
Adhesiu de Policloroprè Fenol

Autor:

Data de publicació: 17-09-2020

Adhesius de contacte basats en policloroquina mostren avantatges de rendiment sobre sistemes adhesius alternatius en una àmplia varietat d'aplicacions relacionades on es necessiten enllaços ràpids, d'alta resistència i permanents. Un avantatge significatiu dels adhesius de contacte és l'adherència automàtica, el que resulta en un vincle instantani amb la força verda suficient perquè la fixació sigui innecessària. Els adhesius de contacte també es poden formular per proporcionar un llarg temps obert abans que es combinin els substrats recoberts amb adhesius. Això permet les operacions de muntatge per pre-abric o escenificar la preparació de substrats abans de la unió.

Adhesius de contacte basats en policloroquina mostren avantatges de rendiment sobre sistemes adhesius alternatius en una àmplia varietat d'aplicacions relacionades on es necessiten enllaços ràpids, d'alta resistència i permanents. Un avantatge significatiu dels adhesius de contacte és l'adherència automàtica, el que resulta en un vincle instantani amb la força verda suficient perquè la fixació sigui innecessària. Els adhesius de contacte també es poden formular per proporcionar un llarg temps obert abans que es combinin els substrats recoberts amb adhesius. Això permet les operacions de muntatge per pre-abric o escenificar la preparació de substrats abans de la unió.

Contingut relacionat

Formulació flexible de Caulk i Segellants Transmesos per l'Aigua

Química i Fabricació

El policloroquina o cautxú cloropè (CR), introduït per DuPont el 1931, va ser el primer cautxú sintètic desenvolupat que va exhibir les propietats elastòmeres del cautxú natural. La nova goma va rebre el nom comercial "Duprene" i després va canviar el nom de Neoprè. Continua sent un dels elastòmers d'especialitat més importants amb un consum anual de 300.000 tones a tot el món.

El procés modern de cloropè es basa en la conversió de butadiè en el monòmer de cloropè (2-chlorobutadiene-1,3). Amb l'ajuda d'iniciadors radicals lliures, el cloropè en forma d'emulsió aquèa es converteix en homopolímers o, en presència de copolímers, en copolímers.

En la producció de policloroquina de grau sòlid, el làtex està coagulat, dibuixat en una làmina fina, i després picat i empolvorat per formar xips o grànuls. El policloroprè també es produeix i es ven en forma de làtex, que s'utilitza en adhesius a l'aigua.

Estructura

Els rols clau en el canvi de l'estructura molecular de la policloroquina es juguen per les condicions de polimerització (temperatura de polimerització, conversió de monòmers, procés de polimerització), ajudes a la polimerització (co-monòmers, tipus i quantitat de modificador de pes molecular i emulsionant) i condicions durant l'acabat. El pes molecular de la policloropè és una funció del nivell de conversió i del contingut de l'iniciador.

Una altra classificació de cloroprenes comercialment disponibles és la linealitat de la columna vertebral. Les qualificacions de policloropè utilitzades en adhesius a base de dissolvents són altament lineals i solubles. Els cloroprenes de baix pes molecular es poden dissoldre simplement remenant en dissolvents, mentre que els materials de major pes molecular sovint s'han de mastegar abans que sigui possible una dissolució fàcil. Els policloroprenes a base de làtex tenen diferents graus d'estructura de gel i són marginalment solvents-solubles. Els policloroquins de làtex sovint s'estabilitzen anionònicament amb emulsionants a base d'àcid rosinc.

Aplicacions

Un 60% de la producció de CR s'utilitza en la indústria del cautxú per a productes com ara béns modelats, cables, cintes de transmissió i cintes transportadores. Al voltant d'un terç de la producció de CR s'utilitza com una matèria primera per als adhesius (tant a base de dissolvents com a base d'aigua). L'equilibri de la producció de CR té diferents aplicacions de làtex com articles submergits (per exemple, guants), escuma modelada i com a modificador de cautxú per millorar el rendiment en productes d'asfalt.

Excel·lents propietats adhesives i la formulació de latitud a preus competitius enfront d'altres tecnologies adhesives han contribuït a la posició dominant dels adhesius solvents de policloroquina en molts segments de mercat. Històricament, el policloroprene va ser utilitzat com a substitut del cautxú natural, que va ser escassa durant la Segona Guerra Mundial. No obstant això, la policloroquina sintètica va demostrar clars avantatges de rendiment sobre adhesius formulats amb cautxú natural.

Adhesius de contacte de policloroquina s'utilitzen per unir laminats d'alta pressió, adorn d'automoció, cobertes-adjunció de membrana, mobles, armaris de cuina, armaris d'exhibició personalitzats, panells interiors i exteriors, particions de paret, soles de calçat, i moltes altres aplicacions on es necessiten enllaços ràpids, d'alta resistència i permanents.

La indústria del calçat dels EUA va ser el primer mercat important penetrat per adhesius de contacte policloroe. Tot i que aquest mercat ha disminuït als Estats Units durant els últims 15 anys, la indústria del calçat a tot el món encara és un important consumidor d'adhesius policloropè.

En el mobiliari i les indústries relacionades, s'ha d'unir una àmplia gamma de substrats, inclosa la fusta; metall, com l'acer laminat en fred i l'alumini; teixit; paper; escuma; plàstic, com el clorur de polivinil, poliestirè, polietilè, polipropilè i estirè de butadiè acrílonitril (ABS); fibra de vidre; i materials utilitzats per construir laminats d'alta pressió, per exemple, per a taulells. Essencialment, tots els mobles fets d'un laminat de Formica sobre una base de fusta menys costosa es fabriquen amb adhesius de contacte.

En el passat, la fabricació de mobles ha estat dominada per adhesius de contacte d'una sola part dissolts o dispersos en dissolvents orgànics, com ara dissolvents clorats i dissolvents orgànics de baix punt de flaix. Aquests adhesius de contacte d'una sola part són convenients d'aplicar. Recentment, però, hi ha hagut el desig de passar de composicions adhesives orgàniques i basades en dissolvents a composicions adhesives aquies o disperses per raons ambientals, de salut i seguretat.

Propietats adhesives

Un avantatge significatiu de rendiment dels adhesius de contacte és l'adhesió automàtica. Adhesius de contacte de policloroquina proporcionen força verda immediata i alta força d'enllaç final per a un muntatge eficient. Els substrats estan recoberts amb adhesiu, es permeten assecar i després es combinen sota pressió lleugera a moderada. Això es tradueix en un vincle instantani. El mecanisme no és un procés de difusió simple sinó difusió amb solubilitat. Per tant, la concentració de dissolvents residuals és un factor important. S'aconsegueix una força verda suficient perquè els components muntats puguin sotmetre's a operacions d'acabat sense fixació o fixació addicional.

Els dos criteris principals que influeixen en la selecció de polímers a l'hora de dissenyar una fórmula per a un adhesiu de contacte són la taxa de cristal·lització i viscositat.

Cristal·lització

La cristal·lització determina la taxa de desenvolupament inicial de la força. Les qualificacions de policloroquina cristal·litzants ràpidament donen un ràpid desenvolupament de la força dels bons. La cristal·lina en un polímer inhibeix el procés de difusió i, per tant, redueix l'adherència automàtica. S'ha d'aconseguir un equilibri entre les característiques d'autoadhesió i el rendiment mecànic definitiu.

A diferència del crosslinking químic, la cristal·lització és reversible. La cristal·lització de la policloroquina depèn de la temperatura, sent molt pronunciada a baixes temperatures, mentre que les temperatures més altes donen lloc a una pèrdua gradual de cristal·lització. Adhesius que han cristal·litzat a temperatura ambient des cristal·litzen a temperatures elevades, perden força. Això ja es nota a 40 a 50 graus C, i a mesura que la temperatura augmenta, la termoplàsticitat augmenta. Si els bons estan sotmesos simultàniament a una càrrega, això finalment es traduirà en la destrucció de bons.

Adhesius de policloroquina que s'han des cristal·litzat a temperatures elevades presenten adherència automàtica. Aquesta propietat s'explota en la producció d'adhesius activats per calor.

Viscositat

La viscositat influeix en la força inherent de la pel·lícula adhesiva, la viscositat de la solució i el contingut sòlid. Com més alta és la viscositat del polímer o el pes molecular, més alta és la força de la pel·lícula, més alta és la viscositat adhesiva, o com més baixa és la viscositat adhesiva.

Polaritat

La polaritat de la policloroprena dóna versatilitat. Els cautxús de policloroquina es poden dissoldre en una àmplia varietat de dissolvents orgànics polars i no polars per proporcionar una gamma de viscositats de solucions i temps d'assecat, tot això amb una bona estabilitat de solucions. Es pot aconseguir una bona adhesió específica a una àmplia gamma de substrats porosos i no porosos.

Hora d'obertura

Adhesius de contacte de policloroquina es poden formular per proporcionar un llarg temps obert abans que es combinin els substrats recoberts amb adhesius. Aquest període de temps, comunament conegut com "vida tàctica" o "temps obert", és el període en què es pot formar un vincle satisfactori sota pressió de contacte. Els llargs temps d'obertura permeten fer operacions de muntatge per pre-abric o escenificar la preparació de substrats abans de la unió.

Formulacions adhesives solvents

Adhesius de contacte de policloroquina a base de dissolvents es formulen mitjançant un cautxú policloropè, una resina tackificant (més comunament una resina fenòlica terciària-butil) i antioxidants / carronyaires àcids, com ara òxids metàl·lics. Diversos graus de policloroquina sòlida, que generalment difereixen en el nivell de cristal·lització, estan disponibles per al seu ús en adhesius basats en dissolvents.

La selecció de dissolvents i sòlids adhesius variaran depenent de l'ús final i el mètode d'aplicació. La selecció del grau de policloroprene i el tackifier permet al formulador d'adhesius dissenyar productes que tenen propietats específiques, com ara tatxes llargues o curtes o temps obert, desenvolupament controlat de la força dels enllaços ambient i/o de temperatura elevada, i la força final de pela i cisalla. Els adhesius curats són generalment resistent a la calor, oxidació, aigua, dissolvents i altres productes químics.

Selecció de dissolvents

Les mescles de dissolvent s'utilitzen normalment en adhesius de contacte policloroeure. Els dissolvents clorats no inflamables, un cop populars, han estat substituïts a causa de les restriccions ambientals. L'elecció de dissolvents o una barreja de dissolvents utilitzada en la fabricació d'adhesius depèn no només de la seva acció dissolvent, sinó també de la taxa d'evaporació. Els no dissolvents s'afegeixen sovint als dissolvents que dissolen la policloroquina sense perjudicar l'acció dissolvent de les mescles resultants. La velocitat real a la qual s'asseca un adhesiu també està influenciada per la retenció de dissolvents de la formulació, així com l'absorció i permeabilitat dels substrats a unir.

Antioxidants i acceptadors d'àcid

Una altra característica comuna de les formulacions adhesives basades en policloroprene és que requereixen l'ús d'antioxidants i acceptadors àcids. Els adhesius són comunament modificats per la incorporació d'òxid de magnesi i òxid de zinc per inhibir la deshidratació. Un exemple d'això és l'ús d'òxid de zinc, que sovint s'utilitza en una forma dispersa en formulacions basades en policloropè. L'òxid de zinc serveix per actuar com a acceptador àcid i com a agent d'enllaç creuat amb grups funcionals de carboxil per millorar la resistència a la calor.

L'òxid de magnesi i l'òxid de zinc són els dos acceptadors àcids per a quantitats traça de clorur d'hidrogen evolucionat durant l'envelliment. La presència d'òxids metàl·lics millora l'estabilitat d'emmagatzematge dels adhesius i la resistència a l'envelliment dels enllaços. L'òxid de magnesi també evitarà l'abració durant la masticació. L'òxid de magnesi i l'òxid de zinc s'utilitzen generalment al voltant de 4 parts per cada cent parts de cautxú (phr) de cada un.

Històricament, els òxids metàl·lics van ser molts a la policloroprene per assegurar una dispersió fina que quedaria suspesa en l'adhesiu. Amb el procés de dissolució directa que s'utilitza principalment avui en dia, s'han de dispersar de manera diferent. En general, aquests productes s'han d'utilitzar de forma dispersa, la qual cosa té l'efecte global de reduir l'estabilitat de la formulació i augmentar el seu cost. L'ús d'òxids metàl·lics amb mida de partícula extremadament petita facilita la incorporació. Abans de reaccionar l'òxid de magnesi amb resines alquilfenòliques reactives també pot millorar la incorporació a l'adhesiu. Alternativament, els òxids metàl·lics es poden dispersar en un lot mestre (que conté

els òxids metàl·lics al voltant del 10% al 20% de nivell) que es fresa en el policloropè.

Resines

Les resines també s'utilitzen en adhesius de contacte de policloroquina, sent el més comú les resines fenòliques alkyl. Aquestes substàncies tenen poc efecte sobre la cristallització final de la policloroquina, però milloren les característiques de l'adhesió. Normalment s'afegeixen al voltant de 10-50 phr.

Les resines fenòliques terciari-butil milloren tant l'autoadhesiu com l'estabilitat oxidativa de l'adhesiu. Els grups de metilol lliure de la resina reaccionen amb l'òxid de magnesi present per formar un punt de fusió alt que també millora la resistència a la calor. Les formulacions adhesives que contenen aquestes resines tenen una alta resistència inicial, són ràpides i tenen una excel·lent resistència final de bons, però la seva gamma de taxes és limitada en comparació amb altres resines.

Com a alternatives als fenòlics alkyl, resines fenòlics terpens, resines fenòliques modificades en rosina, èsters rosincs, i resines d'hidrocarburs i cuscús es poden afegir per millorar la taxa i l'adhesió. Les resines de coumarone i els èsters rosats amb un punt de fusió baix poden millorar les característiques autoadhesives, però només sacrificant la resistència a la calor i l'estabilitat oxidativa. Menys taxes però s'obté una major resistència amb resines fenòliques terpens, resines fenòliques modificades en rosina i èsters rosincs amb un punt de fusió relativament alt.

Les propietats d'envelliment dels enllaços produïts a partir d'adhesius policloropè estan influenciats per les resines incorporades. Les resines sensibles a l'oxidació, com els èsters rosincs i les resines de coumarone, provoquen embriçió o suavització en pel·lícules adhesives en un període relativament curt de temps. Per tant, aquestes resines només s'han d'utilitzar en combinació amb antioxidants adequats. Així mateix, és aconsellable utilitzar antioxidants quan s'utilitzen resines fenòliques de terpens. Les resines fenòliques alkyl no tenen cap efecte d'envelliment indesitjable sobre els enllaços obtinguts amb adhesius de policloropè.

L'estabilitat tèrmica dels enllaços es pot millorar considerablement afegint un crosslinker poliisocyanate a l'adhesiu. El crosslinking de l'adhesiu redueix la seva termoplasticitat. L'addició de crosslinker poliisocyanate no només eleva l'estabilitat tèrmica, sinó que també millora la força cohesionada i en molts casos augmenta significativament l'adhesió a certs substrats alhora que millora la resistència al dissolvent. Els poliisocyanats s'han d'afegir a la solució adhesiva immediatament abans del seu ús. S'han d'evitar les resines que reaccionen amb poliisocionat, com ara resines fenòliques. La vida de l'olla d'un adhesiu a l'addició posterior d'un crosslinker poliisocyanate sol ser diverses hores abans que la reacció procedeixi al punt on es produeix gelificació. La vida de l'olla depèn en gran mesura de la composició de la solució adhesiva.

Una bona resistència a la calor és important en el calçat per als països tropicals, en els materials de paviment en les proximitats de radiadors o materials de sòl fosc que s'exposen directament a la llum solar, i en taulells de cuina laminats (testos calents i paelles, proximitat d'estufes). La resistència a la calor també és important en moltes aplicacions d'automoció que han de mantenir la integritat dels enllaços a través de cicles d'edat de calor (sovint superiors a 80 graus C).

Formulacions adhesives a l'aigua

Històricament, els sistemes basats en l'aigua eren sensibles a les condicions de funcionament. Com a resultat, les seves propietats d'unió eren inconsistents. L'estabilitat dels laticis de policloroquina en combinació amb altres ingredients d'ús comú necessaris en composicions adhesives ha estat un problema general. En els últims anys, s'han posat a disposició composicions de làtex amb una millor estabilitat. Generalment es basen en copolímers d'àcid metacrilat de policloroquina estabilitzats amb alcohol polivinil parcialment hidrolitzada.

Molts factors han limitat l'ús de formulacions adhesives transmeses per l'aigua. Tenen un desavantatge important, és a dir, la lenta evaporació de l'aigua. Es necessita un adhesiu a l'aigua molt més temps per assecat-se en condicions ambientals que un adhesiu a base de dissolvent. Els intents de proporcionar-los en una sola part han aconseguit només l'acceptació gradual de la indústria, ja que han tingut temps secs més llargs que els adhesius convencionals, basats en dissolvents, així com un ritme relativament lent de desenvolupament de la força dels bons. L'assecat ràpid d'un sistema basat en làtex només es pot aconseguir mitjançant una inversió en equips d'assecat.

Les propietats dels enllaços de contacte dels laticis de policloropè no són tan bons com els adhesius de policlorourea a base de dissolvents en diversos aspectes. La diferència en les propietats d'adherència automàtica dona una menor fortalesa inicial dels bons i dificulta la unió a baixes pressions. La contactabilitat de les pel·lícules adhesives sovint és insuficient després de l'assecat. Els sistemes transmesos per l'aigua no tenen l'efecte inhibidor de cristallització i tàctica d'un dissolvent que queda a la pel·lícula. L'activació de calor abans de la unió és sovint necessari.

Resistència adhesiva

Per superar aquestes limitacions, s'han desenvolupat sistemes adhesius dispersos per a dues parts que demostrin una alta resistència adhesiva en qüestió de segons de polvorització. La composició adhesiva és una part del sistema de dues parts amb un coagulant extern com a segona part en una relació predeterminada. Els coagulants com l'àcid cítric, l'àcid làctic, l'àcid acètic o el sulfat de zinc s'utilitzen típicament.

Les dues parts es combinen en un procés de barreja d'esprai que implica l'addició del coagulant al capçal de polvorització. Ambdues parts es transmeten per separat en una pistola d'esprai i es barregen en l'esprai. Atès que els components només entren en contacte entre si en l'aerosol, no hi ha necessitat de preocupar-se per la vida de l'olla.

Resistència a la calor

La resistència a la calor dels adhesius basats en latices de policloroquina és generalment inferior als adhesius a base de dissolvents a causa de la presència d'ingredients actius superficials utilitzats per emulsionar el làtex, tackifiers i altres ingredients compostos. També l'alta resistència a la calor aconseguida amb adhesius de contacte CR solventborne a través de l'addició d'un complex de quelats alkylphenol-magnesi no és possible en sistemes a base d'aigua. Recentment s'han introduït nous graus de làtex de policloroquina homopolímer amb un augment de l'enllaç creuat en cadena que són relativament baixos en cristal·lina i mostren una millor resistència a la calor. Quan es compon amb un tackifier fenòlic terpens, donen un punt de suavització alt comparable al dels adhesius de policloroquina solvents.

Força de la pela

Molts adhesius a base d'aigua formulats a partir de latices de policloroquina no tenen bona força inicial de pela. Adhesius basats en làtex policloropè amb un major enllaç creuat de cadena barrejat amb làtex de policloroquina de baixa cristal·lina que conté un augment de la ramificació de la cadena han demostrat una millor resistència a la calor i una excel·lent resistència a la pell.

Millora de les propietats mitjançant crosslinking

Augmentar la resistència a la calor dels sistemes transmesos per l'aigua al nivell assolible amb adhesius CR de dos components, creuats i solvents és un altre problema abordat recentment. Els políisocyanats aromàtics i els diisocianats d'hexametilè (HDI) no són adequats per als làtols de policloroquina alcalina creuats perquè causen coagulació del làtex. Amb la disponibilitat de dispersions de diisocianat isoforonsanate (IPDI), un diisocianat cicloalifàtic monòmer, una vida d'olla prou llarga sense coagulació s'ha demostrat en un sistema a l'aigua. En combinació amb el làtex policloropè amb una quantitat significativament més alta de grups d'hidroxil en les cadenes de polímers, es poden fer adhesius creuats. L'ús d'aquests isocyanats permet que una reacció de crosslinking es porta a terme a temperatura ambient en un temps relativament curt. Es poden aconseguir propietats de resistència a la calor comparables als sistemes de dissolvents creuats amb isocyanat.

Millora de propietats amb acrílics

Molts dels adhesius de contacte a base d'aigua comercialment disponibles es basen en làtex policloropè i emulsions de tipus acrílic/vinil acrílic/vinil. Mescles de policloroprenes amb acrílics de vinil suau produeixen efectes sinèrgics desitjables. La dispersió d'acrilat proporciona una mica de tatxa inicial i també un efecte desestabilitzador que accelera la coagulació.

Estat dels sistemes transmesos per l'aigua

Els últims desenvolupaments en homòlids policloròpter i copòlids amb estructura molecular variable han demostrat un rendiment millorat que s'acosta al dels sistemes transmesos per dissolvents.

Adhesius a l'aigua de dues parts que utilitzen el sistema de mescla de polvorització han millorat l'aplicació i eficàcia dels adhesius transmesos per l'aigua. No obstant això, no són del tot satisfactoris. L'equip de co-polvorització és car, l'equip requereix manteniment i la relació de les dues parts (el coagulant i la composició adhesiva) s'ha de controlar durant l'aplicació. Per tant, hi ha una necessitat d'un adhesiu de contacte veritable, d'una sola part, aqües, de configuració ràpida.

Referències

- Steinfink, M., Materials Adhesius (1976), Capítol 21, Adhesius de Neoprè: Dissolvent i Làtex, pp. 343–367.
- Pocius, Alphonsus V., Tecnologia d'Adhesió i Adhesius: Una Introducció, 2^a Edició. Hanser Gardner Publicacions, 2002.
- Lyons, Donald E. i Christell, Lance A., Aplicacions per adhesius policloropè, Adhesius i Segellants indústria, febrer de 1998, pp. 40-43.
- Galiatsatos, Vassilios, Policloroprene, Manual de Dades de Polímer, Oxford Premsa Universitària, Inc., 1999.
- Bayer Corp., Cautxú baypren cloropè en aplicacions adhesives, 1999.
- Musch, R., Nous Policloroprenes Ampliar Àrees d'Aplicació, FEICA World Adhesives Conference, 2001.
- Jansen, C. E., Mantingui la seva aigua, Nous latices de policloroquina per a aplicacions adhesives, Edat dels adhesius, novembre de 2001, pp. 30–36.