

핫멜트접착제(2)

Hot Melt Adhesives

3. 핫멜트접착제의 구성성분

3-1. 베이스폴리머

3-1-1. 에틸렌 및 에틸렌공중합체

(3) EVA변성폴리머

핫멜트업계에서 EVA는 범용수지로써 폭넓은 용도와 거대한 시장을 확립하여 왔다. 그러나 EVA는 기계적 성질의 온도의존성이 크고 50~60℃에서 물성이 급격하게 저하하기 때문에 실용상 커다란 장애가 되고 있다.

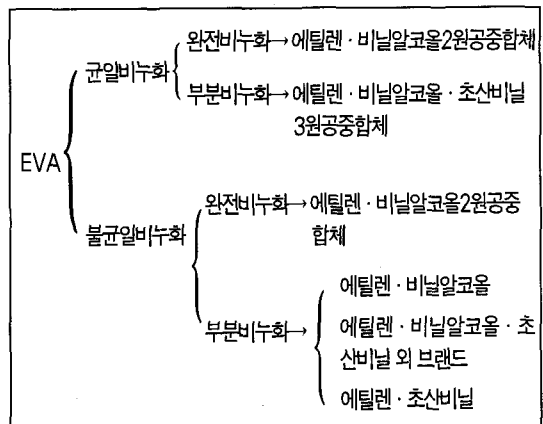
따라서 EVA의 결점을 개선하기 위하여 각 수지제조업체에서는 변성(變性)에 의한 EVA의 개질(改質)을 연구하여 왔으며 이제 어느 정도 공업화가 진행되어 시판품이 나오기에 이르렀다. 이러한 EVA의 변성수지는 앞으로 핫멜트용 베이스폴리머로서 광범위한 이용이 기대된다.

1) EVA의 화학적 변성

EVA를 변성시키는 방법은 여러가지가 있으나 일반적으로 그래프트중합이나 가수분해(비누화)에 의해 아세트옥시기와 수산기를 치환하기도 하고 2차적인 반응으로 변성시켜 EVA를 개질시킨다.

예를 들면 EVA를 가성소다로 처리한 후, 모노카르본산염화물로 처리하면 3원공중합체로 되며, 가성소다로 처리한 후 글리콜류로 처리하면 투명성이 우수한 필름이 얻어진다. 또 250~400℃에서 열분해시키면 가교가 가능한 엘라스토머가 생성되고, EVA를 가수분해시켜 여기에 과산화벤조일을 첨가하여 가열하면 열가소성을 갖는 폴리머가 얻어진다. 이 폴리머를 다관능화합물로 처리하면 내수성이 뛰어난 폴리머가 생성된다. EVA를 질산으로 산화시킨 후 α, β -디카르본산을 첨가하여 축합형의 폴리머를 얻을

(그림 8) EVA비누화 방법과 생성되는 비누화물의 화학조성



수가 있다.

EVA를 부분 또는 완전 비누화하면 그 조성은 에틸렌·비닐알코올의 공중합체 혹은 에틸렌·초산비닐·비닐알코올의 3원공중합체로 변성되며 중합도, 초산비닐함유량, 비누화도의 정도에 따라 성능이 다른 폴리머가 생성된다.

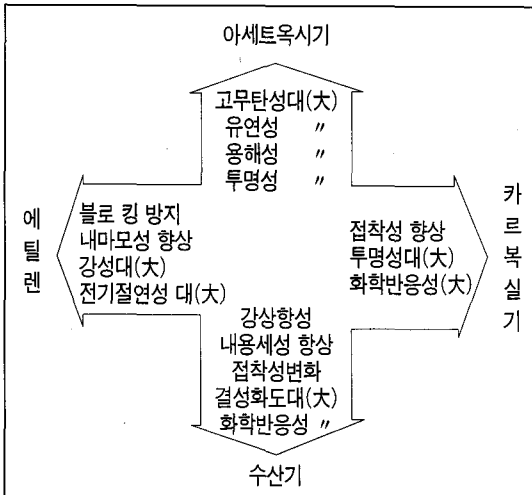
EVA의 비누화방법과 생성되는 비누화물의 화학조성은 [그림 8]과 같다.

EVA비누화폴리머에 그라프트중합하여 아세트옥시기, 수산기, 카르복실기를 함유하는 3원 또는 4원공중합체로 변성시킨 폴리머는 핫멜트의 특수한 용도개발에 적합한 베이스폴리머로써 이용할 수 있다. 이러한 폴리머로 변성된 EVA의 특징을 [그림 9]에 나타낸다.

2) EVA변성폴리머의 실용성

1967년 듀폰사에서 제3성분으로서 산을 도입

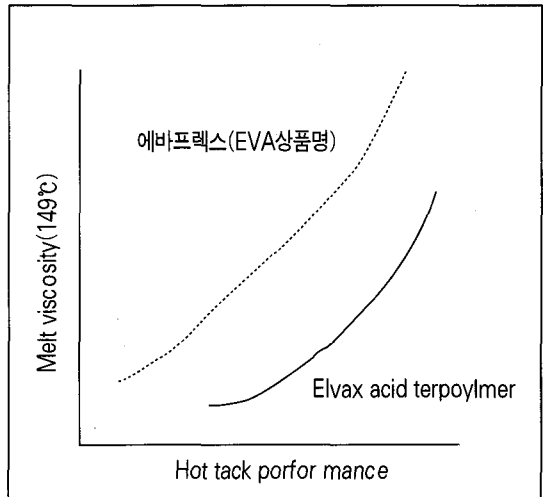
[그림 9] EVA를 3원 또는 4원공중합체로 변성시킨 폴리머의 특성



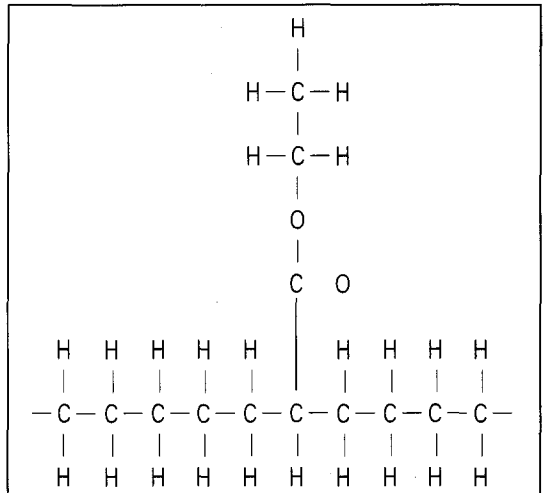
시킨 소위 EVA-카르본산의 3원공중합체(Elvax acid terpolymer)가 개발되어 핫멜트접착제에 이용되고 있다. Elvax acid terpolymer의 여러 가지 물성을 [표 2]에 표시한다.

이 3원공중합체는 [그림 10] 및 [표 3]과 같이 핫택크(hot tack)와 평활면에서의 접착력이

[그림 10] 핫택크와 용융점도의 관계



[그림 11] EEA수지의 구조



(표 2) Elvax acid terpolymer의 특성

항목	단위	Elvax acid terpolymer 상품명			
		4310	4320	4355	4260
초산비닐	wt%	25	25	25	28
산가(酸價)	mgKOH/g	6	6	6	6
멜트인덱스	g/10min	500	150	6	6
밀도	g/cc	0.95	0.95	0.95	0.95
항장력	kg/cm ²	18	40	200	220
신장(伸張)	%	420	1,000	1,170	1,070
연화온도	℃	83	91	151	158

(표 3) Elvax acid terpolymer의 특성

	파라핀 왁스에 대하여 20% 폴리머		
초산비닐	28	28	25
산가	0	6	6
멜트인덱스 접착력(lb/in ²)	6	6	6
알루미늄 박(箔)	200	450	430
Mylar필름(상품명)	70	160	60
폴리프로필렌필름	40	200	90
PVC필름	170	410	160

EVA보다 더 우수하며 EVA를 사용할 때와 마찬가지로 핫택트를 얻는데는 함유량이 EVA보다 덜 필요하고 용융점도도 낮아진다. 예를 들면, 왁스와 의 2성분계에서 Elvax acid terpolymer 30wt%는 MI, 초산비닐함유량이 같은 EVA 35wt%에 상당하고, 149℃에서 용융점도는 EVA가 16,000cp인데 비해 Elvax acid terpolymer는 5,500cp이다.

내드라이크리닝성, 유연성 등의 특징을 갖는 EVA변성폴리머는 여러 섬유접착분야에 이용할 수 있다.

또 구조용 접착제로서도 높은 접착력, 고온에서의 치수안정성 등의 특성을 이용한 신규수요가 늘어날 것으로 기대된다.

(표 4) EEA공중합체의 대표적인 성질

구분	시험법 ASTM	단위	EEA공중합체	
			DPDJ 6169	DPDJ 9169
멜트인덱스	D1238	g/10m	6	6
밀도	D1505	g/cc	0.931	0.931
인장강도	D412	kg/cm ²	95	70
듀로메타경도	D1484		35	34
취화온도 60%파괴	D	℃	-100	-90
고유점도(30℃)			0.81	0.51
0.25중량%톨루엔용액 연화점(R&B)		℃	153	116

(4) 에틸렌·아크릴레이트공중합수지

핫멜트용의 새로운 베이스폴리머로서 1976년 UCC社에서 개발한 에틸렌·에틸아크릴레이트공중합체(EEA)가 현재 핫멜트업계에서 주목을 받고 있다.

EEA는 무정형의 열가소성수지로, 무극성의 메틸그룹과 중간정도의 극성을 지닌 아크릴그룹으로 구성되어 있으며 그 화학구조는 (그림 11)과 같이 아크릴기가 펜단트상(狀)으로 무질서하게 공중합되어 있다.

EEA는 EVA와 마찬가지로 다른 폴리머에 비해 우수한 특성을 지니고 있다. EEA의 장점으로써

- ① 우수한 유연성을 가지며 저온에 있어서도 유연성을 갖는다.
- ② 내응력균열성(耐應力龜裂性)
- ③ 다른 수지 혹은 필러(충전제) 등의 개질제와 상용성이 크다.
- ④ 열안정성이 양호하다.
- ⑤ 히트시일성(heat seal性)이 좋다.
- ⑥ 접착성이 뛰어나 폴리올레핀 특히 폴리프로필렌에 우수한 접착성을 발휘한다.

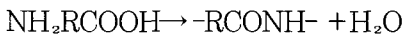
3-1-2. 폴리아미드수지

폴리아미드수지는 1938년 듀퐁社에 의해 개발된 이래 EVA와 더불어 핫멜트접착제의 베이스폴리머로서 널리 사용되고 있다.

(1) 폴리아미드수지는 간단히 말해서 아미노기와 카르보닐기가 작용하여 만들어지며 분자중에 -CONH-와 같은 결합을 갖는 축합형의 고분자물질을 말한다.

폴리아미드수지는

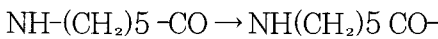
1) 아미노산의 직접축합



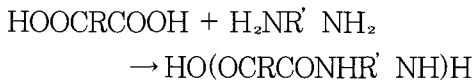
2) 디아민과 2염기산의 직접반응



3) 락탐의 개환(開環)중합



4) 중합지방산과 디아민의 축합



등의 반응에 의해 제조된다.

핫멜트용으로 사용되는 폴리아미드수지는 2염기이나 디아민과의 반응생성물이다. 이 반응에 의해 얻어진 수지는 분자량이 1,000~9,000정도이며, 딱딱하여 무반응성인 것, 점착고무상(狀), 혹은 반응성으로 유동성이 있는 것 등으로 분류할 수 있으며 보통 무반응형이 많이 사용된다.

접착제용 폴리아미드수지는 분자량의 대소에 따라 3가지로 크게 구분할 수 있는데 강력한 점착력을 발휘하기 위해서는 이러한 3가지 수지를 공통적으로 함유하는 편이 좋다. [표 5]는 분자량에 따른 각 수지의 대표적인 물성을 나타낸다.

(2) 폴리아미드수지 성질

폴리아미드수지가 갖고 있는 우수한 성질의 하나는 연화점의 범위가 다른 열가소성수지와는 달리 매우 좁다는 점이다. 즉 가열·냉각에 의한 용융-고화의 상태가 좁은 온도범위내에서 일어난다. 이 특징 때문에 용점에 아주 가까운 온도까지는 거의 온도에 따른 영향이 나타나지 않다가 어느 온도(용점)보다 조금 낮아지면 급속하게 고화된다.

따라서 폴리아미드수지는 일반적으로 열가소성수지의 특징인 축차경화(逐次硬化) 또는 연화현상이 일어나지 않는다.

연화점과 분자량이 다른 3종류의 폴리아미드수지에 대한 온도와 점도의 관계는 [그림 12]와 같다. 이 그림에서 알 수 있는 바와 같이 폴리아미드수지는 그것의 연화점에서 점도가 급격하게 저하되며 180℃이상에서는 점도가 낮은 값을 나타낸다. 따라서 금속, 종이, 가죽, 플라스틱 등의 표면에 대한 <적심(wetting)>이 양호하며 이러한 성질이 핫멜트접착제로서 이상적이다.

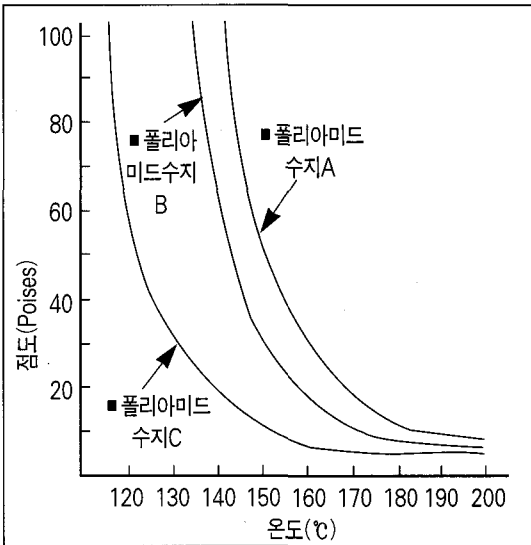
[표 5] 폴리아미드 접착제의 물성

폴리아미드수지	저분자량	중분자량	고분자량
연화점(B&R법 ℃)	85~180	95~200	135~200
용융점도(poise)			
160℃	5 soild	120soild	NA
210℃	1~10	20~110	250~5,000
260℃	-	5~25	20~1,000
폴리머강도(24℃)			
파단강도(kg/cm ²)	11~112	32~211	240~428
신장(%)	5~100	25~1,100	200~600
2%모듈러스(kg/cm ²)	300~3,500	200~3,900	1,000~7,000
점착력(24℃)			
AL/AL(kg/cm ²)	14~70	49~133	155~260

(3) 용해성 및 내약품성

폴리아미드수지는 알코올류에 용해하지만 알코올류와 비극성용매의 혼합액에는 더 잘 용해한다. 예를 들면 에탄올, 이소프로판올 등과 톨루엔과 같은 탄화수소계 용매와의 혼합액에 쉽게 용해한다. 그러나 높은 융점을 갖는 폴리아미드수지는 용해시키기가 대단히 어렵지만 n-프로판올 64%, n-헵탄 20%, 물 16%의 혼합용매에는 효과적으로 용해한다. 이 경우 물의 존재가 폴리아미드수지의 수소결합을 약화시키므로 용해성이 증가한다. 또한 보통의 나일론 수지와 마

(그림 12) 폴리아미드수지의 점도 - 온도곡선



항목	상품명	A	B	C
1)	외관	엷은 황색	엷은 황색	엷은 황색
2)	연화점(°C)	185±5	110±5	100±5
3)	회분(灰分)(%)	0.05	0.05	0.05
4)	비중	0.98	0.98	0.98
5)	전아민가 (全 amine 價)	5이하	3이하	3이하
6)	산가	5.0이하	5.0이하	15이하

(표 5) 폴리아미드 접착제의 물성

구분	침지시간(시간)	결과
염산(1N)	24	양호
초산(20%)	24	"
암모니아(10%)	24	약간 변색
기성소다(10%)	24	"
식염수(20%)	24	양호
공기름	24	"
모터유(motor oil)	24	"
메틸에틸케톤	24	약간 변색
에탄올(95%)	24	양호
라이터기름	24	"

찬가지로 페놀, 메타크레졸 등에도 잘 용해한다.

연화점이 105°C 전후인 폴리아미드수지의 내약품성은 (표 6)과 같다. 폴리아미드수지는 산, 알칼리 또는 식품성기름, 광물성기름에도 우수한 저항성을 갖는다.

(4) 접착성 및 가용성

폴리아미드수지는 분자구조중 -NH₂, -NH-, -CO기 등의 극성기와 탄화수소사슬의 비극성기를 가지고 있어서 비극성 및 극성의 피착체에 대하여 우수한 접착력을 발휘한다. 따라서 폴리아미드 수지는 강철, 구리, 알루미늄 등의 각종 금속, 유리, 목재, 피혁, 종이, 플라스틱 등 광범위한 피착체에 대하여 양호한 접착성을 나타낸다. 또 폴리아미드수지는 아미드결합 사이의 탄화수소사슬에 의해 강력한 가요성을 가지며 분자구조에 따라서는 고무줄에 가까운 탄성을 지닌 것도 있다.

이러한 성질은 내충격성이 요구되는 곳이나 열팽창계수가 다른 피착체끼리의 접착에는 유용하지만 폴리아미드 수지는 대부분의 수지와 마찬가지로 저온에서 취화(脆化)되어 가요성은 감

소한다. 한편 고온의 영역에서는 열가소성을 나타내며 따라서 가소성은 온도에 비례하여 증가하게 된다.

(5) 상용성(相溶性)

폴리아미드수지는 페놀수지, 니트로셀룰로오스, 로진 및 그 유도체, 변성쿠마론인덴수지, 팔레산수지등과 상용성이 작은 왁스류를 용해시키기 위해서는 로진에스테르를 병용하면 상용성은 향상된다.

또 대부분의 가소제와도 상용성이 있으며 폴리아미드수지에 가장 적합한 가소제는 N-에틸톨루엔·술폰아미드이지만, 트리부틸포스페이트, 염소화탄화수소도 가소효과가 있다.

각종 폴리아미드수지도 서로 용해가 가능하며 높은 용점의 수지를 약간 혼합하면 그 혼합물은 연화점이 상승한다.

에폭시수지의 첨가는 안정제로서의 효과도 가지며 폴리에틸렌 혹은 폴리스티렌의 첨가는 경도를 증가시키고 블로킹성을 방지한다. 로진이나 그 유도체는 점착성을 부여하고 왁스는 용융점도를 낮추어 가소성을 증가시킨다.

(6) 열안정성

핫멜트접착제에 있어서 문제가 되는 것은 장시간동안 가열용융시킬 경우 점도가 변하는 등 열안정성이다. 일반적으로 고온으로 오랫동안 가열하면 표면산화가 일어나서 점도가 상승하므로 점착력은 저하한다.

폴리아미드수지는 가열하면 열분해가 일어나 표면의 점도가 변화하여 결화한다. 이 현상을 방지 혹은 지연시키는 방법으로서 산화방지제를 첨가한다.

3-1-3. 폴리에스테르 수지

도료, 적층용으로 사용되던 폴리에스테르수지는 알키드수지나 불포화 폴리에스테르수지이지만 열가소성의 포화폴리에스테르수지가 개발되어 접착제, 코팅분야에 널리 사용되고 있다.

핫멜트용 베이스폴리머로서 사용되는 열가소성 폴리에스테르는 폴리에스테르 필름, 금속, 플라스틱 등 광범위한 피착제에 대하여 우수한 점착성을 나타낸다.

2염기산과 2가알코올로 제조되는 핫멜트용 열가소성 폴리에스테르는 내후성, 투명성, 내마모성 등이 우수하며 가열에 의한 휘발감량(揮發減量)이 적다는 등 여러가지 특징을 지니고 있다.

3-1-4. 기타

위에서 기술한 수지 이외에 다음과 같은 수지들이 핫멜트용 베이스 폴리머로서 많이 사용된다.

- 폴리프로필렌계
- 초산비닐공중합체계
- 셀룰로오스유도체계
- 폴리메틸메타크릴레이트계
- 폴리비닐에테르계
- 폴리우레탄계

3-2. 점착부여제수지

베이스폴리머는 일반적으로 용융시에 점도가 높고, 핫택크(hot tack) 및 적심이 나쁘기 때문에 단독으로는 사용할 수 없는 경우가 많다. 따라서 핫멜트제품(배합조성물)의 적심이나 작업성을 개량할 목적으로 점착부여제수지가 사용된다. 그 주요 역할은 다음과 같다.

① 용융시켜 도포할 때 접착제의 적심이나 핫택크를 개향하고 피착체에 대한 접착성을 향상시킨다.

② 배합조성물의 용융점도를 조절하고 작업성을 향상시킨다.

③ 배합물의 내열성 및 오픈타임을 조정할 수 있다.

폴리아미드, 폴리에스테르 혹은 폴리에틸렌부탈 등 베이스 폴리머만을 접착제로서 사용하는 특별한 경우를 제외하고는 점착부여제수지의 배합이 필요하다.

특히 EVA계에 있어서는 필수적인 성분이라고 할 수 있다.

핫멜트접착제용 점착부여제수지는 로진 및 로진유도체, 테르펜수지, 석유수지로 크게 분류되며 로진 및 로진유도체, 테르펜수지, 석유수지 등에 비해서 접착성, 상용성, 작업성이 우수하므로 핫멜트수지에 첨가되는 수지분(分)의 약 60%를 차지하고 있다. 테르펜수지는 약 20~25%, 나머지는 증량시키기 위한 목적등으로 석유수지가 사용된다. 그러나 최근에는 석유수지도 상용성 및 접착성이 개량되어 로진유도

체에 가까운 성질을 지니게 되었다.

핫멜트접착제에 사용되는 점착부여제는 [표 7]과 같이 관능기의 유무에 따라 2가지로 분류할 수 있다. 관능기를 갖는 수지로서는 로진 및 로진유도체, 페놀계 수지 등이며 관능기를 갖지 않는 수지로는 테르펜수지 쿠마론인덴 및 스티렌수지 등을 들 수 있다.

3-2-1. 점착부여제수지의 필요조건

점착부여제의 대부분은 열가소성수지이며, 천연제품에서 합성제품에 이르기까지 그 종류는 매우 다양하다. 또한, 같은 종류이더라도 연화점이 다르며, 분자량을 조정하거나 변성시킴으로써 성질이 달라진다.

열가소성수지라면 핫멜트접착제용 점착부여제로서 사용이 가능하지만, 열가소성수지가 갖는 점도, 접착성, 내열·내후성, 색상, 연화점, 냄새 등을 고려하여 선택해야 한다.

점착부여제로서 요구되는 특성은 다음과 같다.

- EVA 와 왁스에 대하여 상용성이 양호할 것
- 접착력이 강하고 온도변화에 따른 접착력의 변화가 작을 것
- 접착력의 (經時變化)가 없을 것
- 적절한 오픈타임을 가질 것

- 용융점도를 적당한 범위까지 낮출 수 있을 것
- 내열성이 양호할 것
- 악취가 없을 것

(1) 상용성(相溶性)

상용성은 접착성을 크게 좌우할 뿐만 아니라, 저온특성 및 작업성에도 영향을 미친다.

상용성을 정량적으로 측정하는 것은 곤란하지

[표 7] 점착부여제용 수지의 종류

관능기를 갖는것	로진, 변성로진 및 로진에스테르화합물 알킬페놀수지 로진 및 알킬페놀변성크실렌수지 테르펜 페놀수지
관능기를 갖지 않는것	테르펜계수지 올레핀계수지 스티렌계수지 방향족계 석유수지 쿠마론 인덴수지

[표 8] 각종 점착부여제수지의 특성비교

점착부여제수지	특성	점착제	택크	응집력	상용성	열안정성	색상	가격
로진		○	◎	○	○	×	△	○
수점(水添) 로진글리세린에스테르		○	◎	○	○	○	○	△
폴리테르펜 수지		○	○	○	◎	○	◎	△
테르펜페놀수지		◎	△	◎	○	○	○~△	×
C계 석유수지		○	○	○	○	○	◎~△	○~◎
C계 석유수지		△	△	◎	△	○	△	◎
지환족계 수점 석유수지		◎	△	○	○	◎	◎	△

주) : ◎ 우수하다 ○ 약간우수하다 △ 약간불량하다 × 불량하다

만, 일정한 조건하에서 가열한 후 탁도(濁度), 상 분리, 운점(雲點) 등을 관찰하여 판별하고 있다.

일반적으로 운점이 낮고 왁스에 가까운 것은 상용성이 있으며, 점착성과도 상관관계를 갖는다.

(2) 연화점

일반적으로 점착부여제수지는 명확한 응점을 나타내지 않기 때문에, 이러한 수지의 연화점을 측정하기 위해서는 통상 Hercules drop법을 많이 사용한다.

현재 시판되고 있는 수지는 5~160℃의 광범위한 연화점을 갖고 있으며, 분자량이 증가함에 따라 연화점도 높아진다. 연화점이 높은 수지는 점착력, 응집력, 내열성 등을 향상시키지만, 점도, 탄성을 등을 저하시킨다. 동일한 분자량의 경우에도 연화점은 지방족계보다 방향족계 및 쿠마론인덴수지가 더 높다.

(3) 열안정성

핫멜트접착제는 고온가열에 의해 열노화(熱老化)가 일어나기 쉬우며, 특히, 열의 영향을 많이 받는 성분은 점착부여제수지이다. 따라서 점착부여제의 열안정성은 극히 중요하다.

열안정성은 색상변화에 의해 판별할 수 있는데 수지자체는 가열하더라도 색상이 변하지 않지만, 핫멜트접착제에 배합할 경우 가열하면 변색되는 수지가 많다. 또한, 수지는 무색에서 암갈색에 이르기까지 다양한 품종이 있으므로, 반드시 색상이 나쁜 것은 성능이 좋다고 단정할 수 없다. 다만 열에 의해 색상변화를 일으키지 않는 수지가 점착부여제용 수지로서 적당하다.

한편, 용융점도의 경시변화에 의해서도 열안정성을 예측할 수 있다. 점착부여제의 용융점도는 상당한 차이를 나타낸다. 온도에 따른 점도변화는 지방족계가 방향족 및 공중합계 보다 작다.

(4) 점착성

점착성이 크고 광범위한 온도범위에서 점착력을 유지할 수 있는 수지가 점착부여제수지로서 바람직하다.

예를 들면, EVA의 VAc함량이 많을 수록 점착력은 증가하지만, 점착력에 영향을 미치는 중요한 인자는 점착부여제수지의 구조와 연화점이며, 이러한 인자는 점착력의 온도 의존성에도 영향을 미친다.

(표 9) 대표적인 로진계 점착부여제수지의 연화점

상품명	화학조성	연화점
로진WW	수지산, 에스테르 및 물비누화물	80℃
에스테르점AAC	로진 글리세린 에스테르	82℃
펜셀A	로진펜타 에리스톨 에스테르	102℃
에스테르점105	로진 글리세린 에스테르	105℃
에스테르점H	수점로진 글리세린 에스테르	72℃
에스테르점HP	수점로진 펜타에리스톨 에스테르	84℃
다이머렉스 레진	중합로진	135℃

배합조성물의 글라스전이점은 첨가하는 수지에 따라 좌우되므로, 저온접착력 및 가요성이 요구되는 용도에서는 약간 낮은 연화점을 갖는 수지를 배합하고, 고온접착력이 요구되는 용도에서는 높은 연화점의 수질을 배합한다.

이상 핫멜트접착제에 사용되는 점착부여제수지에 관하여 설명하였는데, 이러한 특성을 종합하면 [표 8]과 같다.

3-2-2. 점착부여제수지의 종류

(1) 로진 및 로진유도체

로진은 생송진을 원료화 하여 만든 검로진(gum rosin), 소나무의 그루터기로 부터 석유계 용제로 추출하여 얻은 우드로진(wood rosin) 및 크라프트펄프를 제조할 때 나오는 폐액을 증류 농축시켜 제조한 톨유로진(tall oil rosin) 등 3가지 종류가 있다.

로진은 연화점이 70~85℃, 산가(酸價)가 150~185인 담황색의 열가소성 수지이다. EVA, 왁스 등과는 잘 용해하지만, 산화에 의해 수산기나 케톤기가 생성되므로 왁스류와의 상용성이 나빠지며, 때로는 상분리가 일어나는 경우도 있다. 따라서, 내산화성을 향상시키기 위해서

는 물을 첨가하거나 혹은 공역2중결합(共役二重結合)을 안정한 벤젠배치(配置)로 변화시키는 불균화(不筠化)에 의해 산화경향을 감소시켜야 한다.

대표적인 조성 및 연화점은 [표 9]와 같다.

(2) 테르펜수지는 정유(精油)로부터 얻은 α , β 형 피넨($C_{10}H_{16}$)을 중합시켜 제조한다.

이 수지는 다른수지에 대한 상용성이 좋고, 내산 내알칼리성 및 전기절연성이 우수하다. 또한, 100℃에서 오랫동안 가열하여도 거의 변색하지 않음으로 핫멜트접착제요 점착부여제로서 적당하다.

테르펜수지로서 β -페넨과 페놀수지를 공중합시킨 테르펜페놀공중합체가 있다. 이와 같이 테르펜수지와 페놀을 공중합시키면 연화점이 높은 수지가 되며, 강력한 접착력을 발휘함과 동시에 산화, 가열, 자외선 등에 의한 변색에 대하여 저항성이 커진다. [ko]

〈다음호에 계속〉

독 자 결 령 신 선

월간 포장계는 독자여러분들의 의견을 수용하기 위해 다양한 의견의 독자결령을 신설합니다.

어떠한 의견이라도 좋습니다.

포장인의 독설을 펼칠 지면을 할애하니 많은 참여 기다립니다.

필자는 밝히지 않겠습니다.

월간 포장계 편집실
TEL : (02)835-9041