

Zušlechťování povrchů materiálů na bázi dřeva plasmou

Plasma se dlouhodobě využívá ke změně povrchových vlastností kovů, skla a umělých hmot, výjimkou byly materiály na bázi dřeva (pro své rozměry, citlivost na teplo a vzhledem k technickým problémům při zpracování za použití vakua). S dalším rozvojem dokončovacích technologií byly tyto problémy překonány a v současné době jsou úpravy materiálů na bázi dřeva pomocí plasmové technologie středem zájmu zpracovatelů.

Dřevo jako obnovitelná surovina nabývá stále většího významu pro mnohá průmyslová odvětví, zejména však pro stavebnictví a nábytkářský průmysl. Požadavky na kvalitu finálních výrobků se neustále zvyšují, a proto výrobci a dodavatelé usilují o stále nové a lepší technické, estetické a funkční vlastnosti svých výrobků. Pro zamezení poškození dřeva a materiálů na bázi dřeva je nutná účinná povrchová úprava ochrannou vrstvou, např. lakem nebo lazurou. Aby mohly být zmíněné povrchové plochy opatřeny takovou ochrannou vrstvou, používají se již dlouhou dobu známé nákladné úpravy těchto materiálů broušením či úpravou speciálními impregnačními látkami. Ochranné prostředky jsou pro dosažení optimálního výsledku zpravidla aplikovány ve více vrstvách. Lazury, barvy a lepidla musí být před dalším opracováním materiálů na bázi dřeva určitý čas sušeny respektive vytvrzovány, což má za následek vyšší výrobní náklady a nižší produktivitu výroby jako takové.

V průmyslové praxi se již desetiletí využívá plasma různými způsoby k cílené změně povrchových vlastností kovů, skla a zejména umělých hmot, aniž by byly zároveň ovlivněny vlastnosti objemové. Zejména je možno dosáhnout hydrofobních nebo hydrofilních vlastností, které lze využít při tvorbě povrchů definovaných chemickými funkčními skupinami.

Plasmatická úprava dřeva

V Německu, v laboratoři pro plasmovou technologii – HAWK (Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, Fakultät für Naturwissenschaften und Technik, Göttingen) – byla vyvinuta plasmová technologie pro úpravu dřeva a materiálů na bázi dřeva, v důsledku které odpadají výše zmíněné nákladné procesy, dochází ke zkrácení výrobních taktů a ke snížení výrobních nákladů.

Krátké a nepřilíš nákladné ošetřování plasmou upravuje dřevo a materiály na bázi dřeva tak, že lazury a barvy mohou být nanášeny rychleji a na

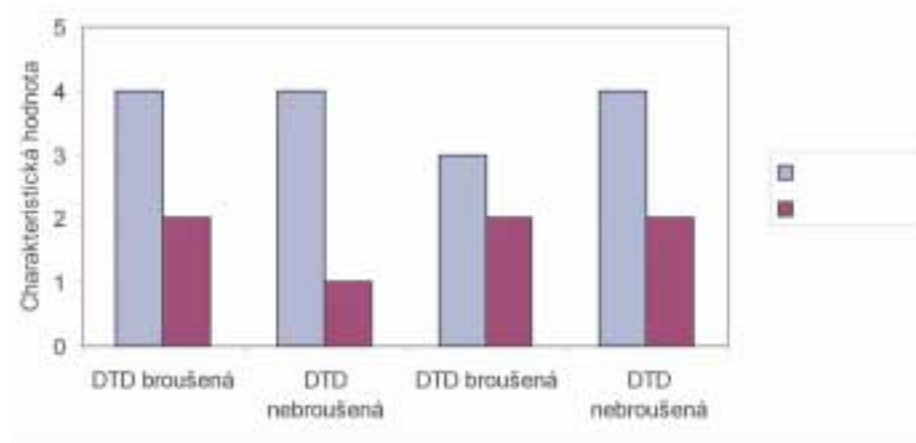
velkých plochách. Povrch dřeva se stává více hydrofilním, takže lepidla a laky mohou vnikat intenzivněji do jeho struktury. Zkoušky delaminace prokázaly, že vrstvy, respektive fólie, které byly na plasmou upravené povrchy nanášeny, mají výrazně lepší přilnavost. Jako testovací metoda se doporučuje tzv. mřížkový test podle *DIN EN ISO 2409*, podle kterého jsou nalepená dýha, dekorativní fólie nebo nanášený lak naříznuty až na základ, čímž vznikne mřížkový zkušební obrazec.

Následně se nalepená lepicí páska postupně odlepuje a hodnotí se delaminovaná plocha. Výsledky se udávají v tzv. charakteristických hodnotách, přičemž hodnota 1 odpovídá 0–20 % a hodnota 5 80–100 % delaminace (obr. 1).

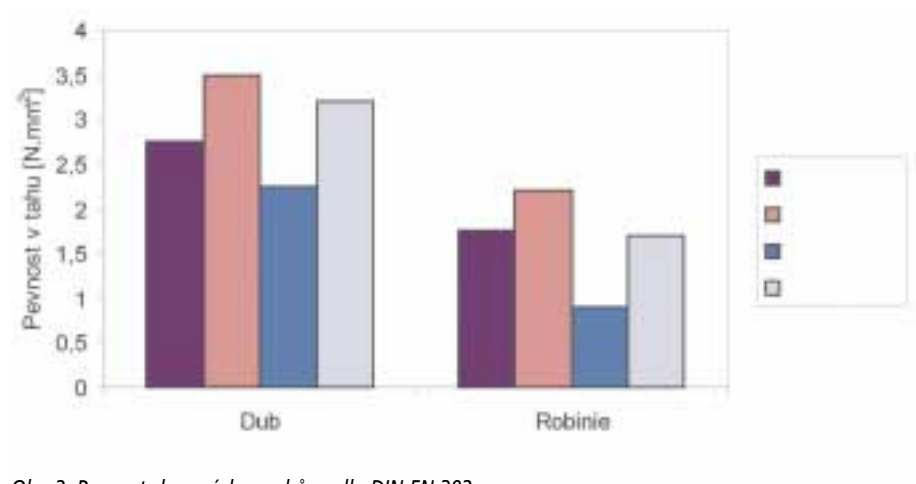
Soudržnost lepidla se dřevem se při úpravě povrchových ploch plasmou zvyšuje až o 28 %. Touto úpravou povrchových ploch je umožněna i redukce nánosu lepidla (obr. 3). V této souvislosti je možno upustit od nejčastěji používaných lepidel a zároveň připadá v úvahu použití úplně nových materiálů.

Mikroskopickým pozorováním bylo prokázáno, že po ošetření povrchových ploch plasmou se volná dřevní vlákna, vzniklá při tradičním mechanickém opracování, odstraní a nenarušují tak proces lepení nebo lakování. Mimo to dochází k odbourání pryskyřice vyskytující se na povrchových plochách.

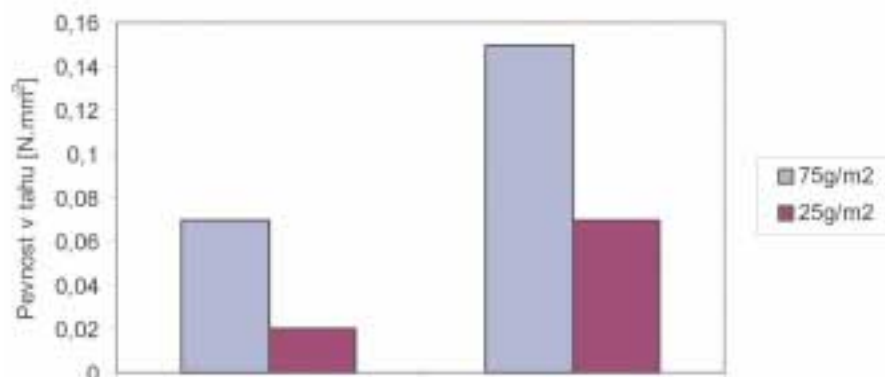
Testy na odolnost vůči povětrnostním vlivům bylo prokázáno, že na površích plasmou ošetřeného dřeva se objevuje méně trhlin, nedochází k odlupování nátěrů a podstatně se snižuje koroze. Testy rovněž prokázaly zvýšenou přilnavost opláštění k takto upraveným materiálům na bázi dřeva.



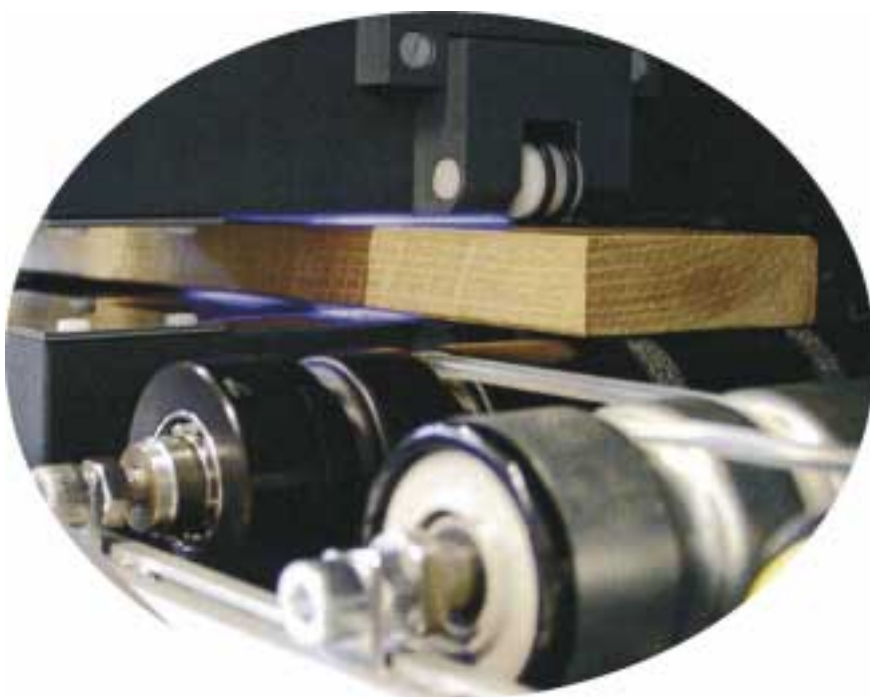
Obr. 1: Výsledky mřížkového testu u nalepené laminátové dekorativní fólie z umělé hmoty



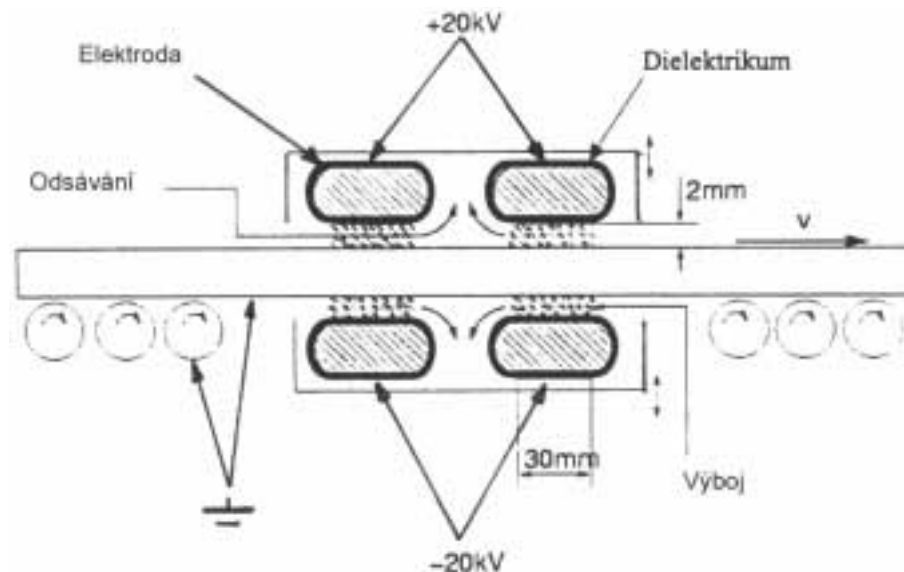
Obr. 2: Pevnost slepených vzorků podle DIN EN 302



Obr. 3: Možná redukce nánosu lepidel při lepení dekorativní fólie na DVD. Množství lepidla u plasmou upravených povrchů může být redukováno až na jednu třetinu při dosažení stejné přilnavosti.



Obr. 4: Strojní zařízení na úpravu materiálů na bázi dřeva pomocí plasmy



V oborech, ve kterých hraje estetická stránka významnou roli, může být prodloužena záruční doba a dosaženo specifické výhody na prodejních trzích. Domácí a evropské dřeviny ošetřené plasmou získávají mnoho užitečných kvalitativních vlastností typických pro podobné tropické dřeviny. Tak je možno částečně eliminovat dovoz drahého zboží.

Výhody ošetření plasmou se obzvláště projevují zejména při realizování speciálních požadavků, jako např. při čelním lepení dřeva nebo při slepování obtížně slepitelných dřevin. Přitom se významně zvyšuje pevnost ve smyku a lomu takto slepených dřevěných prvků. Tímto ošetřením dřeva se daří zvládnout i doposud problematické lepení dřeva ve výrobě oken a dveří. Problematika slepování dřeva s jinými materiály, např. umělými hmotami, kovy nebo papírem představuje stále větší výzvu pro dřevozpracující průmysl. I v této oblasti vylepšuje úprava povrchových ploch plasmou výsledky a má za následek vzrůst kvality. Zkoušky delaminace fólií z umělé hmoty prokázaly podstatný vzrůst přilnavosti k vláknitým deskám. Podstatný je rovněž fakt, že vlhkost dřeva prakticky neovlivňuje výsledek lepení nebo lakování. Mohou tak odpadnout nákladné skladovací nebo sušící procesy.

Úprava dřeva a materiálů na bázi dřeva plasmou se zakládá na elektrickém výboji ve vzduchu, který může být vyvolán na libovolném místě výrobní linky přímo nad plochou dílce ze dřeva nebo materiálů na bázi dřeva. Použitím „studené plasmy“ (35–50 °C) nedochází k žádnému tepelnému zatížení povrchu dílce, a tak ani k viditelným barevným změnám povrchové plochy. U těchto nově vyvinutých postupů rovněž odpadá použití vakua, které je často nutné u dosavadních technologií, neboť tato úprava probíhá za atmosférického tlaku vzduchu. Plasmové ošetření povrchů vyvolává pouze nepatrné náklady, a to náklady na energii ve výši cca 0,1 kWh/m². Nahrazuje však pracovní postupy, jako jsou např. broušení anebo aplikování adhesivních látek.

Princip zařízení na úpravu povrchových ploch plasmou

Na zařízení vyvinutém v německé laboratoři pro plasmovou technologii HAWK jsou deskové materiály vedeny štěrbinou mezi dvěma páry elektrod, takže jedním průchodem zařízením jsou ošetřeny obě povrchové plochy desek (obr. 4). Mezi tyčovitými elektrodami a povrchovou plochou dřeva (desky) je asi 2 mm široká spára pro koronový výboj. Elektrody, které jsou pod vysokým napětím, jsou chráněny proti doteku a jsou chlazeny silným proudem vzduchu. Současně

s tím je do absorberu odváděn vznikající ozón. Zatímco je dřevo (deska na bázi dřeva) uzemněno pomocí vodících válců, elektrody jsou protifázově napájeny vysokým napětím s kmitočtem 30 kHz. Při délce výboje dvakrát 30 mm se pohybuje doba úpravy povrchů mezi 0,2 až 1 s. Oválný tvar elektrod, rovnoměrný proud vzduchu a exaktní vycentrování horních a spodních elektrod vedou k homogennímu výboji, aniž by se ve výboji vyskytl horký filament. Na základě nízké teploty plynu (pod 100 °C) je tepelné zatížení dřeva (pyrolýza) na tomto zařízení naprosto vyloučeno. Pro zrychlení provozu může být zapojeno více dvojic elektrod za sebou.

Test úspěšnosti ošetření povrchových ploch plasmou testem nasáklivosti

K prokázání zlepšených povrchových vlastností, respektive zvýšené hydrofility nebo hydrofobity dřeva nebo desky na bázi dřeva, byla vyvinuta jednoduchá a spolehlivá metoda. Jako vhodná se prokázala tzv. kapková zkouška. Na plochu testovaného materiálu se kápne 50 μ l vody a stopkami se měří čas úplné absorpce (na povrchové ploše není žádná viditelná reflexe). Také se ukazuje, že různé dřeviny a různé režimy opracování vyžadují rozličné doby úpravy povrchu plasmou, přičemž je dosahováno různých účinků. Úprava povrchů plasmou je ve vztahu k regeneraci povrchové plochy účinnější než klasické broušení. Vlhkost dřeva má zanedbatelný vliv na dosažený výsledek, takže ošetřování povrchů plasmou snižuje požadavky na skladování a zlepšuje kvalitu výrobků.

Zlepšení přilnavosti povrchů plasmovou úpravou

Úprava povrchů plasmou zvyšuje tahovou pevnost lepeného dřeva vystaveného níže specifikovanému zátěžovému testu. Pro tento test byly slepeny zkušební vzorky z dubu a robinie a tyto byly zatěžovány následovně:

- 24 h máčení, mokrá test,
- 24 h máčení, 24 h zmrazování při -18 °C, 6 h sušení při 60 °C, 24 h máčení, mokrá test.

Zpracováno podle materiálů firmy TIGRES GmbH, Rellingen bei Hamburg a „HAWK Göttingen“.

Jaroslav Hrázský, Pavel Král

Dr. Ing. Jaroslav Hrázský (1949)*

vystudoval Fakultu dřevařskou na Vysoké škole lesnické a dřevařské v Brně, obor mechanická technologie dřeva. V současné době je odborným asistentem a zástupcem vedoucího Ústavu základního zpracování dřeva Fakulty lesnické a dřevařské v Brně. S Ing. Pavlem Králem jsou autory celé řady odborných publikací.

Dr. Ing. Pavel Král (1959) vystudoval Fakultu dřevařskou*

na Vysoké škole lesnické a dřevařské v Brně, v současné době je odborným asistentem v Ústavu základního zpracování dřeva Fakulty lesnické a dřevařské v Brně.

1/2
90x254
spad
110x300