

## 금속공구상표용흰색볼록판인쇄잉크제조

한진, 김창혁, 김철국

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 지적하시였다.

《상표는 제품의 얼굴입니다. 상표가 좋으면 상품이 돋보이고 빛이 납니다.》

(《김정일선집》 제13권 증보판 299페이지)

금속공구의 상표를 인쇄하는데는 볼록판인쇄방식이 많이 쓰인다.[1]

일반적으로 금속공구상표용볼록판인쇄잉크는 색감과 에폭시수지[2]와 폴리아크릴수지[3]를 혼합하여 제조하는데 잉크의 가격이 비싼 결함이 있다.

우리는 우리 나라에서 생산되는  $p-3$ 급부틸페놀수지와 글리프탈수지를 리용하여 금속공구상표용볼록판인쇄잉크를 제조하고 인쇄특성을 검토하였다.

### 1. 금속공구상표용볼록판인쇄잉크의 제조

금속공구상표용볼록판인쇄잉크는 색감과 전색제로 이루어져있는데 잉크의 부착세기가 높아야 한다.

실험원료로는 흰색색감( $\text{TiO}_2$ ),  $p-3$ 급부틸페놀수지와니스, 글리프탈수지, 건조제를 리용하였다.

금속공구상표용볼록판인쇄잉크는 먼저  $p-3$ 급부틸페놀수지와 글리프탈수지를 합성하고 이것들을 섞어 전색제를 만들며 여기에 색감을 섞은 다음 3단 로라이김기에서 립도가  $10\mu\text{m}$ 이하로 될 때까지 이기는 방법으로 제조하였다.

### 2. 금속공구상표용볼록판인쇄잉크의 특성

제조한 볼록판인쇄잉크의 인쇄특성에 미치는 몇가지 인자들의 영향을 고찰하였다.

금속공구상표용볼록판인쇄잉크의 점도 볼록판인쇄잉크의 점도는 매우 중요한 인쇄적특성의 하나이다. 볼록판인쇄잉크의 점도가 지나치게 낮으면 인쇄에서 묘사가 퍼져 묘사를 외곡하며 반대로 지나치게 높으면 전이가 잘되지 않아 묘사재현성이 떨어지는 현상이 나타난다.

그러므로 볼록판인쇄잉크의 점도는 반드시 적당하여야 한다.

색감 20질량%, 글리프탈수지 10질량%의 조건에서  $p-3$ 급부틸페놀수지와니스의 함량에 따르는 볼록판인쇄잉크의 점도변화는 그림 1과 같다.

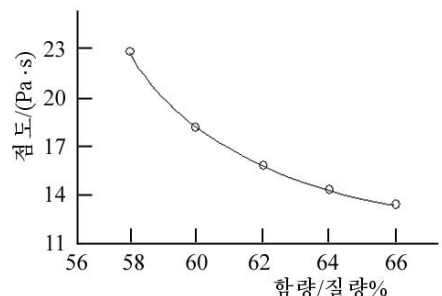


그림 1.  $p-3$ 급부틸페놀수지와니스의 함량에 따르는 볼록판인쇄잉크의 점도변화

그림 1에서 보는바와 같이  $p-3$ 급부틸페놀수지와니스의 함량이 많아짐에 따라 불록판인쇄잉크의 점도는 급격히 떨어진다.

불록판인쇄잉크의 점도는  $15 \sim 16 \text{Pa} \cdot \text{s}$ 일 때 제일 적당하므로 잉크조성에서  $p-3$ 급부틸페놀수지와니스의 함량을  $61 \sim 63\%$ 로 보장하여야 한다.

다음으로 색감  $20\%$  질량%,  $p-3$ 급부틸페놀수지와니스  $63\%$  질량%의 조건에서 클리프탈수지의 함량에 따르는 불록판인쇄잉크점도변화는 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 클리프탈수지의 함량이 많아짐에 따라 불록판인쇄잉크의 점도는 조금씩 낮아진다.

불록판인쇄잉크조성에서 클리프탈수지의 함량이 많아지면 불록판인쇄한 다음 잉크가 잘 마르지 않아 생산에 지장을 주는 결함이 나타나게 된다.

따라서 인쇄잉크의 조성에서 클리프탈수지의 함량을  $8 \sim 10\%$  질량%로 보장하여야 한다.

금속공구상표용불록판인쇄잉크의 건조 금속공구상표용불록판인쇄잉크의 건조는 인쇄특성에서 중요한 성질의 하나이다.  $150^\circ\text{C}$ 에서 불록판인쇄잉크에서 전색제의 함량에 따르는 건조시간의 변화는 그림 3과 같다.

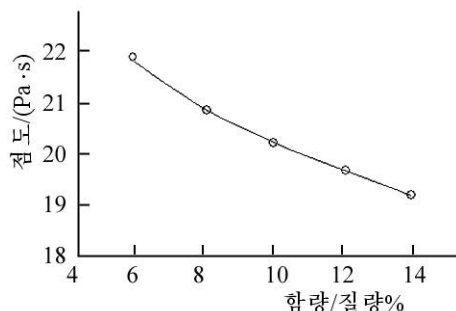


그림 2. 클리프탈수지의 함량에 따르는 불록판인쇄잉크의 점도변화

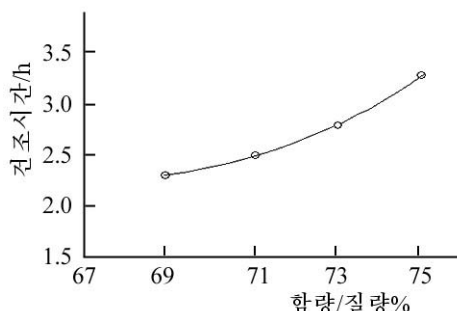


그림 3. 전색제의 함량에 따르는 건조시간의 변화

그림 3에서 보는바와 같이 전색제의 함량이 많아짐에 따라 건조시간은 길어진다. 이것은 불록판인쇄잉크전색제가 산화중합에 의하여 건조되기때문이다.

불록판인쇄잉크에서 전색제는 공기중의 산소를 흡수하여 산화중합되면서 립체그물구조를 가진 고분자로 되어 인쇄대상표면에 굳어진다. 산화중합건조는 산화중합반응을 리용하여 인쇄잉크가 액체상태로부터 고체상태로 변화되어 광택과 내마모성을 가진 견고한 인쇄잉크피막을 형성하는 과정이다.

산화중합반응은 초기에 아마유속에 들어있는 적은 량의 립지방질계유기항산화제에 의하여 산소가 적게 흡수되므로 매우 느리게 진행된다.

이 과정이 건조과정의 유도기이다.

활성이 높은 라디칼이 다른 기름분자와 호상작용할 때 새로운 라디칼을 생성하며 생성된 라디칼들은 서로 부딪쳐 기름분자들이 중합된다.

이 과정에 저분자인 기름분자는 고분자로 중합되고 고분자는 기름의 2중결합과 반응하여 산소다리로 편결된 고분자를 형성하면서 고분자그물구조의 건조피막으로 변화된다.

이 과정이 건조과정의 중합기이다.

공액2중결합을 가지고있는 아마유는 산소와 직접 반응하여 과산화물을 생성한 다음 분자가 새롭게 배열되면서 산소다리로 연결된 고분자로 된다.

따라서 전색제의 조성을 71~73질량%이상 증가시키지 말아야 한다.

금속공구상표용블록판인쇄잉크의 부착특성 금속공구에 인쇄된 잉크는  $p-3$ 급부틸페놀수지와니스와 글리프탈수지에 의하여 부착된다.

블록판인쇄잉크에서 전색제의 함량을 변화시키면서 부착세기변화를 고찰한 결과는 그림 4와 같다. 부착세기는 부착세기측정기(《GRETAG-D-123》)로 측정하였다.

그림 4에서 보는바와 같이 전색제의 함량이 많아짐에 따라 잉크의 부착세기는 높아지다가 75질량%이상에서는 거의 변화가 없다.

응용프로그램 Origin 8.0을 리용하여 회귀방정식을 구하면 다음과 같다.

$$y = 9.51 \cdot 10^{-17}x^3 - 0.22143x^2 + 3.02143x - 1.44$$

이때 상관결수는 0.995이다.

블록판인쇄잉크의 색농도 블록판인쇄잉크의 색농도를 보장하기 위하여서는 블록판인쇄잉크조성에서 될수록 색감의 함량을 높여야 한다.

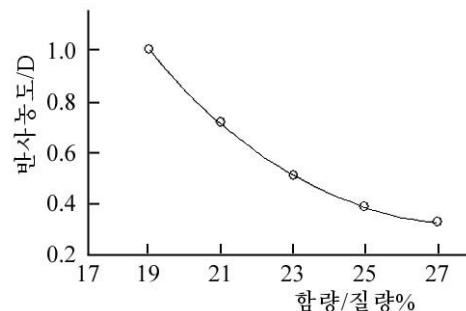


그림 5. 색감함량에 따르는 반사농도변화

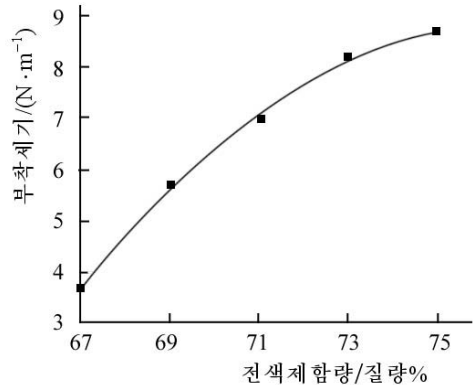


그림 4. 전색제함량에 따르는 부착세기의 변화

색농도는 색감의 반사농도와 거꿀비례관계가 있으므로 반사농도를 측정하여 결정하였다. 색감의 함량을 변화시키면서 반사농도변화를 고찰한 결과는 그림 5와 같다.

그림 5에서 보는바와 같이 색감함량이 많아짐에 따라 반사농도는 작아지다가 25질량%이상에서는 변화가 완만하였다. 즉 색농도는 색감함량이 많아짐에 따라 커지다가 25질량%이상에서 변화가 거의 없다. 그러므로 인쇄잉크의 색농도를 보장하기 위하여서는 잉크에서 색감함량을 25질량%로 보장하여야 한다.

## 맺 는 말

금속공구용블록판인쇄잉크를 제조하고 인쇄적특성을 고찰한 결과 잉크의 조성이  $p-3$ 급부틸페놀수지와니스 63질량%, 글리프탈수지 10질량%, 흰색색감 25질량%, 건조제 2질량%일 때 블록판인쇄잉크의 인쇄적특성을 충분히 만족시켰다.

## 참 고 문 헌

- [1] 주영일; 특수인쇄, 공업출판사, 33~34, 주체102(2013).
- [2] 刘江浩; 特种印刷技术及其应用, 印刷工业出版社, 124~132, 2006.
- [3] 刘江浩; 特种印刷技术, 印刷工业出版社, 18~21, 2005.

주체103(2014)년 5월 5일 원고접수

## **The Manufacture of the White Letterpress Printing Ink for the Metallic Tool Label**

*Han Jin, Kim Chang Hyok and Kim Chol Guk*

We manufacture the letterpress printing ink for metallic tool label and consider printability.

As the result when the compositions are 63wt% of *p*-3 buthylphenol resin, 10wt% of glyphtal resin, 25wt% of white pigment and 2wt% of dryer, the printability of the letterpress printing ink is satisfied.

Key words: printing ink, label printing