

스테아린산아연의 제조와 고무배합특성

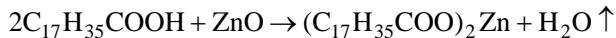
주성순, 리명화

스테아린산아연은 고무가공공업에서 류동성첨가제, 분산제, 점착제, 가류활성제 등으로 널리 이용[1, 3]되고있지만 현재까지 스테아린산아연을 배합고무에 넣어 특성을 고찰한 자료는 발표되지 않았다.

우리는 직접법으로 스테아린산아연(기능성보조약제)을 제조하고 그것이 배합고무에 미치는 영향을 평가하였다.

1. 스테아린산아연의 제조

직접법에 의한 스테아린산아연의 제조반응식은 다음과 같다.



먼저 스테아린산을 2중벽식반응기에 넣고 증기로 가열하여 녹인다. 용융물을 가열하여 온도가 125℃이상 되면 산화아연을 조금씩 넣으면서 교반한다. 이때 스테아린산과 산화아연사이에 반응이 세차게 일어나면서 수증기가 발생하여 많은 거품이 형성되므로 반응액의 높이가 높아지게 된다. 따라서 반응액이 넘어나지 않도록 조절하면서 산화아연을 조금씩 첨가하여야 한다.

산화아연을 다 넣은 다음 130~200℃에서 2h이상 반응시킨다. 반응끝점은 수증기발생이 없을 때로 한다. 스테아린산과 산화아연의 질량비는 7 : 1로 하였다.

2. 스테아린산아연이 배합고무의 특성에 미치는 영향

류동특성에 미치는 영향 스테아린산아연이 배합고무의 류동특성에 미치는 영향은 배합고무의 무니점도(ML₁₊₄, 100℃)값으로 평가하였다.[1]

표 1. 배합고무의 무니점도값

구분		첨가한 경우					첨가하지 않은 경우				
		초기	1min	2min	3min	4min	초기	1min	2min	3min	4min
실험 회수	1	86	69	61	57	52	103	84	72	68	64
	2	97	75	66	59	53	97	86	76	72	69
	3	93	73	65	61	55	96	80	74	69	66
	4	85	66	59	55	51	84	70	68	62	59

표 1에서 보는바와 같이 스테아린산아연을 첨가한 경우 무니점도값은 첨가하지 않은 경우보다 작다.

다이아용혼합고무(접지부, 측벽부, 완충부, 포충부)에 스테아린산아연을 첨가할 때 첨가하지 않은 고무에서보다 점도가 13~22% 낮고 시간에 따르는 점도저하율은 4~13% 높으며 점탄성(유연도, 잔류변형도, 탄성회복도, 가소도)도 좋았다.

분산성과 응집성에 미치는 영향 분산성은 밀폐식혼합기(《XHM-140》)에서 만든 혼합고무의 강신도와 신축검사지표[2]로 평가하였다. 결과 스테아린산아연을 첨가한 다이아용 혼합고무에서 배합물들의 분산성은 15~25% 개선되었다.

배합고무의 응집세기와 점착성은 표 2와 같다.

표 2. 배합고무의 응집세기와 점착성

구분	포충부고무		측벽부고무	
	첨가하지 않은 경우	첨가한 경우	첨가하지 않은 경우	첨가한 경우
응집세기/MPa	0.32	0.34	0.48	0.49
1h후	0.27	0.28	0.43	0.44
2h후	0.24	0.25	0.38	0.40
점착세기/MPa	0.20	0.21	0.34	0.37
4h후	0.16	0.19	0.31	0.33
6h후	0.14	0.17	0.28	0.30
8h후				

표 2에서 보는바와 같이 스테아린산아연을 첨가하면 배합고무의 응집세기와 점착세기가 일정하게 높아진다.

기포방지특성 다이아고무속에 포함되어있는 가류활성제인 산화아연과 활성조제인 스테아린산이 138~143℃의 가류온도에서 반응할 때 생성된 물은 수증기로 되면서 제품의 질에 영향을 미친다. 그러나 스테아린산과 산화아연을 미리 반응시켜 제조한 스테아린산아연을 배합고무에 첨가하면 이러한 현상이 없어지게 된다.

맺 는 말

기능성보조약제인 스테아린산아연을 직접법으로 제조하여 배합고무에 첨가함으로써 배합고무의 무니점도값을 낮추고 응집세기와 점착세기를 높였으며 수분기포를 제거하여 배합고무의 질을 개선하였다.

참 고 문 헌

- [1] 김태광 등; 고무가공재료, 교육도서출판사, 230~235, 주체98(2009).
- [2] T. B. Pogaova и др.; Каучук и резина, 3, 2, 2004.
- [3] H. Hariharaputhiran et al.; Mechanics of Materials, 92, 211, 2016.

주체106(2017)년 7월 5일 원고접수

Manufacture of Zinc Stearate and Its Mixing Characteristics with Rubber

Ju Song Sun, Ri Myong Hak

We manufactured zinc stearate by direct method and added in rubber, so mooney viscosity of synthetic rubber was lowered, cohesion and adherent strength was enhanced and water vapor was removed. As a result, the quality of synthetic rubber were improved.

Key words: zinc stearate, rubber