جامعة بنها

كلية الفنون التطبيقية

قسم:الاعلان والطباعة والنشر الدرجة : ٦٠ درجة

زمن الأمتحان: ساعتان المقرر: نظم طباعة٢

الفرقة: الاولى

---

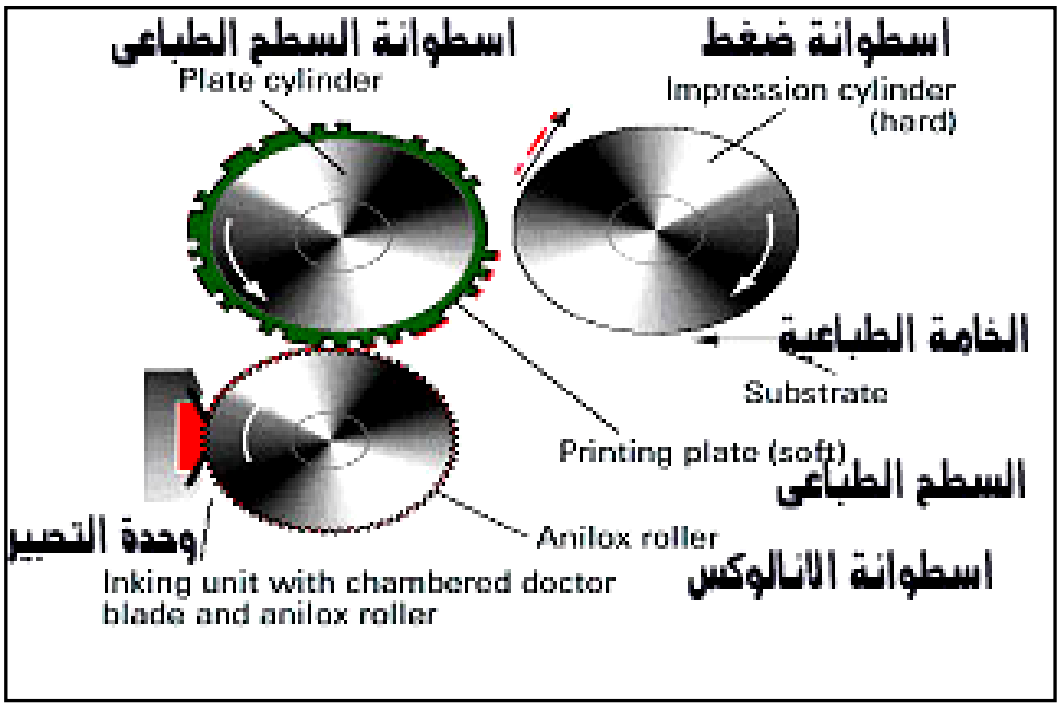
## نموذج الاجابة

**السؤال الأول: اشرح** ١٥ درجة

١- النظرية العلمية لطباعة الفلكسوجراف مع الرسم

هى طريقة طباعية مباشرة تتكون من سطح طباعى بارزة مطاطى مرن دائرى حيث يتم حفر هذا السطح (المصنوع من المطاط أو الفوتوبوليمر) بالكيماويات او بطرق رقمية (حفر بالليزر) وذلك لتكوين خلايا مرتفعة (اماكن طباعية) وخلايا منخفضة (اماكن غير طباعية) مختلفة الأطوال والأتساع حسب درجات الظل والنور فى الصورة ( التصميم ) ( سلبية) ويتم تثبيت هذا السطح على اسطوانة السطح الطباعى ويتم تحبيرها عن طريق اسطوانة بها خلايا لها تركيب بنائى معين تحمل الحبر وتسمى هذه الاسطوانة اسطوانة الانالوكس ويستخدم معها شفرة حادة لازالة الحبر الزائد من على سطح اسطوانة الانالوكس وينتقل الحبر منها الى اسطوانة السطح الطباعى ثم الى سطح الخامة المطلوب طبعها تحت تاثير الكابسة الطباعية ، وتستخدم طباعة الفلكسوجراف احبار سريعة الجفاف ذات قاعدة مذيبات أقل لزوجة من احبار الطباعة البارزة المعدنية ولكن لكثرة مشاكل التلوث البيئى والصحة العامة لعمال هذة الصناعة ، فقد اتجهت الدراسات الى استحداث نوعية اخرى من الاحبار تحل هذه المشكلة وتقلل من استخدام المذيبات وكان الطريق للتغلب على هذه المشكلة هو استخدام احبار ذات قاعدة مائية والتى استخدمت

لطباعة الورق والكرتون المضلع وهى خامات مسامية ماصة ، واعتمدت طباعة الافلام البلاستيكية بهذه الاحبار على عملية التجفيف التى تتطلب طاقة اكثر




٢- مميزات وعيوب وتطبيقات طباعة الفلكسوجراف

## تطبيقات طباعة الفلكسوجراف

اصبحت طباعة الفلكسوجراف واسعة الأنتشار خاصة فى طباعة تغليف الأغذية ( رقائق البولى اثيلين ، رقائق البولى بروبيلين ) وجميع انواع الورق والكرتون السميك (كرتون مضلع) ، ايضا خامات التغليف ذات الملمس الخشن ، طباعة مغلفات الحلويات والشنط البلاستيكية وعبوات الألبان .

## مميزات وعيوب الطباعة الفلكسوجرافية:

### ١- مميزات طباعة الفلكسوجراف

١- حبر اقل لزوجة

٢- الضغط المستخدم بين السطح الطباعى والخامة الطباعية يكزن منخفضا وبالتالى لا يؤثر على الخامة ولا يحدث اى تشوهات فى تضليعات الكرتون المضلع ، حيث يمكن ان ينتج عن هذا التشوه ما يسمى بالنمو النقطى Dot gain.

٣- ملائمة الطبع على جميع الخامات الطباعية المرنة وكذلك الخامات الخشنة بداية المضلع ،ذلك **بسبب مرونة الواح الطباعة** من رقائق البلاستيك ونهاية بالكرتون **الفلكسوجرافية وانخفاض لزوجة الحبر.**

٤- تكلفة منخفضة للألواح والماكينات.

٥- متطلبات مساحية للتجهيزات والماكينات منخفضة.

٦- انخفاض فى استهلاك الطاقة.

٧- تكلفة طباعية منخفضة للمشاوير الطباعية القصيرة حيث ان الطرق الرقمية تحتاج الى عاملين فقط تقريبا .

٨- تصل جودة الطبع ومستوى الدقة الى ١٢٠خط / البوصة 120 lpi ( line per inch ) ما يعادل الى ٤٨خط/سنتيمتر ، حيث ادت الألواح الطباعية الرقمية الحديثة التى تستخدم نظام التصوير من الكمبيوتر الى السطح الطباعة مباشرا الى تحسين الجودة الطباعية حيث يمكن من طباعة الفلكسو انتاج تسطيرات شبكية من ٦٠ الى ١٢٠ خط / سنتيمتر.

٩- كمية الهالك الناتجة اثناء الاعداد لعملية الطبع منخفضة.

وقد ادى استخدام انواع جديدة من الألواح الطباعية مع احبار متوافقة وتطويرات فنية لمكنة الطبع وخاصة وحدات التحبير الى تحسين جودة طباعة الفلكسوجراف.

## ٢- عيوب طباعة الفلكسوجراف

١- الالواح البارزة من الممكن ان تملا او تسد بسهولة الاتربة والشوائب

٢- يعتبر التحكم بدقة فى الضغط الطباعى **عملية حرجة**

٣- النقاط الشبكية فى مناطق الضوء العالى تميل الى الاختفاء

**السؤال الثانى:** ٢٠ درجات

١- اذكرخطوات تجهيز السطح الطباعى الفلكسوجرافى الفوتوبوليمرى مع الرسم

**خطوات تجهيز السطح الطباعى الفوتوبوليمرى الصلب كما يلى :-**

١- التعريض الخلفى Back Exposure

وهذا التعريض هام لأنه مسئول عن تأسيس عمق البروز للوح ولا يحتاج التعريض الخلفى إلى إستخدام سلبية و إنما توضع الخامة على أرضية وحدة التعريض وذلك بأشعة U.V .

٢- التعريض الأمامى Face Exposure

وهذا التعريض يتم من خلال سلبية فيلمية وهذا التعريض بالاشعة الفوق بنفسجية وتعتمد هذه المدة على العمل الفنى المراد طباعته .

٣- إظهار اللوح بواسطة الغسيل Wash – Out وذلك فى مذيب مناسب وذلك لإزالة البوليمر الغير معرض وتكون المناطق الطباعية بارزة ويجب الاهتمام بزمن الاظهار لأنه قد يحدث مشاكل إذا زاد الزمن أو قل .

٤- التجفيف للتخلص من المذيب فتصبح الصورة حادة ونظيفة .

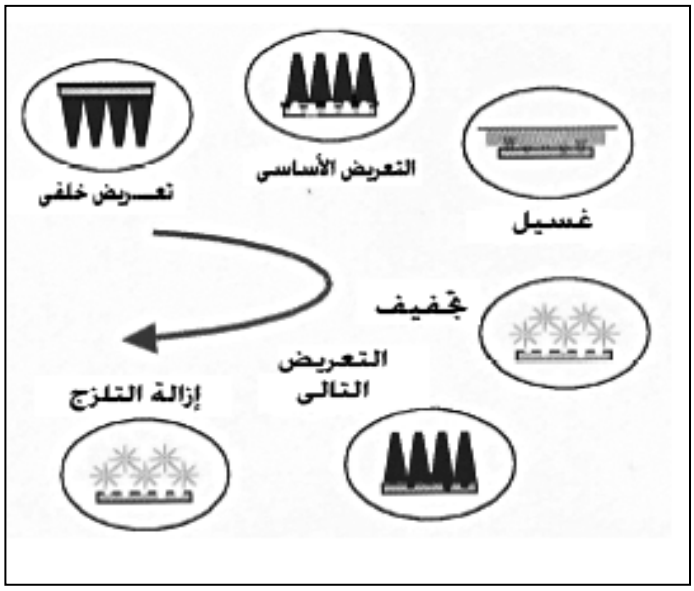
٥- التعريض التالى Post Exposure للمعالجة النهائية للارضية ولتأكيد عملية التصلب من خلال U.V .

٦- تشطيب اللوح وذلك للتخلص من أى تلزج مازال موجود باللوح وهناك عدة أنواع من التشطيب :-

- تشطيب كيمائى عن طريق معالجة اللوح بمحاليل الكلور وهى المحاليل إستخداماً.
- تشطيب الضوئى وذلك عن طريق إشعاع عالى من U.V

ووجد أن التشطيب الضوئى أفضل من التشطيب الكيميائى حيث أنه لا يؤثر على الجودة النهائية للوح الطباعى الفلكسوجرافى .

فيما يلى شكل يوضح مقارنة بين السطح الطباعى الفلكسوجرافى (فوتوبوليمر) المنتج بالطرق الفوتوكيميائية التقليدية والحفر بالليزر (سطح مطاط) حيث تكون القدمان نتيجة الحفر بالليزر منحدرة أو مائلة لزيادة الثباتية والمنطقة العليا التي تكون على شكل جدار رأسى حيث يتم تجنب النمو النقطى الذى ينتج من التمدد الكبير خلال مرحلة الطباعة.



٢- اشرح بالتفصيل تقنية من الحاسوب الى اللوح الطباعي الفلكسوجرافي (الطباعية الفلكسوجرافية الرقمية)

يتكون اللوح أساساً من ثلاث طبقات هي من أعلى لأسفل:

- طبقة سوداء من أول اكسيد الكربون حساسة لشعاع الليزر الحراري.

- طبقة الفوتوبليمر.

- قاعدة من البولي أستر.

١ - يرسل الحاسوب المعلومات الرقمية الخاصة بالصورة إلى شعاع الليزر .

٢- يقوم شعاع الليزر بإذابة أجزاء من الطبقة السوداء الموجودة على السطح الطباعى وتلك الأجزاء التى تمت إزالتها تمثل المناطق الطباعية بالصورة المراد طباعتها أى أن شعاع الليزر يكون سلبية فيلمية للصورة على السطح الفلكسوجرافى .

٣- يتم التعريض الخلفى للسطح الطباعى من خلال الاشعة الفوق بنفسجية طولها الموجى ٣٦٥ نانوميتر وذلك خلال ٥٠ ثانية .

٤- التعريض الأساسى بالأشعة الفوق بنفسجية بطول موجى ٣٦٥ نانوميتر بدون عملية شفط لمدة ١٠ دقائق وتمتص الطبقة السوداء الاشعة البنفسجية والتى يعمل فيها الاشعاع على بلمرة الفوتوبوليمر .

٥- التنظيف لمدة ٢٠ دقيقة فالماء يزيل طبقة الماسك السوداء ويزيل المحاليل كذلك المناطق الغير معرضة .

٦- التجفيف لمدة ساعتين فى درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية .

٧- التعريض النهائى لتأكيد تكوين المناطق الطباعية وخاصة الخطوط الدقيقة وذلك خلال ٦ دقائق .

٨- الأضاءة النهائية عن طريق الاشعة فوق البنفسجية ٢٥٤ نانوميتر لمدة ٨ دقائق و٤٥ ثانية وذلك لكى لا يحدث تلزج للوح non – tacky .

وتتميز الألواح الرقمية اليوم بتقنية الغسيل بمحاليل مثل بيروكولورإيثلين حيث يستعمل المحلول ويعاد إستخدامه مرة أخرى .

**السؤال الثالث:** ١٠ درجات

**اذكر النظرية العلمية لطباعة الروتوجرافيور مع ذكر مميزاتها وعيوبها**

تسخدم طباعة الجرافيور أسطوانة محفورة بكيماويات حفر في الطرق التناظرية ومحفورة سواء بسنون الماس أو بشعاع الليزر في الطرق الرقمية، وبعد حفرها تثبت في مكان اسطوانة السطح الطباعي بالماكينة.

وهذه الاسطوانة المحفورة تحمل الصورة الطباعية في شكل خلايا محفورة غائرة sunken cells بأعماق مختلفة بالغة في الدقة ومتناهية في الصغر micro cells ويكون عمقها وعرضها بحسب الدرجات الظلية في الصورة المراد طباعتها، ويتم تحبير هذه الاسطوانة من خلال غمرها في مستودع التحبير وبذلك يُرسب الحبر داخل الخلايا مختلفة الأعماق depth والعروض width ويتم ازالة الحبر الزائد من خلال سلاح كاشط يسمى بشفرة الطبيب doctor blade أو نصل الإزاحة removing knife، وبعد تحبير الاسطوانة يتم الضغط بها على الخامة لنقل الحبر الى سطح الخامة كـ "الورق".

تستخدم طباعة الروتوجرافيور اقتصادياً لطباعة المشوار الانتاجى الطويل ، وتستخدم أيضاً الخلايا الطباعية مختلفة العمق ومختلفة العرض أو المساحة بشكل بالغ الأهمية بسبب جودتها العالية ، أما الخلايا الطباعية متنوعة االعرض أو المساحة فهى نادرة الاستخدام فى وقتنا الحالى. ويقتصر استخدامها فقط في طباعة التصميمات الخطية على عبوات التغليف، ومن العادى القول بأن طباعة الروتوجرافيور مختلفة العمق Variable depth تفقد أهميتها بشدة حيث يتم فيها اعتماد انتاج الأسطح الطباعية على طرق الحفر التى يستحيل فى الغالب تقييسها ولهذا السبب فإن طرق الروتوجرافيور متنوعة العمق والعرض (أوالمساحة) Variable area/Variable depth أصبحت واسعة الانتشار والتى تعتمد فى تحضيرها على الحفر الإلكتروميكانيكى mechanical engraving / Electronic أو على الحفر الليزري Lazer engraving.

**مميزات طباعة الروتوجرافيور:**

١- ملائمة لمتطلبات الجودة العالية جداً فى طباعة الصور الظلية.

٢- أفضل نتائج طباعية خاصة عند وجود عدد كبير من النماذج الصغيرة تتكرر واحدة تلو الأخرى بشكل متصل أو مستمر.

٣- طريقة مثالية للطلبيات الكبيرة والمتكررة.

٤- لا تتأثر جودة عمليات التشغيل على الطول التكرارى لعملية طباعة النسخ.

٥- تتم العمليات التحويلية فى خط واحد مع الطبع on line converting processes مثل اللحام على البارد أو استخدام الراتنجات التى تنصهر بالحرارة كما في طباعة التغليف.

٦- صالحة للمشاوير الطباعية الطويلة long runs حيث ان الاسطوانة تقاوم التاكل والاكسدة.

٧- صالحة لطباعة جميع التصميمات ذات درجات النعومة أو الظلال المختلفة.

٨- تعطي طباعة الجرافيور ملمس مميز (خشن) (أماكن مرتفعة – أماكن منخفضة)، هذه الطباعة تميز المنتج التي يطبع بها وتحميه لذلك تصلح لطباعة العملة وتعتبر هذه الطباعة عنصر لا يستهان به في تأمين العملات، وتُسمى تلك الطباعة على العملات الورقية بطباعة الانتاليو intaglio.

٩- تقوم بإعطاء جودة عالية للمطبوع، تصلح لطباعة التصميمات ذات الأربع ألوان بتفاصيله المختلفة بنعومة تشبه الى حد كبير الصور الفوتوغرافية photographs.

١٠- تستخدم لطباعة جميع خامات عبوات التغليف تقريباً (كالورق والكرافت والكرتون والسلوفان والبلاستيك.. إلخ).

١١- الانتاجية العالية وكمية هالك منخفضة.

١٢- افلام الحبر الثقيلة تساعد على اعطاء طبعات لامعة وساطعة.

**ومن عيوب طباعة الجرافيور:**

- غير ملاءمة اقتصادياً لطباعة الكميات الصغيرة.

- مساحات الإضاءة العالية بالصور المطبوعة تكون فقيرة فى الحبر عندما يكون السطح المطبوع غير منتظم الاستواء كما في حالة الطباعة على ورق الكرافت المستخدم في التغليف.
- اعداد اسطوانة الطبع يتضمن اجراءات مطولة ومكلفة مما يجعلها اقتصادية فقط فى المشاوير الطباعية الطويلة .
- من الصعب عمل تصحيح او تعديل على الاسطوانة المطبوعة.
- تخزين اسطوانات الطبع مكلف .

**السؤال الرابع: اذكر ما تعرفه عن:**

١٥ درجة

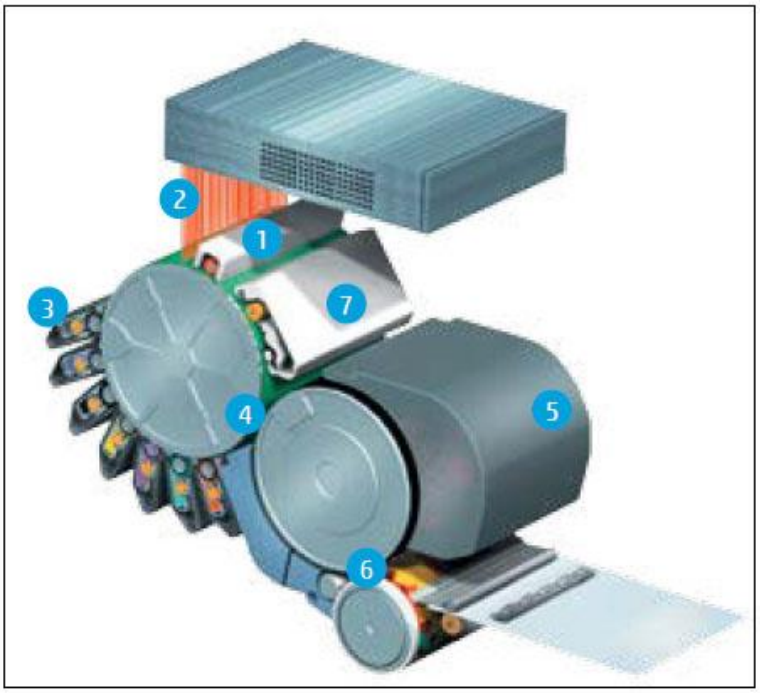
١- الاجزاء الاساسية لوحدة الطبع الخاصة بالطباعة الالكتروستاتيك

| | |
|---|---|
| 1 | وحدة الشحن( Charging station). |
| 2 | التعريض بالليزر( Laser exposure). |
| 3 | وحدة إظهار الحبر الثنائية (Binary Ink Developer units (BIDs. |
| 4 | النقل الاول من إسطوانة تسجيل الصورة إلى البلانكت<br>First transfer (PIP to blanket) |
| 5 | تسخين البلانكت Blanket heating. |
| 6 | النقل الثانى من البلانكت إلى الورق<br>Second transfer (blanket to substrate) |
| 7 | وحدة تنظيف إسطوانة السطح الطباعى Photoconductor cleaning station |

**تقنية الإلكتروفوتوجرافى ( الإلكتروستاتيك) ( تونر سائل )**

Electrophotography ( liquid toner)

أولا : الأجزاء الأساسية لوحدة الطبع :




شكل يوضح مكونات وحدة الطبع فى تقنية الإلكتروفوتوجرافى ( تونر سائل )

## ٢- خطوات وميكانيكية تشغيل الطباعة الالكتروستاتيك

**خطوات وميكانيكية عملية الطبع (The printing cycle) :**

أولا :- شحن سطح التصوير الضوئى الإلكتروفوتوجرافى (PIP)

ثانيا :- تعريض سطح التصوير الضوئى الإلكتروفوتوجرافى(PIP exposure)

ثالثا : إظهار الصورة (Image development).

رابعا : نقل الصورة الحبرية إلى إسطوانة الوسيط المطاطى.

خامسا : تشكيل فيلم الحبر (تسخين البلانكت) .

سادسا : النقل الأخير لفيلم الحبر النهائى .

سابعا :- مرحلة التنظيف( Cleaning station).

**أولا :- شحن سطح التصوير الضوئى الإلكتروفوتوجرافى (*)(PIP)**

**( Electrostatic charging of the electrophotographic Photo Imaging Plate)**

1- يتم شحن سطح موصل الصورة بشحنة كهربية إستاتيكية متساوية وذلك ببكرة الشحن التى تقوم بإنتاج جزيئات مشحونة(إلكترونات حرة – ذرات - جزيئات ) من خلال وهج تأثير التفريغ (تأين الهواء)ويحدث ذلك من خلال تطبيق الفولت العالى.

٢- توجيه الجزيئات سالبة الشحنة بالفولت الكهربى نحو سطح التصوير الضوئى الإلكتروفوتوجرافى (PIP) بينما تنجذب الجزيئات موجبة الشحنة نحو آلية الشحن ويتم تعادلها.

٣- من أجل الحفاظ على مسارية عملية الشحن يتم عمل معايرة أوتوماتيكية للفولت المستخدم لإستيعاب التغيرات في مستوى تفريغ الموصلات الضوئية.

**ثانيا :- تعريض سطح التصوير الضوئى الإلكتروفوتوجرافى(PIP exposure) : -**

١- بينما تستمر اسطوانة PIP في الدوران ، فإنها تمر عبر وحدة التصوير حيثما يوجد ٣٢ شعاع ليزر( تعريض متوازى) لتعريض المنطقة الطباعية .

٢- يتم معادلة الشحنة فى هذه المناطق وبمجرد دوران إسطوانة PIP التى تم تعريضها نحو الوحدة التالية يكون قد تم شحنها بالفعل بشحنة إلكتروستاتيكية غير مرئية تمثل الصورة الكامنة المطابقة للصورة الطباعية.

**ثالثا : إظهار الصورة (Image development):-**

١-يتم إظهار ( تحبير) الطبعة بواسطة وحدة إظهار الحبر الثنائية Binary Ink Developer (BID) (واحد لكل لون )؛ تقوم هذه الوحدة بعمل فيلم رقيق من الحبر الكهربى فوق سطح الإسطوانة.

٢-أثناء دورة الطباعة تتماس إسطوانة (PIP ) مع وحدة إظهار الحبر الثنائية لينشا عن ذلك مجال كهربى بينهما فتتجاذب عجينة الحبر للمناطق الطباعية وتتنافر مع المناطق الغير طباعية لينتج فيلم حبر رقيق ومتساوى وبذلك تتحول الصورة الكهربية الكامنة إلى صورة حبرية ظاهرة حادة الحواف.

**رابعا : نقل الصورة الحبرية إلى إسطوانة الوسيط المطاطى**(*)

**(Transfer of the inked image to the blanket cylinder )**

يطلق عليها عملية النقل الأولى حيث تدور إسطوانة الطبع بعد ذلك متماسة مع إسطوانة الوسيط المطاطى المشحون كهربيا على إسطوانة النقل لتنتقل طبقة الحبر الكهربى إلى سطح البلانكت.

**خامسا : تشكيل فيلم الحبر (تسخين البلانكت)**

**Film formation (blanket heating)**

١-يتم تسخين الطبعة الحبرية عن طريق لف الوسيط المطاطى الحرارى أمام مصدر تسخين خارجى وينتج عن ذلك حدوث إنصهار جزئى لجزيئات الحبر فى وتمتزج مع بعضها .

٢-يتبخر الزيت الحامل فى نفس اللحظة ليتم تجميعه وإعادة إستخدامه كجزء من الحبر الموجود فى الخزانات .

**٣**-وبذلك تكون عملية الطبع قد تمت بطباعة فيلم حبر بلاستيكى (لزج – ساخن – شبه جاف).

**سادسا : النقل الأخير لفيلم الحبر النهائى**

**(Complete transfer of the final image film )**

يطلق عليها عملية النقل الثانى حيث يتماس الحبر الساخن مع الخامة الطباعية وكنتيجة لسخونة الحبر بسبب درجة الحرارة التى إستخدمت لصهر جزيئات الحبر؛ فإن هذا يساعد على تصلب فيلم الحبر على الورق والإلتصاق به والإنفصال الكامل عن سطح البلانكت وبذلك يكون تم النقل الكامل للحبر بنسبة ١٠٠% من البلانكت إلى سطح الورق ؛ ليكون سطح الوسيط المطاطى عندئذ نظيف تماما وجاهز لإستقبال طبقة حبر جديدة .

**سابعا :- مرحلة التنظيف( Cleaning station):-**

بعد أن يتم نقل الطبعة من السطح الطباعى إلى سطح البلانكت فإن إسطوانة السطح الطباعى تدور للخلف لوحدة التنظيف التى تقوم بإزالة أى آثار متبقية للحبر .

وتبريد الإسطوانة من أى حرارة إنتقلت إليها أثناء التماس مع إسطوانة البلانكت وعندئذ فإن هذا الجزء من سطح إسطوانة الطبع يقوم بالدوران دورة كاملة يصبح بعدها جاهز لإعادة شحنه مرة أخرى للطبعة التالية.