



LOCTITE 402

**Mimořádně kvalitní
vteřinové lepidlo.**

Áine Mooney
Martin Smyth
Tammy Gernon
Michael Jordan
Oliver Droste
Christine Marotta



Průmysloví konstruktéři a technologové neustále hledají inovativní řešení, která by umožnila nové a lepší konstrukce a obecně pokrok výrobních procesů. Mnoho průmyslových odvětví se ubírá směrem k menším a výkonnějším zařízením. Menší zařízení se však neobejdou bez inovativních materiálů a montážních procesů s vysokými nároky na přesnost. Díky nim je možné vměstnat více funkcí do menších prostor a přitom zachovat, ne-li zvýšit, výkonnost koncového zařízení. Konstrukce takového zařízení může být náročná nejen po stránce montáže, ale také v ohledu výkonnostních požadavků, například na vydávání tepla.

Konstruktéři mají dnes k dispozici mnoho montážních řešení od mechanických metod, jako jsou spojovací prvky, pásky, svařování (ultrazvukem, rozpouštědly) a lepidla. Každý způsob montáže má své výhody a úskalí. Tabulka 1 uvádí přehled různých metod montáže a popisuje jejich hlavní výhody a úskalí.

TABULKA 1
Výhody a úskalí různých metod montáže.

ZPŮSOB MONTÁŽE	HLAVNÍ VÝHODY	HLAVNÍ ÚSKALÍ
Mechanické upevnění	<ul style="list-style-type: none"> • Pevnost • Nenákladné • Bez vytvrzování • Umožňuje spojit odlišné materiály 	<ul style="list-style-type: none"> • Zásoby dílů • Obtížná automatizace • Neposkytují utěsnění • Napětí soustředěné kolem spoje • Po čase dochází k uvolňování
Svařování ultrazvukem	<ul style="list-style-type: none"> • Snadná automatizace • Jednoduchý proces • Vysoká pevnost • Rychlost 	<ul style="list-style-type: none"> • Investice kapitálu • Údržba systému • Odlišné materiály • Obtížně lepitelné materiály • Vyplňování spár
Páska	<ul style="list-style-type: none"> • Nízké náklady • Okamžitá fixace • Umožňuje spojit odlišné materiály 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtížná automatizace • Přesná aplikace • Obtížně lepitelné povrchy
Lepidla	<ul style="list-style-type: none"> • Možnost spojit odlišné materiály • Rovnoměrné rozložení zátěže • Vyplní velké spáry • Poskytují utěsnění spoje • Snadná automatizace • Obtížně lepitelné materiály 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutné dávkování/aplikace • Nutné vytvrzení • Nižší teplotní odolnost některých produktů

V kategorii lepidel můžete vybírat z několika možností včetně epoxidových, tavných či světlem vytvrzujících lepidel, dvousložkových akrylátů a kyanoakrylátů (neboli vteřinových lepidel). Kyanoakrylátová lepidla nabízejí oproti jiným metodám montáže mnoho výhod. Patří mezi ně:

- Rychlá fixace
- Vytvrzení při pokojové teplotě
- Jednosložková forma
- Vysoká pevnost spojů na širokém spektru plastů, kovů a elastomerů
- Vysoká pevnost spojů na obtížně lepitelných materiálech (např. polyetylen, polypropylen) v kombinaci s primerem
- Snadné/přesné nanášení

Vteřinová lepidla mají taky několik úskalí: maximální provozní teplota je typicky 82 °C; schopnost vyplňovat spáry u verzí s vysokou viskozitou maximálně do 2,5 mm; křehkost spoje; a nízká odolnost ve vlhkých prostředích.

Kyanoakryláty zaznamenaly od uvedení na trh před více než 50 lety značný pokrok ve složení. Příkladem jsou nové odolné a flexibilní varianty, varianty do vysokých teplot (až 121°C), a dokonce i verze s nízkým zápachem. Nejnovější inovace umožnila spojit optimální vlastnosti špičkových vteřinových lepidel do jediného řešení.

PŘEDSTAVUJEME LOCTITE 402

LOCTITE 402 je nejnovější produktová inovace společnosti Henkel s patentovanou technologií, která posouvá hranice standardních ethylkyanoakrylátů na novou úroveň. Jedná se o mimořádně kvalitní vteřinové lepidlo, které spojuje rychlou fixaci a vysokou pevnost s bezkonkurenční teplotní odolností a vylepšenou odolností proti vlivům okolního prostředí.

Rychlá fixace a vysoká pevnost

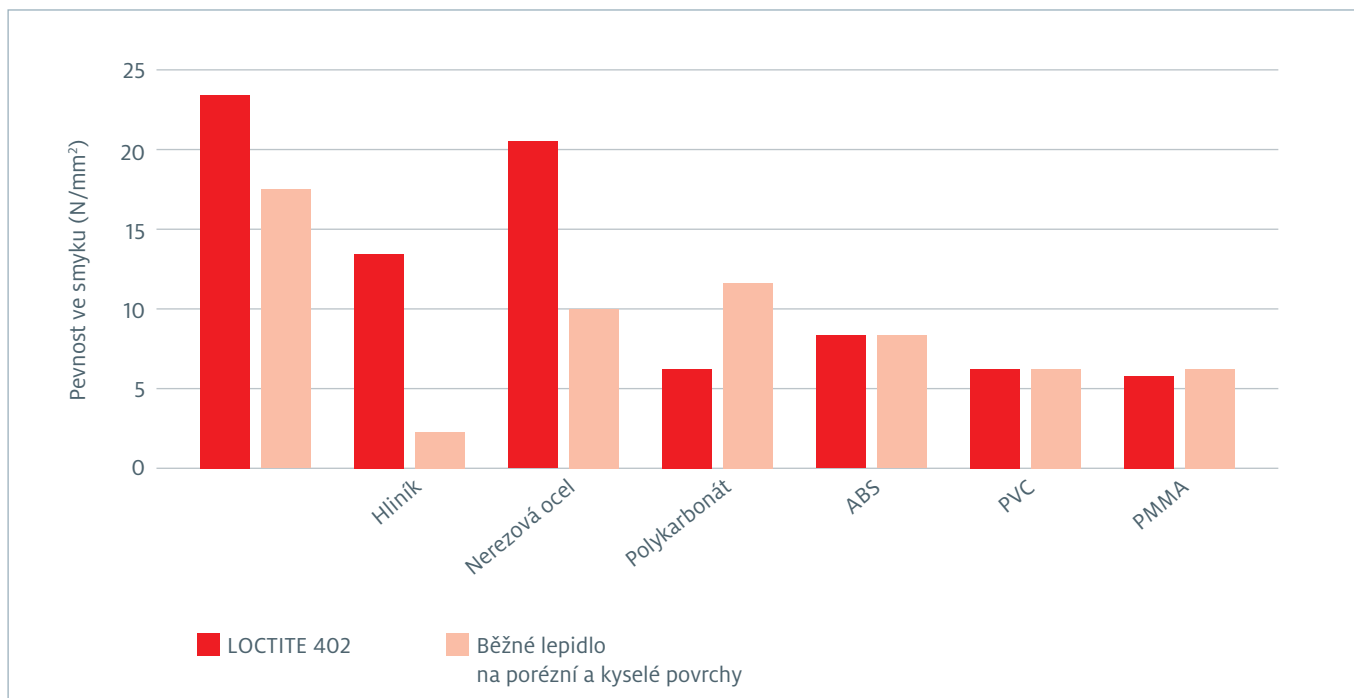
Jak je znázorněno v tabulce 2, v porovnání s běžným lepidlem na porézní a kyselé povrchy vykazuje LOCTITE 402 vysokou rychlost fixace na široké škále podkladů včetně kovů, plastů, pryží a porézních materiálů.

LOCTITE 402 poskytuje spoj o vysoké pevnosti na široké škále kovů a plastů (viz obrázek 1). Ve srovnání s běžným lepidlem na porézní a kyselé povrchy vyniká při použití na kovech, jako je hliník a nerezová ocel. LOCTITE 402 také prokázal vynikající pevnost ve smyku na všech testovaných plastech.

TABULKA 2

Rychlost fixace LOCTITE 402 a běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy na různých podkladech.

MATERIÁL	LOCTITE 402	BĚŽNÉ LEPIDLO NA PORÉZNÍ A KYSELÉ PLOCHY
Měkká ocel	< 5 s	< 5 s
Hliník	< 5 s	< 5 s
Nerezová ocel	30 až 45 s	20 až 30 s
Polykarbonát	< 5 s	< 5 s
ABS	< 5 s	< 5 s
PVC	10 až 20 s	5 až 10 s
Papír	5 až 20 s	< 5 s
Dřevo (dub)	30 až 45 s	30 až 45 s
Kůže	30 až 45 s	10 až 20 s
Pryž EPDM	< 5 s	< 5 s



Obrázek 1

Pevnost ve smyku na různých kovech a plastech lepených lepidlem LOCTITE 402 a běžným lepidlem na porézní a kyselé povrchy (po sedmidenním vytvrzování při pokojové teplotě).

Bezkonkurenční vlastnosti při vysokých teplotách

Bezpečná provozní teplota pro kyanoakrylátová lepidla je obvykle do 80 °C. Nízká teplotní odolnost dosud omezovala použití vteřinových lepidel na bázi etylu jen na aplikace, při kterých není lepený spoj dlouhodobě vystavován vysokým teplotám. Nedostatečnou teplotní odolnost způsobuje kombinace faktorů, zejména měknutí vytvrzeného polymeru při teplotách blízkých jeho teplotě skelného přechodu (T_g) a degradace mechanických vlastností, jako je snížení pevnosti v tahu následkem depolymerizace lineárního polymeru. V roce 2017 byl zveřejněn komplexní přehled.

Jedním z řešení špatné teplotní odolnosti je použití kyanoakrylátového monomeru se schopností vytvářet zesíťovanou polymerní strukturu, jako je allyl-2-kyanoakrylát. Při zahřátí na teploty přibližně 150 °C a vyšší dochází k zesíťování allylkyanoakrylátového lineárního polymeru prostřednictvím radikálové polymerace, čímž vzniká teplotně odolný polymer. Pokud však k zesíťování allylového polymeru nedojde, trpí i vteřinová lepidla na bázi allylu stejně špatnou teplotní odolností jako ostatní kyanoakrylátové polymery. Proto je nutné každý spoj lepený allyl-2-kyanoakrylátem vystavit zvýšeným teplotám (přibližně 150 °C). Tento dodatečný krok může značně zvýšit časové a finanční náklady na montáže ve výrobním procesu.

LOCTITE 402 využívá novou patentovanou technologii, kterou společnost Henkel vyvinula, která toto omezení odstraňuje. LOCTITE 402 obsahuje směs etyl- a allylkyanoakrylátových monomerů v kombinaci se skupinou patentovaných příměsí. Tato směs etyl a allylkyanoakrylátových monomerů umožňuje používat LOCTITE 402 za vyšších teplot bez jakýchkoliv dodatečných procesů. Prvotní odolnost vůči tepelnému zatížení zajišťuje etylkyanoakrylátový monomer, dokud nedojde k zesíťování allylového monomeru. Doba potřebná k tomuto zesíťování závisí na okolní teplotě.

Celkovou tepelnou odolnost je možné charakterizovat třemi zásadními vlastnostmi: (1) pevnost za tepla; (2) odolnost vůči dlouhodobému vystavení vyšším teplotám; a (3) pevnost za tepla po dlouhodobém vystavení vysokým teplotám. V následujícím textu se budeme věnovat každé z těchto vlastností jednotlivě a ukážeme, v čem LOCTITE 402 překonává ostatní vteřinová lepidla.

Pevnost za tepla

Pevností za tepla se rozumí pevnost lepeného spoje měřená při zvýšených teplotách. Kyanoakrylátové polymery patří do skupiny termoplastických materiálů, které jsou charakteristické tím, že při zahřátí na teploty blízké jejich teplotě skelného přechodu (T_g) měknou. Tabulka 3 uvádí hodnoty T_g některých běžných kyanoakrylátových esterů.

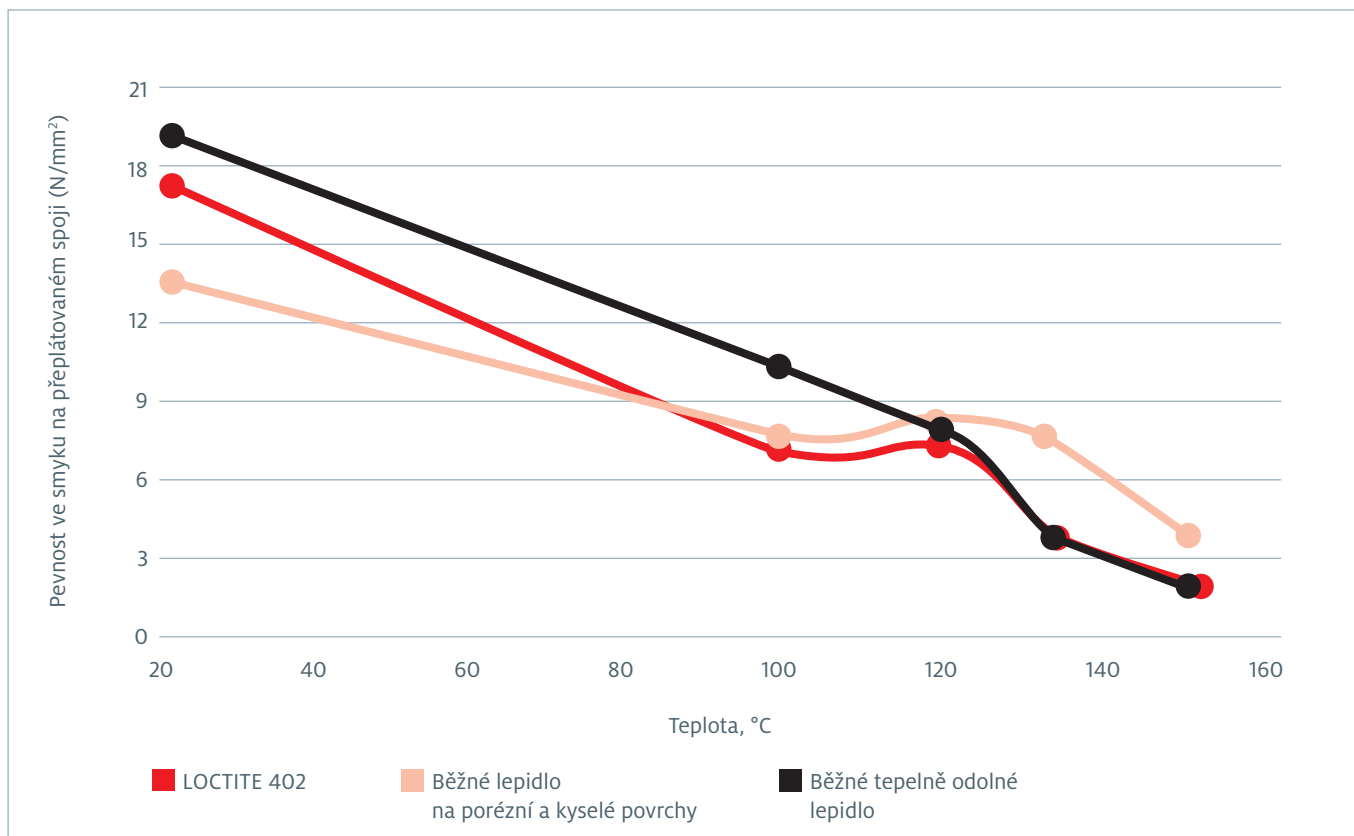
TABULKA 3

Teploty skelného přechodu (T_g) běžných kyanoakrylátových esterů.¹

KYANOAKRYLÁTOVÝ ESTER	TG (°C)
Methyl	165
Ethyl	140–150
n-butyl	90
B-methoxyethyl	85
Allyl	130

Pro etylkyanoakrylátový polymer se udává T_g v rozmezí 140–150 °C, což znamená, že při teplotách, které se blíží tomuto rozsahu nebo jej přesahují, začne polymer měknout a téct. Lepené spoje vystavené těmto nebo vyšším teplotám vykazují nízkou pevnost ve smyku. Při teplotách nad T_g začíná u kyanoakrylátového polymeru docházet k depolymerizaci, což má za následek ztrátu mechanických vlastností, jako je např. pevnost ve smyku.

Na obrázku 2 najdete srovnání pevnosti za tepla LOCTITE 402 s běžným lepidlem na porézní a kyselé povrchy a běžným tepelně odolným vteřinovým lepidlem na přeplátovaných spojích z nerezové oceli (vytvrzeno po dobu sedmi dnů při pokojové teplotě). Ve všech případech byl u lepených spojů s narůstající okolní teplotou zaznamenán pokles pevnosti ve smyku. Při teplotě 135 °C byla pevnost ve smyku lepených spojů přibližně 3 N/mm².



Obrázek 2

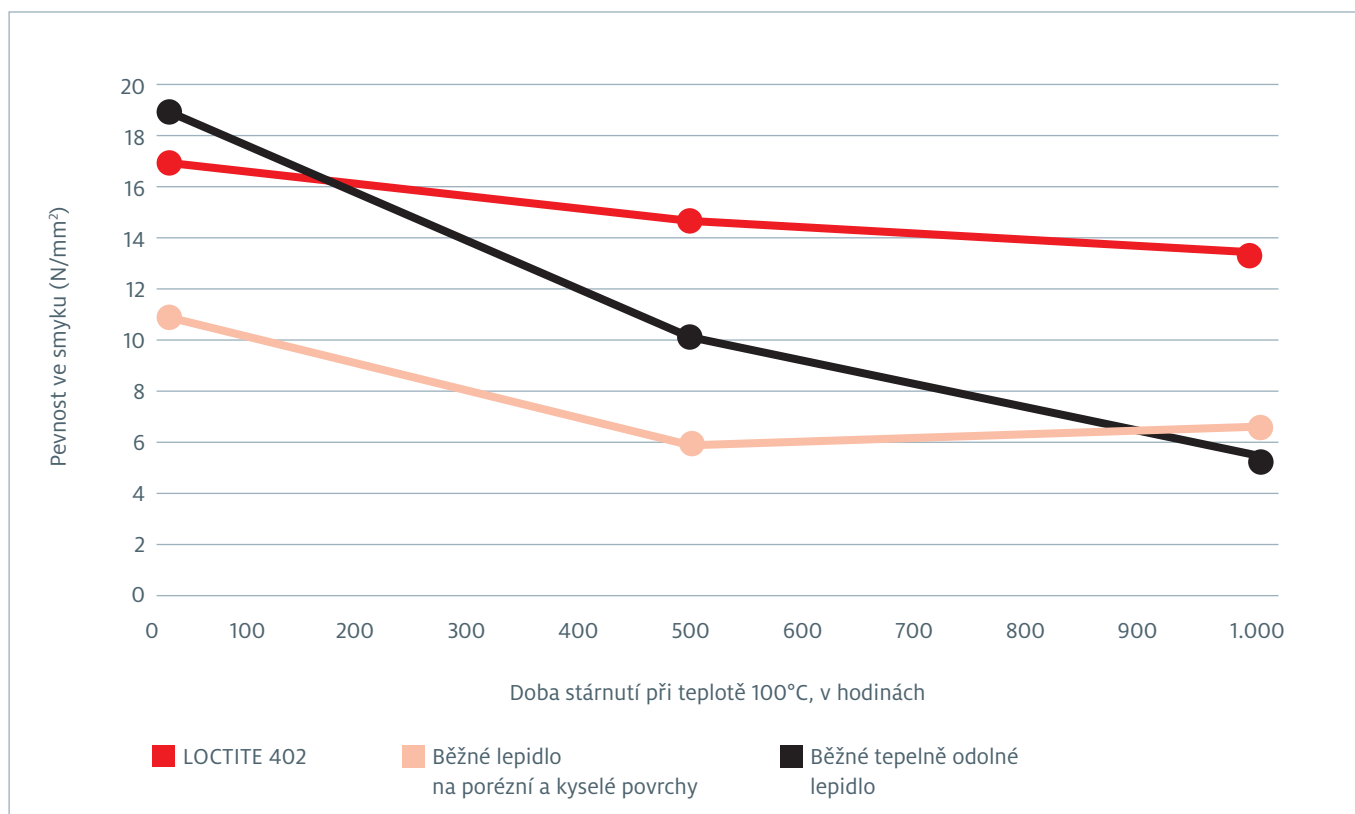
Pevnost za teplo u lepených spojů z nerezové oceli po použití LOCTITE 402, běžného lepidla na všechny porézní a kyselých povrchy nebo tepelně odolného lepidla (vytvrzeno po dobu sedmi dní při pokojové teplotě).

Odolnost vůči působení tepla

Vypovídá o tom, jak si vytvrzený lepený spoj udržuje svou počáteční pevnost (měřenou při pokojové teplotě), pokud je dlouhodobě vystaven zvýšeným teplotám a poté opět otestován při pokojové teplotě. Působení tepla oslabuje adhezi na styčných plochách mezi kyanoakrylátovým polymerem a lepeným podkladem. Spoje lepené vteřinovými lepidly typicky vykazují rychlou ztrátu pevnosti již při vystavení teplotám hluboko pod jejich T_g .

Odolnost vůči působení tepla u LOCTITE 402 ve srovnání s běžnými lepidly na porézní a kyselých povrchy a tepelně odolnými lepidly byla stanovena po vystavení teplotám v rozsahu od 100 °C až do 150 °C (viz obrázky 3 až 6). Ve všech případech byly použity lepené přelátované spoje z nerezové oceli, které byly před vystavením vysokým teplotám vytvrzovány po dobu sedmi dnů při pokojové teplotě.

Po 1000 hodinách vystavení teplotě 100 °C si LOCTITE 402 zachová 79% své původní pevnosti (viz obrázek 3). Běžné lepidlo na porézní a kyselých povrchy má při této teplotě rovněž dobré vlastnosti, zachovává si 59% své počáteční pevnosti, zatímco běžné tepelně odolné lepidlo vykazuje 29% původní pevnosti.



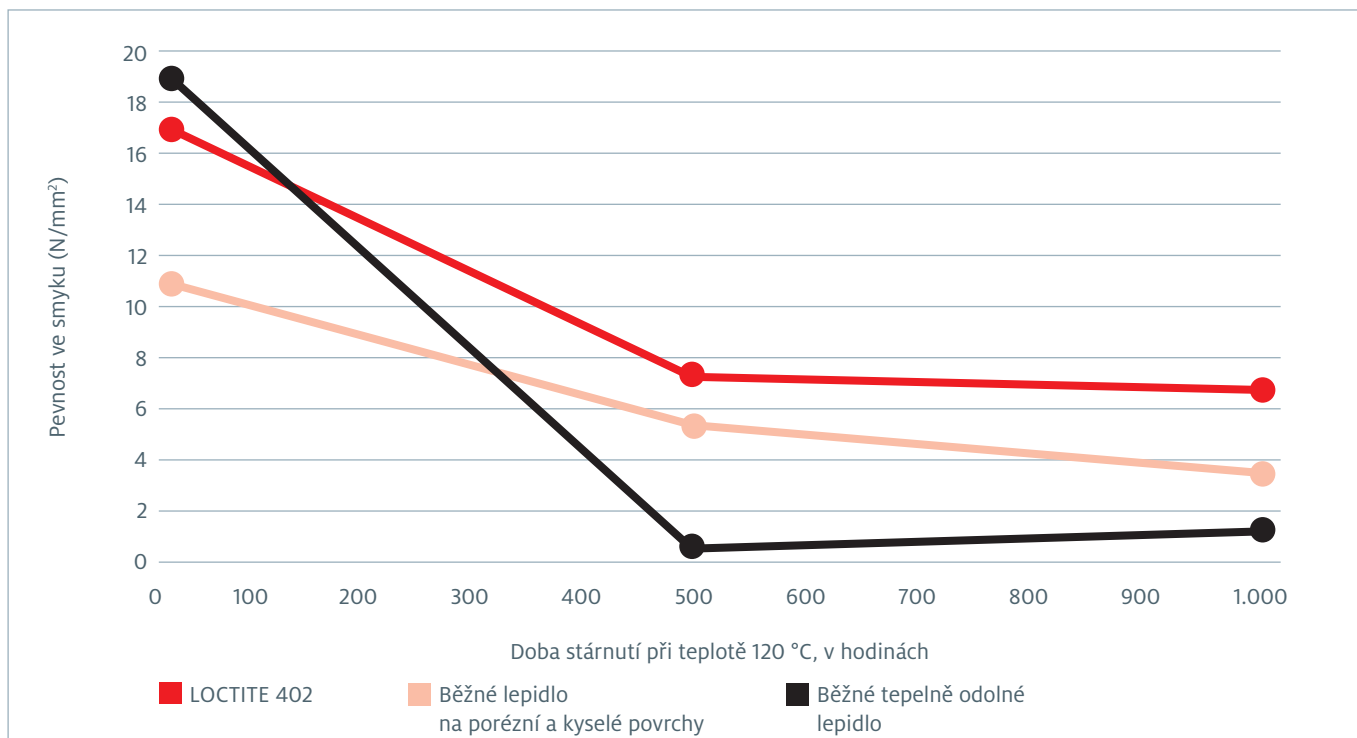
Obrázek 3

Odolnost vůči působení tepla u přelátovaných spojů z nerezové oceli lepených pomocí LOCTITE 402, běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a tepelně odolného lepidla po 1000 hodinách vystavení teplotě 100°C.

Obrázek 4 ilustruje odolnost vůči působení tepla u LOCTITE 402 po 1000 hodinách při teplotě 120°C ve srovnání s běžným lepidlem na porézní a kyselé povrchy a tepelně odolným lepidlem. U běžného tepelně odolného lepidla dochází k rychlé ztrátě pevnosti spoje. Běžné lepidlo na porézní a kyselé povrchy si na lepeném spoji po 1000 hodinách zachovává pevnost ve smyku 3,9 N/mm². Oproti tomu si LOCTITE 402 po 1000 hodinách udržuje 6,5 N/mm² (tedy 38 % původní pevnosti).

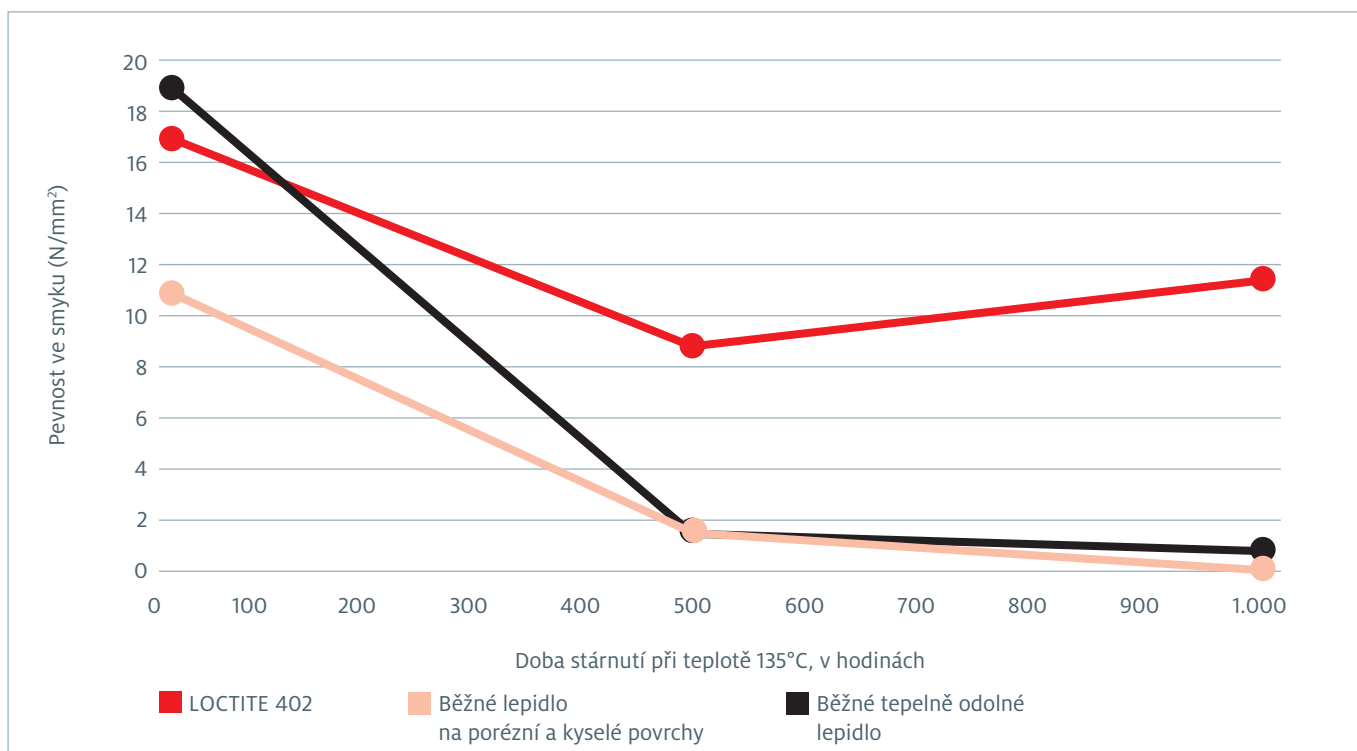
Po navýšení teploty na 135 °C je odolnost vůči působení tepla u LOCTITE 402 znatelnější (viz obrázek 5). LOCTITE 402 si po 1000 hodinách vystavení teplotám 135°C zachovává na lepeném spoji pevnost ve smyku 11,3 N/mm², čili 66 % původní pevnosti. Naproti tomu u běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a tepelně odolného lepidla se během 500 hodin projevuje rychlý pokles pevnosti. Po 1000 hodinách vystavení této teplotě je pevnost těchto lepidel nulová, což je projev degradace lineárního polymeru.

LOCTITE 402 si zachovává odolnost vůči působení tepla i po vystavení nejvyšší testované teplotě 150 °C (viz obrázek 6). Po 1000 hodinách vystavení této teplotě si LOCTITE 402 zachovává 49% původní pevnosti spoje. Naproti tomu v případě běžného tepelně odolného lepidla pevnost spoje výrazně klesá, a to na pouhých 9% původní hodnoty během prvních 500 hodin na této teplotě. K ještě rychlejší ztrátě pevnosti dochází v případě spojů lepených běžným lepidlem na porézní a kyselé povrchy, která je po 500 hodinách při teplotě 150°C nulová. To ukazuje, že degradace lineárního polymeru probíhá rychleji za vyšších teplot.



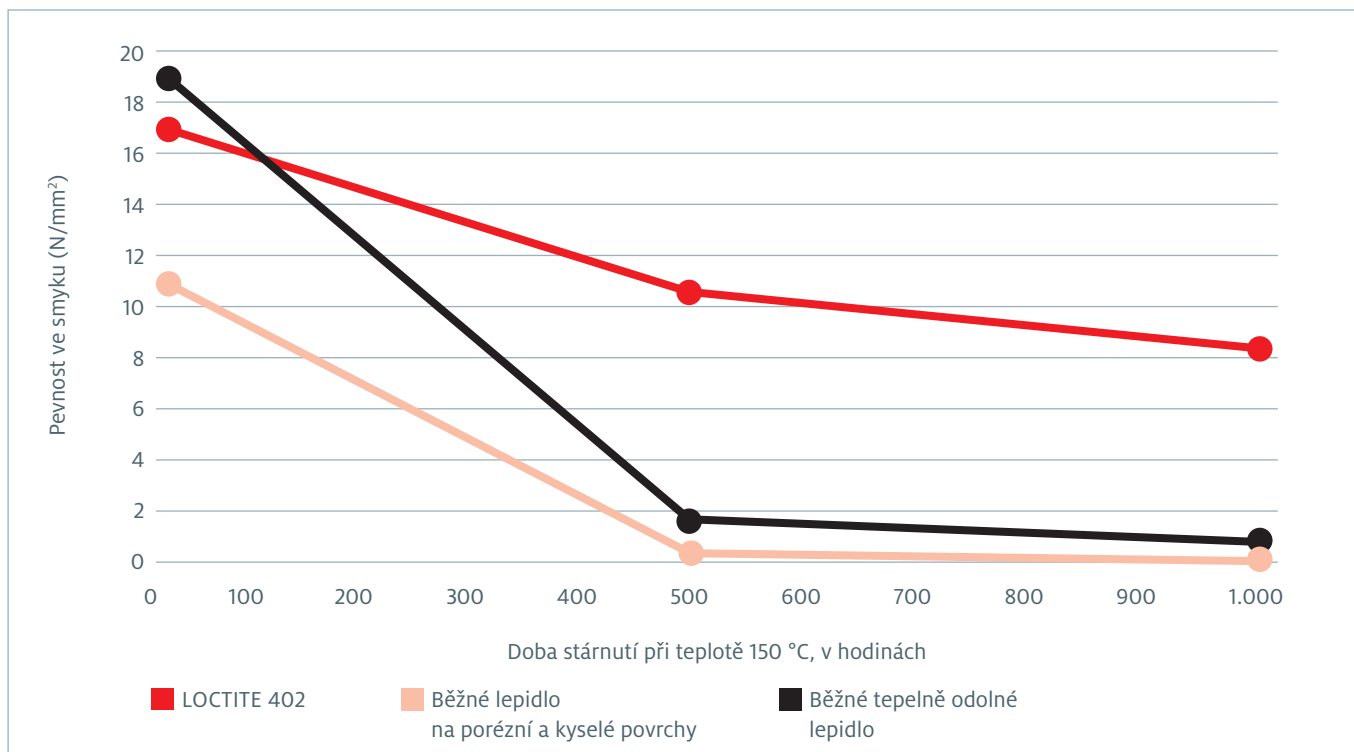
Obrázek 4

Odolnost vůči působení tepla u přelátovaných spojů z nerezové oceli lepených pomocí LOCTITE 402, běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a tepelně odolného lepidla po 1000 hodinách vystavení teplotě 120°C.



Obrázek 5

Odolnost vůči působení tepla u přelátovaných spojů z nerezové oceli lepených pomocí LOCTITE 402, běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a tepelně odolného lepidla po 1000 hodinách vystavení teplotě 135°C.



Obrázek 6

Odolnost vůči působení tepla u přelátovaných spojů z nerezové oceli lepených pomocí LOCTITE 402, běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a tepelně odolného lepidla po 1000 hodinách vystavení teplotě 150°C.

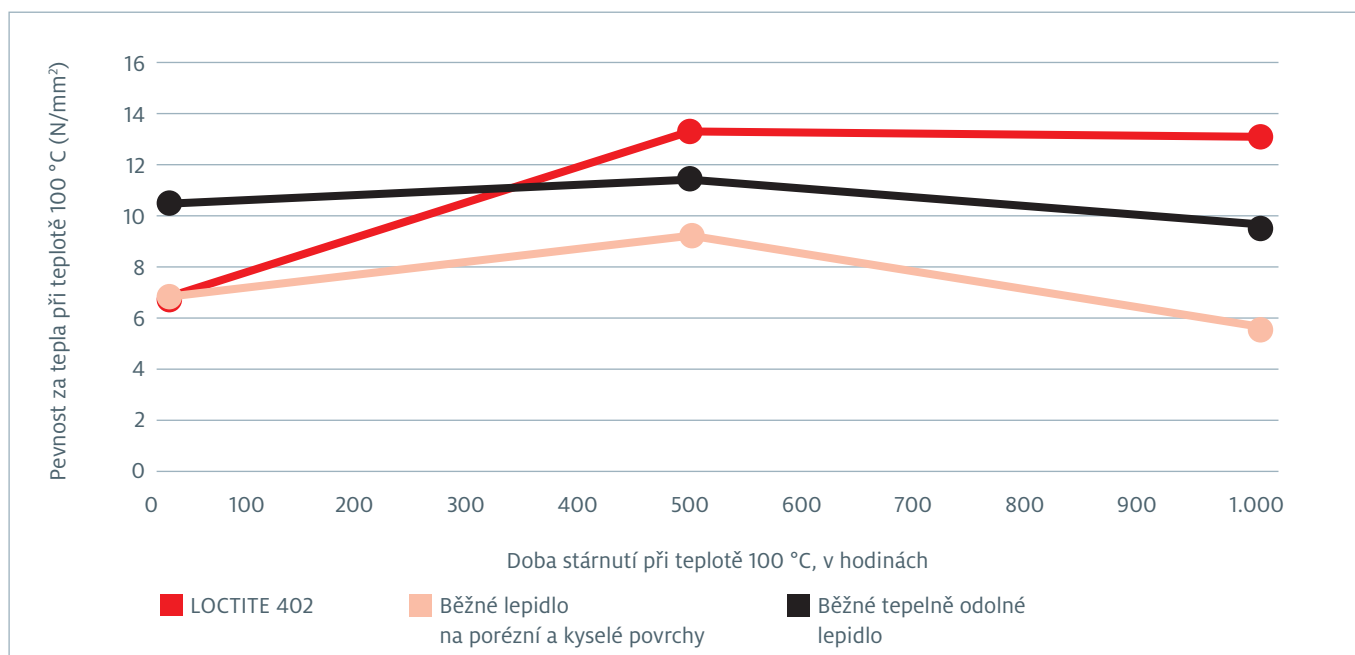
Pevnost za tepla po dlouhodobém vystavení vysokým teplotám

Výjimečným rysem LOCTITE 402 je jeho působivá schopnost odolávat vysokým teplotám a udržovat si pevnost za tepla po dlouhé době působení vysokých teplot. Díky tomu se LOCTITE 402 stává jediným vteřinovým lepidlem, které je schopné sloužit spolehlivě a i při vysokých teplotách.

Pevnost za tepla lepidla LOCTITE 402, běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a tepelně odolného lepidla po vystavení vysokým teplotám byla stanovena následovně:

- Byly otestovány přelátované spoje lepené buďto lepidlem LOCTITE 402, běžným lepidlem na porézní a kyselé povrchy, nebo tepelně odolným lepidlem.
- Ty byly po sedmidenním vytvrzení při pokojové teplotě vystaveny teplotám:
 - 100 °C
 - 120 °C
 - 135 °C
 - 150 °C
- Po 500 a 1000 hodinách na každé z daných teplot byla změřena pevnost ve smyku u daného lepeného spoje.

Obrázek 7 ukazuje pevnost za tepla při teplotě 100 °C u spojů lepených lepidlem LOCTITE 402, běžným lepidlem na porézní a kyselé povrchy a tepelně odolným lepidlem po dlouhodobém působení dané teploty. Pevnost za tepla spoje lepeného pomocí LOCTITE 402 se během prvních 500 hodin vystavení zvýšila z původních 7,8 N/mm² až na 13,4 N/mm². Zvýšenou pevnost za tepla si spoj udržoval po dalších 500 hodin vystavení stejné teplotě. V případě běžného tepelně odolného lepidla zůstala pevnost za tepla v průběhu 1000 hodin vystavení konstantně na hodnotách přibližně 10 N/mm². U běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy po 1000 hodinách pevnost za tepla mírně poklesla na 5,4 N/mm².

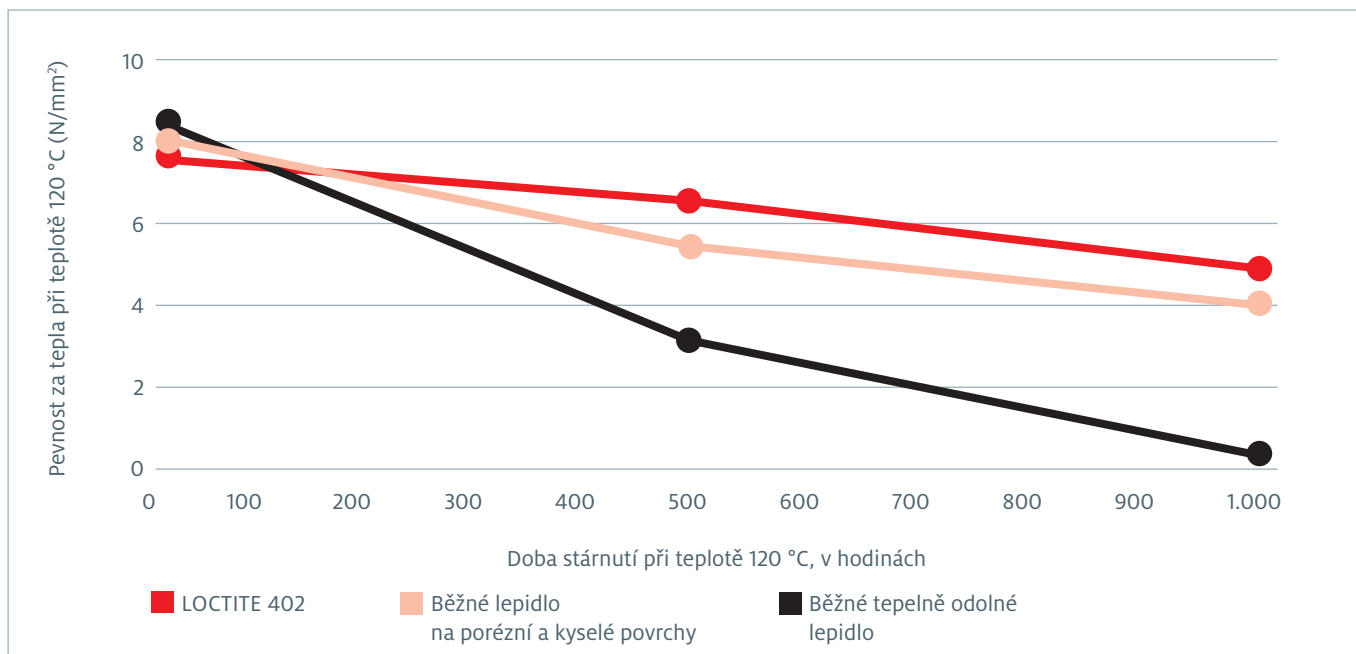


Obrázek 7

Pevnost za tepla u přepřátovaných spojů z nerezové oceli lepených pomocí lepidla LOCTITE 402, běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a běžného tepelně odolného lepidla po stárnutí při teplotě 100°C po dobu až 1000 hodin a měřena při teplotě 100°C.

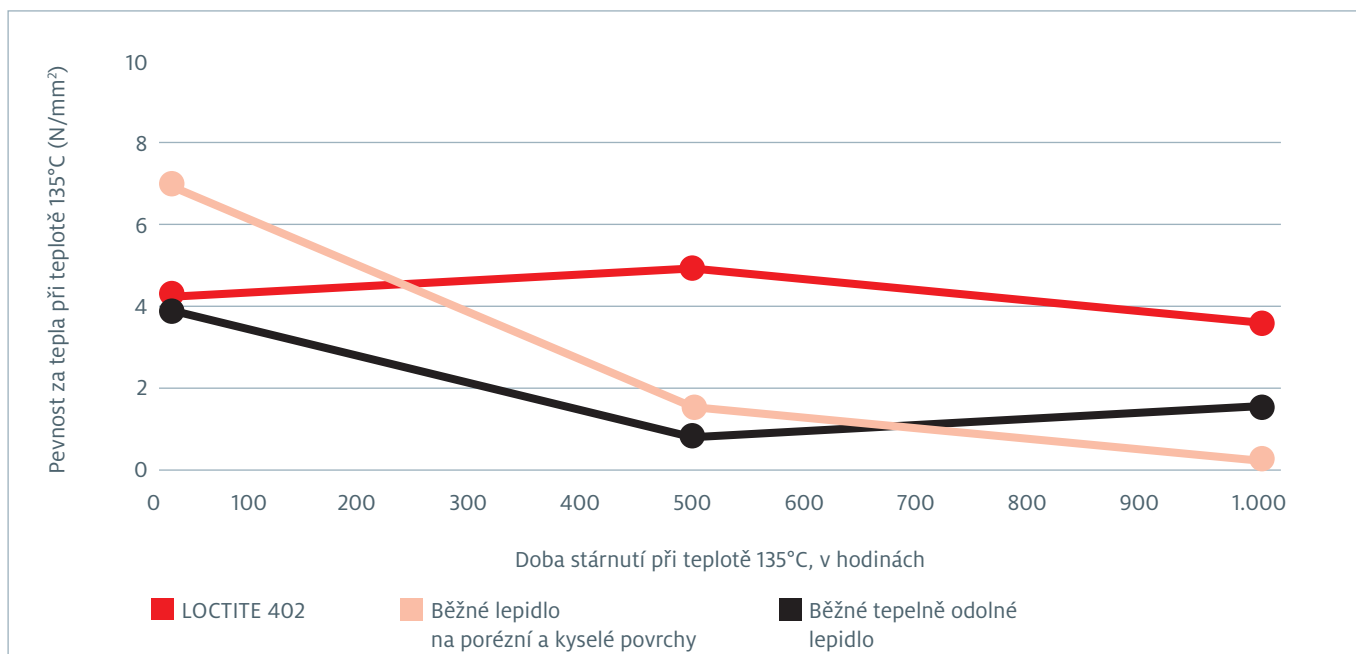
Vystavení lepidla LOCTITE 402 teplotě 120°C po dobu 1000 hodin má za následek mírný pokles pevnosti za tepla na 4,8N/mm² (viz obrázek 8). U běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy je pozorovaný pokles pevnosti za tepla po 1000 hodinách podobný, z 8 N/mm² na 3,9 N/mm². Pokles pevnosti v čase nasvědčuje tomu, že dochází k degradaci mechanických vlastností lineárního polymeru. Nicméně ani po 1000 hodinách vystavení teplotě 120°C není pokles pevnosti za tepla ani jednoho z produktů takový, aby znemožňoval jejich použití. U běžného tepelně odolného lepidla však pevnost za tepla po 1000 hodinách vystavení poklesla na 0,7N/mm², což není pro většinu aplikací akceptovatelné.

Po dalším navýšení teploty je rozdíl mezi LOCTITE 402 a dalšími dvěma druhy lepidel ztelnější (viz obrázek 9). U běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy se pevnost za tepla při teplotě 135°C s časem snižuje. Po 500 hodinách působení teploty 135°C pevnost za tepla poklesla na 1,7 N/mm², což není pro většinu aplikací přijatelné. Po 1000 hodinách byla následkem úplné degradace lineárního polymeru pevnost nulová. Pevnost za tepla u běžného tepelně odolného lepidla v prvních 500 hodinách poklesla na 1,4 N/mm², ale poté zůstala po dalších 500 hodin neměnná. Ani v tomto případě nebyla pevnost za tepla tohoto lepidla s postupem času dostatečná. Naproti tomu pevnost za tepla lepidla LOCTITE 402 zůstala po 1000 hodinách při teplotě 135 °C na hodnotě 3,8 N/mm². Toho je dosaženo zesílením allylového polymeru, který poskytuje vynikající odolnost vůči vyšším teplotám.



Obrázek 8

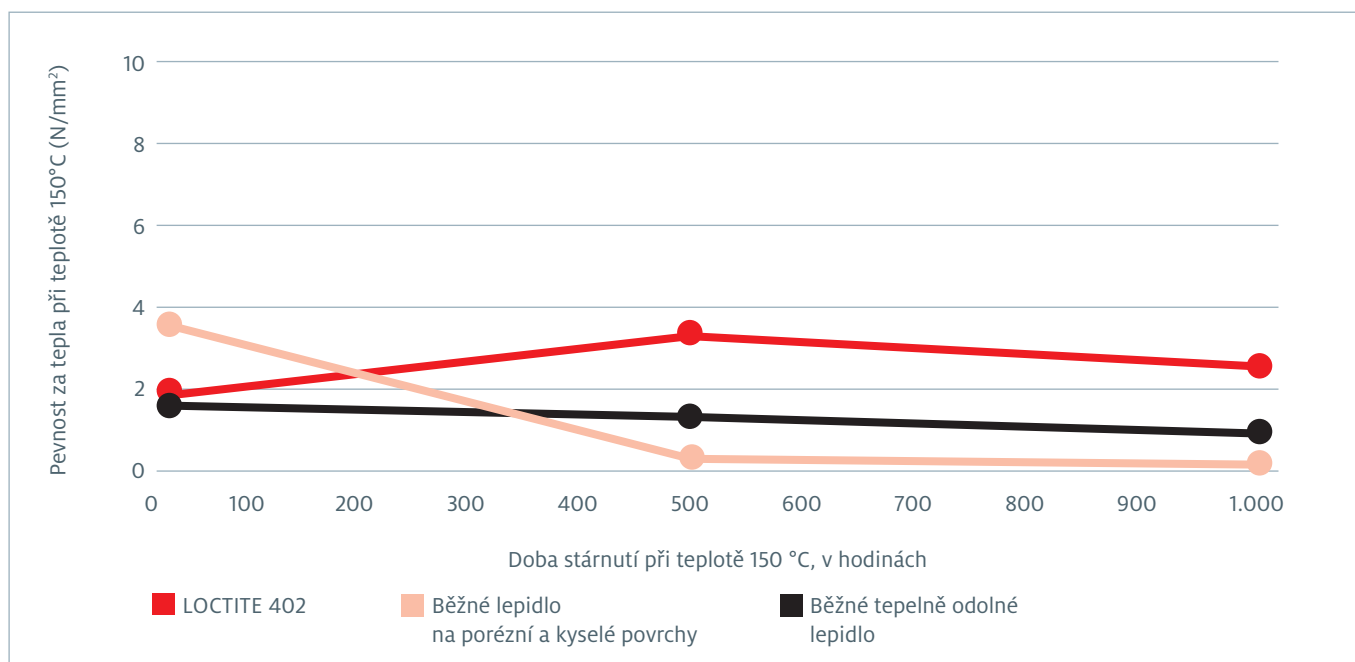
Pevnost za tepla u přehlátovaných spojů z nerezové oceli lepených pomocí lepidla LOCTITE 402, běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a běžného tepelně odolného lepidla po stárnutí při teplotě 120°C po dobu až 1000 hodin a měřena při teplotě 120°C.



Obrázek 9

Pevnost za tepla u přehlátovaných spojů z nerezové oceli lepených pomocí lepidla LOCTITE 402, běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a běžného tepelně odolného lepidla po stárnutí při teplotě 135°C po dobu až 1000 hodin a měřena při teplotě 135°C.

Po zvýšení teploty na 150°C se degradace polymeru běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy zrychluje (viz obrázek 10). Po 500 hodinách je lineární polymer téměř zcela zdegradován. Co se týče běžného tepelně odolného lepidla, pevnost za tepla po 1000 hodinách vystavení teplotě 150°C poklesla z původních 1,7 N/mm² na 0,9 N/mm². Je zajímavé, že pevnost za tepla se u lepidla LOCTITE 402 v prvních 500 hodinách vystavení teplotě 150°C zvýšila až na 3,1 N/mm². Zvýšení pevnosti za tepla napovídá tomu, že došlo k zesílení allylového polymeru. Během dalších 500 hodin při teplotě 150 °C se pevnost za tepla lepidla LOCTITE 402 udržela na úrovni, která je pro většinu zamýšlených aplikací dostatečná.



Obrázek 10

Pevnost za tepla u přepřátovaných spojů z nerezové oceli lepených pomocí lepidla LOCTITE 402, běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a běžného tepelně odolného lepidla po stárnutí při teplotě 150°C po dobu až 1000 hodin a měřena při teplotě 150°C.

Shrnutí vlastností při vyšších teplotách

Souhrn celkových vlastností při vyšších teplotách lepidla LOCTITE 402, běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a tepelně odolného lepidla je uveden v tabulce 4. S ohledem na všechny tři tepelné vlastnosti je doporučená provozní teplota pro lepidlo LOCTITE 402 stanovena od -40 °C do +135 °C. Důvodem je, že počáteční pevnost za tepla lepidla LOCTITE 402 při teplotě 150 °C je 1,8 N/mm², což je mírně pod přijatelnou hranicí pro zamýšlené aplikace. Pokud však při teplotě 150 °C není počáteční pevnost za tepla primárním požadavkem pro danou aplikaci, pak může být LOCTITE 402 vhodný i pro aplikace při teplotách přesahujících 135 °C. Pro každou jednotlivou aplikaci LOCTITE 402 se doporučuje provést zkoušky.

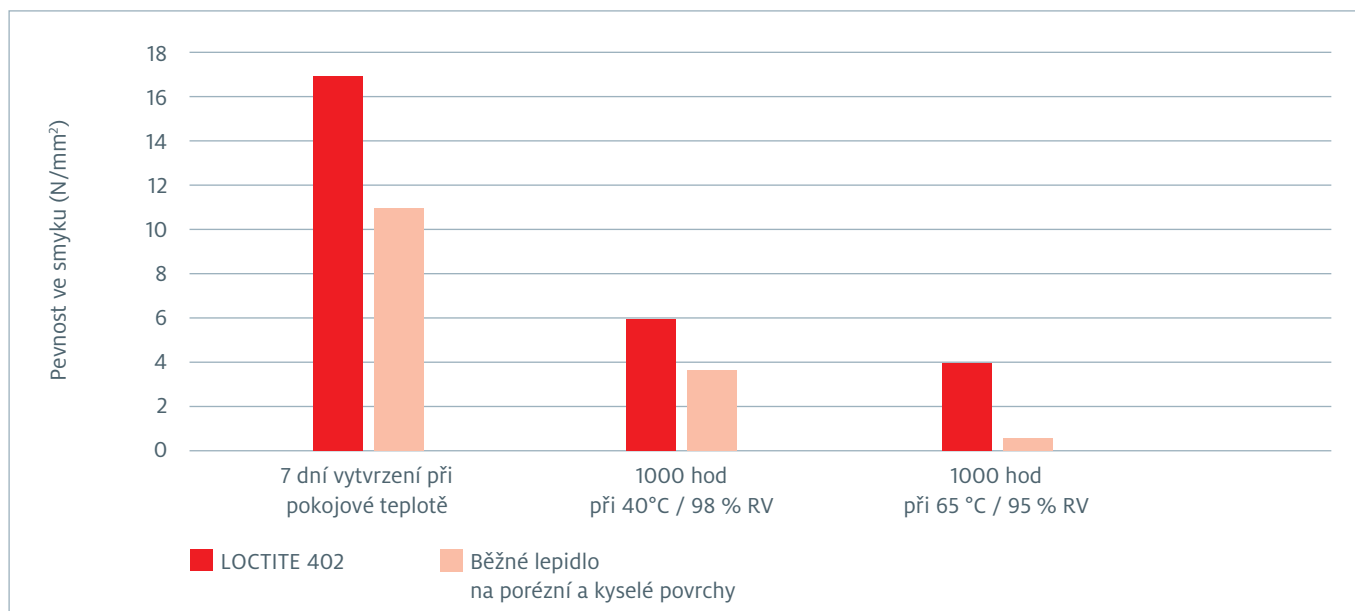
TABULKA 4

Shrnutí vlastností lepidla LOCTITE 402, běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy a tepelně odolného lepidla při vysokých teplotách od 100 °C do 150 °C.

PRODUKT	TEST	100 °C	120 °C	135 °C	150 °C
LOCTITE 402	Běžné tepelně odolné lepidlo	Ano	Ano	Ano	Ne
	Odolnost vůči působení tepla po 1000 hodinách	Ano	Ano	Ano	Ano
	Pevnost za tepla po 1000 hodinách	Ano	Ano	Ano	Ano
Běžné lepidlo na porézní a kyselé povrchy	Počáteční pevnost za tepla	Ano	Ano	Ano	Ano
	Odolnost vůči působení tepla po 1000 hodinách	Ano	Ano	Ne	Ne
	Pevnost za tepla po 1000 hodinách	Ano	Ano	Ne	Ne
Běžné tepelně odolné lepidlo	Počáteční pevnost za tepla	Ano	Ano	Ano	Ne
	Odolnost vůči působení tepla po 1000 hodinách	Ano	Ne	Ne	Ne
	Pevnost za tepla po 1000 hodinách	Ano	Ne	Ne	Ne

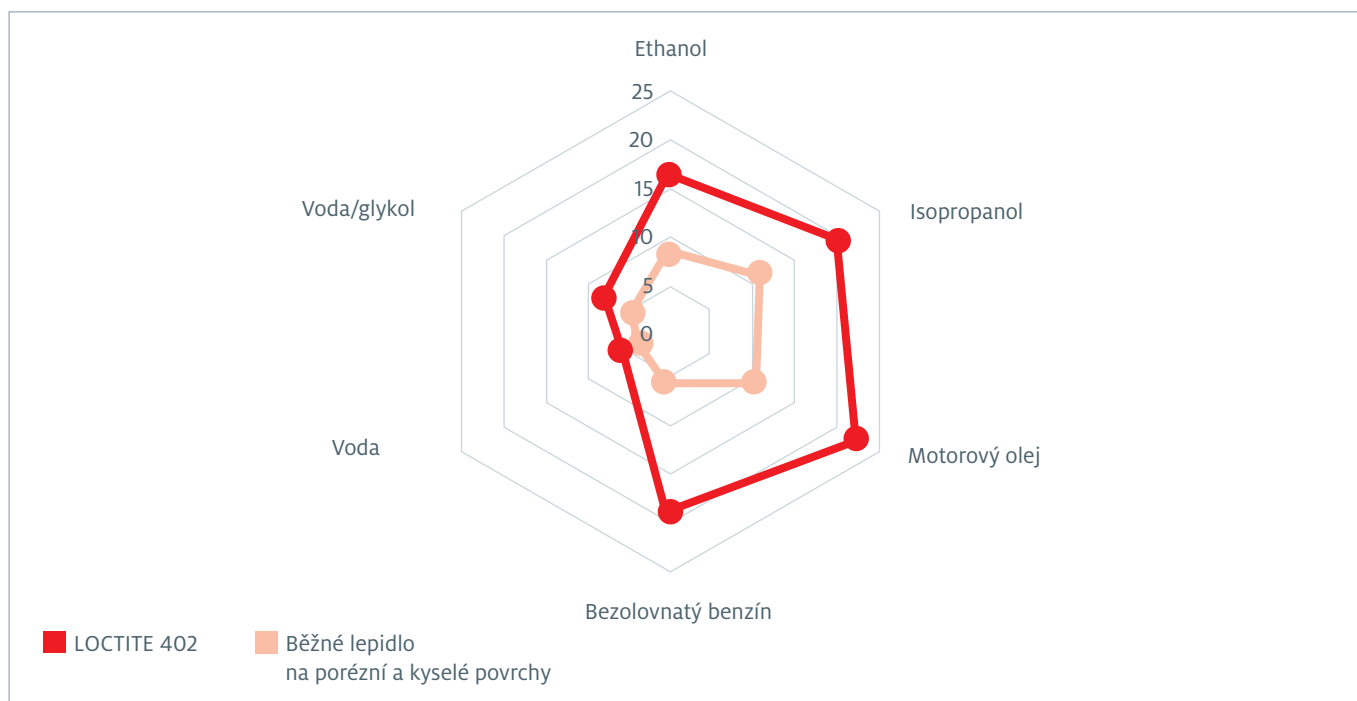
Zlepšená odolnost proti vlivům okolního prostředí

Ve srovnání s běžným lepidlem na porézní a kyselé povrchy nabízí LOCTITE 402 také vylepšenou odolnost proti různým vlivům okolního prostředí. LOCTITE 402 se vyznačuje zlepšenou odolností proti vlhkosti, zejména při zvýšených teplotách. Obrázek 11 ilustruje tyto vlastnosti po 1000 hodinách stárnutí při 40°C / 98% RV a 65 °C / 95 % RV.

**Obrázek 11**

Pevnost ve smyku u spojů z nerezové oceli (N/mm²) lepených pomocí lepidla LOCTITE 402 a běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy po 1000 hodinách vystavení vysoké teplotě/vlhkosti.

Ve srovnání s běžným lepidlem na porézní a kyselé povrchy LOCTITE 402 rovněž vyniká odolností vůči působení různých chemikálií, včetně bezolovnatého benzínu, motorového oleje, isopropanolu a etanolu (viz obrázek 12).



Obrázek 12

Pevnost ve smyku u spojů z nerezové oceli (N/mm²) lepených pomocí lepidla LOCTITE 402 a běžného lepidla na porézní a kyselé povrchy po 1000 hodinách působení různých chemikálií.

ZÁVĚR

Přestože konstruktéři mají k dispozici mnoho způsobů montáže, významné výhody mohou nabídnout právě vteřinová lepidla, která se dobře slučují s aktuálními požadavky trhu na menší, výkonnější a přesnější zařízení. LOCTITE 402 nabízí významné výhody oproti tradičním kya-noakrylátům, mezi které patří vynikající vlastnosti při vysokých teplotách a zlepšená odolnost proti působení tepla/vlhkosti. Stále si přitom zachovává klíčové vlastnosti, kterými vteřinová lepidla vynikají (jednosložková forma, rychlá fixace, rozmanitost lepitelných podkladů).

LOCTITE 402 je mimořádně kvalitní vteřinové lepidlo: rychlé, spolehlivé a snadno zakomponovatelné do automatizovaných aplikací.

Literatura

1. Cyanoacrylates: Towards High Temperature Resistant Instant Adhesives. A Critical Review, Barry Burns, Rev. Adhesion Adhesives, Vol. 5, No. 4, December 2017.

Poděkování

Autoři by rádi poděkovali Hilary Bryan za její přínos při získávání uvedených dat.

AUTOŘI

Áine Mooney

[in aine.mooney@henkel.com](mailto:aine.mooney@henkel.com)

Martin Smyth

[in martin.smyth@henkel.com](mailto:martin.smyth@henkel.com)

Tammy Gernon

[in tammy.gernon@henkel.com](mailto:tammy.gernon@henkel.com)

Michael Jordan

michael.jordan@henkel.com

Oliver Droste

[in oliver.droste@henkel.com](mailto:oliver.droste@henkel.com)

Christine Marotta

[in christine.marotta@henkel.com](mailto:christine.marotta@henkel.com)

Údaje obsažené v tomto letáku mají pouze informativní povahu. Pokud potřebujete s něčím poradit, doporučit výrobek nebo vás zajímají specifikace těchto výrobků, kontaktujte místní technické zastoupení společnosti Henkel. Není-li uvedeno jinak, všechny výše uváděné značky v tomto tištěném materiálu jsou ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami společnosti Henkel nebo jejich poboček v USA, Německu a jinde. © Henkel AG & Co. KGaA, 2021