporter na ulazu u liniji i nova ploča (obradak) može da uđe u liniju. Međusobni razmak između komada za obradu se uređuje automatski tako da je sigurno nesmetano odvijanje čitavog programa. Da bi proces nesmetano i efikano odvijao treba se prije početka svake smjene pripremiti postrojenje za radni proces.

2.1. Tehnološki proces lakiranja

Da bi počeli proces lakiranje moramo prvo pripremiti površinu za lakiranje. U liniji za površinsku obradu pločastog namještaja proces započinjemo sa brušenjem.
Lakiranje je proces ostvarivanje tvrdih ili ravnih filmova na površini drveta uz pomoć reakcije adhezije silma sa obrađivanom površinom. U površinskoj obradi postoje faze obrade koje se koriste za formiranje filma na podlozi.
Osnovne tri faze koje se koriste za postizanje filmova na površini su:
- faza nanošenja laka,
- faza otvrdnjivanja i
- faza sušenja.

Brušenjem skidamo sa površine drveta sitne četice pomoću brusnog papira. Prvo brušenje se radi na protočnoj širokotračnoj brusilici za masivno drvo sa brusnim papirom granulacije 180, drugo brušenje suhog filma vrši se na automatskoj brusilici sa brusnim papirom 280 -320 i završno brušenje se vrši na protočnoj širokotračnoj brusilici brusnim papirom granulacije 320-400. Vršimo samo brušenje gornje površine ploče odnosno vršimo kalibraciju i fino brušenje.
Postupci brušenja kod lakiranja pločastog namještaja se bruse tri puta, poslije svakog nanosa vršimo brušenje suhi filmova.
Za svako brušenje koristi se fini brusni papir jer drvo nije osjetljivo na prebrušavanje.

2.1.1 Faza nanošenje laka

Nakon završenog procesa brušenja slijedi površinska obrada dekorativno – zaštitnih pokrova koji se nanose u više slojeva, prozirnom obradom UV temeljnim lakovima. Temeljni lak ima zadatak da

ostvari dobru adhezijom sa drvenom površinom i narednim nanosima. Prvo i drugo nanošenje laka je na Valc mašini.

Slika 1. Valc mašina

Nanošenje valjcima optimalan radni viskozitet je (100 s F – 4- 20 $^{\circ}$ C) a moguće je i znatno nižeg viskoziteta (18 – 30 s F – 4 - 20 $^{\circ}$ C). Količina nanošenja prvog u drugog nanosa je 15g/m ^{2} dok treće nanošenje laka je na valc mašini – REVERS i nanos laka je cca 30 g/m ^{2}

Kod završnog lakiranja imamo automatski pneumatski uređaj za lakiranje sa kompijutarskim upravljanjem. Kod metoda lakiranja koriste se završni poliuretanski lakovi koji si izrađeni na osnovu alkidne smole i organskih otapala namjenjeni za završni nanos kod površinske obrade pločastog namješataja. PU završni lakovi se mješaju sa katalizatorom 2.1. U poliuretanski lak se dodaje razređivač 15 – 30% radi produženja upotrebljivosti smjese. Kod nanošenje materijala dispergiranjem njegova debljina filma zavisiod ravnomjernost struje (ruže) , položaja pištolja u odnosu na obrađivanu površinu, brzina i ravnomjenost pomjeranja pištolje. Oblik ruže i ravnomjernost struje dispergiranog materijala također utječe na debljinu i ravnomjernost debljine filma.

Slika 2. Kabina sa automatskim nanošenjem laka

Kod ovog načina lakiranja lak se nanosi dva puta unakrsno, ravnomjerne debljine filma sa automatskim uređajem za dispergovanje. Pištolj za dispergiranje ima četri glave, gdje je nanos filma na površinu 70 g/m ^{2} . Na ovaj način se ostvaruje ušteda nanošenog materijala jer je na drvenim površinama podjednako nansen lak i kvalitet lakiranja je konstantan.

2.1.2 Faza otvrdnjavanja

Valc mašina za nanošenje UV temeljnog laka sa transporterima povezani UV kanalom za sušenje sa jednom nisokotlačnom UV lampom (žaruljom).

Slika 3. Ulazak obradaka u prtočnu sušaru sa jednom UV žaruljom, gdje se vrši proces otvrdnjavanja

Lampe imaju snagu 80 W. Valjkastim transporterom ploča odlazi na proces otvrdnjavanje laka sa UV zracima. Temeljni lak otvrdnjava prilikom prolaska UV – sušilice u kojoj se nalazi jedna nisokotlačna žarulja. Ultraljubičasta svijetlost aktivira fotoaktivnu komponentu – takozvanu fotoincijator, totoincijator se raspada na radikale a oni dovode do hemijske reakcije – polimerzacije radikala i na taj način otvrdnjava lak. Proces otvrdnjavanja ne traje dugo, trajanje procesa sušenja kreće se 60 – 120 sekundi, zavisno od debljine nanosa. Prilikom sušenja laka UV zrakama, zagrijava se pločasti element za drugo nanošenje temeljnog laka što omogućava bolje razlijevanje laka po površini. Također drugi nanos laka otvrdnjava istim procesom kao i prvi..

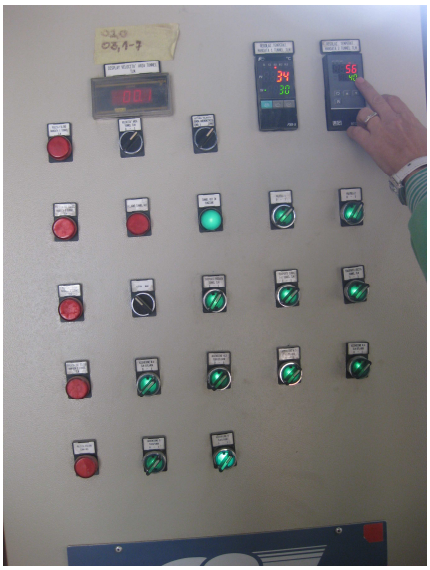
2.1.3 Faza sušenja

Zadnja faza je šušenje u kanalnoj sišari. Ploče sa pogonjenim valjčanim transporterom idu na proces sušenja u kombinaciji zrak sa UV tri živine lampe po 80 W i tri živine lampe od 120 W. Ultra violetni zraci su dio spektra elektromagnetnih kolebanja talasne dužine $\lambda = 10 - 400nm$. Proces otvrdnjavanja najviše ubrzavaju visokotlačne žarulje. Primjenom ovih sijalica proces otvrdnjavanja se može dodatno ubrzavati. Kanal za sušenje ima tri funkcije: ubrzati sušenje lakova,, radno mjesto osloboditi od isparenih otapala, spriječiti dolazak prašine na lakiranu površinu.

Slika 4. Kanalna sušara

Kanalna sušara ima dva tunela (slika 1.) a sastoji se od: 1. valjkastih transportera, 2. živinih lampi, 3. uređaj za dovod čistog (toplog) zraka, 4. grijača i 5. filteri za pričišćavanje zraka u komori.

Vođenje procesa sušenja u kanalno sušari obavlja sistem koji kontrolise sušenje u prvom i drugom tunelu. Na uređaju prikazana je radna temperatura zelenom bojom, dok crvena označava maksimalnu radnu temperaturu. Temperatura prvog tunela je 30 $^{\circ}$ C, dok sekod drugog tunela povećava na 40 $^{\circ}$ C.



Slika 5. Sistem upravljanja sušenja u I i II tunela

Kanal za sušenje ima tri zone:

- zona otparavanja,
- zona sušenja i
- zona hlađenja.

Zona otparavanja

Na početku ove zone otparavanje zraka se isisava a na kraju zone kroz zračni filter i grijač ubacuje se svjež zrak (samo u zimskom periodu). Zrak koji se isisava mora biti približno jednaka količini zraka koji se ubaci kroz zračni filter, da ne postoji opasnost stvaranja eksplozivne smjese zraka i otapala. Potrebna količina zraka je 10. 000 do 15. 000 m/s.

Brzina izmjene zraka ne smje biti veća od 0.5 do 3 m ^{2} /s. Zrak koji se ubacuje, ubacuje se po cijeloj visini kanala.

Zona sušenja

U firmi Standard Furniture Factory d.d. Sarajevo su ravni kanali za sušene pa je ova zona podjeljena na dva odjeljka i svaki ima svoju temperaturu. Pošto se radi o sušenju sa UV zracima, brzina sušenja je deset puta veća od klasičnog načina. Vrijeme sušenja se kreće 60-180 sekundi. Prvi odjeljak se

zagrijava na 30 $^{\circ}$ C zatim drugi odjeljak 40 $^{\circ}$ C. Kod produkata koji se suše hemijskom reakcijom kao npr. PU lakovi daleko je najvažnije provjetravanje nego temperatura. Sušionik mora biti opremljen sistemom provjetravanja koje sprječava širenje oslobođenog ozona u radnu prostoriju.

Zona hlađenja

U ovoj fazi topli zrak se odsisava a svjezži hladni zrak ubacuje. Zone klađenja i sušenja su dovoljno odvojene kako ne bi odsisavanje u fazi hlađenja uzimalo više toplog zraka iz zone sušenj.Zona hlađenja je bitna za kondicioniranje lakirani elemenata, nkon tzog procesa elmenti se slažu jedan na drugi.

3. ZAKLJUČAK

Razvojom tehnologije napredovala je drvna industrija i samim tim površinska obrada. Uvođenjem linije za povešinsku obradu sa slobodnim programiranjem smanjeni su troškovi obrade, samim uštedilo se na ekonomskoj razini.

Prednost linije za površinsku obradu od klasične površinske obrade razlikuje se u slijedećem:

- podaci su sakupljeni u računar i na osnovu toga sastavljen je zapisnik

Zapisnik sadrži broj komada u seriji i tačna vremenska obrada za svaki dio naloga.

- Brzo odvijanje proizvodnog procesa, povećanaefikasnost postrojenja i nije potrebno dugotrajno ručno podešavanje
- Kabine sa automatskim nanošenjem u određenim programu je definisan broj nanosa i količina, samim tim smanjuje se greške i poboljšava se ukupni standard kvaliteta rada.

Preduslov za postavljanje ovakve linije je provjerena mašinogradnja, obrazovan i stručan kadar obučen za rad na takvim strojevima. Posebnu pažnju moramo obratiti pri izboru laka za površinsku obradu. Jedina negativna odlika površinske obrade pločastog masivnog namještaja jeste primjena lakova koji utječu loše na ljudsko zdravlje i okolinu. Dobar izbor su vodeni lakovi, primjenom vodenih lakova u pogledu ukupnog utroška energije, valja isteći da su povoljniji od lakova sa organskim rastvaračima. UV vodeni lakovi stvaraju kvalitetne mehaničke i hemijske otporne filmove.

Obično se koriste za industrijsko lakiranje elemenata namještaja i gotovih podova u velikim serijama.

Prilikom sušenja vodenih lakova broj izmjena zraka se može radikalno smanjiti, što donosi ogromne energetske uštede i poboljšati tehnološki proces.

4. LITARATURA

[1] Alić, O.: *Površinska obrada drveta*, Mašinski fakultet Sarajevo, 1997. god.

[2] Mulaosmanović – Kupus, M.: *Površinska obrada drveta*, „Sarajevo – Publishing“ Sarajevo, 1997. god.

[3] Jaić, M.; Palija, T.: *Dosadašnji razvoj i trend površinske obrade drveta*, Šumarski fakultet Beograd, 2008. god.