



LOCTITE 402

**Adezivul instant
de ultra-performan ă.**

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



Inginerii de design industrial și de producție caută permanent soluții inovatoare care să permită proiecte noi și îmbunătățite și să aducă un progres în procesele generale de producție. În multe sectoare industriale, tendința este către dispozitive mai mici și mai performante. Dispozitivele mai mici necesită materiale inovatoare și procese de asamblare, combinate cu o precizie mărită: includ mai multe funcții în spații mai înguste și mențin sau îmbunătățesc performanța dispozitivului final. Astfel de proiecte de dispozitive pot fi o problemă din perspectiva asamblării, precum și pentru noile cerințe privind performanțele, precum generarea de căldură.

Există multe soluții de asamblare disponibile pentru ingineri astăzi, acestea variind de la metode mecanice, precum elemente de fixare, până la benzi, sudură (ultrasunete, solvent) și adezivi. Fiecare metodă de asamblare aduce propriile sale avantaje și dezavantaje. Tabelul 1 oferă o privire de ansamblu asupra diferitelor metode de asamblare cu avantajele și dezavantajele lor esențiale.

TABLE 1
Diverse metode de asamblare, avantaje și dezavantaje.

METODA DE ASAMBLARE	AVANTAJE ESENȚIALE	DEZAVANTAJE ESENȚIALE
Fixarea mecanică	<ul style="list-style-type: none"> • Rezistent • Ieftin • Fără întărire • Îmbină materiale diferite 	<ul style="list-style-type: none"> • Inventar al pieselor • Automatizare dificilă • Fără etanșare • Solicitarea concentrată în jurul elementului de fixare
Sudură cu ultrasunete	<ul style="list-style-type: none"> • Ușor de automatizat • Proces simplu • Rezistență mare • Vitează 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiție inițială mare • Întreținerea sistemului • Materiale diferite • Materiale greu de lipit • Umplerea spațiilor libere
Bandă	<ul style="list-style-type: none"> • Cost • Fixare imediată • Îmbină materiale diferite 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificil de automatizat • Aplicare precisă • Substraturi greu de lipit
Adezivi	<ul style="list-style-type: none"> • Îmbină materiale diferite • Distribuție uniformă a solicitării • Umele spații libere mari • Etanșare • Ușor de automatizat • Îmbină materiale greu de lipit 	<ul style="list-style-type: none"> • Trebuie să fie dozat/aplicat • Se cere întărirea (anumite echipamente) • Selectați formulele cu rezistență redusă la temperatură

În categoria de asamblare cu adezivi, există mai multe opțiuni, inclusiv rășini epoxidice, adezivi termofuzibili, cu întărire la UV, acrilici bicomponenți și cianoacriilați (sau adezivi instant). Adezivii cianoacriilați oferă multe avantaje față de alte metode de asamblare, inclusiv, dar fără a se limita la:

- Fixare rapidă
- Întărire la temperatura camerei
- O singură componentă
- Mare rezistență a lipiturii pe o gamă largă de materiale plastice, metale și elastomeri
- Mare rezistență a lipiturii pe materialele greu de lipit (de exemplu, polipropilena și polietilena)
- Dozare ușoară/precisă

Există câteva provocări pentru adezivii instant, determinate în principal de natura lor termoplastică: temperatura maximă tipică de funcționare de 82 °C / 180 °F; umplerea maximă a spațiilor libere de 2,5 mm / 0,10 inch pentru versiunile cu viscozitate ridicată; fragilitate inerentă; și durabilitate slabă în medii umede.

De la introducerea lor în urmă cu peste 50 de ani, cianoacriilații au înregistrat progrese considerabile în ce privește formula, cu noi variante rigide și flexibile, formule pentru temperaturi înalte (până la 121 °C / 250 °F) și chiar versiuni cu miros redus. Cea mai recentă inovație combină caracteristicile optime de performanță ale adezivilor instant de top într-o unică soluție nouă.

PREZENTARE PENTRU LOCTITE 402

LOCTITE 402 este cea mai recentă inovație de produs de la Henkel, cu o tehnologie brevetată care împinge limitele performanței dincolo de cea a cianoacriilaților de etil standard. Este un adeziv instant ultra-performant, care combină fixarea rapidă și rezistența ridicată, cu cea mai bună performanță din clasa respectivă, la temperaturi ridicate și durabilitate îmbunătățită în condițiile de mediu.

Fixare rapidă și rezistență mare

LOCTITE 402 demonstrează o viteză mare de fixare pe o gamă largă de substraturi, inclusiv metale, materiale plastice, cauciucuri și materiale poroase, precum hârtie și lemn, fiind comparabil cu un adeziv tipic insensibil la suprafață, așa cum se arată în Tabelul 2.

LOCTITE 402 oferă o mare rezistență lipiturii pe o gamă largă de metale și materiale plastice (a se vedea Figura 1). În comparație cu adezivul tipic insensibil la suprafață, excelează pe metale precum aluminiul și oțelul inoxidabil. LOCTITE 402 are totodată o excelentă rezistență a îmbinărilor prin suprapunere, la toate materialele plastice testate.

TABLE 2

Viteza de fixare a lui LOCTITE 402 și tipic insensibil la suprafață pe diverse substraturi.

MATERIAL	LOCTITE 402	TIPIC INSENSIBIL LA SUPRAFAȚĂ
Oțel moale	< 5 s	< 5 s
Aluminiu	< 5 s	< 5 s
Oțel inoxidabil	30 până la 45 s	20 până la 30 s
Polycarbonat	< 5 s	< 5 s
ABS (acrilonitril-butadien-stiren)	< 5 s	< 5 s
PVC	10 până la 20 s	5 până la 10 s
Hârtie	5 până la 20 s	< 5 s
Lemn (stejar)	30 până la 45 s	30 până la 45 s
Piele	30 până la 45 s	10 până la 20 s
Cauciuc EPDM	< 5 s	< 5 s

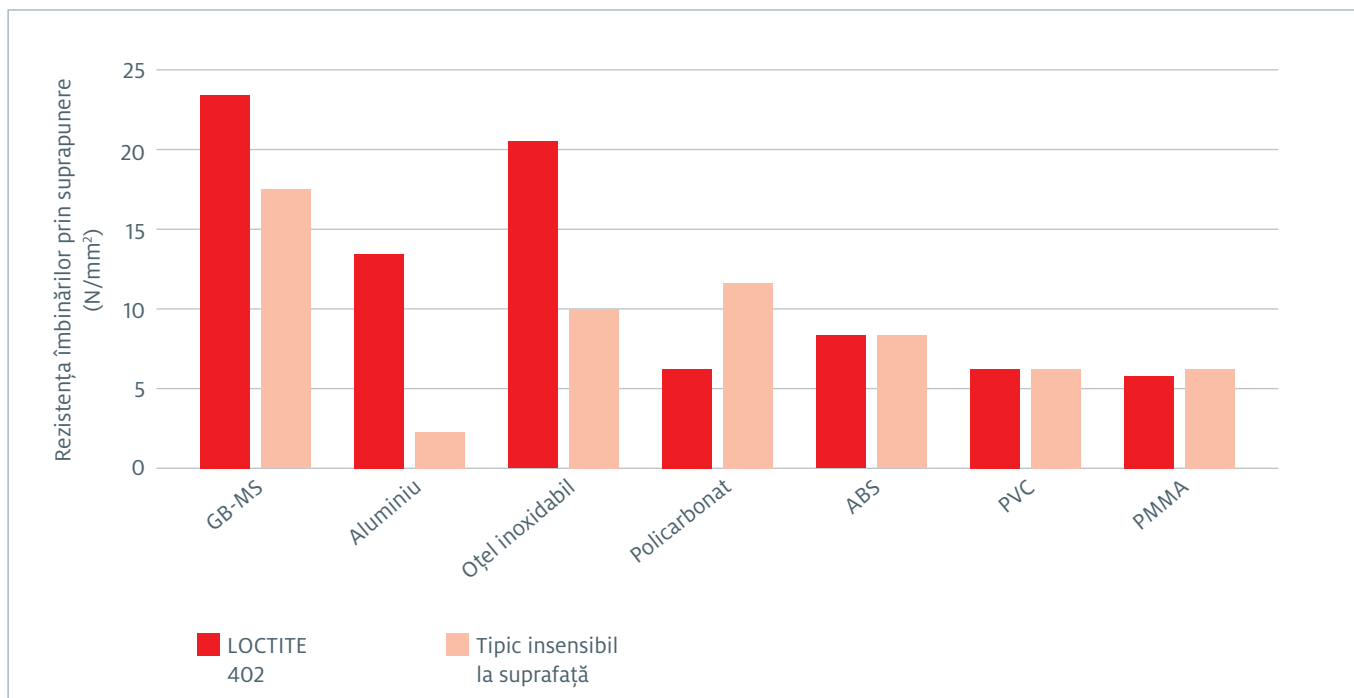


Figura 1

Rezistența la forfecare a îmbinărilor prin suprapunere a lui LOCTITE 402 și insensibilitatea la suprafețe metalice și materiale plastice după întărirea timp de șapte zile la temperatura camerei.

Bune performanțe la temperatură ridicată, cel mai bun din clasa respectivă

Limita sigură a temperaturii de funcționare pentru adezivii cu cianoacrilat este tipic 82 °C. Până în prezent, rezistența termică slabă a fost un factor de limitare în utilizarea adezivilor instant pe bază de etil în aplicațiile în care lipitura cu adeziv este expusă la temperaturi ridicate pentru perioade lungi de timp. Această rezistență termică slabă se datorează unei combinații de factori, inclusiv înmuierea polimerului întărit la temperaturi apropiate de temperatura de tranziție a sticlei (Tg) și degradarea proprietăților mecanice, precum rezistența la forfecare și tracțiune din cauza depolimerizării polimerului liniar. O revizuire cuprinzătoare a fost publicată în 2017.

O soluție la această rezistență slabă la temperaturi continue este utilizarea unui monomer de cianoacrilat cu capacitatea de a forma o structură de polimer cu legături încrucișate, precum 2-cianoacrilatul de alil. Când este încălzit la temperaturi de aproximativ 150 °C sau mai mari, apar legături încrucișate ale polimerului liniar alil cianoacrilat, prin polimerizare radicalică pentru a se obține un polimer rezistent termic. Totuși, dacă nu a apărut legături încrucișate ale polimerului alil, adezivii instant pe bază de alil suferă de aceeași rezistență termică slabă ca și alți polimeri de cianoacrilat. Prin urmare, este necesară o etapă suplimentară de prelucrare care implică expunerea la temperaturi ridicate de aproximativ 150 °C pentru a li se da această rezistență termică îmbinărilor adezive realizate prin cu alil 2-cianoacrilat. Această etapă suplimentară de procesare poate adăuga timp și costuri semnificative la procesul de asamblare de fabricație.

LOCTITE 402 conține o nouă tehnologie brevetată, dezvoltată de Henkel pentru a depăși aceste limitări în ce privește performanța la temperaturi înalte. LOCTITE 402 conține un amestec de monomeri de cianoacrilat de etil și alil, combinați cu un pachet de aditivi, brevetat. Acest amestec de monomeri de cianoacrilat de etil și alil îi permite lui LOCTITE 402 să fie utilizat în aplicații la temperatură înaltă ca și orice alt adeziv instant, fără alte etape de prelucrare. Monomerul de cianoacrilat de etil susține performanța termică inițială a lui LOCTITE 402 la temperaturi ridicate, până când a avut loc reacția de legături încrucișate la monomerul alil. Timpul necesar pentru ca această reacție de legături încrucișate să aibă loc depinde de temperatura de expunere.

Există trei proprietăți termice diferite care sunt considerate esențiale pentru durabilitatea generală la căldură: (i) rezistență la temperatură ridicată; (ii) rezistența la îmbătrânire după expunerea îndelungată la temperaturi ridicate; și (iii) Rezistența la temperatura ridicată și îmbătrânire. În secțiunile următoare, vom oferi o discuție despre fiecare proprietate și vom demonstra unde LOCTITE 402 are performanțe mai bune decât alți adezivi instant.

Rezistența la temperatură ridicată

Rezistența la cald este rezistența lipiturii cu adeziv atunci când este măsurată la temperaturi ridicate. Polimerii de cianoacrilat sunt clasificați ca materiale termoplastice, ceea ce înseamnă că acești polimeri se înmoaie atunci când sunt încălziți la temperaturi apropiate de temperatura lor de tranziție sticloasă (T_g). Valorile T_g unor esteri cianoacrilat obișnuiți sunt prezentate în Tabelul 3.

TABLE 3
Temperatura de tranziție sticloasă (T_g) Valori ale esterilor uzuali de cianoacrilat.¹

ESTER CIANOACRILAT	T _g (°C)
Metil	165
Etil	140 – 150
n-butil	90
B-metoxietil	85
Alil	130

Polimerul de cianoacrilat de etil are un T_g raportat în gama 140 – 150 °C, prin urmare polimerul va începe să se înmoaie și să curgă la temperaturi apropiate sau mai mari decât gama T_g. Îmbinările prin suprapunere realizate prin lipire expuse la, aproape de sau peste această temperatură, prezintă rezistențe scăzute. La temperaturi peste T_g, polimerul de cianoacrilat începe să se depolimerizeze, ducând la pierderea proprietăților mecanice, precum rezistența la forfecare și tracțiune.

Figura 2 prezintă rezistența la cald a lui LOCTITE 402 la temperaturi ridicate, în comparație cu un adeziv obișnuit insensibil la suprafață și un adeziv instant tipic pentru temperatură înaltă, pe îmbinări prin suprapunere a unor piese din oțel inoxidabil după întărire timp de șapte zile la temperatura camerei. În fiecare caz, se observă o scădere a rezistenței îmbinării prin suprapunere la îmbinarea lipită, pe măsură ce temperatura mediului este crescută. La o temperatură de 135 °C, rezistența îmbinării prin suprapunere este de aproximativ 3 N/mm² pentru îmbinările prin lipire cu adeziv.

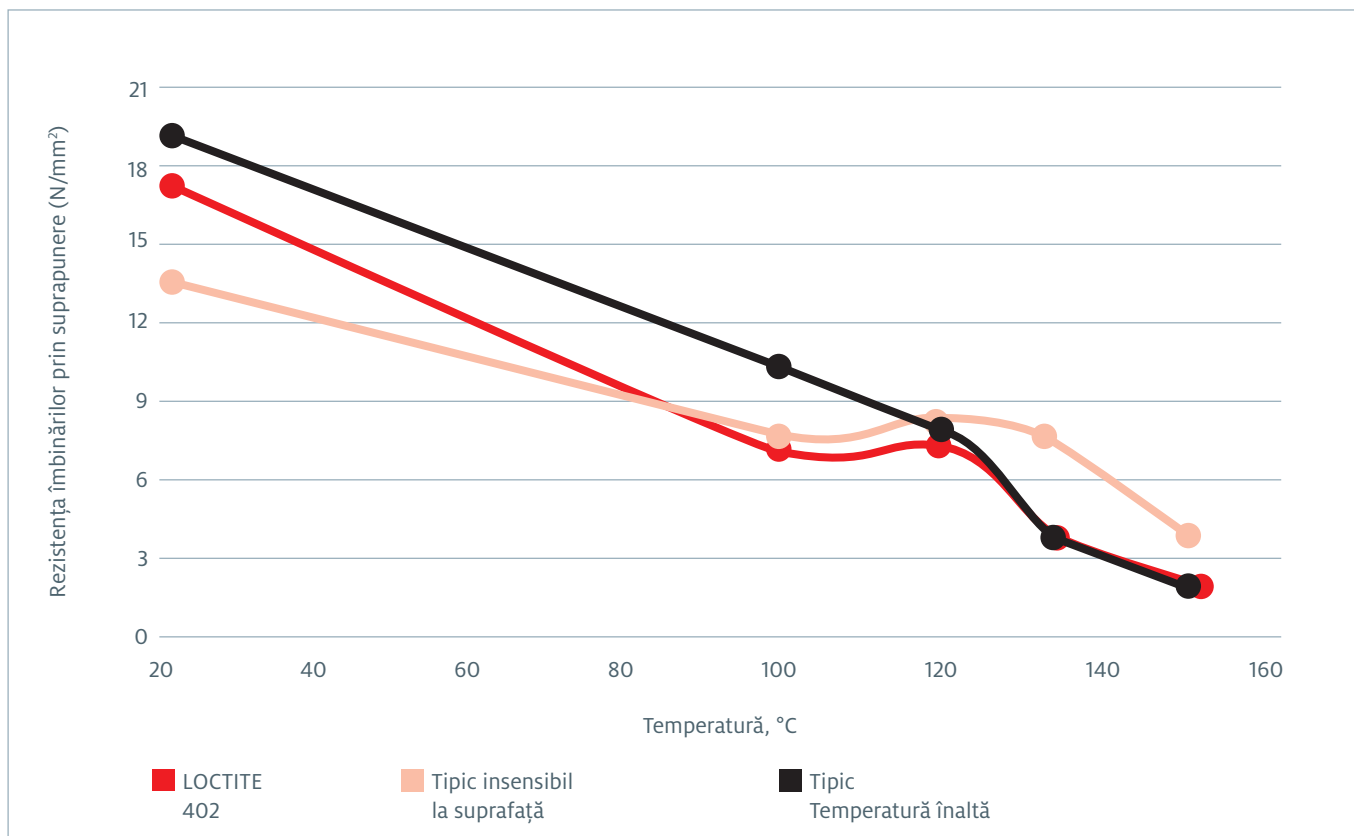


Figura 2

Rezistența la cald a lui LOCTITE 402, tipic insensibil la suprafață și tipic pentru temperatură înaltă, după întărire timp de șapte zile la temperatura camerei, pe îmbinări prin suprapunere a unor piese din oțel inoxidabil.

Rezistența la îmbătrânire după expunerea îndelungată la temperaturi ridicate

Rezistența la îmbătrânire după expunerea îndelungată la temperaturi ridicate se referă la capacitatea adezivului întărit dintr-o îmbinare lipită de a-și menține rezistența inițială a lipiturii la temperatura camerei atunci când îmbinarea lipită este expusă la îmbătrânire pe termen lung la temperaturi ridicate, dar apoi este readusă și testată la temperatura camerei. Efectul căldurii slăbește aderența la interfața dintre polimerul de cianoacrilat și substratul lipit. În mod obișnuit, adezivii instant prezintă o pierdere rapidă a rezistenței lipiturii atunci când îmbinările lipite sunt îmbătrânite la temperaturi mult sub nivelul valorii T_g a lor.

Rezistența la căldură a lui LOCTITE 402, a adezivilor tipici insensibili la suprafață și adezivilor tipici de temperaturi înalte a fost determinată după expunerea la temperaturi variind de la 100 °C / 212 °F până la 150 °C / 302 °F (a se vedea Figurile 3 până la 6). În toate cazurile, s-au folosit îmbinări prin suprapunere cu piese din oțel inoxidabil, iar îmbinările prin suprapunere lipite au fost lăsate să se întărească timp de șapte zile la temperatura camerei înainte de expunerea la temperatură înaltă.

După 1000 de ore de expunere la 100 °C, LOCTITE 402 își menține 79% din rezistența sa inițială (a se vedea Figura 3). Adezivul tipic insensibil la suprafață se comportă, de asemenea, bine la această temperatură, menținându-și 59% din rezistența sa inițială, în timp ce adezivul tipic pentru temperatură înaltă prezintă 29% păstrare a rezistenței.

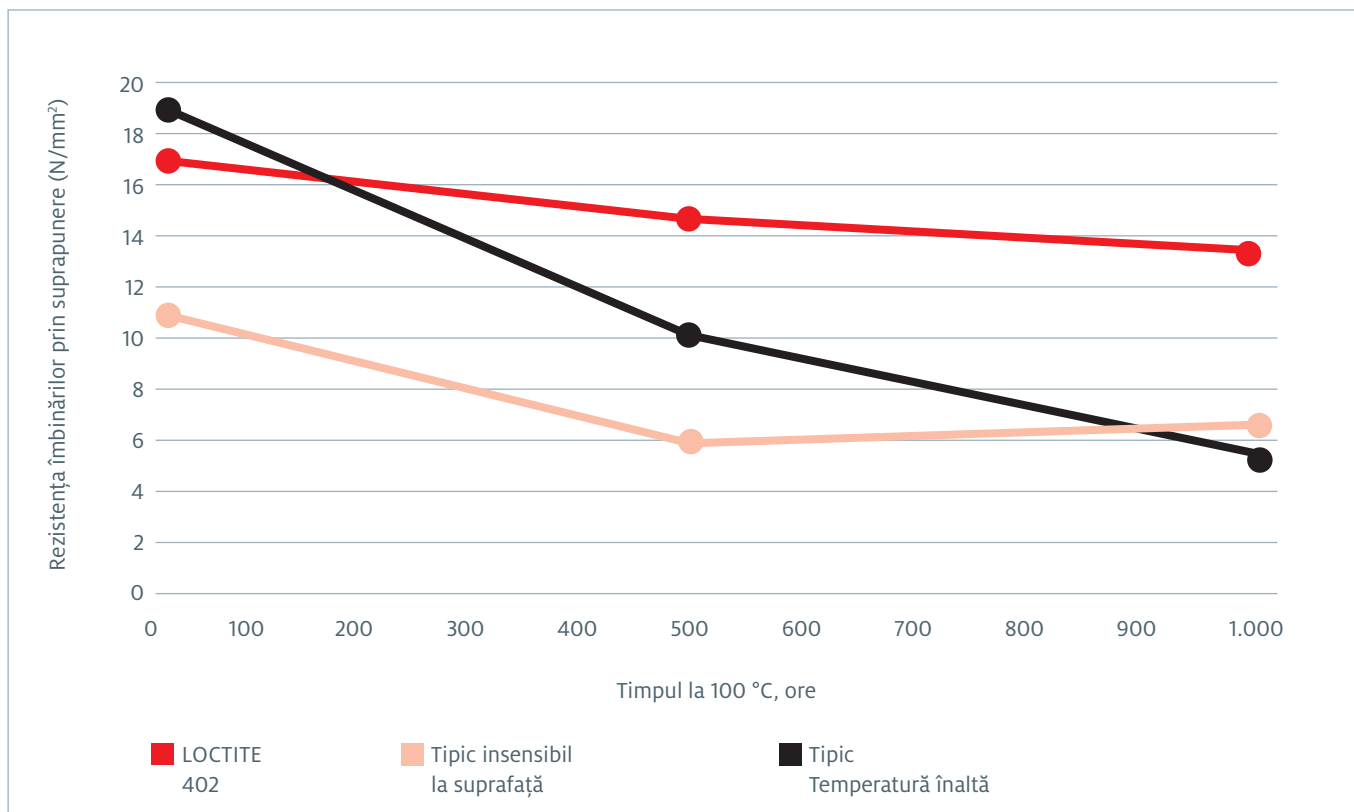


Figura 3

Rezistența la căldură a lui LOCTITE 402, tipic insensibil la suprafață și tipic pentru temperatură înaltă, după întărire timp de peste 1000 de ore la 100 °C, pe îmbinări prin suprapunere a unor piese din oțel inoxidabil.

Figura 4 prezintă rezistența la căldură a lui LOCTITE 402 expus timp de 1000 de ore la 120 °C, în comparație cu adezivii tipici insensibili la suprafață și tipici pentru la temperaturi înalte. Se observă o pierdere rapidă a rezistenței lipiturii pentru adezivul tipic de temperatură înaltă. O rezistență a îmbinării prin suprapunere de 3,9 N/mm² este menținută de adezivul tipic insensibil la suprafață după 1.000 de ore de expunere. În contrast, LOCTITE 402 își menține o rezistență a îmbinărilor prin suprapunere de 6,5 N/mm² (sau 38% din rezistența inițială) după 1000 de ore de expunere.

Pe măsură ce temperatura crește în continuare la 135 °C, performanța de rezistență la căldură a lui LOCTITE 402 devine mai evidentă (a se vedea Figura 5). După 1000 de ore de expunere la 135 °C, LOCTITE 402 își menține o rezistență a îmbinărilor prin suprapunere de 11,3 N/mm² sau 66% din rezistența inițială. În contrast, Adezivii tipici insensibili la suprafață și tipici de temperaturi înalte prezintă o scădere rapidă a rezistenței în decurs de 500 de ore. După 1000 de ore de expunere, adezivii tipici insensibili la suprafață și tipici pentru la temperaturi înalte prezintă rezistență zero, indicând faptul că a avut loc degradarea polimerului liniar.

Rezistența la căldură a lui LOCTITE 402 este susținută atunci când este expus la cea mai ridicată temperatură, de 150 °C (a se vedea Figura 6). După 1000 de ore de expunere, LOCTITE 402 își menține 49% din rezistența sa inițială a lipiturii. În contrast, la adezivul tipic de temperatură înaltă, aceasta scade semnificativ în primele 500 de ore de expunere, menținând doar 9% din rezistența sa inițială a lipiturii. O și mai rapidă pierdere a rezistenței a îmbinărilor prin suprapunere se observă pentru adezivul tipic insensibil la suprafață, care are rezistență zero după 500 de ore la 150 °C. Acest lucru demonstrează că degradarea polimerului liniar are loc mai rapid pe măsură ce temperatura de expunere crește.

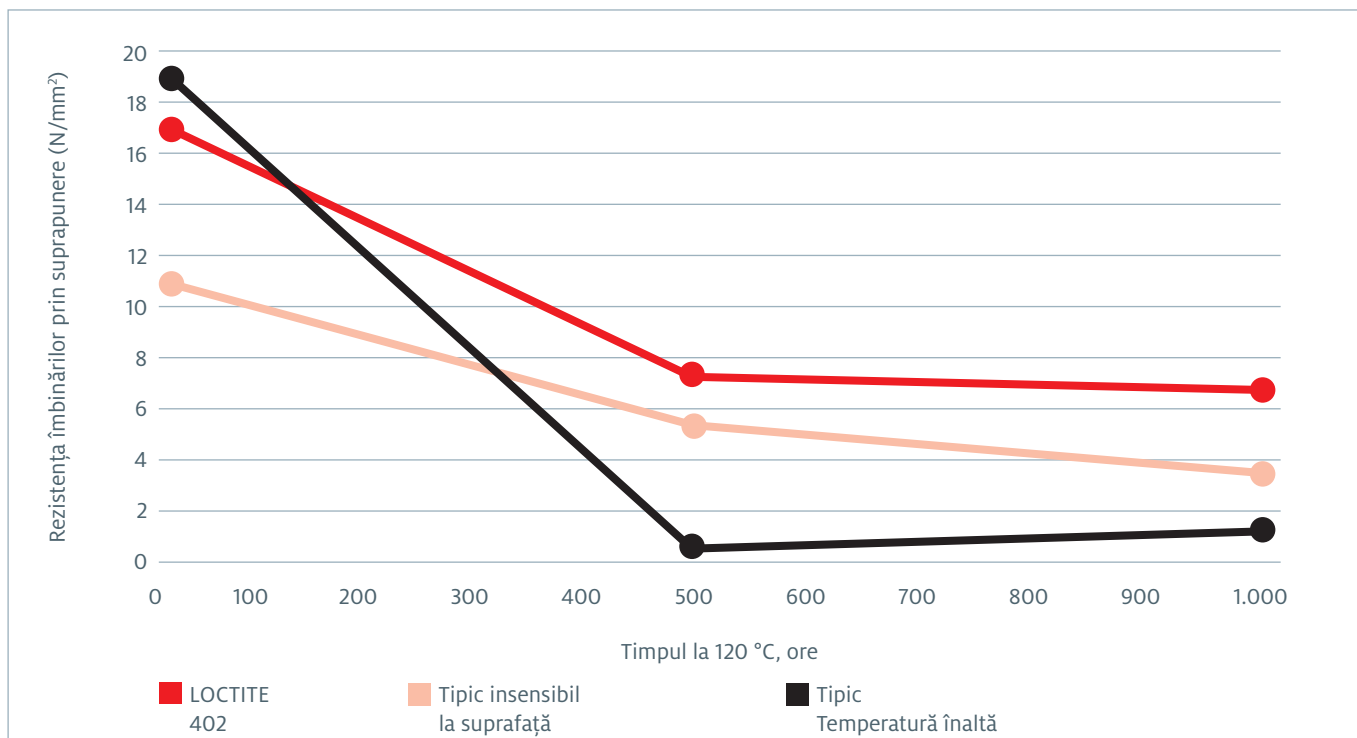


Figura 4

Rezistența la căldură a lui LOCTITE 402, tipic insensibil la suprafață și tipic pentru temperatură înaltă, după întărire timp de peste 1000 de ore la 120 °C, pe îmbinări prin suprapunere a unor piese din oțel inoxidabil.

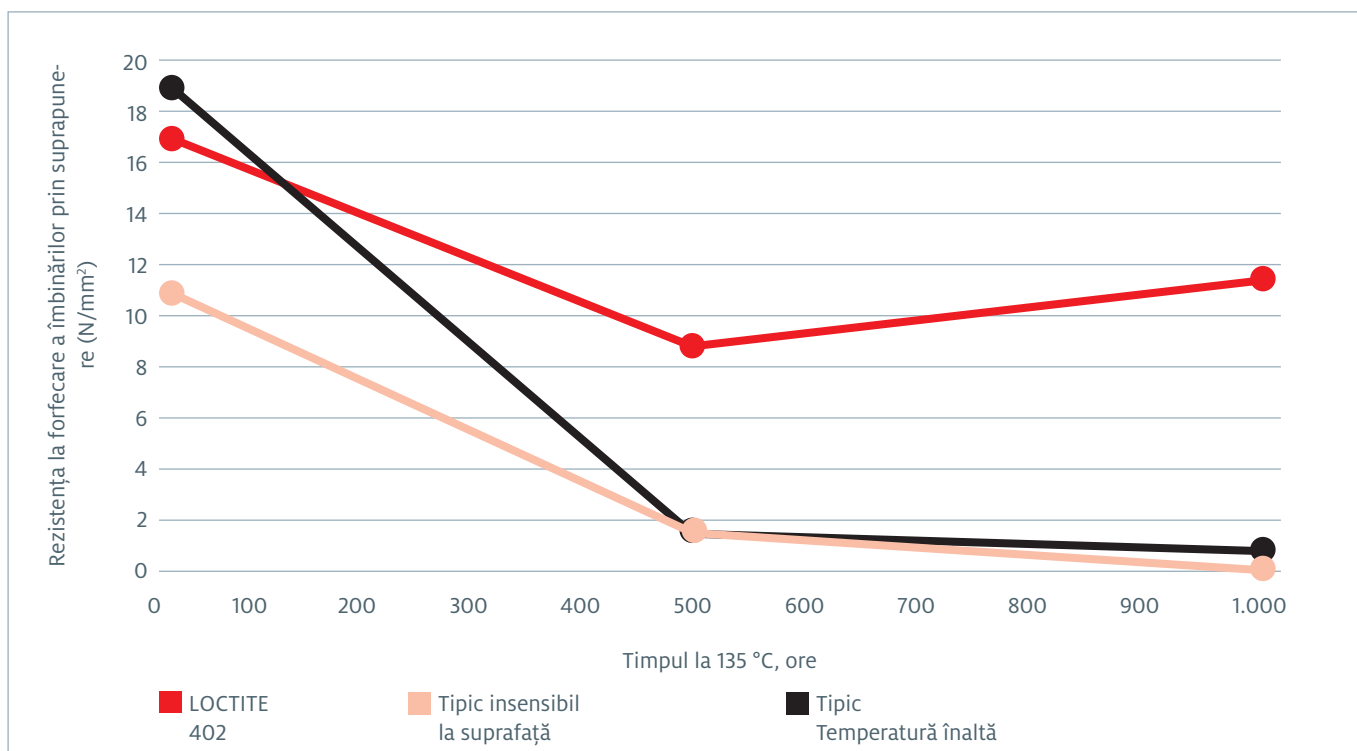


Figura 5

Rezistența la căldură a lui LOCTITE 402, tipic insensibil la suprafață și tipic pentru temperatură înaltă, după întărire timp de peste 1000 de ore la 135 °C, pe îmbinări prin suprapunere a unor piese din oțel inoxidabil.

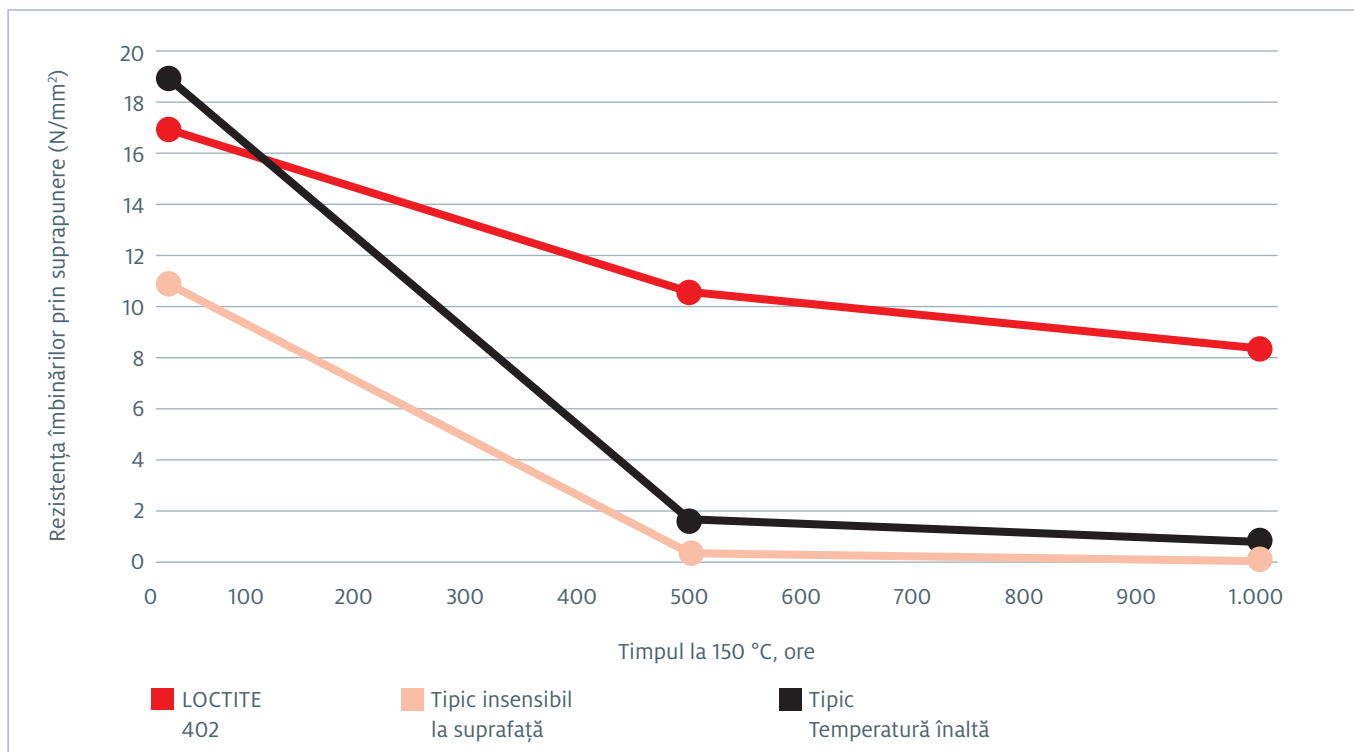


Figura 6

Rezistența la căldură a lui LOCTITE 402, tipic insensibil la suprafață și tipic pentru temperatură înaltă, după întărire timp de peste 1000 de ore la 150 °C, pe îmbinări prin suprapunere a unor piese din oțel inoxidabil.

Rezistența la temperatura ridicată și îmbătrânire cu testare la cald

Caracteristica remarcabilă a lui LOCTITE 402 este capacitatea sa impresionantă de a rezista la temperaturi ridicate și de a își menține rezistența la cald pe perioade lungi de expunere. Așadar, LOCTITE 402 este singurul adeziv instant capabil de performanță susținută la temperaturi ridicate, în timp.

Rezistențele la cald a lui LOCTITE 402, a adezivilor tipici insensibili la suprafață și adezivilor tipici de temperaturi înalte după expunerea la temperaturi ridicate au fost determinate după cum urmează:

- Au fost lipite îmbinări prin suprapunere cu piese din oțel inoxidabil, fie cu LOCTITE 402, fie cu adezivi tipici insensibili la suprafață sau adezivi tipici pentru temperatură înaltă.
- După întărirea timp de șapte zile la temperatura camerei, îmbinările lipite au fost expuse la temperaturi ridicate de:
 - 100 °C / 212 °F
 - 120 °C / 248 °F
 - 135 °C / 275 °F
 - 150 °C / 302 °F
- După 500 și 1000 de ore de expunere la fiecare temperatură, s-a măsurat, și la această temperatură, rezistența îmbinării prin suprapunere și lipire.

Figura 7 prezintă rezistența la cald la 100 °C pentru LOCTITE 402, adezivi tipici insensibili la suprafață și adezivi tipici pentru temperatură înaltă, după expunere pentru perioade lungi de timp la această temperatură. Pentru LOCTITE 402, rezistența la cald crește de la 7,8 N/mm² inițial, până la 13,4 N/mm² în primele 500 de ore de expunere. Această rezistență la cald mărită este susținută în următoarele 500 de ore de expunere la această temperatură. Rezistența la cald a adezivului tipic de temperatură înaltă este constantă, în jur de 10 N/mm² după 1000 de ore de expunere. Pentru adezivul tipic insensibil la suprafață, rezistența la cald scade ușor până la 5,4 N/mm² după 1000 de ore de expunere.

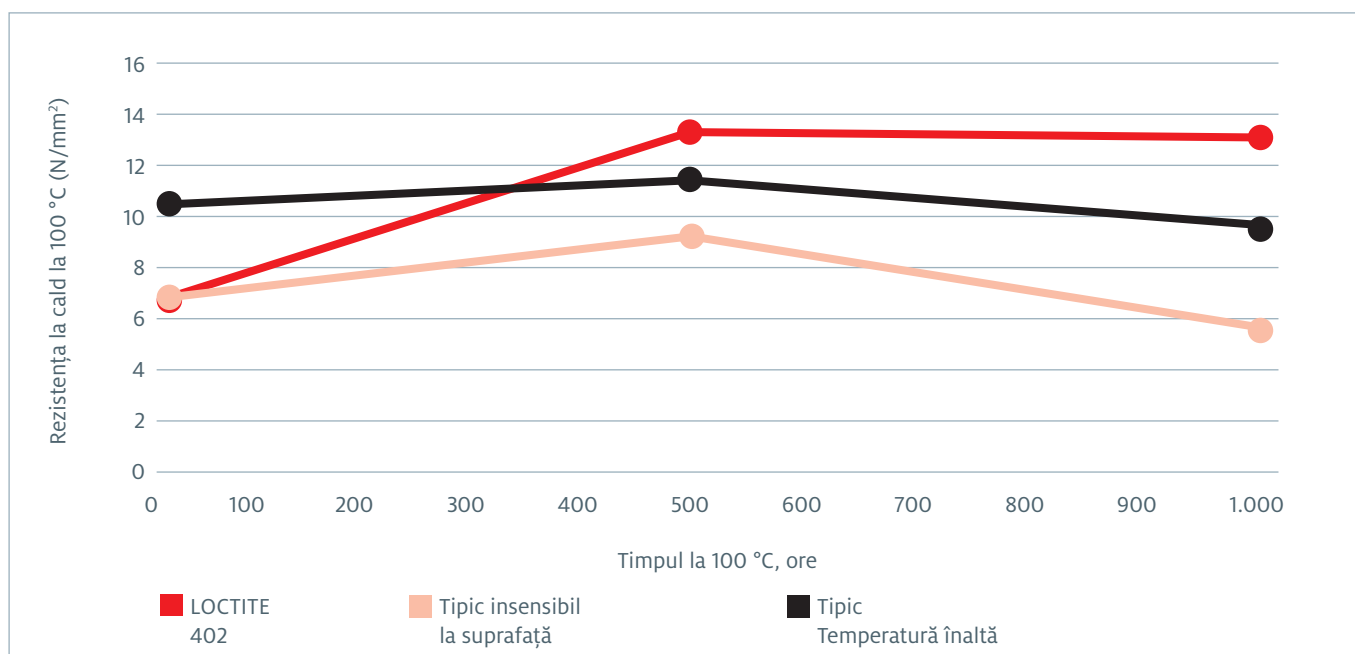


Figura 7

Rezistența la cald la 100 °C pentru LOCTITE 402, tipic insensibil la suprafață și tipic pentru temperatură înaltă, pe îmbinări prin suprapunere a unor piese din oțel inoxidabil, după îmbătrânire timp de până la 1000 de ore la 100 °C.

Pentru LOCTITE 402, expunerea la 120 °C duce la o ușoară scădere a rezistenței la cald după 1000 de expunere la 4,8 N/mm² (a se vedea Figura 8). O scădere similară a rezistenței la cald este observată pentru adezivul tipic insensibil la suprafață, în timpul de expunere, scăzând de la 8 N/mm² la 3,9 N/mm² după 1000 de ore. Această scădere a rezistenței la cald, în timp, indică faptul că are loc o anumită degradare a proprietăților mecanice ale polimerului liniar. Acestea fiind spuse, chiar și după 1000 de ore de expunere la 120 °C, ambele produse au încă o rezistență la cald adecvată pentru a oferi performanță în aplicații. În contrast, pentru adezivul tipic de temperatură înaltă, rezistența la cald scade la 0,7 N/mm² după 1000 de ore de expunere, ceea ce nu este suficient pentru a oferi performanță în aplicații.

Pe măsură ce temperatura de expunere crește în continuare, diferența dintre LOCTITE 402 și ceilalți doi adezivi devine mai evidentă (a se vedea Figura 9). Pentru adezivul tipic insensibil la suprafață, rezistența la cald la 135 °C scade în timp. După 500 de ore de expunere la 135 °C, rezistența la cald a scăzut până la 1,7 N/mm², ceea ce nu este suficient pentru a oferi performanță în aplicații. După 1000 de ore, a rămas rezistență zero, ceea ce indică faptul că a avut loc degradarea completă a polimerului liniar. Pentru adezivul tipic de temperatură înaltă, rezistența la cald scade la 1,4 N/mm² în 500 de ore de expunere, dar apoi rămâne la acest nivel pentru următoarele 500 de ore. Din nou, rezistența la cald a acestui adeziv, în timp, nu este suficientă pentru a oferi performanță în aplicații. În contrast, după 1000 de ore de expunere la 135 °C, rezistența la cald a lui LOCTITE 402 se menține la 3,8 N/mm². Această performanță susținută în timp se datorează formării de legături încrucișate ale polimerului alil, ceea ce oferă o performanță termică excelentă.

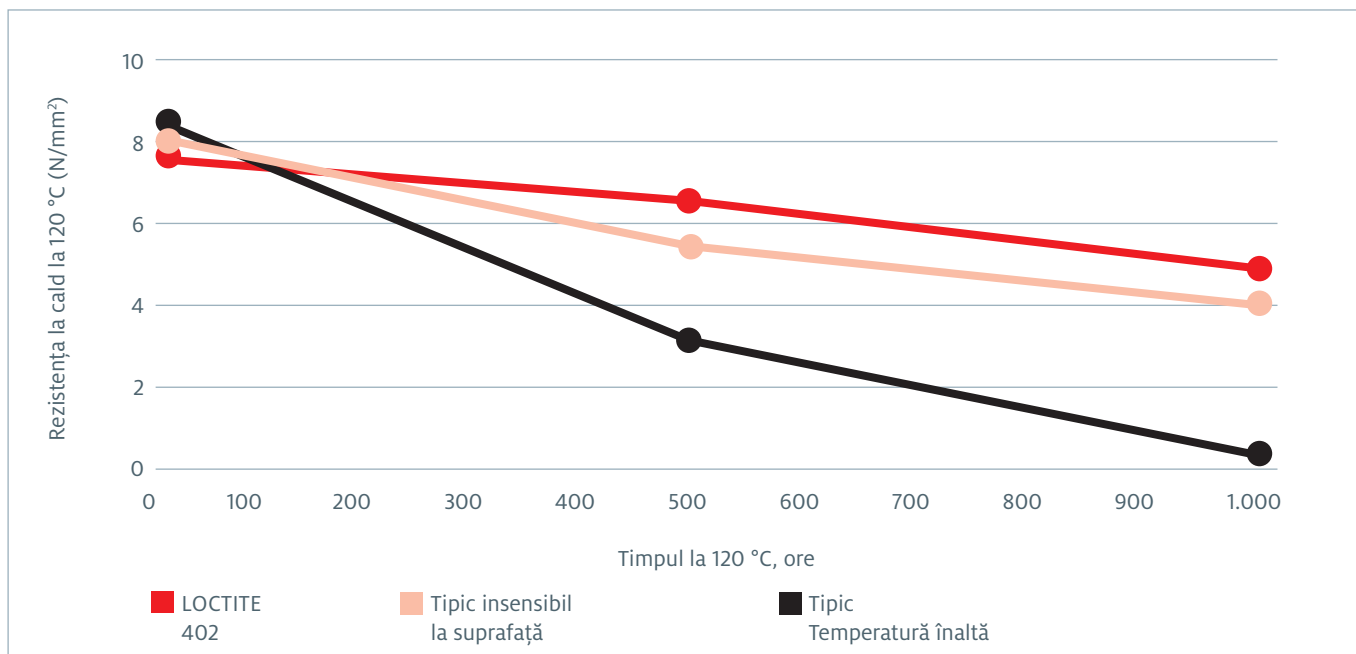


Figura 8

Rezistența la cald la 120 °C pentru LOCTITE 402, tipic insensibili la suprafață și tipic pentru temperatură înaltă, pe îmbinări prin suprapunere a unor piese din oțel inoxidabil, după îmbătrânire timp de până la 1,000 de ore la 120 °C.

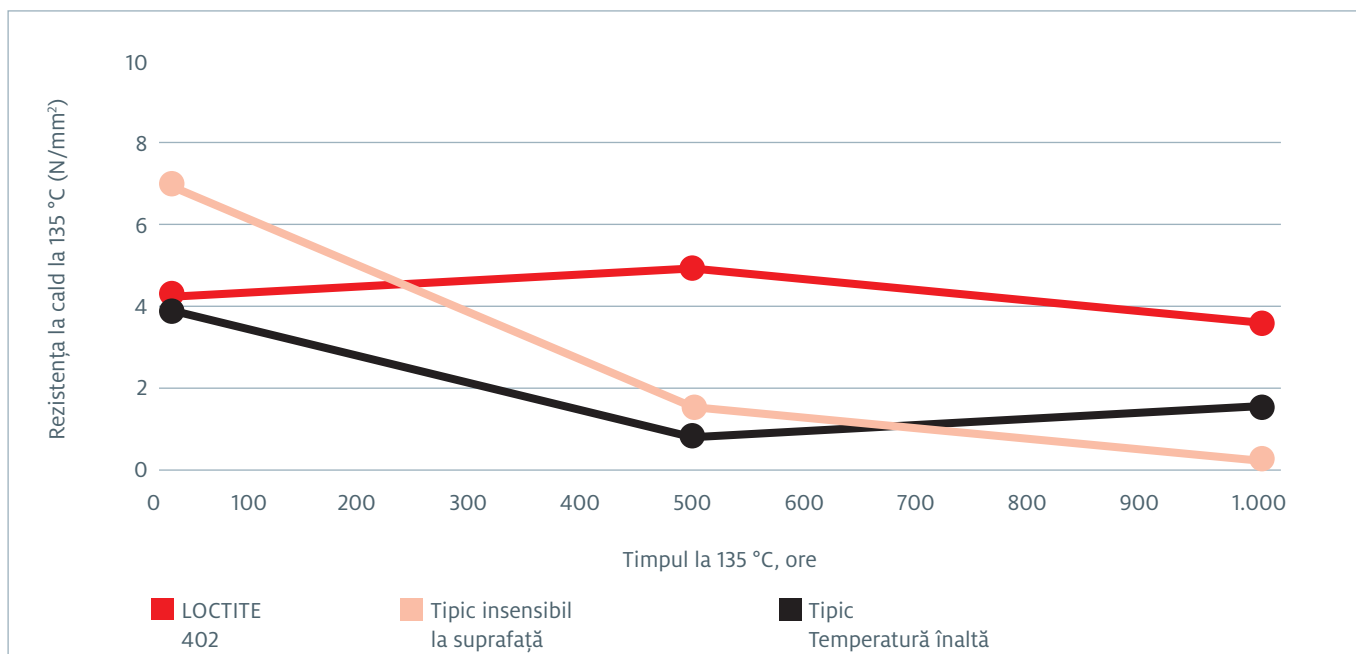


Figura 9

Rezistența la cald la 135 °C pentru LOCTITE 402, tipic insensibili la suprafață și tipic pentru temperatură înaltă, pe îmbinări prin suprapunere a unor piese din oțel inoxidabil, după îmbătrânire timp de până la 1,000 de ore la 135 °C.

Creșterea temperaturii de expunere la 150 °C accelerează degradarea polimerului pentru adezivul tipic insensibil la suprafață (a se vedea Figura 10). După 500 de ore, ore, polimerul liniar s-a degradat aproape complet. La 150 °C, rezistența la cald a adezivului tipic de temperatură înaltă este inițial 1,7 N/mm² și 0,9 N/mm² după 1000 de ore de expunere. Interesant este că rezistența la cald a lui LOCTITE 402 crește în primele 500 de ore de expunere la 150 °C, până la 3,1 N/mm². Această rezistență la cald mărită indică faptul că au apărut legături încrucișate ale polimerului alil, ceea ce conferă o performanță termică excelentă îmbinărilor prin suprapunere și lipire. În următoarele 500 de ore de expunere la 150 °C, rezistența la cald a lui LOCTITE 402 este susținută la un nivel care este adecvat pentru a oferi performanță în aplicații.

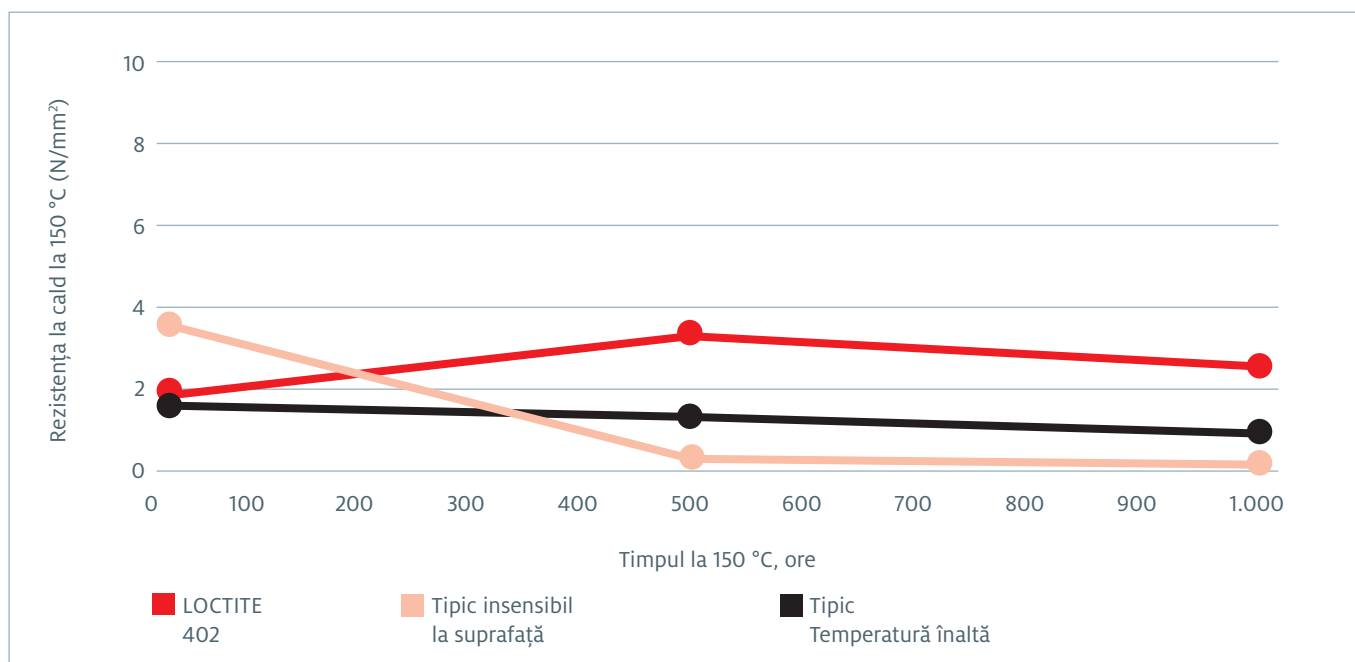


Figura 10

Rezistența la cald la 150 °C pentru LOCTITE 402, tipic insensibili la suprafață și tipic pentru temperatură înaltă, pe îmbinări prin suprapunere a unor piese din oțel inoxidabil, după îmbătrânire timp de până la 1,000 de ore la 150 °C.

Rezumat al performanței la temperaturi înalte

Un rezumat al performanței generale la temperaturi înalte ale lui LOCTITE 402, ale adezivilor tipici insensibili la suprafață și adezivilor tipici de temperatură înaltă este prezentat în Tabelul 4. Luând în considerare fiecare dintre cele trei proprietăți termice, temperatura de funcționare recomandată pentru LOCTITE 402 este -40 °C până la +135 °C. Aceasta se datorează faptului că rezistența inițială la cald pentru LOCTITE 402 la 150 °C este 1,8 N/mm² ceea ce este ușor sub nivelul adecvat pentru a oferi performanță în aplicații. Dacă, totuși, rezistența inițială la cald la 150 °C nu este o necesitate principală pentru o anumită aplicație, atunci LOCTITE 402 poate fi adecvat pentru aplicații la temperaturi care depășesc 135 °C. Sunt recomandate pentru fiecare aplicație individuală probe cu LOCTITE 402.

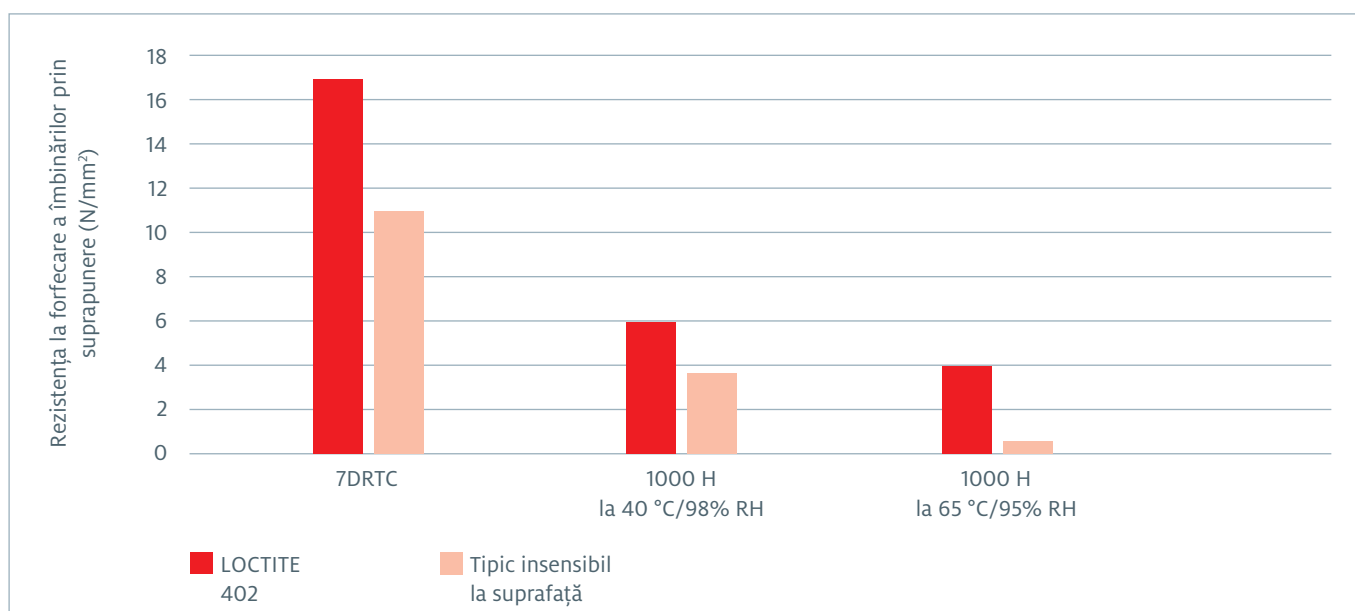
TABELUL 4

Rezumat al performanței la temperaturi înalte pentru LOCTITE 402, adezivi tipici insensibili la suprafață și adezivi tipici de temperatură înaltă între 100 °C și 150 °C.

PRODUS	TEST	100° C	120 °C	135 °C	150° C
LOCTITE 402	Tipic Temperatură înaltă	Da	Da	Da	Nu
	Rezistența la căldură după 1000 ore	Da	Da	Da	Da
	Rezistența la cald după 1000 ore	Da	Da	Da	Da
Tipic insensibil la suprafață	Rezistența inițială la cald	Da	Da	Da	Da
	Rezistența la căldură după 1000 ore	Da	Da	Nu	Nu
	Rezistența la cald după 1000 ore	Da	Da	Nu	Nu
Tipic Temperatură înaltă	Rezistența inițială la cald	Da	Da	Da	Nu
	Rezistența la căldură după 1000 ore	Da	Nu	Nu	Nu
	Rezistența la cald după 1000 ore	Da	Nu	Nu	Nu

Durabilitate îmbunătățită în condiții de mediu

LOCTITE 402 oferă, de asemenea, îmbunătățiri ale durabilității în diferite condiții de mediu, în comparație cu adezivul tipic insensibil la suprafață. LOCTITE 402 demonstrează o rezistență îmbunătățită în condiții de temperatură/umiditate ridicate, în special pe măsură ce temperatura crește. Figura 11 arată această performanță îmbunătățită după 1000 de ore de îmbătrânire la 40 °C/98% RH și 65 °C/95% RH.

**Figura 11**

Rezistența îmbinărilor prin suprapunere (N/mm²) pentru LOCTITE 402 și adezivul tipic insensibil la suprafață, pe oțel inoxidabil după 1000 de ore de expunerea în condiții de temperatură/umiditate ridicată.

LOCTITE 402 excelează, de asemenea, în rezistența la expunerea la diferiți solvenți/medii, inclusiv benzină fără plumb, ulei de motor, izopropanol și etanol, în comparație cu adezivul tipic insensibil la suprafață (a se vedea Figure 12).

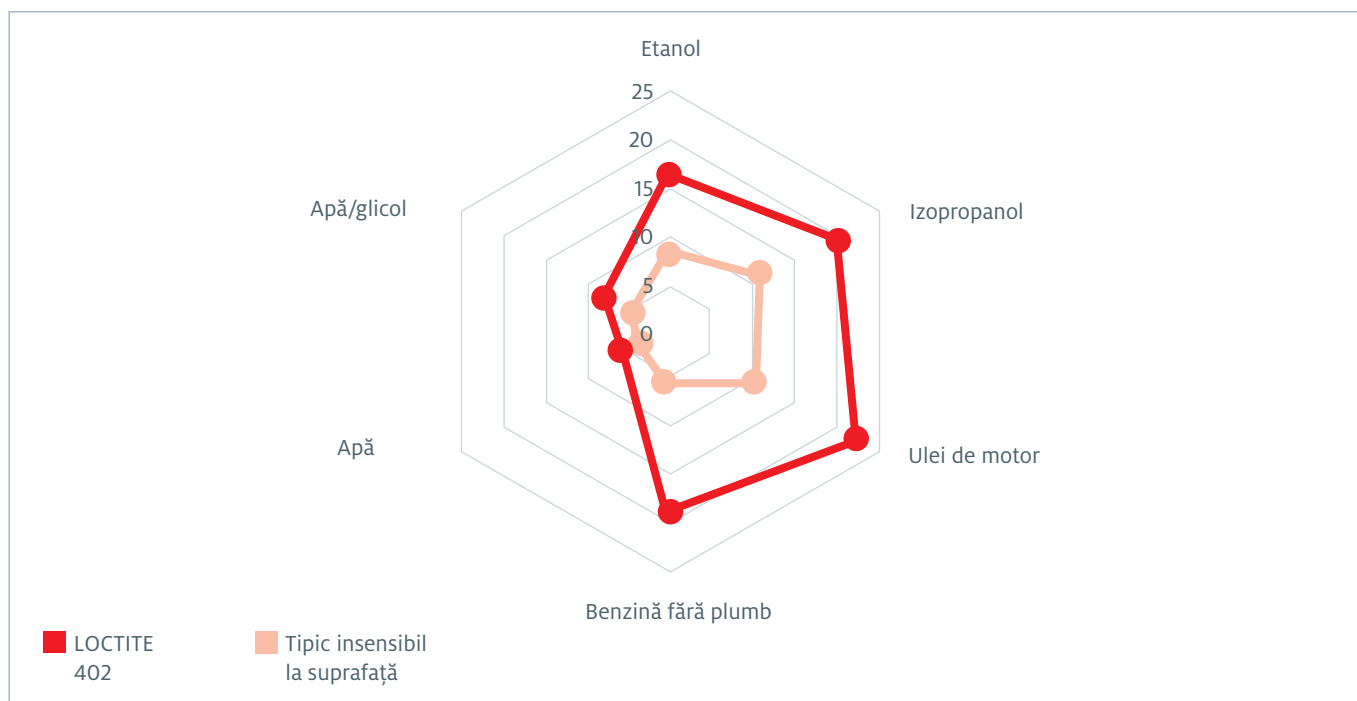


Figura 12 Rezistența îmbinărilor prin suprapunere (N/mm²) pentru LOCTITE 402 și adezivul tipic insensibil la suprafață, pe oțel inoxidabil după 1000 de ore de expunere la îmbătrânire în mediu, în diverși solvenți/substanțe.

CONCLUZIE

Deși sunt disponibile multe metode de asamblare pentru proiectanți și producători, adezivii instant oferă în special beneficii semnificative, bine alinate cu cerințele recente ale pieței de dispozitive mai mici, de înaltă performanță și de precizie. LOCTITE 402 prezintă avantaje semnificative față de cianoacriilații tradiționali, inclusiv performanță susținută la temperatură ridicată și durabilitate îmbunătățită în urma căldurii/umidității – toate aceste în timp ce se mențin caracteristicile esențiale pentru care sunt selectați adezivii instant (o singură componentă, fixare rapidă, versatilitate pe diverse substraturi).

LOCTITE 402 este adezivul instantaneu ultra-performant: rapid, fiabil și ușor de automatizat pentru o asamblare de precizie.

Referințe


1. Cianoacriilați: Către adezivi instant rezistenți la temperaturi ridicate. O recenzie critică, Barry Burns, Rev. Adhesion Adhesives, Vol. 5, No. 4, December 2017.

Recunoașterea contribuțiilor

Autorii doresc să-i mulțumească lui Hilary Bryan pentru contribuția sa la obținerea datelor prezentate aici.

AUTORI


Áine Mooney

 aine.mooney@henkel.com

Martin Smyth

 martin.smyth@henkel.com


Tammy Gernon

 tammy.gernon@henkel.com


Michael Jordan

michael.jordan@henkel.com

Oliver Droste

 oliver.droste@henkel.com

Christine Marotta

 christine.marotta@henkel.com

Datele incluse în acest document sunt doar cu titlu informativ. Pentru asistență și recomandări referitoare la specificațiile acestor produse, contactați Grupul de Suport Tehnic Henkel. Dacă nu se menționează altfel, toate mărcile utilizate mai sus în acest material tipărit sunt mărci comerciale și/sau mărci comerciale înregistrate ale firmei Henkel și/sau ale afiliaților săi din US, Germania și din alte țări. © Henkel AG & Co. KGaA, 2021