

오프셋평판인쇄의 원리와 트러블대책

지 성 환 / (주)동양인쇄잉크 기술연구소 소장

1. 오프셋잉크의 정의

세계 최초의 금속활자가 1230년대에 우리 선조의 슬기로 발명되어져 사용되기 시작했으며 1940년대 우리의 손으로 직접 인쇄잉크를 만들어 사용하게 됨으로서 우리도 각종색상의 인쇄잉크로 복합다색의 인쇄물을 얻게 되었다.

모든 산업의 발전과 더불어 2000년대를 향한 인쇄잉크 역사이지만 많은 연구와 개발로 국제 시장에서도 손색이 없는 품질경쟁력을 갖추고 해를 거듭할수록 발전하고 있다. 오늘날의 현실은 별도의 국가 교육기관에서 기술자를 양성하지 않고 있기에 인쇄잉크를 처음대하는 경우 기초 연구하는데 곤란함이 많이 있다.

평판이라고하는 것은 말 그대로 평판상의 인쇄판을 일컫는다. 이 인쇄판은 인쇄잉크를 인쇄기로부터 인쇄용기까지 전달해 주는 화선부분, 다시 말하면 인쇄잉크가 묻는 부분과 인쇄잉크를 완전히 반발하는 비화선, 부분 즉 인쇄잉크가 묻지 않는 부분으로 나누어진다. 이와같이 완전히 서로 상반되는 것을 평판인쇄라 정의하여 여기에 사용되는 잉크가 평판잉크이다. 이 잉크는 인쇄잉크분야에서

가장 사용 영역이 넓은 인쇄잉크이기도 하며 인쇄물의 고급화에 효시가 되었던 타입이기도 하다.

평판 잉크는 비화선 부분의 형태에 따라 습식형 평판잉크와 건식형 평판잉크로 나누며 건식형 평판잉크를 드라이 오프셋 잉크 또는 워터레스 잉크라고 하나 고속인쇄시 기계열에 의한 망점 재현성 불량을 아직 완전히 해결하지 못하고 있다.

한편 습식형 평판잉크는 인쇄 역사상 최초의 블록판 인쇄방법에서 색채를 채택하여 사진판 인쇄를 가능하게 했으며 해를 거듭할수록 발전해 이제는 거의 더 이상의 새로운 것을 찾기가 어려울 정도로 완벽한 위치를 고수하고 있다.

2. 평판인쇄의 원리

평판인쇄는 앞서서도 언급되었듯이 평판재에 화선부와 비화선부를 나누어 제판이 되어야 하고 (그림 1)이 편을 인쇄기계 판통에 붙여 인쇄를 하게 된다. 특히 오프셋 인쇄에서 습식형은 반드시 습수가 잉크와 같이 공존하므로 내수성은 물론 물과의 균형있는 계면유지가 인쇄효과를 높이는 데 중요한 역할을 한다.

평판인쇄기는 제조회사에 따라 다양한 종류가 있으며 기계별로 특성을 살려 새로운 방식을 도입하고 있고 그 기본은 거의 (그림 2)와 같은 일반구조를 가지고 있다.

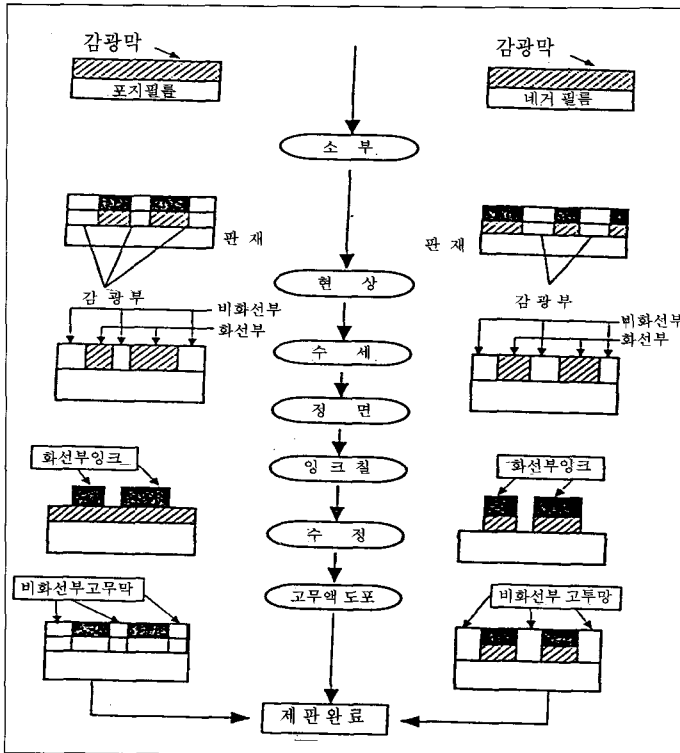
잉크는 잉크공급 통에서부터 각종 금속 롤러, 고무 롤러, 실린더를 경유하여 판통의 화선부분에 도착하게 되고 동시에 무수 습수공급 통에서부터 역시 금속 롤러, 고무 롤러를 경유, 판통 비화선 부분에 도달하게 된다. 이때부터 잉크와 습수는 공존이 되면서 각각의 장력으로 계면을 유지하게 된다. 일정계면이 유지되면 화선부 잉크는 브랑켓통에 전이되고 전이된 잉크는 압통과 브랑켓통 사이를 지나 인쇄용지에 전달되는 원리이다.

3. 오프셋 잉크의 조성 및 제조방법

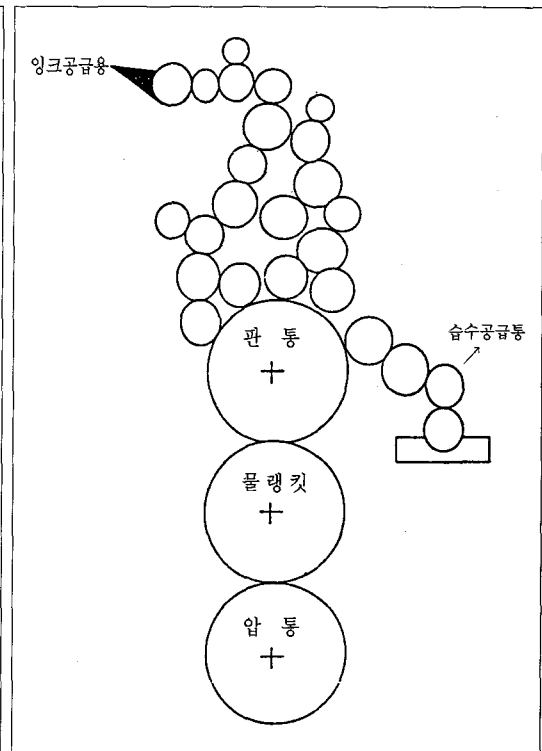
3-1. 오프셋 잉크의 조성

색상을 나타내는 착색제인 안료에는 유기안료와 무기안료가 있으며 착색제의 역할 이외에도 잉크의 점을 유지시켜 잉크통에서 인쇄용지까지 잘 전이될 수 있도록 하며 잉크가 인쇄용지상에서 분포될 때 일정한 응집력을 부여함으로써 망점 재현을 우수하게 한다. 또한 착색과는 관계없이 색의

[그림 1] P.S판 제작 공정



[그림 2] 평판인쇄기 일반 구조



농도조정과 잉크의 점도조정으로 채질안료인 탄산칼슘, 황산, 바륨염 등도 사용된다.

이와같이 첨가되는 안료를 인쇄면까지 전달시키기 위해서는 유동성을 지닌 유체상의 물질이 필요한데 이것이 곧 비클(Vehicle)이다. 비클은 천연수지나 합성수지를 주체로하여 식물성 건성유와 광물유를 조화있게 첨가하여 만들어진다. 잉크의 주요성분만으로는 제품의 특성을 부여할 수 없으므로 물성을 보완해 주는 보조체가 필요하게 된다. 그 기능별로 분류하면 다음과 같다.

- ▲유동성 조정제: 광택바니스 체면활성제, 몸파운드, 유통개량제
- ▲건조성 조정제: 드라이어, 건조억제제, Skinning 방지제
- ▲색 조정제: 청, 적트나, 매디움,

레뮤사

▲점도 조정제: 중점제, 용제, 컴파운드

▲마모성 조정제: 내마모성제 왁스 수지바니스에는 각 특성을 부여하기 위한 2~4종의 기능별 바니스를 사용한다. 수지바니스의 제조방법은 합성수지를 식물성 건성유(표 1)로 200~250℃에서 4~7시간을 가열해 만들어지는 것으로 인쇄잉크의 기본특성을 모두 발휘하는 중요한 주원료이다. 즉 광택, 유화성, 건조성, 망점재현성, 뒷물음성 등 기본이 되는 물성의 양호, 물량을 좌우하며 잉크제조사별 특성이 지표이기도 하다.

옵셋 잉크에서 세트와 인쇄잉크 전 시작업성들은 광물유로 조정되어진다. 점차 인쇄의 고속화로 인한 수지 바니스 내에는 기능별 각종 수지타입

이 사용되어진다.

3.2. 제조방법

인쇄 잉크중에서 가장 점성이 높은 잉크로서 안료분산성이 다른 잉크에 비해 어렵다. 그러므로 분산전에 충분히 예비 분산시켜 주므로 분산효과를 극대화 할 수 있다. 제조방법은 기계의 성능에 크게 좌우하지만 특히 분산물의 점도에 영향이 크므로 잉크 설계자는 양산체제의 설비도 사전 충분히 고려돼야 한다.

제조공정(그림 3)에 의한 물성의 차이도 발생하므로 각 공정중간 체크를 확실히 수행하여야 한다.

4. 평판잉크와 습수관계

습수의 역할은 비화선 부분과 화선

부분을 명확히 구별시키고 잉크를 유화시키지 않고 화선부분의 잉크를 판으로 부터 브랑켓을 통과하여 인쇄용지까지 잘 전달될 수 있도록 인쇄판상에서 잉크와의 계면을 유지시키는 것이다. 인쇄의 효과와 인쇄적성의 80~90%가 습수와 인쇄잉크의 균형에 의한 것이므로 항상 인쇄잉크와 습수는 인쇄의 고품질화에 큰 역할을 하게 되는 것이다.

4.1. 습수로서의 필요기능

- ① 비화선부의 친수성(적심성)이 양호할 것
- ② 일정 보수막을 형성할 것
- ③ 잉크를 유화시키지 말 것
- ④ 일정 표면장력을 유지할 것
- ⑤ 부패가 되지 말 것
- ⑥ 오염물질이 함유되지 말 것
- ⑦ 기포가 적을 것
- ⑧ 산, 알카리의 정도가 지나치지 말 것
- ⑨ 일정온도를 유지할 것(15°C~25°C)

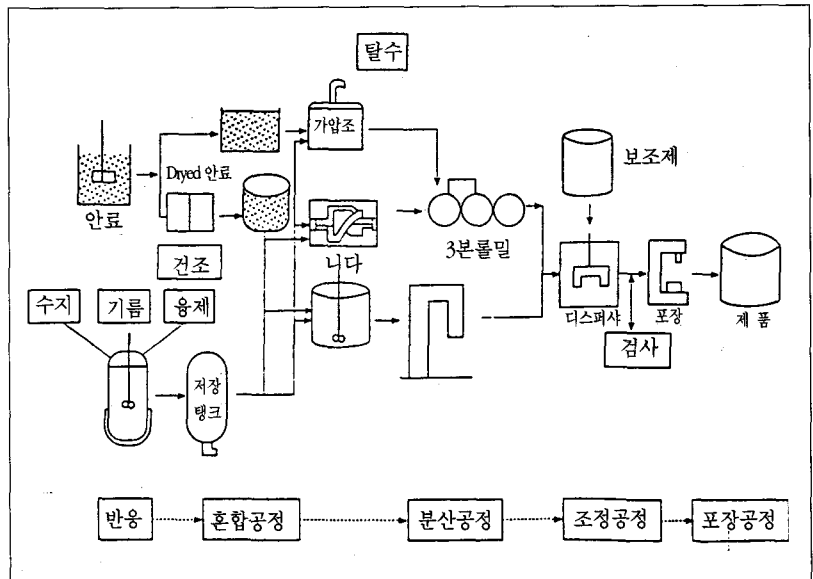
4.2. 습수량과 인쇄품질

습수공급량에 따라 인쇄용지 면에서의 효과는 습수성을 저해하면서 로라가 까지게 되고 장시간 지나 발생하며 습수량이 적을경우 잉크의 전이성은 극히 요고레가 발생하고 망점재현성이 떨어진다. [표 2]

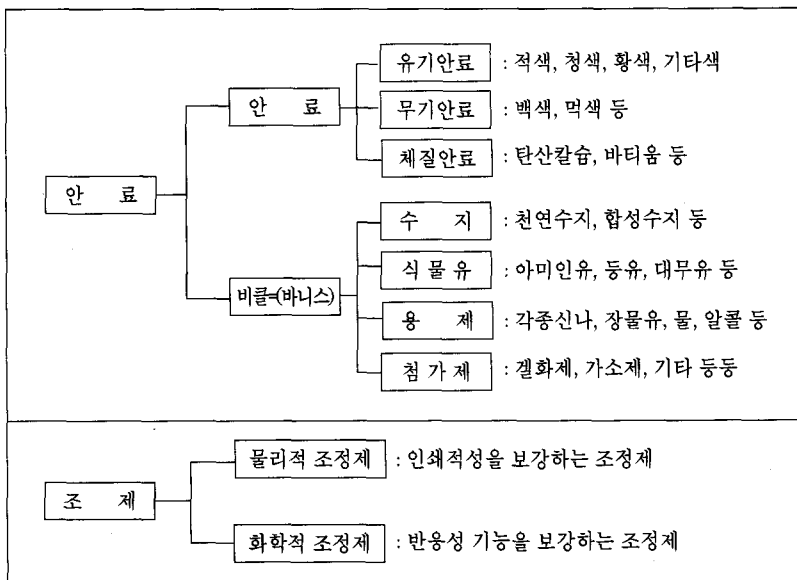
또한 습수량에 따라 잉크의 농도와 DOT GAIN에 큰 변화를 주게된다.

습수량이 30%에서는 농도가 오르고 100%에서는 농도가 크게 떨어진다. 50~90%사이에서는 잉크 타입에 따라 농도가 다르게 되었다. 이때 습수량에 따라 DOT GAIN이 크게 되어

[그림 3] 옙셋잉크제조과정



[표 1] 인쇄잉크의 조성



CONTRAST불량과 망점재현성이 떨어짐을 알 수 있었다. 그러므로 일반적으로 습수의 양은 인쇄면적과(화선부) 잉크량에 따라 조절을 하여야 하며 근본적으로 습수의 양을 최소화하는 것이 중요한 기술이다.

4.3. 습수와 광택

인쇄잉크와 습수가 장시간 접촉에 의하여 잉크가 유화되면 인쇄잉크내의 수지 성분이 본연의 물성을 상실하므로 광택이 손실되며 유화가 되기 직전의 습수와 균형을 이룬 잉크는 오히려 잉크의 점탄성이 떨어져 표면의 평

활성이 양호하여 고풍택을 유지시키나 습수가 과량 흡수된 잉크는 표면 습수가 증발 또는 침투에 의해 표면평활성을 떨어트려 광택손실을 가져오게 되는 것이다. [그림 4]

4.4. 습수내 IPA 첨가

IPA 는 ISO-PROPYL AL-COHOLO 로써 표면장력이 21.7 dyne으로 물에 잘 용해되며 습수의 표면장력을 낮추기 위해 사용되어지며 증발속도가 인쇄상에 가장 적합하여 각종 알콜 중에서 선택되어졌다. 특히 이와같은 알콜을 사용하므로 인쇄시 종이의 신축을 줄이고 물과 잉크와의 균형(계면)을 유지하므로 인쇄효과를 높이고 잉크의 평활도가 높아져 광택이 좋아질 수 있다.

최근 IPA가 공해물질이라고하여 선진국에서는 이미 사용이 중지되며 IPA를 안쓰는 H액이 개발 시판되고 있으나 고가이다. 향후 국내에서도 IPA사용이 통제될 것은 분명하고 국내에도 IPA사용처가 많이 줄어들고 있는 실정이다.

4.5. 습수 관리

인쇄에서의 습수관리는 인쇄품질

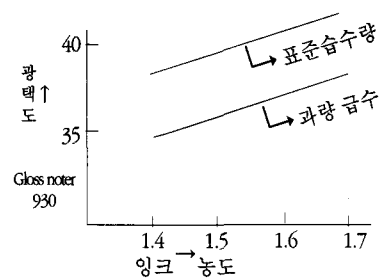
[표 2] 습수량과 인쇄품질

구분		습수가 적을 때	습수가 많을 때
품질	DOT GAIN	작 다	크 다
	망 점	양 호	망점내에 구멍발생
	베대전이	양 호	베다부분에 MOTILING
	광택	↑	↓
안정성	건조성	빠 림	늦 음
	로라상	양 호	까짐 발생
	종이신축	작 다	크 다
	지 분	BLANKET 남음	PLATE 남음
	잉크피막강도	강	약

을 좌우하는 절대적인 요인이고 보면 인쇄효과와 인쇄기술은 습수관리가 가장 큰 비중이 될 것이다. 그러므로 지금까지 경험과 통계적인 수치로 보면 습수의 PH는 5.5~6.5, PA는 0~5% 이하 습수온도는 15~30℃가 적당하나 인쇄실의 온도, 인쇄물의 종류, 인쇄용지와 인쇄속도에 다소 차이가 있으며 PH를 판과 기계의 부식방지를 위해 알칼리쪽(PH 7 ↑)으로 사용하는 경우도 있다. 그러나 가장 중요한 것은 기본규격관리 보다도 습수의 상태인 것이다.

물은 오랜방치에 의해 부패될 수 있으며 공기중의 오염물질이나 종이부분이 습수에 혼입되어 습수가 더럽혀진 상태에서는 (도전율이 높다) 아무리 PH, 온도, 알콜량을 조정해도 우수한 인쇄효과를 얻을 수 없는 것이다.

[그림 4] 인쇄잉크 농도에 따른 광택도



5. 옵셋인쇄시 문제점과 대책

인쇄시 문제점은 약 30여종류의 유형이 있으나 여기에는 최근 가장 빈번하게 발생되고 있는 사항만 열거한다.

5-1. 판면 더러움

① 현상: 인쇄시에 비화선 부분에 잉크의 일부가 고착되어 화선부와 같은 역할을 하여 인쇄물을 더럽히는 현상으로 다음과 같이 나누어 진다.

▲GREASING: 잉크층에 지방산이 습수에 풀여 화선부의 일부분에 흡착되어 이부분에 잉크가 묻게 되어 발생하는 더러움.

▲SCUMMING: 비화선 부분이 로라와 로라 마찰이나 기타 다른 요인으로 판면상에 금속면이 노출되어 그 부분에 잉크가 묻어 발생하는 더러움

② 원인

1) 잉크

- ▲잉크가 너무 묽고 끈기가 낮다.
- ▲잉크가 감지성이 너무 크다.
- ▲잉크내 건조제의량이 많다.
- ▲폼파운드나 인쇄바니스의 첨가량이 많다.
- ▲잉크가 내수성이 약하다.

2) 용 지

- ▲지분이 과다하다.
- ▲표면 PH가 높다.
- ▲종이상의 화학성분이 습수에 녹아 습수기능이 약화.

3) 인쇄

- ▲판의 사목이 불균일하다.
- ▲판의 부분적 산화가 일어났다.
- ▲제판시 현상 불량이다.
- ▲로라의 세트가 불량하다.

▲습수통이나 습수액이 더럽다.

▲습수액의 산도가 너무 낮다.

③ 대책

▲호의바니스(택크가 높은 바니스)로 잉크의 끈기를 높인다(5% 이하).

▲과량의 보조제 첨가가 확인되면 새잉크로 교체한다.

▲보조제를 첨가하지 않았다고 하여도 장시간 잉크를 사용시, 지분, 습수화 혼합, 먼지등으로 잉크의 물성이 떨어졌으므로 새잉크를 교체하면 개선될 수 있다.

▲습수통을 청결하게 하고 습수PH를 당초 조정항과 비교 재조정.

▲판을 재확인하여 마모되었거나 산화되었을 때에는 새판으로 교체한다.

▲로라의 인압을 재확인하다.

5-2. 판남음(PLATE PILING)

① 현 상: 인쇄판에 잉크나 지분이 축적되어 망점이나 베다 인쇄표면이 고르지 못하고 희게 빠기 부분이나 작은 글씨부분이 메워지거나 커지는 현상을 판남음이라고 한다.

② 원인

1) 잉크

▲잉크가 유화가 잘된다.

▲잉크의 택크가 낮다.

▲잉크내 콤파운드나 인쇄바니스의 과량첨가로 택크가 낮다.

2) 용 지

▲용지표면에 지분이 많아 잉크속에 혼합되었다.

3) 인쇄

▲습수의 PH를 너무 높였다.

▲습수내 IPA농도가 높다.

▲습수량이 많아 잉크를 유화시켰다.

③ 대책

▲택크가 높은 인쇄바니스(호의바니스, 광택바니스)를 5%이내에 첨가하여 잉크의 택크를 높인다.

▲습수량을 줄이고 알콜(IPA)를 5~10% 첨가한다.

▲장시간 인쇄후 발생된 현상이면 새잉크 일부(50% 정도)교체해도 해결될 수 있다.

▲습수액을 재조정한다.

▲용지의 지분을 최소화하고 인쇄실내에 외부로부터 발생하는 먼지를 차단한다.

5-3. 브랑켓 남음(BLANKET PILING)

① 현 상: 잉크나 지분이 브랑켓상에 남아 망점이나 베다인쇄 효과를 떨어뜨리고 장시간 방치하면 브랑켓과 판을 손상시킬 수 있는 현상을 브랑켓남음이라고 한다.

② 원인

1) 잉크

▲잉크의 끈기(택크)가 높을 경우.

▲잉크의 건조가 너무 빠르다.

2) 용 지

▲용지표면에 지분이 많다.

▲용지내 불순물이(찌꺼기, 화학성분류)부분적으로 존재하고 있다.

▲용지의 표면 강도가 약하다.

3) 인쇄

▲인압이 너무 강하다.

▲인쇄실 주위에 먼지가 많다.

▲브랑켓의 셋팅이 나쁘다.

▲인쇄실 온도가 높고 건조하다.

③ 대책

▲잉크내 인쇄바니스 또는 광택바

니스를 2~5% 첨가하여 잉크를 다소 묽게한다.

▲잉크내 콤파운드를 1~3% 첨가하여 잉크의 끈기(택크)를 낮춘다.

▲용지의 표면강도가 높은 것으로 바꾼다.

▲인압을 줄인다.

▲브랑켓의 상태를 점검하여 교체

▲인쇄실이 너무 건조하지 않도록 습도조정

▲지분 전이성을 높이기 위하여 메디움이나 광택바니스를 5%이내에 첨가

5-4. 히끼(HICKEYS)

① 현 상: 전면인쇄부분 또는 베다인쇄에서 링모양의 인쇄안된 백색부분이 군데군데 나타나는 현상으로 링 안부분에는 베다인쇄잉크가 남아 있으므로 PICKING하고는 전혀 다른 현상임을 알 수 있다.

② 원인

1) 잉크

▲잉크의 표면건조가 너무 빠르다.

▲잉크내에 잉크 표면건조분(SKINNING)이 혼입되어 있다.

▲잉크제조시 또는 운송시 먼지, 지분과 같은 불순물이 혼입되어 있다.

2) 용 지

▲용지표면에 지분이 과량 존재

▲용지보관불량으로 지분외에 불순물(예: 먼지류)이 존재

3) 인쇄

▲일반적으로 인쇄기의 노후에서 오는 셋트 불량

▲인쇄실이 불결하다.

▲습수공급장치 부분이 청결하지

못하다.

▲스프레이 파우더를 과량사용 했다.

③ 대책

▲잉크내 인쇄바니스를 5%이내에 첨가하여 건조시간을 늦게한다.

▲로라건조 억제제를 로라상에서 살포한다.

▲로라건조 억제제를 잉크내에 0.5~1%를 첨가사용

▲용지를 확인하고 최대한의 지분이나 불순물을 제거

▲인쇄실을 청결하게 한다.

▲인쇄시 스프레이 파우더 량을 줄인다.

5-5. 비산(MISTING)

① 현상: 잉크가 로라사이로 부터 아주 적은 입자가 되어 주위에 나르는 현상을 비산이라고 한다. 잉크는 인쇄기 로라가 회전 중에 순간적으로 실모양 형태를 유지하는데 이때 실모양이 2개소 이상이 절단되면서 적은 입자를 형성하게 되고 로라회전에 의해 정전기를 대전하게 되므로 공기중에 떠다니다가 주위에 떨어지는 현상이다. 특히 잉크입자가 큰 것은 로라 가까이 떨어지므로 FLYING이라고 구별하는 경우도 있다.

② 원인

1) 잉크

▲잉크의 유동성이 좋으면서 끈기(택크)가 너무 높다.

▲잉크가 충분히 숙성되지 않았다.

▲잉크내에 장유성 알키드가 과량 첨가되었다.

2) 용지

▲용지자체의 대전성이 연관되거나 근본적인 동기부여에는 못미친다.

3) 인 쇄

▲잉크내림을 많이 하였다.

▲인쇄로라상의 잉크문힘이 불균일하다.

▲인쇄로라의 셋트불량이다.

▲인쇄실내가 너무 건조하다.

▲인쇄속도가 표준 이상으로 높다.

③ 대책

▲잉크내 콤파운드를 2~5% 첨가하여 끈기(택크)를 낮춘다.

▲잉크내 스프레이 파우더를 1% 이하 첨가하면 개선이 될 수 있으나 광택손실을 염두에 두어야 한다.

▲인쇄화성부를 고루 배치하여 잉크내림을 고르게 한다.

▲인쇄실내에 습도를 높여준다.

5-6. 뜯음현상(PICKLING)

① 현상: 인쇄용지가 브랑켓을 통하여 인쇄될때 인쇄용지가 브랑켓에 이탈되면서 용지표면을 뜯는 현상을 말하며 화선부분 끝에서 나타나는 것을 EDGE-PICK 인쇄용지의 코팅층이 뜯어지는 것을 COAT-PICK, 비코트지에서 일어나면 BODY-PICK라고 한다.

② 원인

1) 잉크

▲잉크의 백크가 너무 높다.

▲잉크가 로라상에서 건조되어 표면잉크의 택크를 높인다.

2) 용지

▲용지표면 강도가 약하다.

▲코팅층의 접착력이 약하다.

3) 인 쇄

▲인압이 강하다.

▲인쇄실 온도가 낮아 잉크의 끈기가 높다.

▲BLANKET가 너무 HARD하다.

③ 대책

▲잉크내에 인쇄바니스를 5%이내 사용하여 잉크를 연하게 한다.

▲잉크내에 콤파운드를 1~3% 사용하여 잉크의 끈기를 낮춘다.

▲피막강도가 강한 용지로 바꾼다.

▲인압을 재조정한다.

▲잉크를 따뜻하게 해준다.

5-7. 까짐현상(STIPPING)

① 현상: 인쇄도중에 외적요인(잉크입자불량, 습수량의 과량등)으로 잉크가 묻어야 할곳에 묻지 않게 되는 것을 까짐(STIPPING)이라고 하며 로라가 흠이 생기거나 물에 의해 잉크가 차단되는 것을 로라까짐(ROLLER STRIPPING)이라고 하고 판이 흠이 생겨 잉크 묻음을 방해한 것을 판까짐(PLATE STRIPPING)이라고 한다.

② 원인

1) 잉크

▲잉크가 유동성이 없으며 유화가 잘된다.

▲잉크가 물을 전혀 받지 않는다.(유화가 빠르다)

▲잉크의 입자가 크고 충분한 숙성이 안되었다.

▲잉크의 택크가 낮다.

▲잉크중에 불순물이 함유되어 있다.

▲잉크의 건조가 너무 빠르다.

2) 용지

▲지분의 과다로 축적되어 인압이 강해진다.

▲용지내 불순물이 함유되어 있다.

3) 인 쇄

▲습수의 산도가 강하다.

▲로라가 노후되어 있다.

▲인압이 불균일하고 강하다.

▲로라와 판 및 브랑켓의 셋트 불량이다.

③ 대 책

▲잉크내에 광택바니스를 1~5% 첨가하여 유동성을 보강시킨다.

▲잉크의 내림을 조금 높인다.

▲습수의 산도를 낮추고 청결하게 한다.

▲지분이 잉크에 혼입되지 않도록 주위를 깨끗히 한다.

▲인쇄기의 인압을 재 점검 조정한다.

▲제판을 다시한다.

▲노후된 로라는 교체한다.

▲습수에 아라비아 고무액을 소량 첨가한다.

▲인쇄 화선부 배열을 제판시 고무계 한다.

5-8. 잉크 내림 불량(BACKTING AWAY FROM FOUNTAIN ROLLER)

① 현 상: 인쇄를 할때에 초기에는 인쇄가 잘되나 시간이 갈수록 잉크통에서 점차 잉크가 로라로 전이되지 않아 인쇄물이 흐려지거나 부분적으로 잉크가 불균일하게 되어 인쇄물이 얼룩이지는 현상을 말하며 이와같은 문제저미으로 잉크통에 잉크를 혼합해주는 별도의 로라를 장치한 기계가 많다.

② 원 인

1) 잉 크

▲잉크가 유동성이 적고 끈기가 약하다.(버터상)

▲잉크가 지나치게 굳고 딱딱하다.

▲안료분이 수지분보다 많다.

▲잉크가 증점되어 상태변화가 되었다.

2) 용 지

▲용지와는 관련없다.

3) 인 쇄

▲잉크에 콤파운드류를 과량 첨가하여 잉크의 유동성을 떨어뜨렸다.

▲습수가 너무 강산이며 공급량이 많았다.

▲인쇄실 온도가 너무 낮다.

③ 대 책

▲잉크에 광택바니스를 1~5% 첨가한다.

▲잉크통에 있는 AGITATER를 작동시킨다.

▲용급조치로 잉크를 헤라로 혼합해 준다.

▲습수의 양을 최소로한다.

▲화선부를 전면에 고무 분배되도록 유도한다.

5-9. 유화(EMULSIFICATION)

① 현 상: 장시간 인쇄시 잉크가 물과 혼합하여 잉크자체가 유동성을 잃고 인쇄물에서는 건조후 심한 광택손실을 초래하는 현상이므로 초기에는 유층수적형의 에멀전으로 유지되다가 나중에 수중유적형이 되면서 잉크는 완전히 사용불가능 상태까지 도달되게 된다. 인쇄에서 습수는 대단히 중요하며 제반 인쇄불량의

주요동기를 부여하는 매체이기도 한다.

② 원 인

1) 잉 크

▲잉크의 속성이 부족하여 안료가 충분히 웨팅되지 않았다.

▲잉크의 분산부족으로 입도가 나쁘다.

▲점도가 묽고 텍크가 약하다.

▲잉크의 내수성이 극히 약하다.

▲잉크내 습수에 쉽게 녹는 물질이 혼합되어 있다.

2) 용 지

▲지분이 과다하다.

▲용지내 습수에 잘 녹는 화학성분이 함유되어 있다.

▲피막강도가 낮아 소량의 뜯긴 섬유소가 잉크와 혼합된다.

3) 인 쇄

▲습수공급량이 많다.

▲습수의 산도가 강하다.

▲습수내 IPA첨가량이 많다.(표준 5~15%)

▲실내온도가 높다.

▲인쇄기계열이 많이난다.

▲습수통이 먼지와 오물로 불결하다.

③ 대 책

▲보조제 첨가없이 잉크를 사용한다.

▲초기발생되는 용지와 인쇄를 점검하고 시간이 경과한 후 발생시는 새잉크를 공급한다.

▲습수공급량을 줄이고 산도를 재조정한다.

▲용지의 지분상태를 확인하고 지분제거 방법을 모색한다.

▲습수통을 청결하게 하고 IPA첨가량을 점검한다. 