

ALTUGLAS

Technická příručka

LITÁ TABULE

PROTLAČOVANÁ TABULE

Obsah

Úvod

Altuglas
Sortiment výrobků
Všeobecné vlastnosti
Aplikace

Specifické vlastnosti Altuglasu

Tabulka charakteristik

Všeobecné, mechanické, optické, akustické,
tepelné, elektrické a ohnivzdorné vlastnosti

Ostatní vlastnosti

Optické, akustické,
teplotní a přirozené vlastnosti stárnutí

Porovnání mezi Altuglasem CN a Altuglasem EX

Práce s Altuglasem

Skladování tabulí, ochranný film

Obrábění:

Řezání, vrtání, soustružení,
frézování, rytí, pískování, leštění

Teplotní tvarování:

Sušení, ohřívání, lisování, tepelné tváření
s nebo bez tažení, ohýbání

Chyby, kterým je třeba se vyhnout

Žihání

Instalace

Instalace do drážky

Ohýbání za studena, spojování, svařování

Konečné dekorativní úpravy

Sítotisk, adhezivní filmy

Konečné práce

Leštění, čištění, údržba

Odolnost vůči chemikáliím

Tabulka charakteristického chování Altuglasu

Záruka na Altuglas

Úvod

Altuglas

Altuglas je registrovaný obchodní název pro Atoglas používaný pro výrobky z PMMA (polymethylmetakrylátu) ve všech formách: lité a protlačované tabule, sanitární zboží, protlačované trubky, adhezivní a pomocné výrobky.

Sortiment výrobků Altuglas CN a EX

Výrobky popisované v této technické příručce se týkají:

- výrobků **Altuglas CN (GS)**, pro lité tabule,
- výrobků **Altuglas EX (XT)**, pro protlačované tabule.

Tabule jsou dostupné v širokém sortimentu tloušťek, barev a povrchových úprav. Podrobnosti o různých kombinacích a o dodacích podmínkách jsou uvedeny v programu pro dodávání Altuglasu.

Všeobecné vlastnosti Altuglasu

Shrnutí

Altuglas je tuhý, transparentní termoplastický materiál.

Přirozeně bezbarvý a výjimečně čistý lze pigmentovat a získat tak široký rozsah tónů a barev s téměř neomezenou škálou změn v propustnosti světla a světelné difuzi.

Je odolný vůči vysoce korozivním chemikáliím, má takové charakteristiky světelné propustnosti a odolnosti vůči stárnutí, které jsou bezkonkurenční při srovnání s mnoha dalšími plastickými materiály.

Při opracování nebo tvarování tabulí z Altuglasu je možné aplikovat široké spektrum průmyslových a uměleckých technik.

Aplikace

Tabule Altuglas CN a EX se používají pro celou řadu aplikací, a to například:

- ◆ Reklamy: světelné reklamy, reklamní panely, světelné difuzery atd.
- ◆ Architektonický, dekorační, urbanistický vývoj a veřejné stavby: pouliční nábytek, dveře, glazování, světlíky, bezpečnostní panely, světelné armatury, zvukové bariéry atd.
- ◆ Sanitární zboží: vany, sprchové talíře, bazény atd.
- ◆ Lékařství: orthodontie, protézy atd.
- ◆ Automobilový průmysl: desky, oknové odražeče, světla.

K tomuto seznamu je možno přidat mnoho dalších specifických aplikací: sluneční lůžka, jednotky pro mytí aut, visuté projektory, nástrojová skla, přesné součástky, skleníky, průmyslové snímače atd.

VLASTNOSTI ALTUGLASU

HLAVNÍ CHARAKTERISTIKY

INDIKATIVNÍ HODNOTY

	Testovací metoda			Jednotky	ALTUGLAS CN		ALTUGLAS EX	
	ISO	NF	Ostatní		Tloušťka	Hodnota	Tloušťka	Hodnota
					mm		mm	
Všeobecné vlastnosti								
Absorbce vody, 24 hodin	62	T 51002	DIN 53495	%	4	0,30	4	0.30
Absorbce vody, 8 dní	62	T 51002	DIN 53495	%	4	0,30	4	0.50
Absorbce vody, max (Totální imerse, 1200 h.)			Vnitřní	%	3	1,75	3	1.75
Densita	1183							1.19
Mechanické vlastnosti								
Poissonova konstanta 20°						0.39		0.39
Mez pevnosti 23°C	527	T 51034	DIN53455					
pnutí při přerušení	-2/1A/5			MPa	4	76	4	74
modul pružnosti				MPa	4	3300	4	3300
prodloužení při přerušení				%	4	6	4	5
Mez pevnosti -20°C	527	T 31304	DIN53455					
pnutí při přerušení	-2/1A/5			MPa	4	102		
prodloužení při přerušení				%	4	5		
Mez pevnosti 80°C	527	T 51034	DIN53455					
pnutí při přerušení	-2/1A/5			MPa	4	24		
prodloužení při přerušení				%	4	22		
Pevnost v ohybu 23°C	178*	T 51001	DIN53452					
pnutí při přerušení				MPa	4	130	4	120
modul pružnosti				MPa	4	3250	4	3250
Charpyho zkouška (nevrubová)	179/2D	T 51035	DIN 53453	Kj/m ²	4	12	4	10
Izodova pevnost (vrubová)	180/1A		ASTM D256A	Kj/m ²	4	14	4	1.3
Tvrdość, Rockwellova stupnice M	2039		ASTM D785			100		95
Tvrdość, Shoreova stupnice D	868	T 51109				60.70		80
Pevnost v tlaku	684	T 51101	DIN53454	MPa	4	130	4	110
Pevnost v stříhu - dynamický modul			DIN53445	MPa		1700		1700
Optické vlastnosti								
Propustnost světla	T 51068	DIN 5036						
tloušťka 3mm				%	3	92	3	92
tloušťka 5mm				%	5	92	5	92
tloušťka 8mm				%			8	92
tloušťka 10mm				%	10	92		
Index lámavosti	T 51064	DIN 53491				1.492		1.492

NB: Uvedené normy nejsou přesně ekvivalentní. Udáváme průměrné hodnoty našich laboratorních testů jako informativní.

* rychlost 1mm/min

HLAVNÍ CHARAKTERISTIKY

INDIKATIVNÍ HODNOTY

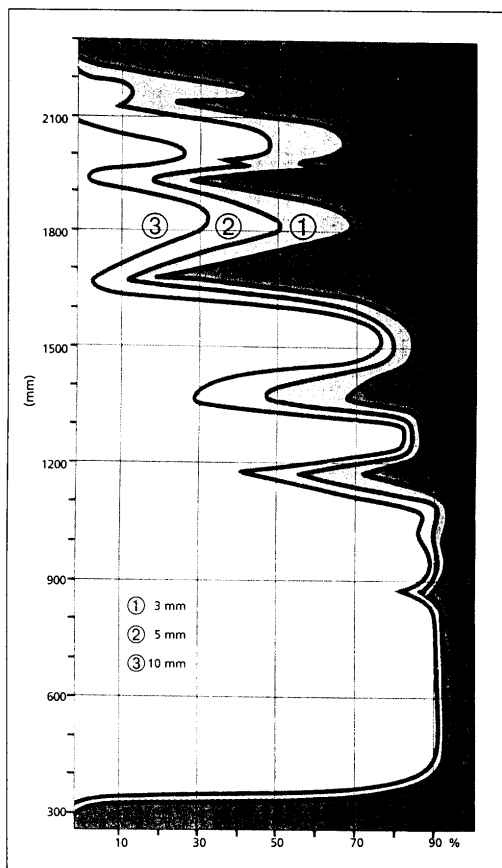
	Testovací metoda			Jednotky	ALTUGLAS CN		ALTUGLAS EX	
	ISO	NF	Ostatní		Tloušťka	Hodnota	Tloušťka	Hodnota
					mm		mm	
Elektrické vlastnosti								
Dielektrická pevnost		C 26225	DIN 53481	KV/mm		20 až 25		20 až 25
Příčný odpor		C 26215	DIN 53482	Ohm.cm		>10 ¹⁵		>10 ¹⁵
Dielektrická konstanta		C 26230	DIN 53483					
do 50 Hz						3.7		3.7
do 1 MHz						2.6		2.6
Teplotní vlastnosti								
Koeficient lineární roztažnosti	EN2155	T 51251	DIN 52328	mm/m/°C		0.065		0.065
Teplotní vodivost			DIN 52612	W/m/°C		0.17		0.19
Specifické teplo			ASTM C 351	J/g/°C		1.32		1.32
Izolační koeficient K			DIN 4701					
3 mm tloušťky				W/m ² /°C	3	5.4	3	5.4
5 mm tloušťky				W/m ² /°C	5	5.1	5	5.1
10 mm tloušťky				W/m ² /°C	10	4.5	10	4.5
Vicatův bod měknutí B10/10, upravené vzorky	306	T 51021	DIN 53460	°C		115		105
Teplota deformace pod zátěží, 1.8 N/mm ² , upravené vzorky	75/A	T 51005	DIN 53461	°C		109		102
Max. průběžná pracovní teplota				°C		85		80
Formovací teplota pece				°C		130-190		140-175
Maximální teplota ohřevu				°C		200		180
Max. lineární smrštění po ohřátí, tloušťka ≥ 3 mm				%		2		3
Max. lineární smrštění po ohřátí, tloušťka < 3 mm				%		2		6
Max. povrchová teplota pod zátěží				°C		220		210
Vznětlivost								
Teplota samovznícení				°C		asi 450		asi 450
Ohnivzdornost (radiální tepelný)		P 92501			3	M4		M4
Způsob tavení při hoření		P 92505			3	bez kapek		kapky
Ohnivzdornost			DIN 4102			B2		B2
Ohnivzdornost			BS 476 b.7			třída 3		třída 3
Ohnivzdornost			UL 94			HB		HB
Kyslíkový index		T 5701	ASTM 286377	%		18		18
Obsah chloru				%		0		0
Obsah dusíku				%		<0.02		<0.02

NB: Uvedené normy nejsou přesně ekvivalentní. Udáváme průměrné hodnoty našich laboratorních testů jako informativní.

SPECIFICKÉ VLASTNOSTI ALTUGLASU

OPTICKÉ VLASTNOSTI

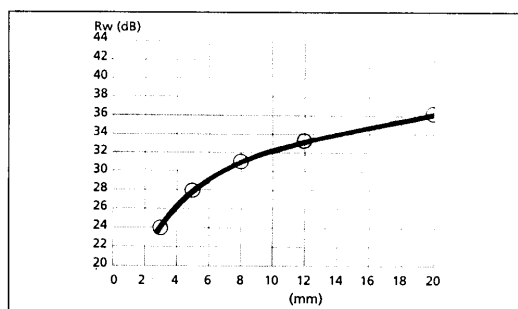
Přenos UV, viditelného a infračerveného spektra pro tabule silné 3, 5 a 10 mm.



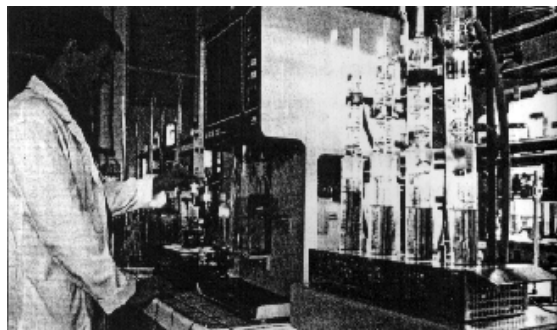
AKUSTICKÉ VLASTNOSTI

Měření byla provedena podle specifikací normy ISO 140 a byla uvedena ve zprávě C.S.T.B. č. 32 468 v září 1991.

Index akustického útlumu R_w jako funkce tloušťky

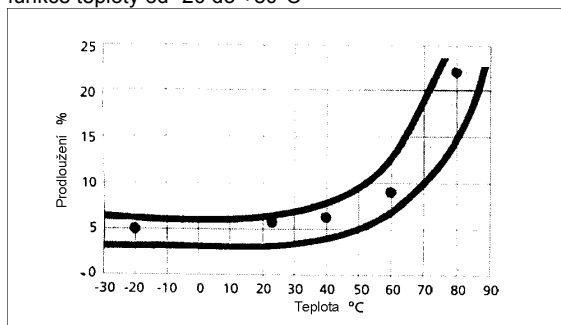


Tloušťka

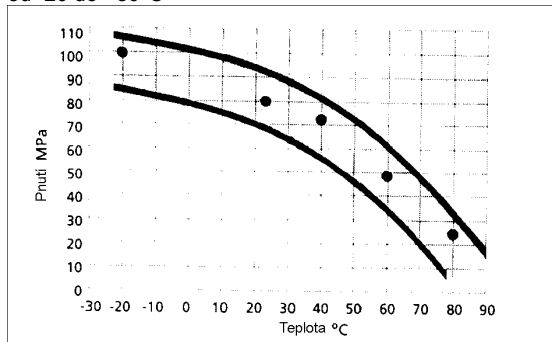


ODOLNOST VŮČI TEPLU

Změna prodloužení při proudloužení (prasknutí) jako funkce teploty od -20 do +80°C



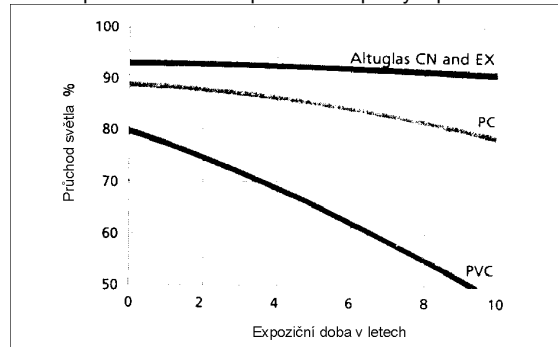
Změna pevnosti v tahu jako funkce teploty, od -20 do +80°C



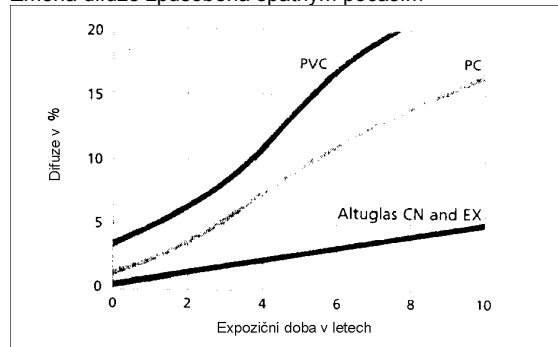
ODOLNOST VŮČI PŘIROZENÉMU STÁRNUTÍ

Hodnoty jsou aplikované na klima Střední Evropy.

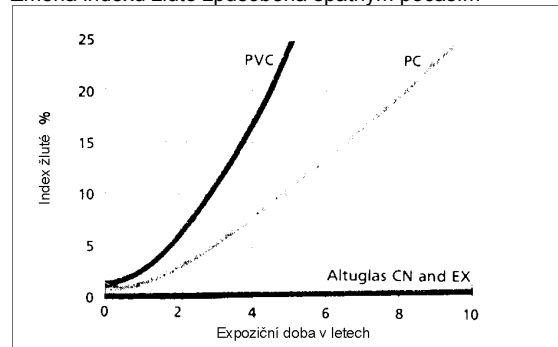
Změna průchodu světla způsobená špatným počasím



Změna difuze způsobená špatným počasím



Změna indexu žlutě způsobená špatným počasím



SROVNÁNÍ ALTUGLASU CN A EX

PODOBNÉ VLASTNOSTI

Existuje několik rozdílů ve fyzikálních vlastnostech Altuglasu CN a Altuglasu EX. Oba materiály vykazují výbornou odolnost vůči přirozenému stárnutí. Hlavní rozdíly jsou v jejich teplotních a chemických vlastnostech a ve způsobu jejich zpracování a využití.

ROZDÍLY

Oba tyto materiály jsou rozdílné ve své povaze a v určitých procesech se chovají různě. Je důležité podrobně se seznámit s těmito rozdíly tak, aby se získaly vysoce kvalitní výrobky.

Rozdíly v tloušťce

Altuglas CN je dostupný v téměř neomezeném rozsahu tlouštěk.

Altuglas EX je dostupný v tloušťkách 1,5 až 20 mm.

Rozdíly v rozměrech

Výrobní proces Altuglasu CN zajišťuje jemnou škálu tlouštěk tabulí, zatímco tloušťka tabulí Altuglasu EX se mění velmi málo, pokud se vůbec mění.

Altuglas CN má izotropní reakci vůči teplotě s maximálním smrštěním 2% ve všech směrech. Extrudovaný proces aplikovaný pro Altuglas EX zapříčiňuje rozdíly ve smršťování v závislosti na tloušťce a směru extruze (protlačování).

Ve směru extruze:

- do 3% pro 3 mm a více,
- do 6% pro tloušťky pod 2 a 2,5 mm

Příčně:

- do 1% pro tloušťky nad 3 mm
- do 2% pro tloušťky 2 a 2,5 mm.

ROZDÍLY (pokračování)

Teplotní stabilita a vizkozita

Střední molekulová váha Altuglasu CN je větší než u Altuglasu EX (2 200 000 vůči 150 000) a rozpětí molekulových vah je daleko větší. Altuglas CN tedy nabízí větší teplotní stabilitu a lepší odolnost vůči praskání při vystavení účinkům rozpouštědel.

Rozsah tepelného tváření je pro lité tabule široký. Mohou se zpracovávat horké, což není vždy možné u tabulí protlačovaných.

Altuglas EX má za tepla nižší vizkozitu, což znamená, že má lepší tažnost než Altuglas CN. Může se tedy používat během komplexního tvarování u složitějších tvarů.

Optické vlastnosti

Konečná úprava povrchu, rovinnost a optické vlastnosti Altuglasu CN jsou lepší ve srovnání s Altuglasem EX.

STEJNÉ OBLASTI POUŽITÍ

Možnosti spojování

Zkušenosti ukázaly, že Altuglas CN a Altuglas EX se mohou zaměňovat v mnoha aplikacích. Výběr určitého produktu pro specifické aplikace je ale třeba provádět s ohledem na rozdílné vlastnosti, uživatelské požadavky a s ohledem na výrobní náklady.

MOŽNOSTI RECYKLACE

Zpracování odřezků

Odřezky jak z litých, tak i z extrudovaných tabulí je možno znovu zužítkovat, aniž by to způsobilo zvláštní problémy z hlediska životního prostředí.

Možné metody recyklace jsou:

- Altuglas EX: odpad je možno shromažďovat a pak znovu vstříkovat a protlačovat.
- Altuglas CN: odpad se vystaví teplotnímu šoku při velmi vysokých teplotách. Získané výrobky se destilují pro regenerace na monomer (methylmetakrylát).

Nejsou-li k dispozici žádná zařízení pro recyklaci, mohou se odřezky spalovat v souladu s místními předpisy.

PRÁCE S ALTUGLASEM

SKLADOVÁNÍ TABULÍ

Bezpečnost:

Rohy bývají často velmi ostré, zvláště u tenších tabulí. Při manipulaci je třeba používat rukavice.

Tabule se musí skladovat v suchých místnostech. Pokud se tabule přemísťují ze skladu, doporučuje se přikrýt stoh polyetylenem, aby se zabránilo absorpci vlhkosti.

Preferovat by se mělo skladování tabulí v horizontální poloze na expedičních paletách. Je možné také skladování na hraně proti celé podložce se sklonem asi 80° tak, aby se zabránilo prohnutí.° tak, aby se zabránilo prohnutí.

OCHRANNÝ FILM

Ochranný film

Obě strany tabulí Altuglasu CN a Altuglasu EX jsou chráněny polyetylenovou folií. Folie na horní straně obsahuje identifikační značky.

Identifikační značky

Tyto značky obsahují název výrobku - Altuglas CN pro lité tabule a Altuglas EX pro extrudované tabule - a pak následuje kód výrobku, kód barvy, tloušťka v milimetrech a číslo šarže (dávky) výrobku.

Kdy odstranit ochranný film

Doporučuje se ponechat ochranný film na svém místě i při strojním obrábění, aby se zachoval povrch tabule v perfektním stavu. Důležité je, aby byla ochranná folie z Altuglasu CN odstraněna před zahříváním a teplotním tvarováním, protože se tato při vyšší teplotě stává lepivou a více přilnavou a stává se těžko odstranitelnou. Před tvarováním dílů, u kterých je zvláště důležitý vizuální aspekt je třeba tabuli umýt vlažnou vodou a potom vysušit měkkou čisticí utěrkou.

Vysoká teplota nezvyšuje přilnavost ochranné folie na Altuglasu EX. Je tedy možno ji ponechat na svém místě i při zahřívání a teplotním tvarování, pokud se nedotýká podpěr v peci. Je však třeba se ujistit, že v ochranném filmu nejsou žádné defekty (otvory, rýhy, bubliny), které by mohly na dílu zanechat stopy.

OBRÁBĚNÍ

Bezpečnost

Při obrábění Altuglasu mohou odlétávat tvrdé a ostré třísky. Během obrábění se musí používat ochranné brýle.

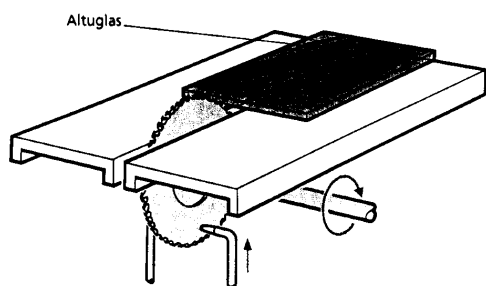
Co se týče tvrdosti, nachází se Altuglas mezi dřevem a ocelí a přibližuje se ke hliníku nebo lehkým slitinám. Je možno jej opracovávat (řezání, frézování, soustružení, vrtání) s použitím obráběcích nástrojů pro dřevo nebo kov.

Chlazení během obrábění

Mimořádně rychlé obrábění způsobuje lokální přehřátí, které vytváří vnitřní pnutí, které je třeba následně uvolnit žiháním. Jinak by dřívě nebo později způsobilo toto pnutí jemné povrchové trhliny, které by se mohly rozšiřovat účinkem rozpouštědel nebo namáháním (například během spojování nebo natírání). Materiál se během obrábění nepřehřeje, pokud se dodrží následující všeobecné pokyny:

- ◆ Stříkání vodou, která obsahuje 2% řezného oleje ("rozpuštěný" olej) nebo menší proud stlačeného vzduchu nebo rozprášené vody přímo do místa řezu.
- ◆ Zajištění účinného odstraňování třísek.
- ◆ Udržování perfektně ostrých nástrojů.

Altuglas EX je citlivější na přehřátí a řezné nástroje proto musí být perfektně ostré a musí být zajištěno dostatečné chlazení.



ŘEZÁNÍ

Altuglas se může řezat pomocí velmi jednoduchých nástrojů, jako například rámovou pilou (nedoporučuje se pro Altuglas EX) nebo i pomocí náročných zařízení, jako je například laser. Pro přímé řezy se normálně používají cirkulární pily a pro jiné tvary se používají pásové pily nebo obrysové frézy.

Ruční řezání

Pro malé množství je možné použít rámové pily s listem určené pro lehké slitiny. Nedoporučuje se to však, protože to trvá dlouho, je to jemná práce a nikdy se nedosáhne kvalitního opracování hran.

PRÁCE S ALTUGLASEM

ŘEZÁNÍ (pokračování)

Elektrické pily

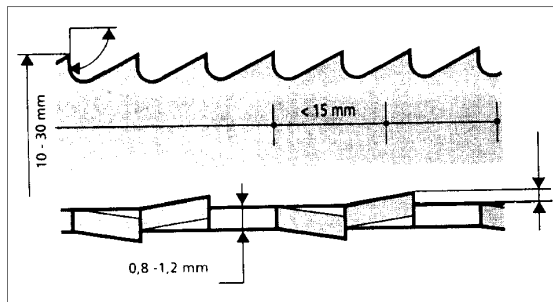
Pásová pila

Tento typ pily se může použít pro řezání křivek, nikdy však neumožňuje docílení čistých hran, a proto je nutné časově náročné dokončování, pokud se požadují leštěné hrany. Tento proces se hlavně používá při vyřezávání polotovarů pro tvarování nebo k ořezávání přebytku materiálu z natvarovaných dílů před finálním obráběním.

Pásová pila se může také použít pro řezání tlustých bloků

Je možno použít všechny stroje pro zpracování dřeva s řeznou rychlostí v rozmezí 4 až 6 m/min.

Příklad ocelové pásové pily s nastavenými zuby



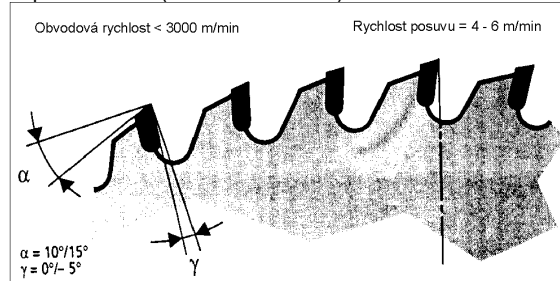
Cirkulační pily s karbidovými hroty

Cirkulační pily umožňují přímý přesný řez a zanechávají čisté hrany.

Souprava zubů.

Rozteč: 1 zub na cm

Pila s vyčnívajícími karbidovými hroty. Přímý nebo střídavý trapézoidní tvar (rozteč zubů: 1 cm)



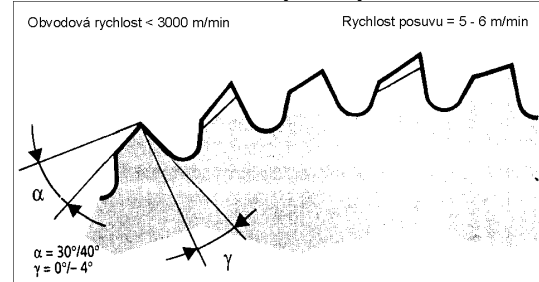
Vysokorychlostní ocelová cirkulační pila

Obvykle se používají dva typy břitů:

- břity s karbidovými hroty, které se doporučují pro průmyslové použití a pro řezání stohů tabulí.

- vysokorychlostní ocelové břity, které se obvykle používají pro řezání jednotlivých tabulí.

HSS nebo SHSS s nastavenými zuby



Řezná hrana je radiální a zuby jsou podbroušené tak, aby tvořily na břitu úhel 45° . Zub není nastaven, ale pila musí mít sklon asi 0.2% na každé ploše.

Rozpětí: 2 až 5 zubů na cm v závislosti na řezaném Altuglasu.

Doporučuje se chlazení pomocí trysky se stlačeným vzduchem nebo vodou.

Doporučená rychlost pro různé průměry pil

Průměr pily (mm)	Okružní rychlost (rpm)
150	6400
200	4800
250	3800
300	3200
350	2800
400	2400

ŘEZÁNÍ (pokračování)

Řezání laserem

Tento proces nabízí několik výhod:

- umožňuje, aby téměř všechny tvary byly vyrobeny s extrémní přesností,
- minimalizuje odpad při obrábění,
- vykazuje vynikající konečnou kvalitu hrany a většinou vyžaduje jen velmi malé nebo vůbec žádné leštění.

Zavádí však vysoké tepelné pnutí, které se musí odstraňovat žíháním před jakýmkoliv kontaktem s rozpouštědlem.

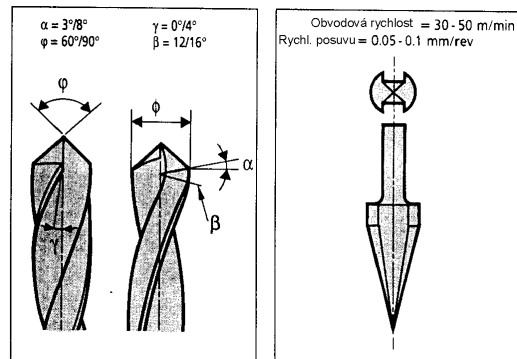
VRTÁNÍ

Vrtačky, vrtáky a nože

Vrtání je možno provádět pomocí pevných nebo přenosných vrtaček s vrtáky z vysokořezné nebo superřezné oceli nebo s vrtáky s karbidovými hroty pro lehké kovy, a to speciálně broušené pro Altuglas. Mohou se také použít kuželové "vrtací pilníky".

HSS, SHSS nebo
vrták s karbidovým hrotem

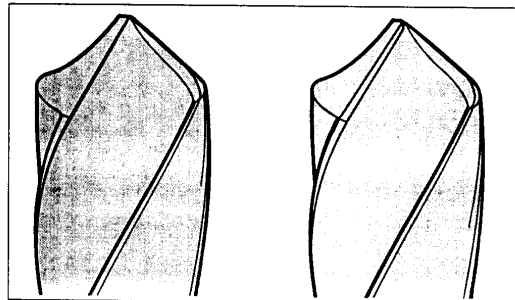
Kuželový "vrtací pilník"



Doporučuje se brousit hrany vrtáku paralelně k jeho ose, aby se využilo speciálních vlastností Altuglasu.

Normální vrták
Altuglas

Vrták speciálně nabroušený pro
Altuglas



PRÁCE S ALTUGLASEM

VRTÁNÍ (pokračování)

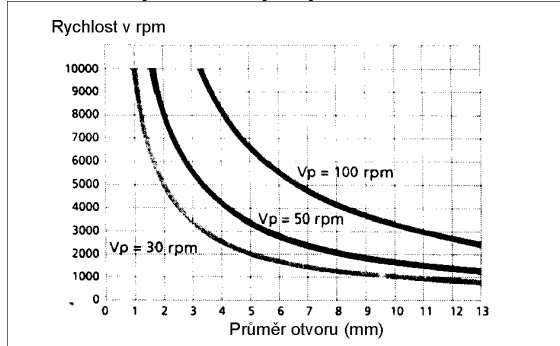
Při vrtání hlubokých otvorů se musí vrták často vytahovat, aby se usnadnilo odstraňování třísek a minimalizovalo zahřívání, které by mohlo způsobit poškození materiálu. Pro získání vysoké kvality povrchu na stranách otvorů se doporučuje použití vrtáků s karbidovými hroty se současným mazáním.

Trubkový vrták

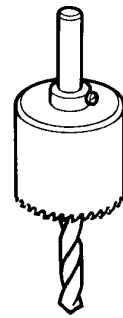
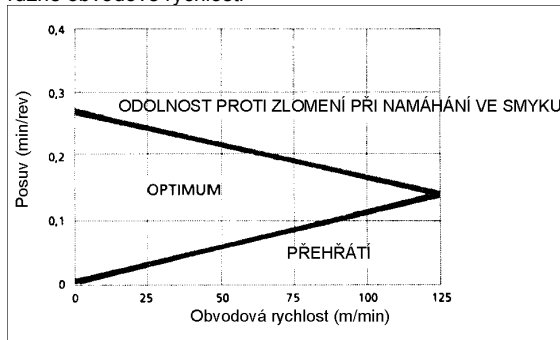
Při vrtání velkých průměrů je dobré používat trubkové vrtáky, frézovací nástroje Milfordova typu nebo čelní válcové frézy se stopkou.

Válcová fréza Milfordova typu

Rychlost (v rpm) při různých vrtacích průměrech pro dosažení různých obvodových rychlostí.



Optimální podmínky vrtání: optimální rychlost posuvu pro různé obvodové rychlosti



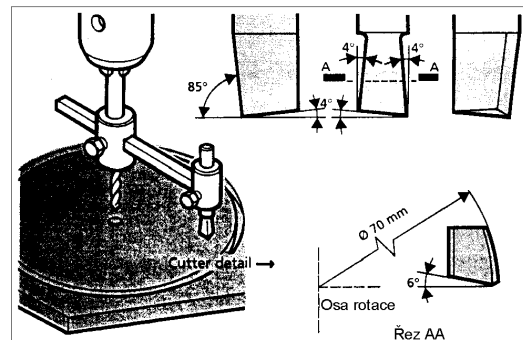
V_r (rychlost rotace) = 1000 rpm

V_a (rychlost posuvu) = 0,15 mm/rev

Trepanace (jádrový systém)

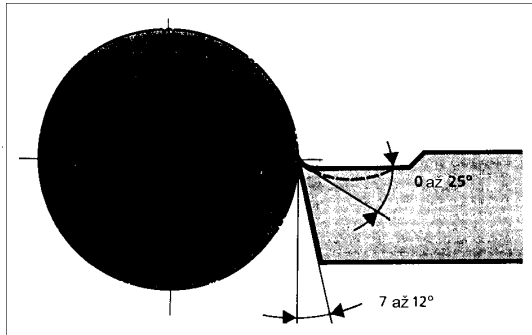
Velmi velké otvory je možno řezat pomocí nastavitelného trepanu. U silných tabulí řežte ve dvou fázích, vždy z každé strany.

Obrázek profilů řezných nástrojů jádrového systému s držákem nástroje



SOUSTRUŽENÍ

Altuglas je možno soustružit stejným způsobem jako lehké kovy, s použitím obvyklých nástrojů, a to při pokud možno nejvyšší rychlosti a pomalém posuvu. Materiál musí být v tomto případě chlazen pomocí vody nebo směsí vody a 2% řezného oleje.



FRÉZOVÁNÍ

Frézování je možné použít pro získání komplexních tvarů s čistou leštěnou úpravou. Používejte hladké válcové obráběcí frézy se dvěma nebo několika břity vyrobenými z vysokorychlostní oceli, HSS nebo karbidu. Rychlost musí být mezi 1000 a 30000 RPM v závislosti na průměru a počtu použitých břitů a je dobré používat chlazení stlačeným vzduchem. Frézování se může používat pro řadu operací, jako například:

- řezání,
- frézování polodrážek,
- rytí,
- povrchová úprava hran.

RYTÍ

Obvykle se používá hlava pro frézování polodrážky uchycená v obrysové frézce pro malé průměry (2 až 6 mm) a namontovaná na pantograf.

Kromě toho je možno použít laserové obráběcí stroje pro rytí s hloubkou, která je omezena hloubkou vniku paprsku.

PÍSKOVÁNÍ (broušení)

Pískování se může vyžadovat pro přesné hrany hrubě řezané tabule nebo při eliminaci malých povrchových defektů, jako jsou například rýhy.

Používá se vlhký karborundový papír, a to buď ručně nebo na diskovém nebo pásovém brousícím stroji. Doporučená rychlost pásu u těchto strojů je 10 m/s. Pro minimalizaci ohřevu materiálu se musí používat vodní sprej.

LEŠTĚNÍ

Abrasivní (brusné) leštění

Po pískování (broušení) je možné materiál leštit ručně nebo strojně tak, aby se obnovil jeho původní povrchový lesk.

Ruční leštění

Při leštění používejte netkanou velurovou useň nebo plst' ponořenou do leštidla. Použijte buď Altuglas Polish č. 1 samotný nebo č. 1 a potom č.2, a to podle požadovaného stupně leštění.

Strojní leštění

Některé obrysové frézky používají diamantové nástroje a dosahují přímo leštěného povrchu. V mnoha případech se ale hrany leští pomocí pletěných pásových leštiček nebo pomocí revolverových kotoučů, které jsou opatřeny bavlněnými nebo flanelovými vložkami a pomocí leštící pasty.

Ploché povrchy se leští pomocí přenosných kotoučových nástrojů (vrtaček), které jsou vybaveny pletěnými nebo vlněnými leštícími kotouči navlhčenými v leštidle Altuglas Polish. Po leštění je možno aplikovat Altuglas Cleaner (čistič), který odstraní všechny otisky prstů. Tím se také zdokonalí lesk a zmenšuje elektrostatika a minimalizuje se tak akumulace prachu, což má za následek nižší požadavky na čištění.

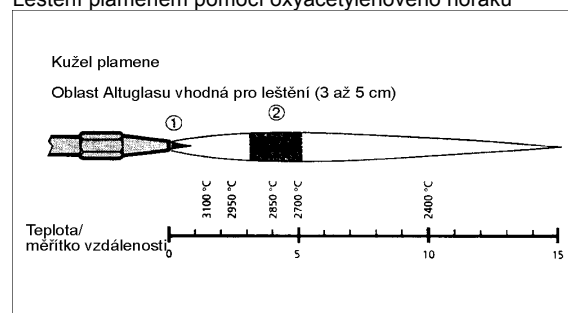
Leštění ohněm

Při této speciální metodě se oblasti opracovaných hran Altuglasu CN, které jsou určeny pro čištění, vystaví účinkům vysokoteplotního plamene. Plamen rychle přechází přes tuto oblast tak, aby vytvořil taveninu, ale aby nezpůsobil hoření na povrchu. Po zchlazení vytváří tavený materiál perfektně hladký povrch. Jestliže obráběcí proces zanechá čisté, rovné hrany, plamen pak vytvoří jasný zrcadlový povrch. Jinak je třeba hrany nejprve opískovat (obrousit). Leštění plamenem je velmi rychlá metoda, vyžaduje však určitá opatření.

Povrchy určené k leštění musí být zcela čisté a zbavené jakékoliv kontaminace. Zvláště je třeba se vyhnout dotykům prstů na povrch. V neposlední řadě tato metoda způsobuje velmi vysoké pnutí v materiálu, které se musí uvolnit žíháním, a to před natíráním, sítotiskem nebo před spojováním.

Často se používá oxyacetylenový hořák s teplotou plamene v rozmezí 2700 až 2900°C. Plamen musí být nastaven tak, aby obsahoval přebytek kyslíku (oxidační plamen).

Leštění plamenem pomocí oxyacetylenového hořáku



TEPLOTNÍ TVAROVÁNÍ

Bezpečnost

V některých tvarovacích procesech, které jsou níže popsány, se protahuje horká tabule pomocí vakua nebo tlaku vzduchu, přičemž je jedna strana stále vystavena atmosféře. I když to není pravděpodobné, může během tvarování dojít k náhlému poškození tabule, což je nebezpečné pro obsluhu. Musí být zajištěna taková ochrana, která zabrání úniku (vystřelení) částic, které mohou být velmi ostré.

Teplotní tvarování obsahuje tři kroky: zahřátí, tvarování a chlazení. Pokud se Altuglas zahřeje na vhodnou teplotu (v závislosti na specifickém typu), stává se měkkým a tažným. Může se pak bortit do široké škály tvarů použitím vhodných forem. Vychlazení potom zajistí původní tuhost, ale materiál zůstává naformovaném tvaru.

Kus Altuglasu CN, který není přesně v požadovaném tvaru je možno znovu ohřát a opravit nebo znovu použít. Toto je možné udělat s Altuglasem EX pouze tehdy, pokud tento nebyl tažený. Důležité je, aby se před ohříváním a teplotním tvarováním odstranil z Altuglasu CN ochranný film, protože teplota způsobuje silnější přilnavost a film by se dal těžce odstraňovat.

Toto se nestává u ochranného filmu Altuglasu EX. Pokud je však film ponechán při zahřívání a tepelném tvarování, je třeba se ujistit, že nemá na povrchu žádné defekty (díry, rýhy, bubliny), které by se mohly objevit na příslušném dílu.

PŘEDSOUŠENÍ ALTUGLASU EX

Altuglas EX je třeba nejprve vysušit a eliminovat tak vlhkost. Provádí se to ohřátím na 75 až 80°C ve větrané peci po dobu 1 až 2 hodin na milimetr tloušťky.

OHŘÍVÁNÍ

Pec s cirkulovaným horkým vzduchem

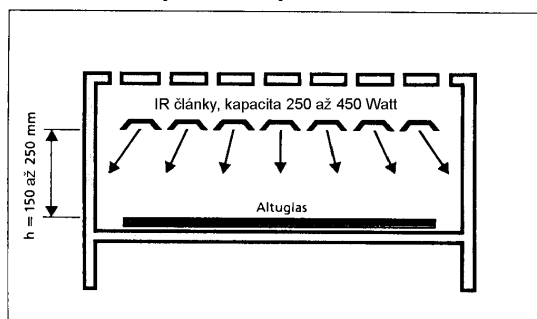
Toto je jediná akceptovatelná metoda ohřevu pro díly, které vyžadují kvalitní optické vlastnosti. Teplota musí být přesně řízená a tabule Altuglasu CN se musí udržet horké při čekání na teplotní tvarování. Extrudované tabule vyžadují kratší dobu ohřevu a doba čekání v peci se musí zkrátit na minimum. Altuglas EX se chladí rychleji než Altuglas CN.

Infračervený ohřev

Teplotní setrvačná síla u infračerveného ohřevu je nízká a doba nahřátí je tedy krátká.

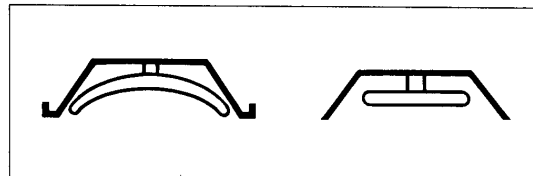
- Při použití pro teplotní tváření nabízí tato metoda výhody vysoké produktivity, automatické manipulace a nízkých nákladů na pracovní sílu. Investice jsou však vysoké.
- Při použití pouze pro sušení jsou náklady nízké, ale kontrola teploty je obtížnější a zahřívání se musí provádět ve dvou stupních pro tabule tloušťek 5 mm a více.

Pec s infračervenými elementy



Keramický IR element

Litínový IR element



PRÁCE S ALTUGLASEM

OHŘÍVÁNÍ (pokračování)

Doby ohřevu

Teplota a čas při teplotních změnách závisí na typu Altuglasu a na použité metodě ohřevu.

PODMÍNKY PRO FORMOVACÍ OHŘEV TABULÍ

	Altuglas CN	Altuglas EX
TEPLOTA OHŘEVU		
Minimální teplota (°C)	130	140
Maximální teplota (°C)	200	180
Doporučený rozsah (°C)	165 až 190	160 až 175
Doba ohřevu		
Pec (min/mm)	3 až 4	2.5 až 3
Panely infračerveného záření		
1 panel 2.2 Watt/cm ² (sec/mm)	42 až 52	38 až 45
2 panely 3.5 Watt/cm ² (sec/mm)	24 až 32	22 až 27

Rozdíly s ohledem na teplotu

Jsou-li tabule Altuglasu zahřívány poprvé, sráží se a při stanovování rozměrů polotovaru se musí proto počítat s vůlí. Altuglas CN se sráží rovnoměrně do 2% v obou směrech. U Altuglasu EX může být smrštění od 3 do 6% (v závislosti na tloušťce) ve směru extruze a 1 až 2% v příčném směru.

Díky svým speciálním interním vlastnostem může Altuglas CN odolávat teplotním rozdílům 10 až 15°C dané tabule bez vlivu na konečnou kvalitu.

Toto neplatí pro Altuglas EX, který se musí zahřívát velmi rovnoměrně: jakákoliv diference přesahující 5°C může vést ke značnému vnitřnímu pnutí.

Pokud není Altuglas EX upnut do rámu, může se během ohřevu tabule bortit, a to z důvodů rozdílů v podélném a příčném smrštění.

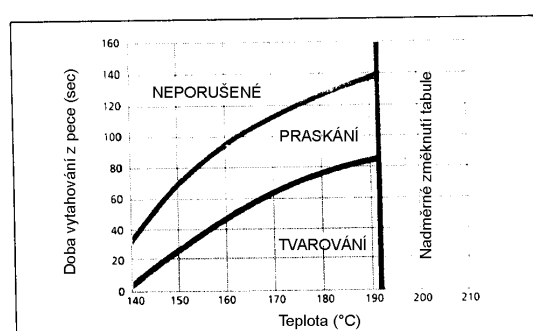
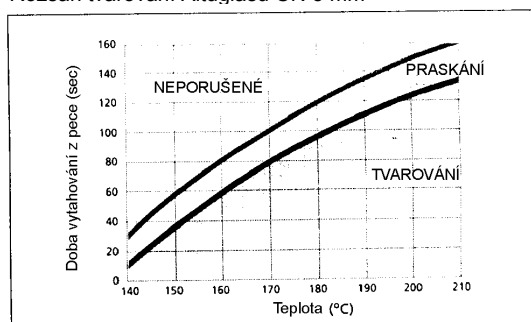
Altuglas EX má tendenci přilnout ke kovovým povrchům v horizontální peci. Nosníky proto musí být chráněny fluorovými vrstvami, teflonovou krycí látkou nebo fluoračními spreji. Extrudované tabule zahřívání ve vertikální peci mají tendenci rozpínat se, pokud teplota přesáhne 175°C nebo i 170°C a pokud se doba ohřevu prodlužuje; tento typ pece se nesmí používat pro ohřev velkých extrudovaných tabulí.

Doba tvarování

Doba tvarování a teplota se mění s typem výrobku s teplotními podmínkami a s komplikovaností dílu, který má být tvarován. Primárním faktorem pro kvalitu výrobku je čas, který uplyne mezi odstraněním horké tabule z pece (nebo vypnutím infračerveného ohřevu) a tvarováním. Níže uvedené diagramy ukazují maximální doby prodlevy před tvarováním v závislosti na teplotě ohřevu tabulí Altuglas. Tyto diagramy také ukazují zóny, ve kterých se stává tvarování nebezpečné nebo dokonce nemožné. Při nevhodné teplotě dochází k nadměrnému pnutí v materiálu a vznikají trhliny.

Při testování tohoto jevu v laboratoři se ponoří testované kusy vybrané z nejvíce protažených oblastí do 95% etanolu na dobu 10 minut. Testované kusy prasknou nebo se zlomí, pokud je v materiálu abnormální vnitřní pnutí.

Rozsah tvarování Altuglasu CN 3 mm



Rozsah tvarování Altuglasu EX 3 mm

TEPLOTNÍ TVAROVÁNÍ TAŽENÍM

Rozdíly s ohledem na teplotní tvarování

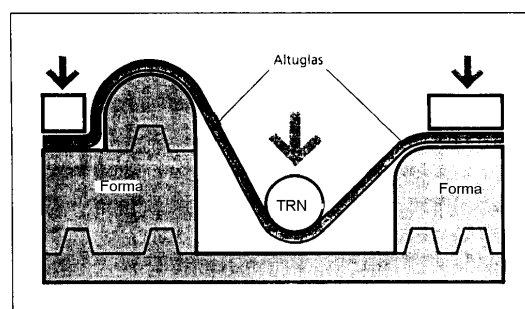
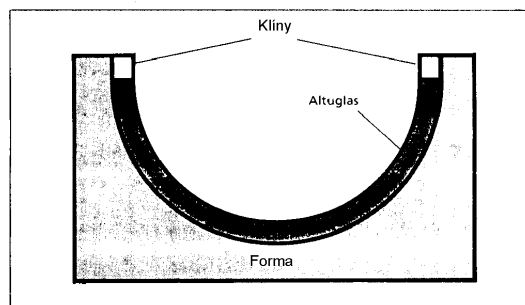
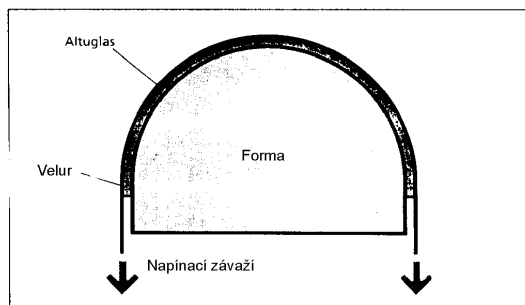
I když jsou tabule Altuglasu CN zahřáty na 19°C, je pro tvarování potřebné velké zatížení. Tato zátěž se musí navíc aplikovat postupně, protože prudký tlak by mohl způsobit poruchu. Naopak Altuglas EX je možno značně deformovat už při malých zátěžích a je možno jej snadno tvarovat do tvarů, které zahrnují množství detailů, ostrých hran nebo vybrání.

VÝROBA FOREM

Formy a lisovadla je možno vyrobit z různých materiálů, jako je například dřevo, hliník, ocel, ztužený polyester nebo epoxidové pryskyřice. Pro minimalizaci tvářecích pnutí se doporučuje ohřívání lisovadel a upínacích rámců nebo ještě lépe regulování jejich teplot asi na 80°C pro Altuglas CN a 70°C pro Altuglas EX.

JEDNODUCHÉ TVAROVÁNÍ ROZEVÍRATELNÝCH POVRCHŮ

Umožněte smrštění, přesvědčte se, že konečný díl není menší než se požaduje (smrštění pro Altuglas CN: 2% v obou směrech; pro Altuglas EX: 3 až 6% v délce nebo 1 až 2% v šířce). Umístěte ohřátou tabuli na formu, překryjte velurovou usní aby se zabránilo povrchovým defektům. Učiňte taková opatření, která zajistí postupné chlazení ven z tahu (bez průvanu).



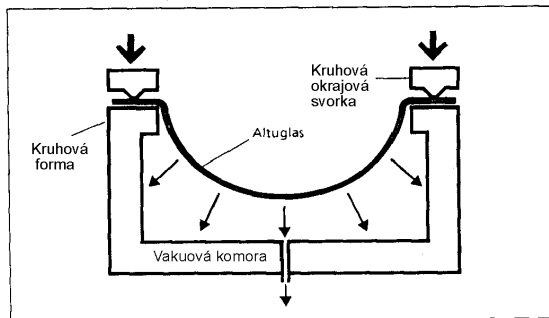
PRÁCE S ALTUGLASEM

TEPLOTNÍ TVAROVÁNÍ NEROZEVÍRATELNÝCH FOREM

Neuzavřené vakuové tvarování

Pro přesně symetrické tvary podobné sférickým nebo vejčitým kopulím potřebuje mít forma pouze rám nebo perforovaný kotouč umístěný na vakuovém zásobníku. Zakřivená část pak není vystavena jakémukoliv kontaktu nebo tření a nemůže se stát, že bude tímto poznamenána. Zkombinuje-li se tato metoda s určitými "řemeslnými triky", může se použít i pro výrobu složitých tvarů, jak je níže uvedeno.

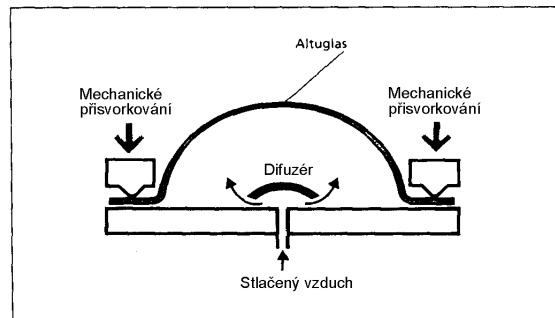
Neuzavřené vakuové tvarování v zásobníku



Neuzavřené foukané tvarování

Tento velmi jednoduchý systém se skládá z desky, která má vzduchovou trysku chráněnou difuzerem tak, aby se zabránilo foukání studeného vzduchu přímo na horký Altuglas. Těsnění je tvořeno upnutím tabule vůči desce pomocí kroužku nebo rámu a svorek

Neuzavřené foukané tvarování

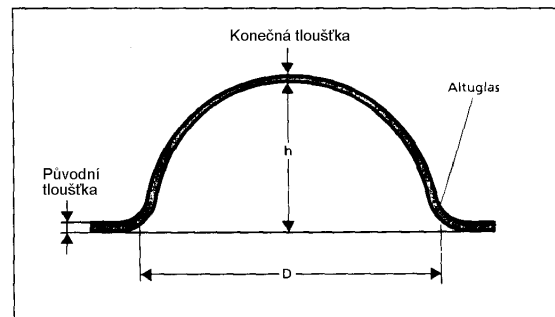
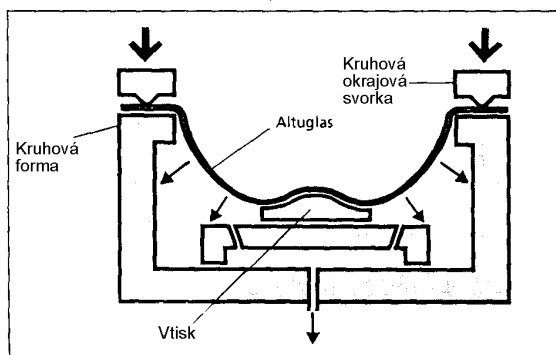


Stanovení tloušťky v tažených oblastech

Níže uvedený obrázek ukazuje průřez kopulí vyrobenou neuzavřeným vakuovým tvarováním nebo neuzavřeným foukaným tvarováním. Vzhledem k protažení Altuglasu je vrch kopule značně tenší než původní tloušťka tabule.

Zeslabení v horní části kopule vytvořené neuzavřeným vakuovým tvarováním nebo neuzavřeným foukaným tvarováním

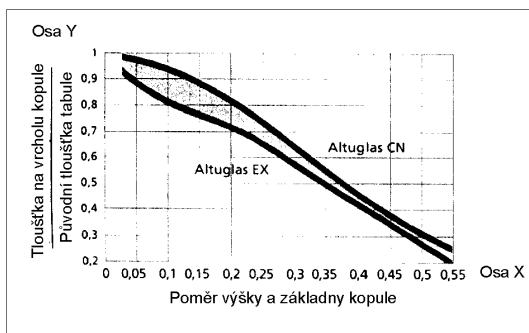
Volné vakuum v komoře s otiskem v dolní části



TEPLOTNÍ TVAROVÁNÍ TAŽENÍM (pokračování)

Zeslabení v horní části narůstá, pokud roste protahování materiálu. Následující tabulka ukazuje vztah mezi zeslabením a protažením tabulí Altuglasu CN a EX. Zeslabení je reprezentováno poměrem mezi konečnou tloušťkou a původní tloušťkou v ose Y. V ose X je zobrazena deformace jako poměr výška/průměr. Tyto křivky jsou uvedeny pouze pro představu a platí pro kopule se čtvercovou základnou.

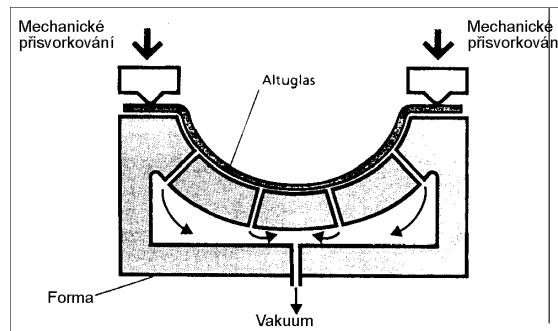
Tabulka zobrazující protažení Altuglasu během neuzavřeného vakuového tvarování nebo neuzavřeného foukaného tvarování
Změny v zeslabení v závislosti na deformaci



Uzavřené vakuové tvarování

Používá se konkávní forma reprodukcující vnější tvar konečného výrobku. Horká tabule Altuglasu se rychle upevní na okraje formy pomocí kroužku a vhodně tvarovaného rámu. Tento okraj je těsněný. Vzduch se z formy vyčerpá a tabule se deformuje podle tvaru formy.

Vakuum do formy



PRÁCE S ALTUGLASEM

TEPLOTNÍ TVAROVÁNÍ TAŽENÍM (pokračování)

Tvarování vyfukováním do duté formy

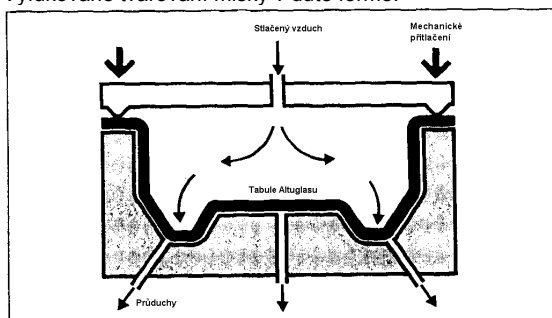
Formy určené pro tlakování musí být tuhé. Většinou jsou provedeny v kovu, tvrdém dřevě nebo epoxidových pryskyřicích. Konce forem musí být opatřeny průduchy, které umožňují únik vzduchu.

Tabule Altuglasu musí být pevně přitlačena tak, aby se docílilo dobrého utěsnění a zabránilo se prokluzování. Forma může být lehce namazána například parafinovým voskem nebo oleji na bázi silikonu, čímž se získá rovnoměrné tažení a také se usnadňuje obnažování formy. Tvarování vyfukováním se může provádět do vnitřní (duté, dutinové) nebo vnější (vystouplé, vyduté) formy podle požadovaných tvarů.

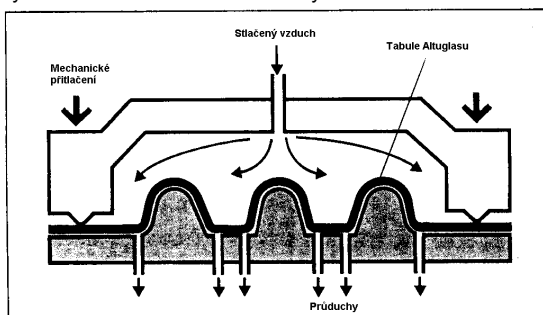
Příklad

Miska by se měla spíše vyrábět pomocí vnitřní (duté) formy, zatímco písmena nebo znaky na reklamní panel by se měly vyrábět na vnější (vyduté) formě.

Vyfukované tvarování misky v duté formě.



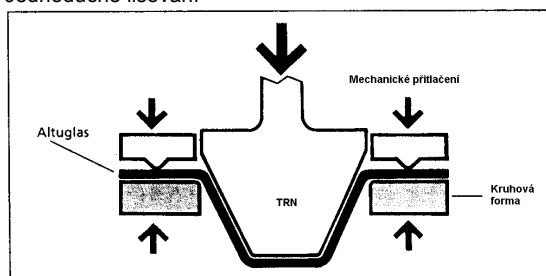
Vyfukované tvarování znaků ve vyduté formě.



Lisování

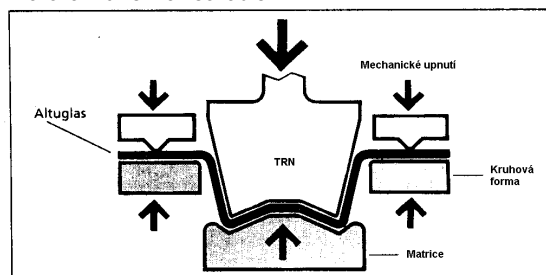
Pro deformaci Altuglasu se používá trn, vytvarovaný podle vnitřního dílu, přičemž se aplikuje nízký tlak.

Jednoduché lisování



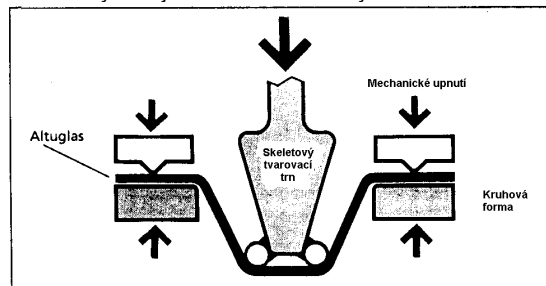
Je-li to zapotřebí, může být dutá forma využita pro tvarování lisovadlem a zvýraznění reliéfu.

Tvarování trnem a lisovadlem



Trn nemusí být celistvý. Může to být například rám, který zajistí tvarování rohů výrobku určeného k lisování. Zbytek povrchu se pak tvaruje srážením Altuglasu při jeho chlazení.

Lisování využívající skeletové formy



TEPLOTNÍ TVAROVÁNÍ TAŽENÍM (pokračování)

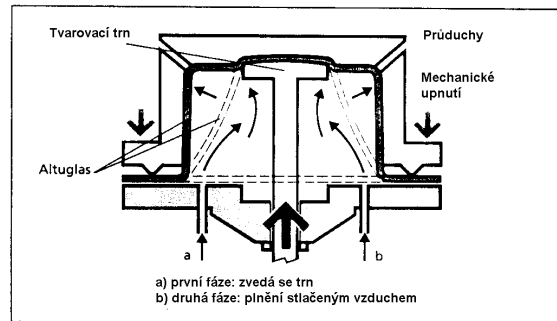
Lisování s použitím trnu a lisovadla

Při tomto procesu se obtiskují obě strany a proto se používá zřídka.

Kombinované lisování a tlakové tvarování

Trn nejprve zatlačí horkou tabuli do spodní části formy a ke konečnému přitlačení tabule k formě se použije tlakový vzduch

Kombinované vakuové a tlakové tváření



Kombinace foukaného nebo vakuového tvarování a lisovacích metod

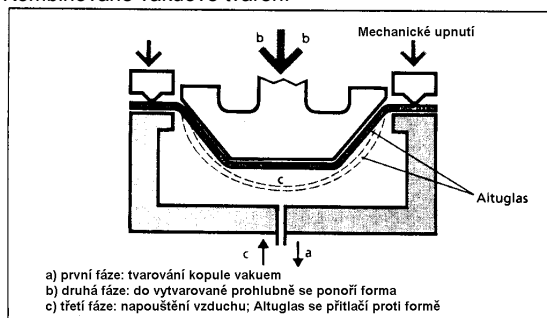
Vakuové tažení a elastický návrat na trn (vakuum/zpětný skok)

Tento proces se hlavně používá u Altuglasu CN, který má "elastickou paměť". Tabule se nejprve tvaruje ve vakuovém zásobníku na tvar větší, než má být realizován. Do vakuem vytvořeného tvaru se potom zasune trn a vakuum se vypne. Altuglas se pružně srazí a zaujme tvar, který má lisovací trn.

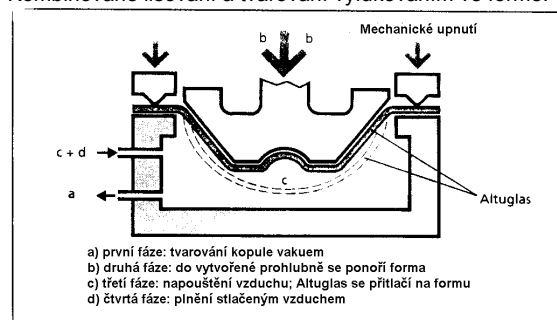
Kombinované vakuové tváření a tvarování vyfukováním

Stejný zásobník se použije nejprve pro aplikaci vakua a potom tlaku. Vakuum se využije pro získání maximální deformace a potom se do vakuově vytvarovaného profilu vloží trn. Vakuum se pak vypne a tabule se smrští do tvaru tohoto trnu. Nakonec se zásobník natlakuje tak, aby se tabule zatlačila do všech sekcí lisovadla včetně prohlubní. Vzhledem k již zmíněnému efektu elastické paměti se tento proces především používá pro Altuglas CN.

Kombinované vakuové tváření



Kombinované lisování a tvarování vyfukováním ve formě.



PRÁCE S ALTUGLASEM

OHÝBÁNÍ

Pokud díl, který se obrábí potřebuje pouze ohyby mezi rovnými plochami, doporučuje se nezahřívat celou tabuli, a to proto, aby se zajistila rovinnost sekcí, které mají zůstat rovné.

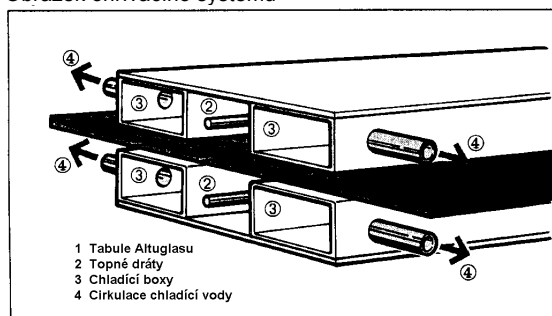
V tomto případě se používá jeden nebo několik rovných elektrických vyhřívacích elementů, které ohřejí Altuglas lokálně podél čáry ohybu. Vyhřívacím elementem může být například niklchromový drát natažený pomocí pružin nebo pomocí protizávaží a ohříváný pomocí nízkonapěťového zdroje (24 nebo 48 Voltů).

Opatření během ohýbání

V oblasti určené pro ohyb je potřebné učinit řadu opatření, které omezují pnutí v této zóně.

- Použití intenzivního ohřevu pouze v oblasti ohýbání.
- Použití vhodných vyhřívacích jednotek; nejlepší může být možnost nastavení šířky zóny určené k ohybu. Oblast přiléhající k vyhřívané oblasti se musí držet na teplotě okolo 70°C pro extrudované tabule a na 80°C pro lité tabule, a to proto, aby se minimalizovala pnutí vznikající z důvodů teplotních diferencí. Jednoduchá jednotka obsahující vyhřívací drát a dva vodní boxy je obvykle dostačující pro tabule do 5 mm tloušťky. Pro silnější tabule se používá dvou symetrických systémů umístěných na jedné straně tabule.

Obrázek ohřívacího systému



- ◆ Vytvoření V-drážky pro ostré úhly ohybu u silných tabulí.
- ◆ Vyhřívaná zóna musí být pro silné tabule větší než zóna u tabulí tenších. Šířka zóny pro pravouhlý ohyb je zhruba pětinasobek tloušťky.
- ◆ Zahřívejte materiál na takovou teplotu, která umožní použití nejnižší možnou sílu při ohýbání.
- ◆ Pozornost musí být věnována tomu, aby se zabránilo tepelným šokům při ohýbání materiálu; proto se preferuje použití dřevěných forem.
- ◆ Umožněte, aby se materiál zchladil ve svém novém tvaru přirozenou cestou.

Navzdory všem těmito opatřeními zanechá ohýbání vždycky vysoká vnitřní pnutí. Výrobek se musí následně žíhat, a to ještě předtím, než se vystaví do kontaktu s jakýmikoliv rozpouštědly nebo se použije pro silně zatížené aplikace.

CHLAZENÍ

Opatření během chlazení

- Pro dodržení požadovaného tvaru bez pokřivení je třeba ponechat Altuglas CN v matrici tak dlouho, dokud se nezchladí na 80°C. U Altuglasu EX je tato teplota 70°C.
- Výrobky se musí chladit co nejpomaleji a nejrovnoměrěji, aby se minimalizovalo zbytkové vnitřní pnutí.
- Výrobky, které se tvarují z Altuglasu EX se musí žíhat, aby se uvolnilo vnitřní pnutí, a to ještě předtím, než se vystaví do kontaktu s jakýmikoliv rozpouštědly, barvami, tiskovými inkousty nebo adhesivními filmy.

CHYBY, KTERÝM JE TŘEBA SE VYHNOUT

Pro získání nejlepších výsledků je třeba se vyvarovat některých základních chyb.

Výrobek může prasknout nebo se může roztrhnout tehdy, když:

- tabule je příliš horká nebo příliš studená,
- tažení se provádí příliš rychle, zvláště u CN,
- forma je příliš studená nebo má ostré rohy,
- proud vzduchu je příliš silný nebo špatně rozptýlený.

Optická deformace se může objevit z těchto důvodů:

- Defekty na povrchu formy,
- Kontakt mezi tabulí a formou při vysoké teplotě; před tvarováním, zvláště pro EX,
- Ohřev nad 190°C u CN a nad 170°C u EX
- Příliš horká forma
- Vstříkování špatně rozptýleného vzduchu

ŽÍHÁNÍ

Uvolnění pnutí obrobených a tvarovaných výrobků

Pokud nejsou výrobky správně obrobena nebo pokud byly vystaveny při tepelném tvarování nevhodným podmínkám, musí se žíhat v peci s cirkulovaným vzduchem, a to ještě předtím, než přijdou do kontaktu s rozpouštědly, adhezivními látkami, inkousty a barvami. Tato operace je určena pro uvolnění vnitřních pnutí, které jsou způsobeny obráběním nebo tvarováním. Je důležitá pro extrudované tabule. Vnitřní pnutí může způsobit praskliny, a to při kontaktu s materiály, jako jsou například rozpouštědla a adheziva.

Žihací časy a žihací teploty

Ploché kusy vyrobené až už z litých nebo extrudovaných tabulí potřebují stejný žihací čas. Pouze se mění teplota: 85°C pro Altuglas CN a 75°C pro Altuglas EX. Doba žihání je daná následujícím vzorcem:

$$\text{Doba žihání (hodiny)} = 2 + (0.225 \times \text{tloušťka (mm)})$$

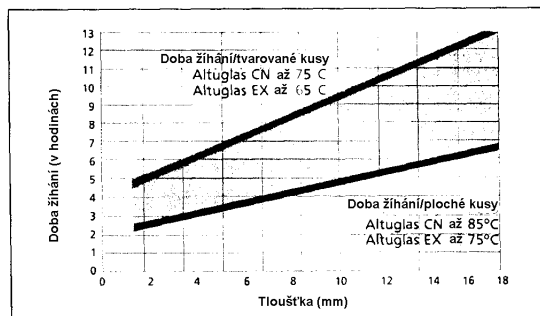
Při žihání lokálně ohýbaných teplotně tvarovaných dílů se musí teplota snížit o 10 stupňů, aby nedošlo k pokroucení (to znamená: žihání Altuglasu CN při 75°C a Altuglasu EX při 65°C). Doba žihání tvarovaných výrobků je dána následujícím vzorcem:

$$\text{Doba žihání (hodiny)} = 4 + (0.450 \times \text{tloušťka (mm)})$$

Z níže uvedeného grafu pro tyto dva vzorce je na první pohled zřejmé, jaký je čas žihání pro danou tloušťku.

Je důležité zajistit, aby se výrobky při chlazení v peci nevystavovaly teplotním šokům, které by mohly způsobit další dodatečná pnutí.

Doba žihání



INSTALACE

INSTALACE

Altuglas, ať už se jedná o originální ploché tabule nebo o tvarovaný materiál (studeným nebo horkým ohýbáním či teplotním tvarováním) se často montuje do tuhého rámu. Bez ohledu na to, zdali je zafixován v tuhém rámu nebo je vložen do rámových sekcí, musí se zajistit určitá opatření, aby se zabránilo zlomení nebo neočekávanému zborcení, a to dlouhodobě.

Nekompatibilita s ostatními materiály

Altuglas se nesmí dát do kontaktu s nekompatibilními plastickými materiály, jako je plastifikované PVC nebo těsnící materiály obsahující kyselinu octovou nebo acetáty. Doporučené kontaktní materiály jsou: teflon, dutral, neopren, butyl, polyetylen, polypropylen, cellular (buničina) expandovaný polyuretanem a neutrální silikon. Pokud není povaha materiálu známá, je třeba se zeptat dodavatele na kompatibilitu tohoto materiálu s Altuglasem.

INSTALACE DO DRÁŽKY

Altuglas má koeficient roztažnosti zhruba desetinásobný než kovy normálně používané pro rámy. Pro musí být tabule řezána na takové rozměry, které ponechají dostatek místa pro roztažení. To platí stejně tak pro průměry spojovacích otvorů jako pro délku a šířku tabule.

Mezi Altuglasovou tabulí a drážku v kovovém rámu se kromě toho často pevně montuje butylová pryž nebo neoprenové těsnění. V tomto případě musí být Altuglas schopen při roztahování nebo smršťování volně prokluzovat a pro případ Altuglasu CN musí být vůle taková, která počítá i s možnými rozdíly v tloušťce dané tabule.

Tabule musí být dostatečně silná, aby udržela svoji tuhost při účinku takových sil, jako je například síla větru nebo tlak sněhu.

OHÝBÁNÍ ZA STUDENA

Altuglas CN a EX se snadno přizpůsobuje ohybu za studena a umožňuje instalaci do zakřivených drážek. Ohyby ale nesmí být ostřejší, než je určité minimální zakřivení, protože je třeba se vyhnout vysokému permanentnímu pnutí, které by mohlo způsobit prasknutí nebo dokonce zlomení tabule. Minimální poloměry ohýbání jsou: 230 x tloušťka altuglasu CN nebo EX.

SPOJOVÁNÍ (lepení)

Cílem lepení je vytvořit spoj PMMA mezi díly, které mají být smontovány. Lepidla buď tvoří roztoky PMMA v rozpouštědlech (většina z nich se během procesu vypaří) nebo způsobují polymerizaci na daném místě a vytvoří PMMA. Tento druhý proces efektivně vytváří průběžný Altuglas mezi přiléhajícími zónami a je již podobný svařování.

V obou případech se v prvním kroku aplikují prchavá lepidla na bázi rozpouštědel nebo monomerní rozpouštědla pro polymerizaci lepidel na obou stranách určených k lepení. Před začátkem jakéhokoliv procesu lepení je ale důležité provést tepelnou úpravu žíháním, aby se uvolnilo veškeré vnitřní pnutí způsobené opracováním nebo tvarováním. Doporučuje se rovněž, aby se lepidlo po vysušení a vytvrzení při pokojové teplotě podrobilo další tepelné úpravě na teplotě asi 60°C po dobu 2 až 5 hodin, aby se zlepšila kvalita spoje.

Různé typy lepidel

Kontaktní lepidla

Jsou to roztoky zpravidla malých množství PMMA v rozpouštědle nebo to dokonce může být i čisté rozpouštědlo. Doba nastavení je čas potřebný pro vypaření rozpouštědla, ale ke kompletnímu vypaření dochází zřídka.

Polymerizační lepidla

Před polymerizací monomeru se k viskózním roztokům polymethylmetakrylátu přidávají katalyzátory. Materiál ve spoji je pak identický materiálu Altuglasu. Doba nastavení je čas potřebný pro proběhnutí polymerizační reakce. Za ideálních podmínek je pevnost spoje měřená například tahovou zkouškou 60 až 70% pevnosti přiloženého materiálu. Kontaktní lepidlo zajišťuje tuto hodnotu v rozmezí 25 až 30%.

SVAŘOVÁNÍ

Svařování představuje proces, kdy se dva díly spojí do vzájemného kontaktu a pak se zajistí jejich výrazné změknutí v kontaktní oblasti. I když je dostupných řada metod (horký plyn, vyhřívací tyče, indukce, radiace, ultrazvuk, vysoká frekvence, vibrace), je možno tento postup aplikovat pouze u Altuglasu EX.

Další metodou je tavení materiálu pomocí tyčí se svařovacími přísadami. Tato metody je možná i pro svařování Altuglasu CN.

Tato operace ale zanechává v materiálu velké pnutí a velmi důležité je teplotní zpracování žíháním.

Pevnost svařovaných bodů se pohybuje v rozmezí 10 až 40% z hodnoty původních materiálů.

KONEČNÉ DEKORATIVNÍ ÚPRAVY

KONEČNÉ DEKORATIVNÍ ÚPRAVY

Běžnými metodami dekorační úpravy Altuglasu jsou sítotisk, teplotní přenos, nástřik barev, nebo aplikace barevných vinylových folií. Výběr metody závisí na tvaru výrobku, počtu požadovaných barev, předpokládané životnosti a ekonomických aspektech, jako je například počet kusů a potřebné investice.

MALBA (BARVA)

Barvy je možno stříkat na povrchy i po tvarování a je umožněno také rychlé schnutí.

SÍTOTISK

Sítotiskové procesy poskytují čisté a jasné barvy, dlouhodobou stabilitu a umožňují, aby mohly být výrobky teplotně tvarované až po aplikaci motivu. Povrchy musí být ale vždy perfektně ploché.

ADHEZIVNÍ FILMY

Zvláštní pozornost se musí věnovat přípravě povrchu a samotné aplikaci samolepících vinylových folií. Navíc je důležité v první řadě zkontrolovat, jsou-li tyto zcela kompatibilní s Altuglasem. Následné tvarování už není možné.

KONEČNÉ PRÁCE

LEŠTĚNÍ A KONEČNÁ PŘÍPRAVA

Na výrobky z Altuglasu CN a EX je možno použít čisticí prostředky Altuglas, a to například na odstraňování otisků prstů před balením. Také se zdokonaluje lesk a snižuje statický náboj.

Pokud však mají výrobky nežádoucí škrábance, musí se nejprve leštit s použitím přípravku Altuglas Polish a měkké utěrky nebo leštit na leštícím stroji.

ÚDRŽBA VÝROBKŮ ALTUGLAS

Předcházející doporučení je třeba aplikovat také na údržbu výrobků z Altuglasu.

Některé aerosolové produkty prodávané na leštění nábytku mohou být také vhodné pro obnovu povrchu výrobků z Altuglasu.

Dále mohou být použity některá automobilová leštidla pro zahlazení jemných rýh. Důležité je však to, aby byl vždy proveden test na kompatibilitu s Altuglasem.

ODOLNOST VŮČI CHEMIKÁLIÍM

Altuglas má dobrou odolnost vůči vodě, alkáliím a vodním roztokům anorganických solí. Altuglas je však napadán některými ředěnými kyselinami, jako je například kyselina kyanovodíková a kyselina fluorovodíková a také koncentrovanými kyselinami síry, dusíku nebo chromu.

Existují tři kategorie rozpouštědel Altuglasu:

- Vysoce aktivní rozpouštědla: chlorované uhlovodíky,
- Středně aktivní rozpouštědla: aromatika, aldehydy, ketony a estery (acetáty).
- Málo aktivní rozpouštědla: alkoholy.

Následující tabulka udává odolnost Altuglasu CN a EX vůči různým látkám při pokojové teplotě pro periody jednoho roku nebo více. Testy byly prováděny pouze na bezbarvých tabulích. Výsledek lze považovat za uspokojivý, pokud testovaný kus nevykazuje viditelné defekty, jako jsou například zduřeniny, rozpuštěné oblasti, rozpraskání, štípání nebo zkřehnutí. Může se objevit mírné odfarvení, které není považováno za "defekt".

CHEMICKÁ ODOLNOST

REAKCE ALTUGLASU NA RŮZNÉ KOROZIVNÍ LÁTKY

Produkt	%	Altuglas CN	Altuglas EX	Produkt	%	Altuglas CN	Altuglas EX
KYSELINY							
Kyselina octová	10	NA	LA	Kyselina mléčná	20	NA	NA
Kyselina octová	100	SA	SA	Kyselina dusičná	10	NA	
Kyselina máselná	Koncentrovaná	SA	SA	Kyselina dusičná	Koncentrovaná	SA	
Kyselina chromitá	10	NA		Kyselina šťavelová	Nasyčená	NA	NA
Kyselina chromitá	Nasyčená	SA	SA	Kyselina paracetová		SA	SA
Kyselina citrónová	Nasyčená	NA	NA	Kyselina fosforečná	10	NA	NA
Kyselina mravenčí	10	NA	NA	Kyselina fosforečná	95	SA	SA
Kyselina mravenčí (konc.)	90	SA	NA	Kyselina sírová	10	NA	NA
Kyselina solná	10	NA	NA	Kyselina sírová	30	LA	LA
Kyselina solná	Koncentrovaná	NA		sírová	90	SA	SA
Kyselina solná		SA	SA	Kyselina vinná	Nasyčená	NA	NA
ALKOHOLY							
Amylalkohol	Čistý	SA	SA	Metylalkohol	10	NA	NA
Benzylalkohol	Čistý	SA	SA	Metylalkohol	50	LA	LA
Butylalkohol	Čistý	SA	SA	Metylalkohol	Čistý	SA	SA
Etylalkohol	30	SA	SA	Propylalkohol	10	LA	LA
Etylalkohol (bezvodý)	Čistý	SA	SA	Propylalkohol	50	SA	SA
Etylalkohol (krátký kontakt)	10	NA	NA				
ZÁSADY							
Žíravé draslo	10	NA	LA	Hydroxid sodný	50	SA	SA
Žíravé draslo	50	SA	SA	Uhlíčan sodný	Nasyčený	NA	NA
Louh sodný	10	NA	LA				
PLYNY							
Acetylen		NA	NA	Ozon		NA	NA
Butan		NA	NA	Propan		NA	NA
Uhlíčitý plyn		NA	NA	Kyslík siřičitý		NA	NA
Vodík		NA	NA	Anhydrid síry		SA	SA
Kyslík		NA	NA				
OLEJE A MAZACÍ PRODUKTY							
Butylstearan		NA	LA	Minerální oleje		NA	NA
Kokosový olej		NA		Parafin		NA	NA
Lanolin		NA	NA	Olejan sodný		NA	LA
Olej Lockheed		SA	SA				
POTRAVINÁR- SKÉ VÝROBKY							
Ovocné šťávy		NA	NA	Ocet	NA	NA	
Mléko		NA	NA	Víno	NA	NA	
Olivový olej		NA	NA				
Kódy	NA - žádné napadení		LA - omezené napadení		SA - prudké napadení		

REAKCE ALTUGLASU NA RŮZNÉ KOROZIVNÍ LÁTKY

Produkt	%	Altuglas CN	Altuglas EX	Produkt	%	Altuglas CN	Altuglas EX
FENOLY							
Kresol		SA	SA	Fenol		SA	SA
Metakresol		SA	SA				
DESINFEKČNÍ A ČISTIČÍ ČINIDLA							
Roztok čpavku (hustota 0.88)		NA	SA	Peroxid vodíku (40 obj. procent)		NA	NA
Roztok čpavku (koncentrovaný)		SA	NA	Peroxid vodíku (90 obj. procent)		SA	SA
Bělící prostředek	10% chloru	NA	NA	Chromid rtuťnatý		NA	NA
Bělící prostředek	48% chloru	NA	SA	Jodová tinktura		SA	SA
Formaldehyd	40	NA	NA				
MINERÁLNÍ SOLI V ROZTOKU							
ALUN (nasycený roztok)		NA	NA	Mercuric	10	SA	SA
Chlorid amonný	nasycený	NA	NA	Dvojchroman draselný	10	NA	NA
Dusičnan amonný		NA	NA	Chlorid draselný	nasycený		NA
Chlorid vápenatý	nasycený		NA	Jodid draselný		NA	NA
Chlornan vápenatý		NA	NA	Manganistan draselný	10	NA	NA
Chlorovaná voda	2	LA	LA	Mořská voda		NA	NA
Síran měďnatý		SA	SA	Dvojchroman sodný	10	NA	NA
Chlorid železitý	10		NA	Disíran sodný	10	NA	NA
Perchlorid železnatý		SA	SA	Chlorid sodný		NA	NA
Síran železnatý		NA	NA	Metafosforečnan sodný		NA	NA
ROZPOUŠTĚDLA A OSTATNÍ							
Acetyldehyd	100	SA	SA	Etylenglykol		NA	NA
Acetanhydrid		LA	LA	Etylensulfát		SA	SA
Aceton		SA	SA	Freon		SA	SA
Anilin		SA	SA	Gasoil		LA	LA
Benzen		SA	SA	Glycerin		NA	NA
Benzaldehyd		SA	SA	Rtuť		NA	NA
Butylacetát		SA	SA	Metylechlorid		SA	SA
Butylftalát		LA	LA	Metyletylketon		SA	SA
Sírouhlík		SA	SA	Naftalen		LA	LA
Chloroform		SA	SA	Nonylftalát		LA	LA
Cyklohexan		SA	SA	Benzin - standard		LA	LA
Dichloreten		SA	SA	Benzin - Super (100 oktanů)		SA	SA
Diethylchlorid		SA	SA	Pyralin		SA	SA
Diethylenglycol		NA	NA	Terpentin		NA	NA
Dioktylftalát		LA	LA	Toluen		SA	SA
Dioxan		NA	NA	Trichloreten		SA	SA
Ethylamin		SA	SA	Trichloretylen		SA	SA
Etylacetát		SA	SA	Trikresyfosfát		SA	SA
Etylchlorid		SA	SA	Xylen		SA	SA
Éter		SA	SA	Bílý lih (< 3% aromatic)		NA	NA
Kódy		NA - žádné napadení		LA - omezené napadení		SA - prudké napadení	

ZÁRUKA

ZÁRUKA

Tabule Altuglasu CN a EX jakékoliv tloušťky až do 25 mm si udržují účinně všechny své charakteristiky po dobu 10 let při vystavení nepřízní počasí.

Garance firmy Atoglas zahrnují průchod světla, tuhost a pevnost v tahu. Přesné parametry garancí jsou uvedeny v listu "Desetiletá garance".

Nepřebíráme žádnou zodpovědnost pokud se týče popisu našich produktů nebo jejich způsobilost pro zvláštní účely a nepřebíráme odpovědnost za jakoukoliv způsobenou újmu nebo poškození (ať už přímou nebo následnou).