

ZNANJE *za prakso*

Brizganje lakov v obrti

1. Uvod

Brizganje lakov je zahtevno in občutljivo opravilo. Za uspešno delo moramo imeti znanje, izkušnje, ročno spretnost in dar opazovanja.

Razpršena premazna sredstva neugodno vplivajo na zdravje delavca in na okolje. Naprave za razprševanje in premazna sredstva se stalno izboljšujejo. To pa od nas zahteva več znanja in prožnosti, ko opuščamo stare, znane materiale in že preizkušene načine brizganja lakov zamenjamo z novimi.

V vsakem primeru moramo tisti del laka, ki ga razpršimo mimo obdelovanca, izločiti iz zraka. To storimo s suhimi filtri ali izpiralnimi vodnimi zavesami. Zbrane odpadke nato odstranimo v skladu s predpisi o okolju škodljivih snoveh.

2. Vrste sistemov za brizganje lakov

Materiale za oplemenitenje lesa pogosto nanašamo na obdelovance s pištolami za brizganje. Pri tem postopku tekoče materiale za oplemenitenje lesa fino razpršimo in brizgamo na obdelovanec. Brizgamo lahko s stisnjenim zrakom ali pa brez njega. Posebnost je elektrostatično brizganje lakov. Za brizganje in razprševanje uporabljamo brizgalne pištole.

Glede na tlak, ki ga potrebujemo za razprševanje, razlikujemo: nizkotlačno brizganje, visokotlačno brizganje in pa brezračno brizganje. Pri nizkotlačnem in pri visokotlačnem brizganju potrebujemo za razprševanje stisnjen zrak. Pri brezračnem brizganju (Airless postopku) stisnjen zrak ni potreben. Navedene tehnike nanašanja materialov za površinsko obdelavo lesa so posebej primerne za delo v obrti. V industrijski proizvodnji so bolj ustrezne tehnike: vroče brizganje lakov, elektrostatično brizganje in avtomatsko brizganje s CNC napravami. Preglednica 1 prikazuje delovni tlak, po katerem se navedeni postopki brizganja razlikujejo med seboj.

Preglednica 1. Območje tlaka pri različnih postopkih brizganja, vir: Böhme, 1984, str. 75

Postopek	Delovni tlak v barih
Nizkotlačno brizganje (zračno)	0,20...0,50
Visokotlačno brizganje (zračno)	1,50...4,00
Brezračno brizganje, Airless postopek	35,00...200,00

2.1. Nizkotlačno brizganje (zračno razprševanje)

Prednost nizkotlačnega brizganja je v tem, da z nizkim zračnim tlakom nanesemo visok delež laka na površino. Slabo pa je, da potrebujemo veliko količino zraka in da nanašamo relativno počasi.

Kvalitetno površino dobimo le, če uskladimo višino tlaka stisnjenega zraka (delovnega tlaka), viskoznost laka, velikost šobe na pištoli in razdaljo brizganja (razdaljo med šobo in obdelovancem).

Temeljne orientacijske vrednosti, ki jih moramo upoštevati pri nizkotlačnem brizganju lakov, prikazuje preglednica 2.

Preglednica 2. Pomembni parametri nizkotlačnega brizganja, vir: Böhme, 1984, str. 76

** V sodobnih postopkih nizkotlačnega brizganja lakov (s Finecoat-pištolo), znaša razdalja brizganja samo 140 mm do 180 mm.

Parameter v postopku	Enota	Orientacijske vrednosti
Delovni tlak	bar	0,2...0,5
Premjer šobe	mm	1,8...2,5
Razdalja brizganja	mm	200...300**
Temperatura materiala (laka)	°C	20
Viskoznost materiala	iztočne sekunde	15...25
Širina sploščenega curka	mm	70...80

Nizkotlačno brizganje je sodobna alternativa visokotlačnemu brizganju, pri katerem smo izgubili do 70 % laka v obliki razpršenih meglic.

Zaradi slabe gospodarnosti in zaradi neugodnega vpliva na okolje visokotlačno brizganje vedno bolj opuščamo. Nadomeščamo ga s H.V.L.P. tehniko (High Volume Low Pressure). Lak se fino razprši zaradi velike prostornine zraka. Zaradi nizkega tlaka zraka imajo delci majhno hitrost. Izgube v obliki odvečnega razprševanja (Overspray), so minimalne. Brizgalni curek je obdan z zračnim stožcem, kar dodatno zmanjšuje izgube zaradi razprševanja.

Pri nas imenujemo postopek H.V.L.P. nizkotlačno brizganje. V nekaterih državah je ta postopek brizganja zakonsko predpisan, ker najbolj ustreza okoljevarstvenim zahtevam. Delovni tlak sme znašati maksimalno 0,7 bara. S sodobnimi napravami za brizganje in tudi z manjšo razdaljo brizganja dosežemo pri nizkotlačnem brizganju kakovostne površine.

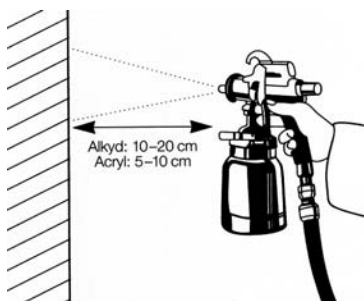
Tako revija dds, das Magazin für Möbel und Ausbau št.2, 1997 priporoča tehniko nizkotlačnega brizganja lakov.

2.1.1 Razprševanje pri nizkotlačnem brizganju

Potrebujemo kompresor s sesalno zmogljivostjo 700 l/min in napravo za znižanje zračnega tlaka, imenovano kontroler. Zaradi varnostnih predpisov pri uporabi eksplozijsko varnih naprav instaliramo v lakirnicah naprave s kontrolem.

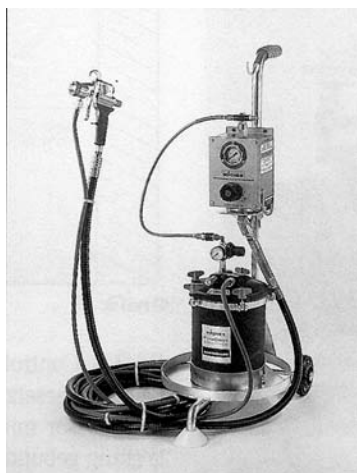
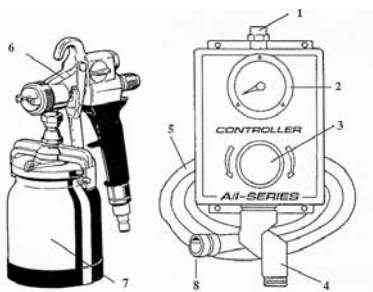
Zrak za razprševanje lahko proizvaja turbina, ki jo uporabimo, kadar brizgamo lake zunaj lakirnice.

Kontroler ima nalogo, da zračni tlak, ki ga proizvede kompresor in znaša največ 10 barov, zreducira na tlak v območju 0,5 bara. V kontroler prihaja relativno majhen volumen zraka, ki se tam razteza (ekspandira) in z nižjim tlakom vodi v pištolo. V tem postopku potrebujemo pištolo za nizkotlačno brizganje, s posodo za sesanje laka (slika 1). Kadar brizgamo večje količine laka, priključimo pištolo brez posode na kotel s prostornino 10 litrov (slika 2).



Slika 1. Pištola za nizkotlačno brizganje s posodo za sesanje laka

1. dotok zraka 1/2" maks. 20 barov
2. manometer 0...2 bara
3. gumb za reguliranje zraka
4. 2-osni kolenski pregib
5. zračna cev, dolga 9 m
6. FineCoat-pištola
7. posoda pod tlakom s prostornino 1 l
8. hitra sklopka



Slika 2, 3. Naprava za nizkotlačno brizganje večje količine laka s kotlom (10 l), vir: dds, Stuttgart, št. 2, 1997

2.1.2. Kakovost površine

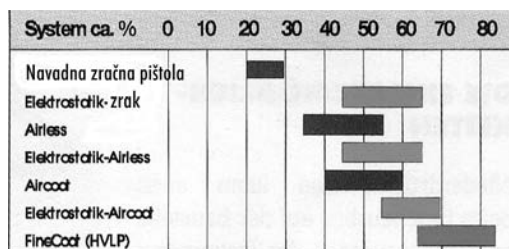
Pri klasičnem nizkotlačnem brizganju smo opozarjali, da je razprševanje laka groba, da se lak relativno slabo razliva in da je lakirana površina hrapava. S sodobnim postopkom nizkotlačnega brizganja dosežemo primerljivo kakovost lakirane površine kot s postopkom visokotlačnega brizganja. Vendar pri visokotlačnem brizganju izgubimo manj laka med nanašanjem, ker nastaja manj meglic.

Edina slaba stran pri nizkotlačnem brizganju je, da je hitrost dela manjša kakor pri visokotlačnem brizganju.

Zato pa je stopnja učinkovitosti nanašanja visoka. Stopnja učinkovitosti nanosa je razmerje med skupno količino nanešenega laka in skupno količino razpršenega laka, izraženo v odstotkih. S H.V.L.P. alternativno tehniko nizkotlačnega brizganja izboljšamo stopnjo učinkovitosti nanosa na približno 65 % do 80 %. To pomeni, da se, odvisno od vrste obdelovanca, izgubi okrog 20 % laka kot "overspray". Grafikon nam prikazuje stopnjo učinkovitosti nanosa pri različnih tehnikah brizganja (grafikon 1).

Grafikon 1. Stopnja učinkovitosti nanosov pri posameznem postopku brizganja. Od skupne količine brizganega laka, ostane na obdelovancu določen delež (v odstotkih).

(dds, Stuttgart, št.2, 1997)



2.1.3. Možnosti uporabe nizkotlačnega brizganja lakov ali "H.V.L.P." tehnike

S tehniko nizkotlačnega brizganja lahko nanašamo lake na opremo potem, ko jo vgradimo v objekt. Tako stopnice, ki smo jih vgradili, lakiramo z dvokomponentnim lakom. Pomembno je, da med brizganjem nastaja čim manj meglic. Pri nizkotlačnem brizganju lahko curek laka usmerimo natančno na najmanjše mesto. Ta tehnika dela je primerna tudi za popraviljanje poškodovane lakirane površine, zlasti na objektih (zunaj lakirnice). V tem primeru je bolje, če lak brizgamo, kakor če premazujemo s čopičem. Poteze čopiča ostanejo vidne, ko se lak posuši, posebna pri površinah, lakiranih z vodnim lakom.

Pri lakiranju obdelovancev, ki jih vgradimo v objekt, praviloma ne uporabljamo H.V.L.P. kontrolerja (pretvornik zračnega tlaka), ki je vezan na kompresor s 700 l sesalne zmogljivosti. Za razprševanje zraka uporabimo turbino. Brizgalno pištolo kontrolerja pa lahko uporabimo. Dopolnimo torej samo turbino, gumeno cev in ustrezni priključek.

S sistemom nizkotlačnega brizganja lahko segrevamo in nanašamo materiale za površinsko obdelavo lesa. Takšen

sistem je npr. AirTherm, katerega prednost je v tem, da segreje zrak za razprševanje laka. Zato je potreben nižji tlak za razprševanje kakor pri hladnem brizganju, razvije se manj meglic laka. Prihranimo lahko do 30 % materiala. Posebno dobre rezultate dosegamo s sistemom "AirTherm" pri nanašanju temetjnih lakov, lazur in voskov.

3. Visokotlačno brizganje (zračno razprševanje)

Potrjubujemo čist stisnjen zrak, brez vadnih kapljic, ki ga dovajamo da pištole po cevi. Delovni tlak zaša, odvisno od vrste laka, med 1,5 in 7 bari. To je tlak stisnjenega zraka za razprševanje.

Bolj viskozen in hladen lak brizgamo z višjim tlakom kakor pa manj viskozen in segret lak. Poraba stisnjenega zraka je v glavnem odvisna od premera šobe in tlaka zraka. Npr pri premeru šobe 1,5 mm in tlaku zraka 2 bara porabimo 20 m³ zraka v 1 uri.

Parametri v preglednici 3, orientacijsko določajo postopke visokotlačnega brizganja lakov.

Preglednica 3. Pomembni parametri pri visokotlačnem brizganju lakov, vir: Böhme, 1984, stran 76

Vrsta parametra	Postopek enokomponentnega brizganja		Dvokomponentno brizganje
	hladno brizganje	vroče brizganje	
delovni tlak (v barih)	1.5...3.5	1.7...5.5	1.5...3.5
premer šobe (v mm)	1.2...1.8	1.2...1.5	1.2...1.8
razdalja brizganja (v mm)	250	150...200	250
temperatura laka (°C)	20	60...80	20
viskoznost laka (v sek.) iztočni čas	14...22	150...180	14...22
širina sploščenega curka laka v mm	80...100	80...100	80...100

3.1. Enokomponentno in dvokomponentno brizganje lakov

Poznamo enokomponentni in dvokomponentni postopek brizganja. Laki, ki se strjujejo s kemijsko reakcijo (reakcijski laki), imajo omejen čas trajanja in jih težje prilagodimo določenim pogojem. Pri dvokomponentnih lakih sta komponenti pod tlakom v ločenih posodah. V specialni pištoli za brizganje lakov doziramo komponenti točno po navodilih proizvajalca laka, da vzpostavimo ustrezno mešalno razmerje. Obe komponenti se pomešata šele ob izhodu iz različnih komor, v curku laka. Tako lahko prihranimo veliko laka, pri poliuretanskih, kislinskih in poliestrskih lakih znižamo odpadki in znatno skrajšamo čase čiščenja naprav.

3.2. Toplo in vroče brizganje lakov

Glede na temperaturo laka, ki ga brizgamo, razlikujemo toplo in vroče brizganje lakov. Pri toplem in vročem brizganju lakov izhaja manj topil.

Ustrezno nižjo viskoznost lakov dosežemo največkrat z dodajanjem razredčil, s čimer znižamo delež suhe snovi v

laku. Topila, ki izhlapijo, pa moramo nato odstraniti z odsesovanjem. S segrevanjem lakov v posebni napravi, pri 30 °C do 35 °C, znižamo viskoznost laka. Pri tem pa nismo dodali topil v lak. Segret lak se lepše razliva, pri brizganju laka se ne pojavljajo brazgotine in ne stečine. Za poliuretanske in kislinske lake ni primerno segrevanje nad 30 °C, ker reakcijo preveč pospešimo.

Kadar lak pred brizganjem segrejemo na 60 °C do 80 °C, govorimo o vročem brizganju lakov. Tako segrevamo le specialne, zlasti enokomponentne lake, ki vsebujejo okrog 40 % suhe snovi. Pomembno je, da enakomerno segrevamo vso homogeno količino laka (ne smemo segrevati laka, kjer so se trdni delci usedli na dno).

3.2.1. Prednosti vročega brizganja lakov

- * Z vročim brizganjem lakov nastanejo filmi suhega laka, ki imajo višjo gostoto, so debelejši, se manj krčijo, bolje pokrivajo obdelovalno površino. Med obdelavo se enakomerneje razlivajo in nastaja manj razpršenega laka v obliki meglic.
- * Med brizganjem se zračna vlaga ne kondenzira.
- * Količina topil, ki izhlapeva na razdalji med šobo in obdelovancem, se zmanjša približno za 1/4.
- * Neravnosti se lepše izenačijo.

3.2.2. Slabe strani toplega in vročega brizganja lakov

- * Lake za toplo in vroče brizganje segrejemo prek njihovega plamenišča. Zato morajo naprave za brizganje ustrezati najstrožjim požarnovarnostnim predpisom.
- * Prostor, kjer brizgamo, velja za eksplozijsko nevarno območje. Vse naprave morajo biti zavarovane pred eksplozijo. Toplo ali pa vroče brizganje se izplača le, če tako prihranimo en delovni postopek.

3.3 Visokotlačno brizganje ima več prednosti

- * Razprševanje laka lahko reguliramo.
- * Brizgamo lahko zelo viskozne lake in lake z nizko viskoznostjo.
- * Z ustrezno šobo z majhnim premerom in z visokim zračnim tlakom lahko senčimo (premer šobe 0,8 mm ali pa patiniramo z lužili. S tehniko patiniranja dosežemo izenačenje barvnega tona na površini lesa tako, da na les nanašamo lužilo ali lak.
- * Slaba stran visokotlačnega brizganja lakov je velika količina meglic, ki nastajajo pri razprševanju laka. Izgube premaznega sredstva znašajo od 50 % do 70 %. Zato moramo vedno skrbeti za brezhibno odsesovanje.

4. Brezzračno brizganje lakov (Airless)

Brezračno brizgamo lake brez stisnjenega zraka. Lak se razprši zaradi tlaka, ki znaša od 125 barov do 250 barov, in stiska lak skozi šobo, premera od 0,3 mm do 0,5 mm, tako da nastane meglica laka. Stisnjenega zraka v curku

laka ni več. Bistveni sestavni dele naprave za brezračno brizganje laka so: visokotlačna črpalka, visokotlačna cev za lak in pištola. Postopek je najbolj primeren za brizganje bolj viskoznih lakov (preglednica 4).

Z visokotlačno črpalko posesamo lak iz posode z lakom ter lak stisnemo - zgostimo. Črpalko poganja ali elektrika ali stisnjen zrak. Zgoščen lak prihaja po več metrov dolgi cevi do pištole za brizganje. Če lak pred pred zgoščevanjem segrejemo na približno 90 °C, lahko znatno znižamo izgube materiala in znižamo potrebni tlak za lak.

Za brizganje dvokomponentnih lakov so prirejeni sistemi z dozirnimi črpalkami, ki omogočajo kakovostno in gospodarno delo.

Z brezračnim brizganjem (Airless postopkom) lahko velike površine obdelamo bistveno hitreje, kakor s pištolami na stisnjen zrak.

Preglednica 4. Pomembni parametri v postopkih brezračnega (Airless) brizganja lakov
Vir: (Böhme, 1984, str. 78)

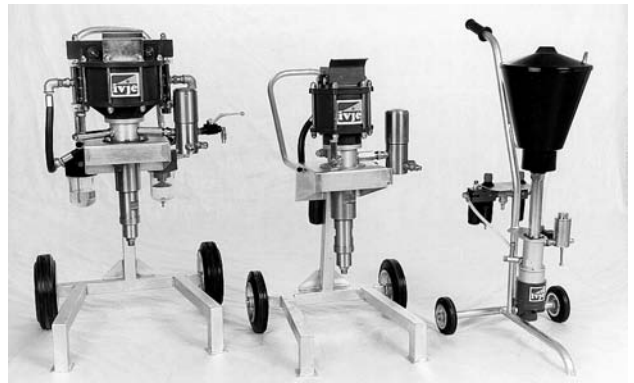
Parameter	Hladno brizganje	Toplo brizganje	Vroče brizganje
delovni tlak (bar)	do 200	35...65	30...50
premer šobe (mm)	0,23...0,63	0,23...0,63	0,23...0,63
razdalja brizganja (mm)	300	300	300
temperatura laka (°C)	20	50	60...80
viskoznost laka (iztočna sek.)	60...100	60...80	60...80
širina sploščenega curka laka (mm)	20...500	20...500	20...500

4.1 Prednosti brezračnega Airless postopka

- * Zaradi visokega tlaka, ki mu je izpostavljen lak, letijo delci laka iz šobe direktno na površino obdelovanca, zrak pa se od te površine ne odbija. V curku laka ni zraka in ne nastajajo zračni vrtinci.
- * Votle obdetovance in notranjost pohištva lakiramo brez težav.
- * Uporabljamo lake z večjim deležem suhe snovi in ustrezne viskoznosti, zato je količina topil v lakih nižja. Na poti med šobo in obdelovancem izhlapi manj topil, kakor pri visokotlačnem zračnem brizganju, vendar zaradi visokega tlaka še vedno relativno precej.
- * Brizgalni curek laka lahko bolj natančno nastavimo in natančno usmerimo, s čimer prihranimo lak.
- * Pri brizganju vročih lakov lahko tlak znižamo na 40 barov. Tako so izgube pri brizganju še nižje.

4.2. Slabe strani brezračnega brizganja (Airless postopka)

Slabo je, da z brezračnim (Airless) brizganjem ne moremo senčiti površin ali izenačevati barvnega tona s patiniranjem. Ne moremo popraviti manjših napak. Poškodbe pri delu so zaradi močnega curka laka zelo hude. Za sodobne



Črpalke za brezračni nanos barv in lakov

okoljevarstvene zahteve nastaja še vedno preveč meglic razpršenega laka.

5. Mešani postopek brizganja (Aircoat ali Airmix postopek)

Pri mešanem postopku kombiniramo tehniko visokotlačnega brizganja (zrak) s postopkom brezračnega brizganja (z Airless postopkom). Aircoat postopek končno združuje prednosti obeh navedenih postopkov. Pri tej tehniki je lak izpostavljen nižjemu tlaku (okoli 40 barov do 80 barov), kakovost površine pa ni slabša. Zaradi manjše porabe zraka ne nastajajo dodatne meglice laka. Onesnaževanje okolja je zato manjše. Prihranimo lak in stroški odsesovanja so nižji. Brizgamo lahko bolj natančno, pri čemer so robovi obrizgane površine manj ostri, barvni prehod je bolj blag kakor pri brezračnem (Airless) postopku.

6. Sklep

Sistemi za brizganje lakov vedno manj ogrožajo zdravje delavcev in so bolj prizanesljivi do okolja. S sodobno tehniko in materiali se poraba lakov in energije znižuje, stopnja učinkovitosti nanašanja takov pa narašča. Odvečnega razprševanja lakov mimo lesnih površin je vse manj.

7. Viri

1. Altenhof / Rebholz, Spritztechnik, dds das magazin für möbel und ausbau, Stuttgart, št. 2, 1997
2. Böhme P, Oberflächenbehandlung von Formteilen aus Holz, VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1984
3. Dittrich / Wehmeyer, Oberflächenbehandlung in der Holzverarbeitung, DRW Verlag Weinbrenner, Stuttgart, 1990, druga izdaja
4. Erklenz / Wittchen / Zeiss, Holzfachkunde für Tischler, Holzmechaniker und Fensterbauer, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig, 1998, tretja izdaja
5. Fusseder / Wenniger / Beck, Holzoberflächenbehandlung, Verlag Wolfgang Zimmer, Augsburg, 1986, šesta izdaja
6. Kotnik D, Površinska obdelava v izdelavi pohištva, Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije, Ljubljana, 1990
7. Tomc M., Tehnologija obdelave 2, SLŠ Škofja Loka, 1987
8. Alternative Lackiertechnik, dds, das magazin für möbel und ausbau, Stuttgart, št. 2, 1997