

DOPORUČENÍ TÝKAJÍCÍ SE PROCESU LAMINACE A PRÁCE S FÓLII EVA



Obsah:

1.	Skladování a trvanlivost filmu	2
1.1.	Balené role	2
1.2.	Rozbalené role	2
2.	Příprava na práci	3
2.1.	Montáž skla s fólií	3
2.2.	Tepelně odolná páska	4
2.3.	Silikonové sáčky	5
2.4.	Teflonová síťovina	6
3.	Program a fáze laminace skla	7
3.1.	Ovládání režimu pečení	9
4.	Oříznutí zbývajcího filmu	10
5.	Možné závady	11
5.1.	Zákal	11
5.2.	Bubliny	12
5.3.	Delaminace	15
5.4.	Žloutnutí	16



Armiglass

1. Skladování a trvanlivost filmu



Balené role:

- Neumistujte do blízkosti zařízení, které může vyzařovat teplo.
- Kontrolujte, aby teplota v místnosti nepřesáhla 35 stupňů
- Položte role ve vodorovné poloze na rovný povrch.
- Skladování ve formě pyramidy.

Rozbalené role:

- Fólie EVA začne po nasycení vlhkostí žloutnout. Po použití je proto lepší zabalit roli co nejtěsněji do polyetylenové fólie pomocí lepicí pásky. S takovým obalem může být EVA fólie skladována po dobu 2-3 měsíců, aniž by se změnila její barva a počáteční vlastnosti.
- Pokud roli otevřete a po skončení pracovní směny ji řádně nezabalíte, lze fólii skladovat beze změny výchozích vlastností po dobu přibližně 7-20 dní v závislosti na vlhkosti v místnosti.
- Nedoporučuje se skladovat načatou roli déle než 20 dní bez těsného obalu, protože to může ovlivnit kvalitu vrstveného skla.

2. Příprava na práci

2.1. Montáž skla s fólií

Před zahájením procesu laminace bychom již měli mít připravené sklo. I když bylo sklo právě vyjmuto z mycí mašiny, otřeme jej rovnoměrně saponátem na alkoholové bázi, alkoholem nebo rozpouštědlem.

Dále jsme odřízli kus filmu o něco větší, než je velikost skla a položili jej na sklo. Všimněte si, že většina výrobců má jednu stranu fólie hrubší a druhou hladší. Hladká strana bude po skle mírně klouzat a hrubá strana se dá snadno posouvat. V některých situacích to pomůže ušetřit čas při přípravě skla.

Poté, co jsme fólii přikryli sklem, ořízneme zbývající fólii nožem. Oříznutí lze provést v čelní ploše nebo seříznout do hloubky zkosení. Poslední možnost je složitější, ale zanechává méně filmu mimo sklo, a proto bude únik filmu menší.

Poté, co jsme odřízli zbývající fólii, připevníme sklo termopáskou a poté ji přilepíme na všechny 4 strany skla. To je provedeno tak, aby se fólie, která bude vytékat během procesu laminace, nedostala na teflonovou sítku a silikonový sáček.

2. Příprava na práci

2.2. Tepelně odolná páska

Lepicí základ žáruvzdorné pásky musí být na bázi silikonu. V ostatních případech může páska zanechat na skle zbytky lepidla.

Tloušťka tepelně odolné pásky by měla být více než 50 mikronů. Pokud je tloušťka menší, je pravděpodobné, že při odstranění pásky po procesu laminace dojde k jejímu roztržení, což výrazně zpomalí proces.

Svitek žáruvzdorné pásky je obvykle dlouhý 33 nebo 66 metrů. Doporučujeme nejdelší variantu, protože také pomůže neztrácet čas častou výměnou rolí.

Šířka tepelně odolné pásky je různá, ale nejběžnější možnosti jsou 30, 40 a 50 mm. Obvykle se používá šířka, která bude přesahovat do roviny skla přibližně o 5-7 mm. Tedy pokud laminujete sklo 8.8.2, tak vám bude stačit 30mm páska .



2.3. Silikonové sáčky

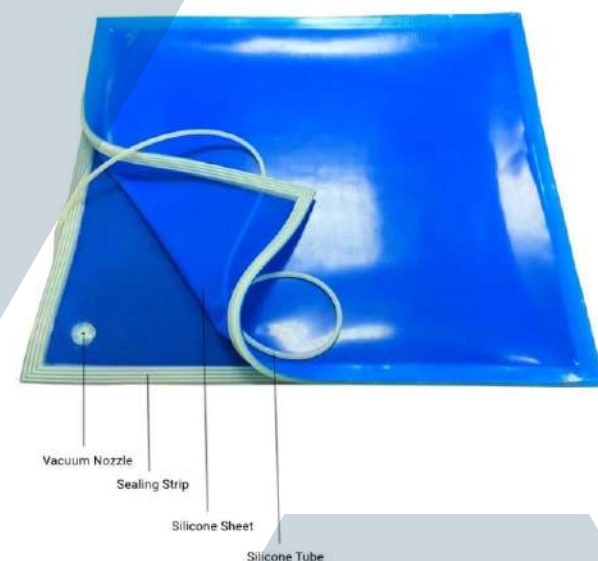
Silikonové sáčky jsou vyrobeny ze silikonové pryže odolné proti roztržení, která je velmi flexibilní, pevná a tepelně odolná. Často se používá ve strojích na laminování skla jako opakovaně použitelná vakuová komora díky své působivé elasticitě a vysoké tepelné odolnosti. Před nákupem silikonového sáčku se nezapomeňte zeptat prodejce na technické specifikace, měly by se blížit těm, které jsou uvedeny v tabulce..

Hustota	1,25 ± 0,05 g/cm ³
Tvrдость	50 ± 5 podle Shore A
Mez pevnosti	9,5 MPa
Pevnost v tahu	32 N/mm
Prodlužování	650 %
Teplota	-60°C~250°C

Ujistěte se, že vnitřek silikonového sáčku má texturovaný povrch a vnější strana je hladká. Pokud je to naopak, pak je váš silikonový sáček vyroben špatně a můžete mít potíže s odsáváním vzduchu. V naší praxi jsme se s takovými případy setkali.

Tloušťka silikonového sáčku je obvykle 3 mm. Někteří zákazníci si z důvodu hospodárnosti objednávají plátno o tloušťce 2 mm. U této možnosti je třeba věnovat zvláštní pozornost pevnostním charakteristikám, protože čím tenčí je tkanina, tím je pravděpodobnější, že se během provozu roztrhne.

Ve většině případů vypadá silikonový sáček jako na fotografii.



2.4. Teflonová síťovina

Teflonová síťovina je nejrozšířenějším vysávacím nástrojem při výrobě bezpečnostního vrstveného skla. Svou oblibu si získala díky tomu, že má vysokou tepelnou odolnost a dobré antikorozi vlastnosti. Zajišťuje také rychlý pohyb vzduchu a chrání silikonovou tkaninu před protržením ostrým rohem skla.

Nechybí ani nylonová síťka. Je o něco levnější, má menší tloušťku a velikost buněk, ale také dobře zvládá svůj úkol. To znamená, že možnost nákupu nylonové síťoviny lze bezpečně zvážit.

Je velmi důležité, aby teflonová nebo nylonová síťka měla dostatečnou délku a zcela zakrývala místo uchycení silikonové hadičky na plátno. Doporučujeme také umístit další kus sítky na místo, kde je trubka připevněna (jak je znázorněno na fotografii).



3. Program a fáze laminace skla

Ve zjednodušené podobě lze proces laminace skla v peci rozdělit do 4 fází:

- Předvakuace
- Expozice při nízké teplotě
- Vystavení vysoké teplotě
- Chlazení

Glass thickness (mm)	Prevacuum	60° C low temperature	135° C high temperature	Cooling
3+3 mm 4+4 mm	5-10 minutes	30 minutes	70-90 minutes	up to 40° C
5+5 mm 6+6 mm	5-10 minutes	30 minutes	80-90 minutes	up to 40° C
8+8 mm	5-10 minutes	30 minutes	90-100 minutes	up to 40° C
10+10 mm 12+12 mm	5-10 minutes	35 minutes	95-110 minutes	up to 40° C

Předvakuace.

Fáze, ve které začalo pracovat vakuové čerpadlo a ještě nezačal ohřev komory pece. Během této fáze mohou být dvířka pece otevřená, proto se doporučuje zkontrolovat těsnost silikonových sáčků a spojů, vakuum vývěvy a ujistit se, že byl ze silikonových sáčků odčerpán vzduch.

3. Program a fáze laminace skla

Expozice při nízké teplotě.

V této fázi by mělo být sklo rovnoměrně zahřáté na teplotu mírně pod teplotou tání fólie. Obvykle je to 60 stupňů. Pokud laminujete standardní tloušťky skla (do 12+12 mm), pak v této fázi stačí 30 minut expozice. Pokud je celková tloušťka skla větší, pak by se měl čas také prodloužit.

Vystavení vysoké teplotě.

Jedna z nejdůležitějších fází, protože proces „přilnutí“ fólie ke sklu probíhá při vysoké teplotě. V souladu s tím bude na tom záviset kvalita vrstveného skla, konkrétně jeho odolnost proti vlhkosti, vysokým teplotám a teplotním změnám.

Proto se snažte neřídit doporučeními výrobce fólie a v této fázi nesnižovat čas a teplotu.

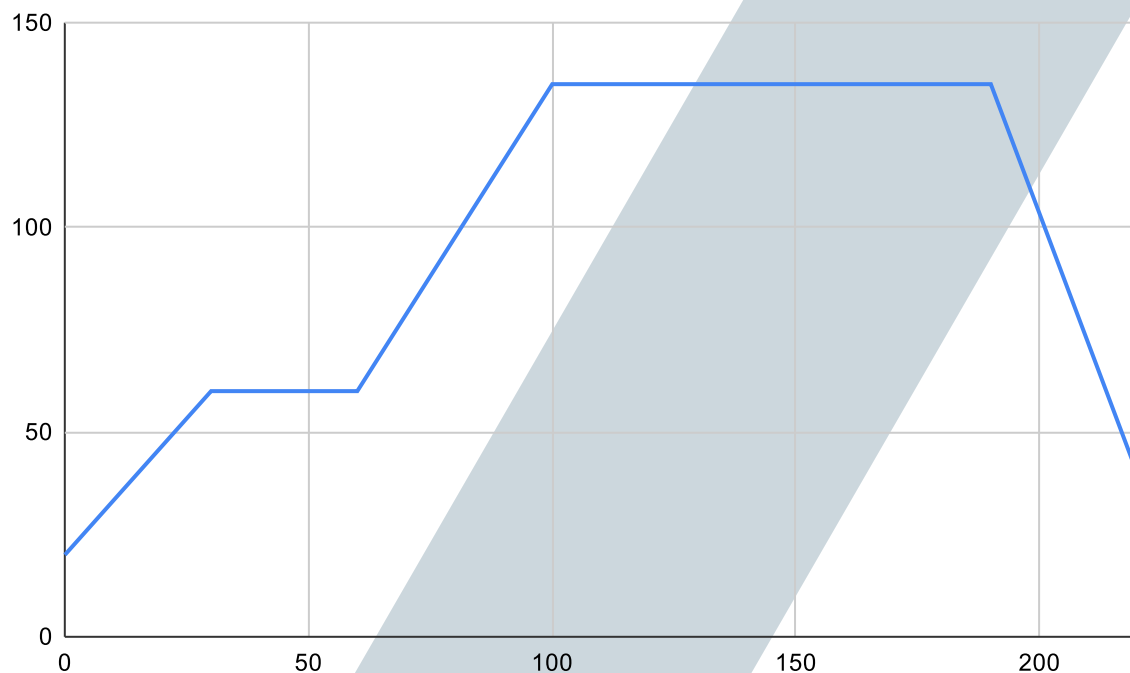
Chlazení.

Chlazení skla je poslední fází procesu laminace, ale není o nic méně důležité než všechny předchozí fáze. Hlavní při chlazení je nevypínat vakuovou pumpu a nevyjímat sklo ze silikonového sáčku, dokud teplota neklesne na 40 stupňů.

Málokdo ví, že rychlost chlazení přímo ovlivňuje průhlednost skla. Čím rychleji chlazení proběhne, tím větší průhlednost na výstupu získáme. To znamená, že pokud pracujete s extra průhledným sklem a parametr průhlednosti je pro vás důležitý, pak vám doporučujeme zajistit, aby vaše pec měla systém nuceného chlazení.

3.1. Ovládání režimu pečení

Pokud se při laminaci skla vyskytnou vady, jednou z hlavních věcí, které musíte udělat, je nejprve ovládat program laminace. Ujistěte se, že kolísání teploty vzhledem k teplotě nastavené na vašem ovladači by nemělo překročit 5 stupňů Celsia. To znamená, že pokud nastavíte teplotu v první fázi na 60 stupňů, pak by měly být výkyvy v rozmezí 55-65 stupňů. Nejčastěji dochází k velkým výkyvům v důsledku příliš vysoké rychlosti ohřevu pece . To znamená, že při vysoké rychlosti ohřevu teplota nadále stoupá setrvačností i po vypnutí topných prvků. Pokud lze na ovládacím panelu nastavit rychlost ohřevu, pak ji upravte na optimální ve vztahu k teplotním výkyvům.



4. Oříznutí zbývajcího filmu

Zbytky fólie se obvykle řezou dvěma způsoby:

- za studena
- za tepla.

U studené metody se používají nože s výměnnými čepelemi, aby bylo možné vždy pracovat s ostrým nástrojem. Po řezání touto metodou mohou zůstat malé zbytky roztavené fólie, takže okraj skla lze dodatečně očistit tuhým hadříkem (například džínovina).



Horká metoda je použití speciálních elektrických zařízení (termo-nožů), které ohřívají čepel a tím se fólie při řezání taví. Okraj skla po opracování touto metodou má atraktivnější vzhled, je však potřeba strávit o něco více času ve srovnání se studeným nožem.

Doporučujeme vyzkoušet oba způsoby a vybrat si ten, který bude optimální podle vašeho pracovního rozvrhu a pohodlný pro zaměstnance.

5. Možné závady

Doufáme, že tuto sekci nikdy nebudete potřebovat, ale při laminování skla se mohou vyskytnout vady. Dále rozebereme nejčastější z nich a pokusíme se dát doporučení, jak problémům v práci předcházet.

5.1. Zákal

Tato vada je způsobena nedostatečnou teplotou nebo časem v udržovacím kroku při teplotě 135 stupňů.

Doporučení pro řešení problému:

-
- Zkontrolujte program na vaší peci a ujistěte se, že hodnoty doporučené dodavatelem fólie jsou nastaveny ve fázi udržování na vysoké teplotě. V našem případě je to 135 stupňů a 90 minut.
- Pokud laminujete neobvykle silné sklo, musíte prodloužit čas ve fázi expozice při teplotě 135 stupňů. Chcete-li vypočítat požadovaný čas (v minutách), musíte celkovou tloušťku skla (v milimetrech) vynásobit faktorem 5. Pokud máte například 3 sklenice po 10 mm, pak máte celkem 30 mm skla. Trvá to $30 \times 5 = 150$ minut.
- Pokud výše uvedené metody nepomohly, musíte zkontrolovat snímač teploty na troubě. K tomu slouží kontrolní senzor a indikátory se porovnávají.
- Doporučujeme také kontrolovat teplotu v různých zónách topné komory. Existují případy, kdy je teplotní čidlo instalováno v těsné blízkosti topných těles nebo v cestě konvekčních proudů, takže vykazuje o něco vyšší teplotu než v jiných částech pece.



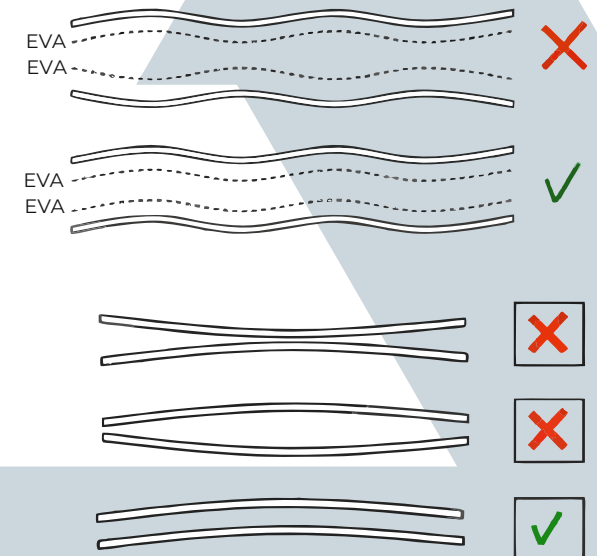
5.2. Bubliny

Tento typ vady je nejčastější, protože může mít několik příčin. Dále se pokusíme analyzovat hlavní důvody a vysvětlit algoritmus pro vznik bublin.



Nedostatečná tloušťka filmu.

Laminovali jste vrstvené tvrzené sklo a bubliny jsou umístěny ve formě čar, pak s největší pravděpodobností tloušťka filmu nezakryje ohyby, ke kterým dochází při temperování skla. Nejčastěji se to děje na skle o tloušťce 4, 5 nebo 6 mm, protože deformace na tenkém skle jsou větší než na tlustém. Pokud máte vlastní kalící pec, je potřeba při sestavování skla pro laminaci sklo umístit tak, aby křivky lícovaly. Schematicky je to znázorněno na obrázku.



5.2. Bubliny

Nerovnoměrná tloušťka filmu.

Příčinou vzniku bublin může být také nerovnoměrná tloušťka fólie. Doporučujeme zkontrolovat tento parametr pomocí tloušťkoměru. Stabilita tloušťky po celé rovině fólie je ukazatelem kvality zařízení, na kterém se vyrábí.



Teplota je příliš vysoká ve fázi udržování na nízké teplotě (více než 60 stupňů) nebo není dostatek času (méně než 30 minut)

Obvykle je v takové situaci většina bublin ve střední části skla. Je to způsobeno tím, že při teplotě přibližně 70 stupňů se EVA fólie začne tavit (s výjimkou některých výrobců, jejichž teplota tání může dosáhnout 90 stupňů). Protože se sklo na okrajích ohřívá rychleji, vakuum stlačí roztavený film blízko okraje. Tímto způsobem se zablokuje výstup vzduchu ze střední části skla, když se tato část zahřeje a roztaví. Proto je velmi důležité sklo rovnoměrně zahřívat na teplotu pod bod tání, konkrétně 60 stupňů po dobu alespoň 30 minut. Pokud laminujete neobvykle silné sklo, měla by se doba expozice při teplotě 60 stupňů prodloužit.

Doporučení pro řešení problému:

- Zkontrolujte program na vaší peci a ujistěte se, že hodnoty doporučené dodavatelem fólie jsou nastaveny ve fázi udržování na nízké teplotě. V našem případě je to 60 stupňů a 30 minut.
- Můžete také zkontrolovat čidlo teploty trouby a rovnoměrnost ohřevu trouby v různých zónách.

5.2. Bubliny

Problémy s vakuovým systémem.

Obvykle se v takových situacích objevují bubliny blíže k okrajům skla nebo jsou rovnoměrně rozmístěny po celém povrchu. Chcete-li problém vyřešit, musíte zkontrolovat všechny součásti vakuového systému, konkrétně:

- Hermetičnost silikonových sáčků
- Vzduchotěsnost spojů a potrubí
- Technický stav a soulad vývěvy
- Správné připojení všech prvků vakuového systému.

Doporučujeme začít s vakuovou pumpou. Pokud vytvoří podtlak blízky 0,095 MPa , je s ním vše v pořádku a můžete přistoupit ke kontrole vakuových sáčků. Pokud dojde ke snížení tlaku, uslyšíte charakteristický syčivý zvuk. Dodatečně také zkontrolujte přítomnost teflonové sítky v místech, kde je silikonová hadička připevněna k plátnu. Pokud není síť, pak budou horní a spodní vrstvy silikonové tkaniny stlačeny a výstup vzduchu bude obtížný.



5.3. Delaminace

Delaminace (nebo odlepení) skleněných vrstev může nastat z několika důvodů:

- nedodržení doporučených parametrů teploty a času ve fázi udržování na vysoké teplotě
- Nízká kvalita filmu nebo prošlé
- Reakce na silikon nebo tmel



Pokud bude vrstvené sklo namontováno pomocí tmelu nebo silikonu, doporučujeme zkontrolovat kompatibilitu fólie. K tomu je nutné na fólii nanést malé množství tmelu a nechat 24 hodin. Pokud je zřejmé, že tmel reagoval s fólií, nelze jej použít a je třeba zvolit jinou (neutrální) možnost.



5.4. Žloutnutí

Dříve se často vyskytovaly případy, kdy fólie ve vrstveném skle začala žloutnout 1-2 roky po instalaci. To je způsobeno vystavením ultrafialovému záření. Důvodem ale není samotné záření, ale složky, které se přidávají při výrobě filmu. Pokud výrobek ušetří na surovinách, existuje možnost, že bude obsahovat přísady, které jsou citlivé na UV a mohou žloutnout. Za posledních pár let je takových případů velmi málo, protože konkurence mezi výrobci vzrostla a nikdo nechce riskovat s levnými surovinami.

Chceme také poznamenat, že složka přidaná do fólie k blokování UV záření nemá absolutně žádný vliv na žloutnutí. Ovlivňuje pouze % prostupu UV záření sklem po laminaci. Většina lidí se mylně domnívá, že mezi těmito parametry existuje pravidelnost, ale žloutnutí od UV záření závisí výhradně na kvalitě suroviny.

