

W/O유탁액에서 TiO_2 분산성개선에 대한 연구

최철훈, 박은경, 리주복

현재 피복공장들과 신발공장들을 비롯한 경공업공장들에서는 부분품들의 식별과 사입, 완성공정에서 번호인쇄기를 적극 리용하여 종전의 수동방법에 비해 생산성을 훨씬 높이고 로력을 절약하며 제품의 질을 담보하고있다.

우리는 번호인쇄기의 금속재료와 피복재료에 대한 상용성과 닳음견딜성을 높여 번호인쇄기의 리용률을 높이고 세척성이 좋고 원가가 낮은 번호인쇄기잉크[2, 3]를 제조하기 위한 연구를 하였다.

실험 방법

시약으로는 디시놀폴리옥시에틸렌에테르, 스테아린산, 스테아린산아연, 스테아린산나트륨, 트윈-80, OP-10을, 기구로는 번호인쇄기를 리용하였다.

번호인쇄기잉크의 색감함량은 색감과 기름의 배합비를 변화시키면서 색도와 인쇄매수의 변화를 통하여 결정하였다. 또한 계면활성제의 사용량은 각이한 온도에서 기름매질에 대한 용해성을 결정한데 기초하여 인쇄적성을 시험하여 종합적으로 평가하였다. 인쇄적성은 인쇄된 후 색도와 인쇄매수로 정하였다.

실험결과 및 고찰

TiO_2 색감함량의 결정 TiO_2 색감-기계기름의 배합비에 따르는 인쇄적성을 측정한 결과는 표 1과 같다.

표 1. TiO_2 색감-기름배합비에 따르는 인쇄적성을 측정한 결과				
색감 : 기계기름배합비	1 : 1	1 : 2	1 : 3	1 : 4
색도(%)	100	100	100	90
인쇄매수(/매)	—	658	1 013	875
— 측정할수 없음				

표 1에서 보는바와 같이 배합비가 1 : 1일 때 색감함량이 많아 색도는 높지만 잉크의 접성이 매우 높아지고 번호인쇄작업에 쓸수 없었다. 그것은 배합비에서 기름함량이 많아지면서 색도가 낮아지고 인쇄매수가 작아지는 현상이 나타나는데 이것은 잉크속의 색감함량이 낮아진데 기인된다. 따라서 색감과 기계기름의 합리적인 배합비를 1 : 3으로 정하였다.

친수성, 친유성계면활성제의 선정과 사용량결정 재단공정의 식별과 사입공정에 리용되는 번호인쇄기잉크는 재단품들의 번호색감과 함께 번호인쇄기의 닳음견딜성을 높여 리용률을 높일뿐아니라 작업과정에 나타나는 오염이 제거되는 성질을 가져야 한다.

잉크의 전색제가 대부분 기름상이므로 번호인쇄기의 닳음견딜성을 일정하게 높일수 있

지만 색감균일분산 및 색도균일성을 보장하자면 계면활성제가 친유성을 가져야 하며 세척성이 보장되자면 친수성도 함께 나타내야 한다.

일반적으로 두가지이상의 계면활성제를 혼합하여 친수성-친유성을 변화시키면 유화가 잘되어 세척성, 유화안정성 등 분산특성지표가 개선된다.[1] 이로부터 계면활성제를 혼합하는 방법으로 번호인쇄기의 닳음견딜성을 높이고 인쇄적성이 높을뿐아니라 세척성이 좋은 잉크를 제조하기 위한 실험을 진행하였다.

계면활성제의 선정

표 2. 온도에 따른 계면활성제의 기계기름에 대한 용해성시험결과

온도/℃	10	20	40	70
디시놀폴리옥시에틸렌에테르	○	○	○	○
스테아린산	●	●	◎	○
스테아린산아연	●	●	●	●
스테아린산나트륨	◎	◎	○	○
트윈-80	○	○	○	○
OP-10	●	◎	○	○

○ 완전용해, ● 용해되지 않음, ◎ 부분적으로 용해됨

친유성계면활성제로 디시놀폴리옥시에틸렌에테르, 스테아린산, 스테아린산아연을, 친수성계면활성제로 스테아린산나트륨, 트윈-80, OP-10을 선정하고 함량이 0.2%에서의 기계기름에 대한 용해성시험을 진행하였다.(표 2)

실험에 리용한 스테아린산, 스테아린산나트륨, 스테아린산아연, OP-10과 같은 계면활성제들은 상온에서 용해성이 없거나 낮은것으로 하여 색감의 분산안정제로 리용하는데서 제한이 있었다. 따라서 기계기름에 대한 용해성이 좋은 디시놀폴리옥시에틸렌에테르와 트윈-80을 각각 친유성, 친수성계면활성제로 선정하였다.

계면활성제의 사용량 번호인쇄기의 닳음견딜성, 인쇄적성, 세척성에 대하여 시험하였다.

번호인쇄기의 닳음견딜성은 도드라진 번호인쇄기의 피복부분이 벗겨질 때까지의 사용일수로 평가하는데 이 값이 클수록 닳음견딜성이 높다.(그림 1)

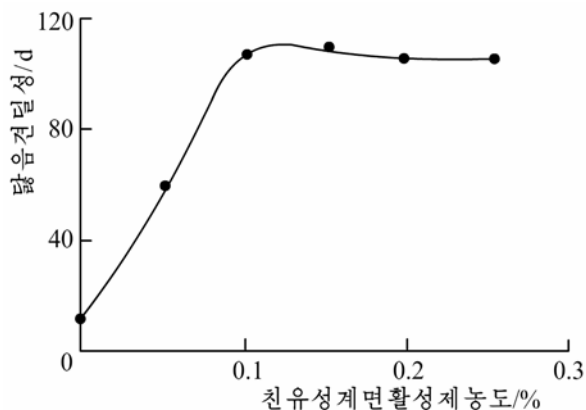


그림 1. 친유성계면활성제의 농도에 대한 닳음견딜성의 변화

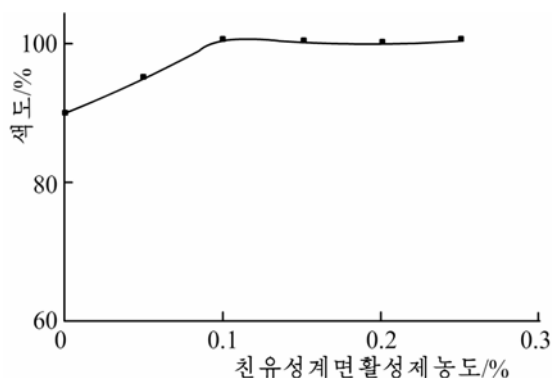


그림 2. 친유성계면활성제의 농도에 따른 색도변화

그림 1에서 보는바와 같이 친유성계면활성제의 사용량이 증가함에 따라 번호인쇄기의 닳음견딜성은 높아지며 0.1%이상에서부터 일정한 값을 나타내었다.

또한 친유성계면활성제의 양이 증가함에 따라 색도가 높아졌으며 우와 마찬가지로 0.1% 근방에서 100%에 달하였다.(그림 2)

한편 친유성계면활성제의 농도에 따르는 인쇄매수와 세척성을 시험한 결과 0.1~0.15%에서 인쇄매수가 급격히 많아지고 세척성이 나타나지만 세척회수가 많아지고 천에 보풀이 일거나 색감이 퍼져나가는것으로 인한 오염이 극복되지 않았다.(표 3)

표 3. 친유성계면활성제의 농도에 따르는 번호인쇄기의 인쇄적성, 세척성

친유성계면활성제의 농도/%	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
인쇄매수/매	321	756	1 015	1 023	1 020	1 022
세척성/회	—	70	45	40	40	40

— 세척되지 않음

세척성을 높이기 위하여 트윈-80을 첨가하여 친유성계면활성제의 양을 0.1과 0.15%로 한 상태에서 세척성변화에 대하여 검토하였다.(그림 3) 실험결과로부터 친수성계면활성제의 농도가 높아짐에 따라 세척성이 높아지며 0.8%에서부터 세척회수가 최소로 된다는것을 알수 있었다. 위의 실험을 통하여 친유성계면활성제와 친수성계면활성제의 농도를 0.10~0.15%와 0.6~0.8%로 하는것이 합리적이라는것을 알수 있다.

잉크의 물성평가 황색안감천, 곤청색양복천, 록색샤쯔천에 대한 수입잉크와 합성잉크의 물성대비자료는 표 4와 같다. 표 4에서 보는바와 같이 합성잉크는 황색안감천과 같이 색이 밝은 계열의 재단물에 대해서도 뚜렷한 인쇄효과를 나타내고 닳음견딜성, 인쇄매수에서 수입잉크와 거의 같거나 우월한 특성을 나타내었다. 또한 수입잉크가 세척이 잘 되지 않는데 비해 합성잉크는 세척성이 매우 좋다는것을 알수 있다.

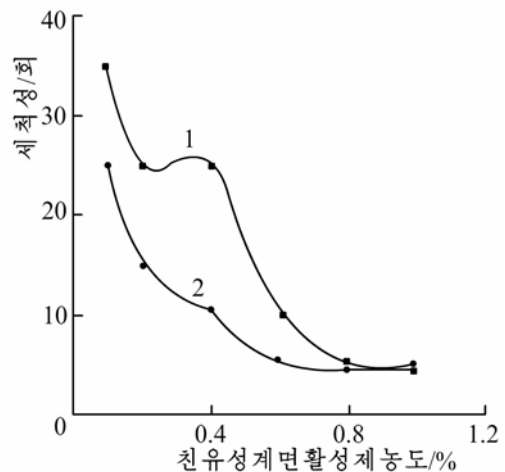


그림 3. 친유성계면활성제의 농도에 따르는 세척성의 변화

1, 2는 친유성계면활성제의 농도가 0.1, 0.15%인 경우

표 4. 잉크의 물성대비자료

지표	황색안감천		곤청색양복천		록색샤쯔천	
	수입잉크	합성잉크	수입잉크	합성잉크	수입잉크	합성잉크
색도/%	90	100	90	100	90	100
닳음견딜성/d	121	116	65	65	113	105
인쇄매수/매	958	1 013	310	456	789	864
세척성/회	13	5	25	7	15	5

맺 는 말

기름매질에서 계면활성제를 혼합하는 방법으로 제조한 번호인쇄기잉크는 피복생산에서 색도와 닳음견딜성이 높으며 물로 세척할수 있는 우수한 인쇄적성을 나타내었다.

참 고 문 헌

- [1] R. Kayaku; KP 59913 Y
- [2] Shinozaki et al.; US 8404761 B2
- [3] Mueller et al.; US 20150053102 A1

주체108(2019)년 1월 5일 원고접수

On the Dispersibility Improvement of Titanium Dioxide in W/O Emulsion

Choe Chol Hun, Pak Un Gyong and Ri Ju Bok

The ink for numbering machine that is manufactured by the blend method of the surfactants in oil medium has excellent printing properties such as high chromaticity, good fastness to wear and water detergency in the garments processing.

Key words: ink, dispersibility, surfactant