# أساسيات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ

## الفهرس

**المعارف النظرية للوحدة..... ٣**

**الباب الأول: تاريخ طباعة الليثوجراف أوفست..... ٤**

الباب الأول: تاريخ طباعة الليثوجراف أوفست..... ٥
أسئلــة الفصل الأول..... ١٨

**الفصل الثانى: المصطلحات والأساسيات..... ٢٠**

الفصل الثانى: المصطلحات والأساسيات..... ٢١
أسئلــة الفصل الثاني..... ٣٦

**الفصل الثالث: سلامة وأمان صالة الطباعة..... ٣٨**

الفصل الثالث: سلامة وأمان صالة الطباعة..... ٣٩
أسئلــة الفصل الثالث ..... ٦٦

**التدريبات العملية للوحدة..... ٦٨**

التعرف على التصميمات المختلفة والمتنوعة لماكينات طباعة الليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ ..... ٦٩
التعرف على وحدات ماكينة طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ..... ٧٣
وحدة التغذية وأجزائها..... ٧٧
وحدة التسليم وأجزائها..... ٨٢
وحدة الطباعة وأجزائها ..... ٨٧
وحدة التحبير وأجزائها ..... ٩٢
وحدة الترطيب وأجزائها ..... ٩٨
كيفية الإعداد الأولي لوحدة التغذية ..... ١٠٣
كيفية الإعداد الأولي لوحدة التسليم وأجزائها..... ١٠٨
التعرف على كيفية تركيب وفك الالواح الطباعية ..... ١١٣

## المقدمة

لا شك ان صناعات الطباعة ووسائطها المختلفة والمتنوعة قد تطورت وتقدمت في السنوات القليلة الماضية بشكل يفوق الخيال، لا سيما بعد دخول الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات.

وبالرغم من ظهور العديد من التقنيات الطباعية الجديدة المنافسة طباعة الليثو أوفست وعلى رأسها الطباعة الرقمية، إلا أن طباعة الليثو أوفست مازالت تتربع على عرش تقنيات الطباعة في كل أنحاء العالم.

تعتبر طباعة الليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ من أكثر الطرق والنظم الطباعية المنتشرة في العالم.

فهى تستخدم في طباعة مدي واسع ومتنوع من المنتجات الطباعية المختلفة مثل الكتب والصحف والمجلات والاعلانات والكتيبات والبامفلتات والكتالوجات والأدلة والمراجع وغيرها من المطبوعات التي نستخدمها كل يوم.

تعتمد النظرية الأساسية لهذا النظام من الطباعة على التنافر المتبادل بين الشحوم (الاحبار العجينية زيتية القاعدة المستخدمة) والماء (محلول الترطيب)، حيث يتنقل الحبر الى المناطق الطباعية على السطح الطباعي، بينما ينتقل محلول الترطيب الى المناطق غير الطباعية على نفس السطح الطباعي.

وعندئذ يكون لدينا الإمكانية للطبع، بعد تكوين الصورة الطباعية على السطح الطباعي. هذه الصورة، هي عبارة عن مساحات متكونة على سطح اللوح الطباعى تتنافر مع محلول ماء الترطيب وتتقبل الحبر الطباعى فى نفس الوقت.

وفي عملية طباعة الاوفست، تعتبر المناطق الطباعية والمناطق الغير طباعية على سطح اللوح الطباعى عمليا في مستوى واحد.

يتكون مصطلح الليثو جراف من شقين: ليثو = حجر  جراف = كتابة (رسم)

اكتشفت هذه الطريقة في عام ١٧٩٨ عن طريق الواز سينفلدر حين كان يساعد والدته في غسيل الملابس، حيث إستخدم الحجر + ماده دهنية.

كما يتكون مصطلح الـ "أوفست" أيضا من شقين، (OFF) أى خلع الحبر من على اللوح الطباعي، و(SET) أى تثبيت الحبر علي الخامة الطباعية.

# المعارف النظرية للوحدة

# الباب الأول: تاريخ طباعة الليثوجراف أوفست

# الباب الأول: تاريخ طباعة الليثوجراف أوفست

## الهدف العام

يهدف هذا الفصل الى إكساب الطلاب المعلومات الخاصة بتاريخ وتطور طريقة طباعة الليثوجراف أوفست.

## تعريف الفصل

يحتوى هذا الفصل على ملخص لتاريخ وتطور طريقة طباعة الليثوجراف أوفست ذات التغذية بالفرخ.

## الوقت المتوقع لإتمام الفصل الأول (تاريخ طباعة الليثوجراف أوفست)

يتم تدريس هذا الفصل في زمن دراسة نظرية ٢٧ ساعة (٣ حصص أسبوعية – كل حصة ٤٥ دقيقة).

## مقدمة

إن الماكينات الحديثة لطباعة الليثوغراف أوفست بالفرخ تعد ناتج لمدي تاريخي طويل من الابتكارات التكنولوجية والقليل من أكثر هذه التطورات أثرا سيتم عرضه خلال هذا الفصل وذلك لتوفير رؤية شاملة وأيضا لتقديم الشكر والثناء للعديد من أهم المخترعين الذين قدموا إبداعات وتحديثات بشكل مباشر وغير مباشر لهذا التطور الكبير لهذه الماكينات.

## اختراع أسلوب الليثوغراف

لقد دخل الواز سينفلدر مخترع الليثوغراف مجال الإبتكار التكنولوجي وأصبح مبتكرا تكنولوجيا بطريق غير مباشر وهو يري نفسه كروائي مسرحي، ومع عدم كفاية رأس المال الشخصي له وعدم جدية الراعي أو الناشر فقد اجتهد أن يكتشف أسلوب طباعة منخفض التكاليف حيث كان أسلوب الحفر على الألواح النحاسية ذات تكلفة عالية جدا وأيضا كانت هذه الألواح النحاسية تستخدم لمرة واحدة فقط وأسلوب التشغيل كان شديد البطء.

شكل رقم ١: إلواز سنفلدر

في عام ١٩٧٦ بدء سنفلدر تجاربه باستخدام الحجر البافارى حيث أنتج باستخدامه سطحا طباعيا بارزا لصورة بارزة باستخدام الحفر الكيميائي، وفى عام ١٧٩٨ وكنتيجة لاكتشافاته خلال فترة التجارب اخترع سنفلدر طريقة الطباعة الليثوغرافية حيث يستخدم السطح المستوي كأساس لهذه الطريقة مفضلا عن إستخدام السطح الغائر، وتبعا لاختراعه فانه حسب قوله استخدم فقط حجر أرضي ذا سطح أملس لكي يقوم بمعالجته بواسطة محلول حفر، ثم ينقل عليه الكتابات بشكل معكوس، ويقول سنفلدر: "حيث تسألني أمي أن أكتب طلبات الغسيل لها وحتى لا أزعج نفسى بالبحث عن الخامة التي سأكتب عليها، قمت بالكتابة على حجر نظيف باستخدام حبر الحجر الذي قمت بإعداده من الشمع والصابون ورماد المصباح الاسود، وتتم الطباعة بمجرد وصول الورق".

ثم أصبح سنفلدر، بعد فترة شغوفا لمعرفة ما يمكن أن يحدث إذا تم حفر الحجر باستخدام حمض النيتريك، وكما توقع أحدث الحمض تآكلا داخل أجزاء اللوح غير المحمية بواسطة الحبر الخاص به وأصبح الحصول على الكتابة المطلوبة يتم من خلال سمك الجزء البارز، وأصبحت هذه الطريقة تعرف باسم الطباعة البارزة ذات السمك الرقيق، وكان لقلة مهارة سنفلدر في الكتابة على الحجر، والذي يتطلب مهارة خاصة غير الكتابة على الورق، بناء على نوع الخامة ذاتها ومتطلبات الكتابة بشكل معكوس، جعلته يلجأ إلى تجربة أسلوب النقل، حيث قام بتطوير نوع من الحبر من زيت بذرة الكتان والصابون ورماد المصباح الاسود والذي كان يستخدمه للكتابة بواسطة الضغط منتجا بذلك صورة جيدة ودقيقة ومعكوسة على الحجر، ولكنه تعجب وتساءل لماذا لا أتمكن من إبتكار نوع من الحبر يمكن الاحتفاظ به على الحجر بدون أن يترك أثرا مع حبر الحجر؛ ولما لا أتمكن من صناعة نوع من الحبر يمكن أن يترك سطح الورق تحت ضغط وينتقل ذاتيا بالكامل إلى سطح الحجر.

ولقد قادته تلك التساؤلات إلى العديد من التجارب التي أدت إلى المشاهدة التالية : إذا حدث ووجه بعض النقاط من الزيت في المياه التي تصبغ بها الورقة التي رسم عليها باستخدام الحبر الدهني الخاص بالحجر، فسيتوزع الزيت بنفسه على كل أجزاء الكتابة، بينما لا يستقبل بقية سطح الورقة الزيت، وبشكل خاص إذا تم معالجته باستخدام محلول الصمغ أو عجينة رقيقة جدا من النشا؛ وبعد ذلك بدأ سنفلدر بتقطير نقيطات صغيرة من محلول حمضى خفيف على صفحة في كتاب قديم ثم قام بمسحها بأسفنجة بألوان زيتية حيث التصقت هذه الألوان فقط مع الأحرف المطبوعة ثم وضع فراغ ورقي آخر نظيف فوق الصفحة السابقة، ووضع الأثنين تحت ضغط حيث نتج نقل جيد جدا في وضع معكوس، وبمعالجة هذه الصورة المنقولة المعكوسة بنفس الأسلوب السابق تمكن سنفلدر من الحصول على الصورة المنقولة بشكل صحيح وما يمكن تحديده بشكل خاص لهذا الأسلوب أنه كان يتم فقط اعتمادا على الفعل الكيميائي، بشكل كامل ويختلف في أساسياته عن كل الطرق الطباعية الأخرى، ولقد وجد سنلفدر أيضا أن هذه الطريقة تعمل بشكل جيد مع إستخدام ألواح الحجر الجيري والتي تعد جاهزة مسبقا لعملية امتصاص

الدهون وأكثر ثباتا وقوة من الورق، وهو ذلك الحجر الذي اشتق منه اسم طباعة الليثوغراف، والتي تعني الكتابة على الحجر.

شكل رقم ٢: الحجر الليثوجرافي

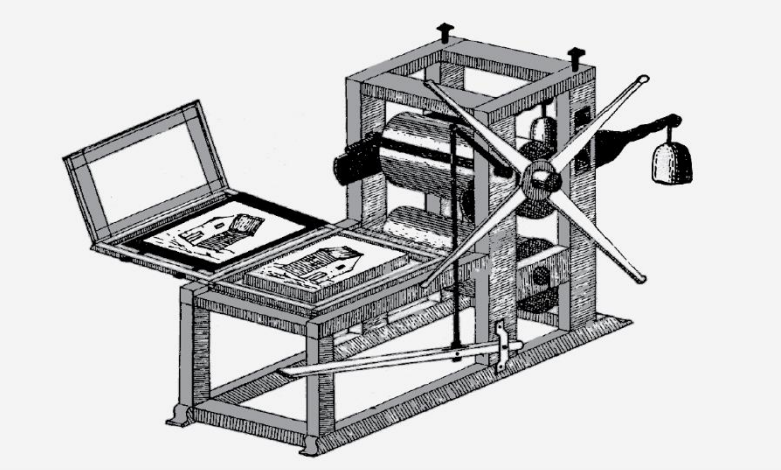
ولقد كرس سنفلدر حياته من أجل الليثوغراف، ففي عام ١٨١٧ أسس نموذجا لماكينة طباعة ليثوغراف ذات نظام تحبير وترطيب أوتوماتيكي آلي وذلك للأكاديمية الملكية في بافارايا والتي منحته الميدالية الذهبية لتسجيل هذا الاختراع.

في نفس التوقيت قام أيضا باختراع ألواح ورقية التي أراد أن يستبدل بها أحجار الليثوغراف الثقيلة وأسلوب الطباعة الكيميائية وهو الأسلوب الذي بنى عليه نظام الطباعة الليثوغرافية، والذى يعتمد على خاصية التنافر بين الماء والدهون. وكان الحجر الجيري المستخدم من قبل سنفلدر ذا خاصية مسامية ومناسب بشكل خاص لأسلوب الليثوغراف ولكن لم يكن الحجر هو أساس العملية وفضل سنفلدر إستخدام مصطلح الطباعة الكيميائية لاختراعه واستخدم هذا المصطلح في إنشاء مصطلحات فتسمي طباعة بالحجر أو طباعة الليثوجراف، وكل هذه المسميات بالنسبة له تصب في أسلوب واحد، وهو الطباعة الكيميائية، وهذا المصطلح لم يكن بشكل عام مقبولا أو ثابتا عبر التاريخ وفى أزمنة معينة وبلاد معينة تم عمل دمج، على سبيل المثال بين كل من طريقة الليثوغراف والزنكوجراف لعمل أسلوب الليثوغراف باستخدام ألواح الزنك، وكان مصطلح الطباعة الكيميائية أقل استخداما من قبل الأنجلو أمريكان عنه مع مصطلح الطباعة المستوية، وأستخدم أيضا مصطلح الطباعة المستوية من العديد من الناس مع اختلاف المضامين.

وخلال القرن العشرين فقط أخذ مصطلح الليثوغراف معناه في كونه الطباعة من الحجر، وحاليا يتم استخدامه بشكل عام بنفس معناه الذي وضعه سنفلدر وهو الطباعة الكيميائية وأسلوب الليثوغراف، وحفر ألواح النحاس القديم مع إستخدام الحجر كان أسلوبا بطيئا ومرهقا في أدائه بالمقارنة مع تقنيات الليثوغراف، ولكنه كان سريعا جدا وأسهل بالمقارنة مع أسلوب الحفر على النحاس، وهي الطريقة التي نافس معها الليثوغراف بشكل ناجح، وكان أسلوب الحفر على النحاس تقنية واسعة الانتشار ولكن الحجر الجيري كان أقل تكلفة وقابلا للاستعمال مرات عديدة، ويمثل الليثوغراف في تفوقه على الأقل من حيث التكلفة في مقارنة الليثوجراف مع الحفر على النحاس تبعا للترجمة الانجليزية لبحث انتوني روكورت؛ حول طباعة الليثوغراف والمنشور في عام، ١٨٢١ وقد أوضح ذلك البحث أن أسلوب الليثوغراف يعد

أرخص بمقدار سبع مرات عن أسلوب الحفر على النحاس إذا ما قورنت تكلفة الألواح لكل من الطريقتين، أما تكاليف الطباعة فكانت تزيد تكلفة عملية الطباعة لطريقة الليثوغراف بأكثر من النصف عن الطباعة باستخدام أسلوب الحفر على النحاس، ولقد تم إصدار أول مطبوع في أمريكا باستخدام الليثوغراف بالحجر بواسطة اوتويس؛ وكان على شكل مجلة للتحاليل في أغسطس، ١٨١٩ ولقد نشرت هذه المجلة أيضا مقارنة تفصيلية لطريقة الطباعة ثم تلخيص للاستخدامات والمميزات لطريقة الليثوغراف في النقاط الثمانية الآتية:

- تحقق أكفأ عملية نسخ حيث لا يوجد خطأ أو عناصر مفقوده في النسخ.
- حلت محل جميع أنواع الحفر حيث أنه عندما ينتهي وضع التصميم يتم إرساله إلى فنى الحفر ولا يمكن عمل أي حفظ حتى يتم عملية الحفر، ولكن مع طريقة الليثوغراف يمكن عمل حفظ للحصول على طبعات بجرد أن يجف التصميم وبشكل أكثر كفاءة ودقة عن أي أسلوب حفر يمكن أن ينتج.



شكل رقم ٣: ماكينة طباعة سنفلدر

- طريقة الليثوغراف يمكنها ليس فقط أن تحاكي الرسوم من الحبر الكربوني أو الهندي ولكن أيضا المحفورة والنقوش البارزة وذات التأثير المائي.
- لا يتعرض لوح الليثوغراف على الإطلاق للبلي كما يحدث في حالة الحفر على ألواح النحاس وقد تم في فرنسا طبع عدد ٧٠,٠٠٠ طبعة من خطاب من خلال لوح ليثوغراف قبل أن ينتهي الحفر على لوح من النحاس.
- في حالة الخرائط أو الطبقات ذات الحجم الكبير أو طباعة القماش يمكن نقش حفر التصميم على اسطوانات حجرية متحرك بالدوران.
- كل الأعمال العلمية يمكن أن تكون حاليا خالية من أعمال الحفر الضخمة.
- أي إنسان يمكنه الرسم والتصميم يمكن أن يحصل على طبعات من رسوماته الخاصة بدون الاعتماد على فنان آخر.

- تحقق طريقة الليثوغراف ميزة عامل السرعة في مراحل التشغيل ويوصي بها حاليا من خلال كل الحسابات؛ أصبح هناك العديد من محترفي هذا الحقل والمشتغلين به في الولايات المتحدة خلال ١٨٢٠ - ١٨٣١ م.

وقد افتتح برانيت ودوليتل ورشة لليثوغراف في نيويورك عام ١٨٤٠ وأصبحت أول مطبعة لليثوغراف وأصبحا أول فني ليثوغراف في الولايات المتحدة، ولم يكن الانتشار الحقيقي لطباعة الليثوغراف قد تحقق بالفعل في الولايات المتحدة، الى ان تبع تلك الفترة الإعلان عن الليثوغراف الملون أي الحصول على طبعات ليثوغرافية ذات ألوان عديدة وبهذه الطبعات الملونة بلغ أسلوب طباعة الليثوغراف بالحجر اعلي مكانة له، تتمثل التغيرات الكبيرة التالية لهذا الأسلوب في استحداث نظام الليثوجراف بدون إستخدام الحجر والذي لم يكن كائنا قبل بداية القرن العشرين.

تطور ماكينات الطباعة الدائرية حيث استخدمت ماكينات الطباعة الدائرية قبل اختراع طريقة الليثوجراف بزمن طويل ولكن المؤرخين غير واثقين من الأصل الفعلي لماكينات الطباعة الدائرية، ولكنهم متفقون على أن أول تطوير لهذا النوع تم في حوالي منتصف القرن السابع عشر، حيث يوجد تسجيل لبراءات اختراع منذ ذلك الوقت لتلك الماكينات التي تستخدم الاسطوانات المحفورة للطباعة على أفرخ الجلد الرقيق، جلد التجليد أو البارشمن والقماش، وتلا ذلك عدة تطورات خلال المائة عام التالية أنتجت أول ماكينات طباعة دائرية متعددة الألوان تم اختراعها في عام ١٧٨٣ بواسطة المخترع توماس بل؛ والذي يعتبر المبتكر الأساسي لماكينة الطباعة الغائرة الدائرية، ولقد صممت هذه الماكينات من أجل طباعة التصميمات أو النماذج الطباعية والتصميمات على القماش والورق.

وكانت الطريقة الطباعية السائدة والرئيسية في هذا الوقت هي طباعة الحروف أو الطباعة البارزة، والتي تتضمن الطباعة من خلال قوالب مسطحة تركب من حروف قابلة للحركة تم اختراعها بواسطة يوهانس جوتنبرج في عام ١٤٤٢، وهذه الحروف المتحركة تتضمن قطعا للحروف قابلة للتغيير والتبديل لتشكيل الكلمات والجمل ثم الفقرات وأخيرا الصفحات الكاملة، وهذا القالب المسطح الناتج يسمي فورمة طباعية وهي مركب مما يزيد عن آلاف الحروف يتم وضعها على ماكينة الطباعة ذات الفرشة المسطحة، ثم يتم تحبير سطح الفورمة ويوضع الورق مقابلها أو مقابل السطح المحبر ويتم عمل ضغط طباعي لحصول على الطبعة، وبالمقاييس الحالية فإن هذه الطريقة تعد شديدة البطء، ولكن بالمقارنة كانت ماكينات الطباعة الدائرية ذات اسطوانات النحاس المحفورة طريقة طباعة أسرع، ولم يخترع طباعة الحروف في البداية طرقا للف وتدوير الفورمة الطباعية ذات الحروف حول اسطوانة، وتم التغلب أخيرا على ذلك عن طريق اختراع طريقة طباعة الاستريوتيب على يد فرنشمن م ورمس وم فيليب مبتكري طريقة الاستريوتيب، حيث سجلوا هذا الإبتكار في عام ١٨٤٥.

ويعتمد اختراعهم بشكل أساسي على عمل قالب ورقي من فورمة الحروف المستوية وهذا القالب الورقي من النسيج الورقي المرن، وكان يتم لفه حول اسطوانة حاملة يتم سبك اسطوانة معدنية بارزة منه عن

طريق صب معدن مصهور داخل القالب الورقي، وعرض أيضا كل من فورمس و فيليب ماكينة طباعة بارزة تعمل بالبخار تقوم بطباعة الورق على شكل لفات أي ماكينة طباعة بارزة شريطية، وتتم عملية الطباعة على الوجهين بسرعة وصلت إلى ١٠,٠٠٠ طبعة ساعة، وهي سرعة خيالية في مثل ذلك الوقت، ولكن تصميم هذه الماكينة لم يستمر طويلا، و لم ينجح على النطاق التسويقي، ولكن بأي حال قد أدي عرض هذا التصميم إلى انطلاق شرارة التطوير لماكينات الطباعة الدائرية ذات السرعات العالية، ويمكن اعتبار أن ماكينات الطباعة المباشرة الليثوغرافية والليثوغراف كانت في وضع ضعيف مع بداية القرن العشرين، وأدي التطور والتحديث في أساليب الحفر الفوتوغرافي إلى إمكانية الحصول على إنتاج صورة ذات جودة عالية مع طريقة الطباعة البارزة، وأدى أيضا التطور في تكنولوجيا ماكينات الطباعة لإمكانية الطباعة بشكل أكثر كفاءة مع إستخدام نظام الطباعة البارزة، عنه مع إستخدام نظام الليثوغراف، ولقد كانت ماكينات طباعة الليثوغراف الحجرية ذات الفرشة المسطحة مناسبة من حيث الأداء لمتطلبات الليثوغراف بالحبر، ولكنها لم تكن مناسبة على الإطلاق لاستخدام الوسائط حاملة الصورة أي الأسطح الطباعية المعدة بأسلوب التصوير الميكانيكي، ووضح أنه من الناحية المنطقية يجب استبدال الماكينات التي تعمل بالحجر بتلك الماكينات التي تعمل بالأسلوب الدائري القابل لاستخدام ألواح الطباعة المعدنية الرقيقة، بدلا من ألواح الليثوغراف الحجرية، وقد تحسنت انتشار ماكينات الطباعة الدائرية بعد تصميم ماكينات الطباعة الدائرية لطباعة الصحف، وقد اقترح سنفلدر إستخدام ألواح الطباعة المصنوعة من الزنك وكانت ناجحة الاستخدام لفترة من الوقت، وأيضا تم تقديم ألواح الالومنيوم للاستخدام في مجال الليثوغراف مع بداية عام ١٨٩٠، ولا يمكن إجمال أسباب إضافية شديدة الأهمية أدت إلى التوقف عن إستخدام ألواح الحجر الليثوغرافية إلا وهي الندرة الشديدة لهذه الأحجار والتكلفة المتزايدة والضخمة وعدم القدرة على تدبير والحصول على عدد كبير من هذه الأحجار وخاصة للأحجام الكبيرة التي تكون مطلوبة لطباعة الإعلانات ذات الحجم الكبير.

وكانت عملية استبدال ألواح طباعة الحجر بالألواح المعدنية اقتصادية ومحققة لضرورة ملحة وأيضا مناسبة وملائمة لظروف الإنتاج الطباعي، ولقد بدا إستخدام ماكينات الطباعة الدائرية ذات تغذية بالفرخ، وبدلا من إستخدام اللوح الحجري وتحميله على الفرشة المسطحة تم إنتاج الصورة للمناطق الطباعية على ألواح رقيقة من الزنك يتم تركيبها حول أسطوانة، وقد أدي هذا إلى الحصول على سرعة إنتاجية أكثر من ١,٥٠٠ طبعة ساعة.

وإذا كانت أجهزة التغذية الأوتوماتيكية متوفرة في تلك الفترة لكان من الممكن زيادة سرعة الإنتاج ولقد كانت هذه الماكينات ذات قيمة أدائية عالية في مجال طباعة الإعلانات ذات الأحجام الكبيرة، و لم تسمح العيوب الموجودة في الألواح المعدنية الليثوغرافية الأولي (مثل ضعف الصورة النسبي وعدم قدرة المستوي السطحي للوح للطباعة على نقل الصورة إلى حواف الورقة الخشن، إلى أن تستطيع ماكينات الطباعة الدائرية المباشرة المنافسة أمام باقي الطرق الطباعية الأخرى، فقد كان من غير الممكن إستخدام

الشبكات الأكثر دقة من ١٢٠ خط/ بوصة مع فقد النقاط الشبكية الدقيقة على أطراف الرسوم منتجا نقصا شديدا في الصورة علاوة على الامتزاج البسيط مع لون الورق ذات، ويكون الفقد للدرجات ما بين ٢٠% للظلال و٥٠% لمناطق النور الكامل.

وظل الإنتاج الطباعي الجيد للمطبوعات كاملة الألواح يتطلب وجود من ٧-١٠ ألوان على ماكينة الطبع، ولكن ادت المميزات المتوفرة في أساسيات تصميم الماكينات الدائرية إلى وجود جهود تلقائية أي إلى شخص الجهود لتطوير ماكينة الطباعة التي تمثل نهاية العملية الليثوغرافية ولقد كان هناك عاملان رئيسيان ساعدا على التغلب على نقاط الضعف لطريقة الليثوغراف وإمدادها بالقوة والسيطرة هي:

- ازدياد اثر التصوير الفوتوغرافي في مجال الطباعة.
- التطور الكبير غير المتوقع لماكينات طبع الأوفست.

شكل رقم ٤: أول ليثوجراف في أمريكا

## دور التصوير الفوتوغرافي في صناعة الطباعة

لا يمكن الحديث والإشارة إلى نظام الليثوغراف الحديث بدون الفوتوغرافيا حيث يمد التصوير الفوتوغرافي ويدعم الليثوغراف بخطوات هامة فى العملية الإنتاجية, وتعتمد الفوتوغرافيا على علمي الفيزياء والكيمياء وهما أيضا يمثلان دورا هاما لطريقة الليثوغراف، وهي أساس لكل الخطوات التشغيلية في طريقة الليثوغراف. ويجب ملاحظة إننا لا نعني بالفوتوغرافيا هنا عملية إنتاج الصور، ولكننا نعني أساليب وخطوات الفوتوغرافيا التي تستخدم لإنتاج الصورة بطريقة الليثوغراف أي التي تشترك مع طريقة الليثوغراف لإنتاج الصورة.

وتاريخيا فقد بدأ إستخدام التصوير الفوتوغرافي مع الليثوغراف لتشكيل الصورة المطبوعة على الحجر أو اللوح المعدني، أما التطور التالي للاستخدام فكان لإنتاج الصور ذات الدرجات الظلية المختلفة، ومن تلك النقطة أصبح التصوير الفوتوغرافي يمثل خطوات أساسية وقاطعة للتحول في إعداد اللوح الطباعي

الذي يعمل بنظام الليثوغراف، حيث تعتمد الطباعة الملونة بشكل كامل على عمليات التصوير، ومع تطور عمليات إنتاج الهافتون (التصوير الشبكي) سيطرت مشكلتان أساسيتان في تاريخ إنتاج الصورة هى فقد القيم الظلية والأخرى الإنتاج المختلط لكل من الحروف مع الصورة للطباعة في نفس الوقت، وكان اكتشاف التصوير الشبكي هو أول حل لهذه المشاكل وقد تم تطويره من أجل طباعة الحروف (الطباعة البارزة) مما جعل من الممكن إنتاج الصورة الفوتوغرافية والصور الظلية الأخرى مع متن القراءة في شكل مختلط، وفى عام ١٨٨٠ كانت طريقة طباعة الليثوغراف غير مناسبة للطباعة الكمية أي لطباعة الكميات الضخمة، ولا شئ يمكن أن يصف لنا هذه المشكلة أفضل من قصة إصدار نيويورك اليومي؛ ففي ٤ مارس ١٨٧٣ تم طبع أول عدد من نيويورك جرافيك، وهي أول جريدة مصورة يومية في العالم، وكانت ذات ٨ صفحات حيث تم طبع الأربع صفحات الأولي أولا بواسطة الليثوجراف الحجري، ثم تم طبع الأربعة الأخيرة بواسطة الطباعة البارزة، وكان الإنتاج باستخدام الليثوجراف حوالي ٧٠٠-٨٠٠ فرخ / ساعة وكان هذا المعدل بطيئا جدا في مواجهة معدل الطلب، وكانت ماكينات طباعة الليثوغراف الحجرية بعيدة تماما عن ماكينات الطباعة البارزة، و لم يكن هناك أساليب مقبولة ووسائل جيدة لطريقة الطباعة البارزة لإنتاج الصور ذات الدرجات الظلية المستمرة، وعلى أي حال فإن تطور عمليات إنتاج الصور الشبكية الهافتونية باستخدام الحفر الفوتوغرافي تغلب على هذا العيب الموجود بالطباعة البارزة، وأصبحت من الطرق الممتازة لإنتاج وطبع الصور وقد لا يبدو أثر تطور الحفر الفوتوغرافي في هذه الفترة ولكن منذ استخدام الهافتون (التصوير الشبكي)، كان أسلوب الحفر الفوتوغرافي في مقدمة الطرق التي طورت وساهمت في تطوير وتحسين الإنتاج الطباعي للصور مستمرة الدرجات في طباعة الليثوغراف، وقام العديد من المتعاملين مع مشاكل إنتاج الصور الظلية المستمرة بتقسيم أو تكسير الصور إلى عدة نقاط دقيقة حتى يتمكنوا من إنتاجها، ولقد قدم فريدريك أوفين ايفز من فلادلفيا حلا لمشاكل إنتاج الصور الظلية، بتقديم شبكة الهافتون الزجاجية ذات الخطوط المتقاطعة، ثم نجح ماكس ليفي من فلادلفيا أيضا في عام، ١٨٩٠ في تطوير أسلوب تصنيع دقيق لهذه الشبكات، وقد كان هذا الإبتكار بكل المقاييس هو الأسلوب الوحيد الذي جعل عملية الحفر الفوتوغرافي هي الخطوة الرائدة لعمليات الإنتاج الطباعي، وظل أسلوب الليثوغراف في حالة ركود من حيث التقنية حتى وصل إلى خطوته الضخمة التالية عن طريق ماكينات طبع الأوفست التي أنعشت الطلب على إستخدام الفوتوليثوغراف.

وعلى أي الأحوال فقد تغيرت الظروف بشكل كبير، حيث كان الفوتوليثجراف أسلوب طباعة بالتماس لنقل الأعمال الخطية وخلال الفترة التي زاد فيها الطلب والإعجاب بطريقة الفوتوليثجراف، والذي سيطر في الفترة القصيرة بعد الحرب العالمية الأولي، تقدمت وسائل التصوير الفوتوغرافي في مجال صناعة الجرافيك تقدمات هائلة، واكتسبت طريقة الفوتوليثوغراف طرقا مختلفة لخدمة طباعة الليثوغراف، حيث تم استخدام كاميرا التصوير الميكانيكي إذا تطلب الأمر ذلك وشبكات التصوير الشبكي لتحويل الأعمال

الخطية والظلية بوسائل فوتوغرافية إلى نماذج قابلة للطباعة، وانتقل التصوير ا لفوتوغرافي من الطباعة البارزة إلى طباعة الليثوغراف، ولقد أدت الحاجة إلى إجراء بروفة طباعية لفورمة الحروف المسطحة القوالب قبل عمل اسطوانات الطباعة البارزة بطريقة الاستريوتيب إلى تطوير ماكينة البروفات، وكان أسلوب تشغيل هذه الماكينة بسيطة التصميم يتضمن عملية تحبير لفورمة طباعية بواسطة تمرير اسطوانات تحبير فوقها، ثم وضع الورق فوق الفورمة وتمرير اسطوانة للضغط يدويا فوق الورق لعمل الطبعة المطلوبة، وفى أوائل عام ١٩٠٠ أصبح بروبرت فاندروك من شيكاغو؛ أفضل مخترعي ومصنعي ماكينات البروفات الطباعية، ولكن لم يتمكن مطورو ماكينات البروفات الطباعية من شرح وتوضيح هذه الماكينات في هذه الفترة، وأصبحت هذه الماكينات وحدة هامة من وحدات الإنتاج الليثوغرافي، ومع تطور تقنيات التصوير الفوتوغرافي في عامي ١٩٢٠ و١٩٣٠ بدأ إستخدام البروفات الطباعية المنتجة بواسطة ماكينات البروفات، كبروفة لعملية إعادة الإنتاج يتم استخدامها من خلال الكاميرا لإنتاج صورة فوتوغرافية فلمية للصفحات المراد طبعها، ثم يتم إستخدام هذه الأفلام لعمل تعريض ضوئي من خلالها لألواح طباعة الليثوغراف المرنة، والتي يتم لفها بعد ذلك حول اسطوانة اللوح الطباعي داخل ماكينة طباعة الأوفست.

## ماكينة طباعة الأوفست

تعتبر ماكينة طباعة الأوفست هي الاختراع الأهم لأنه بدونها لم يكن لعملية التصوير الميكانيكي أن تحقق نجاحا، ولقد تأسست ماكينات الطباعة المباشرة الدائرية لعدة استخدامات عامة ولكن ما لبثت أن انتهت من ساحة الاستخدام مع تأسيس ماكينات طباعة الأوفست والقبول الذي حازته، فأسلوب الطباعة المباشرة يسبب وجود تحميل شديد على اللوح الطباعي، ولكن مع أسلوب الطباعة غير المباشرة (طباعة الأوفست) تم إستخدام ألواح طباعية مصنعة بشكل خاص لتتحمل العمل لمدة طويلة، أي لإنتاج عدد طبعات أكبر، وهي ذاتها الألواح المجهزة بعمليات التصوير الميكانيكي، وظلت ماكينة طباعة الأوفست الأصلية مستخدمة بنفس أساسياتها المعروفة إلى أن تم إبتكار ماكينة طباعة الأوفست لطباعة الورق، وفى الحقيقة فإن ماكينات طباعة الأوفست قد استخدمت من أجل الطباعة على المعادن لفترة طويلة قبل استخدامها للطباعة على الورق، وكانت أول ماكينة للطباعة على الألواح المعدنية المستخدمة لأعمال الديكور هي ماكينة طبع ليثوغرافية حجرية، وكانت مزودة باسطوانة وسيطة ذات سطح من الورق المقوي المعالج بشكل خاص لنقل الحبر إلى الألواح المعدنية، وفى خلال مدة زمنية قصيرة تم استبدال هذا الورق المقوي بالمطاط. وكان هناك نوع آخر من ماكينات طباعة الأوفست يمكن أن تستخدم للطباعة على كل من الورق والمعدن، ولكن كان مالكوا هذه النوعية من الماكينات متحفظون إلى درجة كبيرة بحيث لم يستخدموها نهائيا لطباعة الورق.

ولقد قام إرا روبل بتطوير أول ماكينة طباعة أوفست للطباعة على الورق، وبشكل عام هناك اتفاق على أن ارا روبل هو الذى قام بعملية التطوير في حوالي عام ١٩٠٤ تم إستخدام البلانكت المطاطي في ماكينات الطباعة الليثوغرافية الحجرية لتكسو أسطوانة الكبسة، وفي يوم ما نسى عامل التغذية تغذية فرخ، فانتقلت الصورة المحبرة من الحجر إلى البلانكت المطاطي الموجود على سطح اسطوانة الكبسة، وفى هذه الحالة تم طباعة الفرخ التالي من الوجهين، حيث أخذ طبعة من البلانكت المطاطي الموجود على سطح اسطوانة الكبسة، وأخري من سطح الحجر نفسه، وقد أدت هذه النتيجة غير المقصودة إلى نقل الصورة بشكل أعلى جودة عن تلك التي يتم نقلها مباشرة من خلال سطح الحجر، وذلك يرجع إلى أن البلانكت المرن يصل بسهولة إلى ثنايا ومسام السطح الورقي، بينما ذلك لا يتوفر للسطح الحجري الصلب.

ولقد لاحظ روبل تلك الظاهرة وقرر أن يستخدمها كأساس في ماكينات الطباعة التي تستخدم اسطوانات بلانكت مطاطية وسيطة، ومن هنا ولدت طريقة طباعة الأوفست الليثوغرافية، ولقد أدي إبتكار هذه الماكينات الجديدة وتقديم ماكينات الجمع التصويري في عام ١٩٥٠ إلى جعل طريقة الطباعة الليثوغرافية هي المنافس المباشر لطريقة الطباعة البارزة (طباعة الحروف)، وكنتيجة لذلك ومنذ منتصف القرن العشرين أصبحت طريقة طباعة الأوفست الليثوغرافية أسرع الطرق الطباعية نموا.

## الليثوغراف التجارى والملون

كانت ماكينات طباعة الأوفست يستهدف منها الليثوغراف التجاري وليس الطباعة الملونة، ونظرا للمحددات البسيطة والمقبولة للأعمال التجارية فإن الأصول الليثوغرافية التجارية كانت تحفر على الحجر أو الأفرخ، أما الأعمال الملونة فكانت ترسم على الحجر أو الزنك أو الألومنيوم، ويقوم الليثوغراف التجاري بإنتاج الأعمال التجارية والبنكية بشكل رئيسي بلون واحد ابيض واسود، أما الطباعة الملونة فتقوم بطبع كروت التهنئة والبطاقات والإعلانات.. الخ

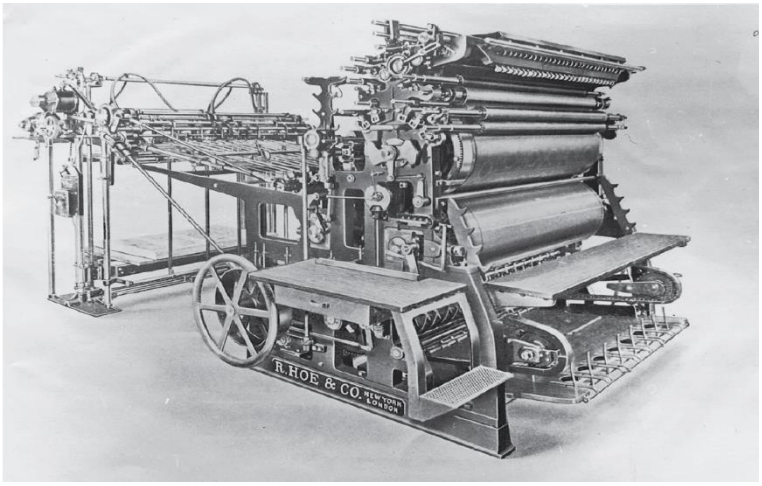
ولم يمر وقت طويل حتى أصبحت ماكينات طباعة الأوفست ناجحة الأداء لطباعة الأعمال الملونة وكانت تتميز عن ماكينات الطباعة بالحجر وماكينات الطباعة المباشرة الدائرية، وكما حدث من قبل فقد أصبحت ماكينة طبع الأوفست هي ماكينة الطباعة المفضلة.

كان اللوح الطباعي هو أهم سبب للمشاكل في طباعة الليثوغراف خلال النصف الأول من القرن العشرين، وأيضا هو سبب مشاكل كثيرة بالنسبة لعامل الطباعة، أما العوامل الأخرى فمن الممكن تغييرها ببساطة من خلال عامل الطباعة، فكل عناصر الإنتاج الطباعي الليثوغرافي من ماكينات وورق وأحبار وخامات تصوير فوتوغرافي واسطوانات وبلانكت يتم تصنيعها من خلال صناعات تخصصية، ولكن اللوح الطباعي يتم تصنيعه أو إعداده داخل ورشة الليثوغراف، فقد كان من الممكن شراء ألواح

طباعة من شركات متخصصة في صناعة الألواح، ولكن هذه الشركات أيضا لم تكن مجهزة جيدا بالمعدات للتغلب على مشاكل اللوح الطباعي الليثوغرافي.

عامل جودة اللوح الطباعي ذو أهمية عالية في عدة اتجاهات، أولها أنه المسئول الاول عن جودة المطبوع النهائي، وثانيا أن العمر التشغيل للوح الطباعي يؤثر تأثيرا قويا ومباشرا في مدة أداء اللوح على الماكينة، وبالتالي على التكلفة، وتعد عملية إعداد اللوح الطباعي باستخدام التصوير الميكانيكي من العمليات المعقدة، والمجهود المطلوب للتحكم في هذه العلمية كان لا يمكن أن يتم من خلال ورشة الليثوغراف بمفردها من ذات الحجم المتوسط، وظلت مشكلة اللوح الطباعي قائمة تنتظر الحل حتى بدأت الصناعة في عمل أبحاث مشتركة مع المؤسسة التقنية لليثوغراف، وحتى نهاية الحرب العالمية الثانية كان هناك طريقتان لإعداد اللوح الطباعي بالتصوير الميكانيكي وهي، ألواح الألومنيوم وألواح الحفر العميق، وتم إستخدام مادة الألبومين البيكروماتي لأول مرة بواسطة بوتيفن في عام ١٨٥٥، أما الحفر العميق فقد شغل فترة تاريخية طويلة وظهر خلالها العديد من المخترعين المشاركين في هذا الإبتكار، فكان ميرتل في مجالي الفوتوليثوغراف وطباعة الأوفست الذي شارك مع الكاهن جودوين في صنع أول محاولات تجاه تقديم عملية التسجيل العكسي للصورة، بواسطة طرق التصوير الميكانيكي على الألواح المعدنية، وقد تم تسجيل هذا الأسلوب المبتكر عام ١٩٢٠، وقام العديد من المخترعين الآخرين بأعمال تالية لطريقة ألواح الحفر العميق.

أما خطوة التغيير الحقيقية في مجال تقنيات إعداد الألواح الطباعية فقد تأجلت حتى تأسيس المؤسسة التقنية لليثوغراف والتي تأسست في أوائل عام ١٩٢٠، ولكن لم يتم حل وإزالة كل مشاكل اللوح الطباعي لطباعة الليثوغراف، ولكن لم يعد هو مصدر المشاكل الأكبر، وأصبح إعداد اللوح الطباعي الليثوغرافي مع منتصف القرن العشرين هو المجال النشط للصناعة الإمدادية، وتبعا للترتيب الزمني فإن كلا من ألواح الحفر العميق والمعدن المزدوج قد سبقتنا الألواح سابقة التحسيس، والتي ظهرت في عام ١٩٥٠ وفى عام ١٩٦٠ استخدمت الألواح سابقة التغطية على المستوي التجاري، وهو ذلك الوقت الذي أبعدت فيه طريقة الليثوغراف طريقة الطباعة البارزة لتكون الطريقة السابقة الأفضلية كطريقة طباعية، وقد تزامن اختراع ماكينة طبع الأوفست في أوائل عام ١٩٠٠ مع القفزات الضخمة في مجالى التصوير الفوتوغرافي والميكانيكي لأعداد الألواح الطباعية، مما جعل طريقة طباعة الليثوغراف أكثر منافسة من طريقة الطباعة البارزة.




شكل رقم ٥: ماكينة طباعة أوفست من الطرز الأولى

## الاتجاهات المعاصرة لطباعة الأوفست بالفرخ

بينما ظلت طريقة طباعة الأوفست الليثوغرافية هي الطريقة المفضلة والمختارة لتنفيذ معظم المطبوعات إلا أن نمو وتطور تقنيات الطباعة الرقمية قد تخطي سيطرة الليثوغراف على سوق الطباعة الملونة ذات الكميات البسيطة، وأيضا أدت زيادة سرعة وكفاءة إنتاج السلندرات الغائرة المحفورة بالليزر في خلق منافسة أكبر لطباعة الليثوجراف الشريطية في سوق المطبوعات ذات الكميات الكثيرة، وبينما توجد تهديدات تواجه سيطرة الليثوغراف من عدة زوايا، فإن هذه الطريقة مازالت تحتفظ بالنصيب الأكبر والآمن من إجمالي سوق المطبوعات، وتبعا لتطورات التقنيات الحديثة فسوف يستمر ذلك لبعض سنوات قادمة.

## زيادة وسائل التحكم الآلي لماكينات الليثوغراف أوفست

تتضمن مميزات التحكم الآلي عملية تركيب ألواح الطباعة على الماكينة بطريقة آلية أو نصف آلية، ونظم الغسيل الآلي لأسطوانات الكبسة والبلانكت، والضبط الآلي لضغط الاسطوانات وضبط التسجيل اللوني آليا من خلال الشاشة وعلى نفس الوحدة، ونظما للتحكم عن بعد في عمليات التحبير والترطيب، ولوحات التحكم في الألوان، وقد أثبتت نظم تركيب الألواح الآلية والنصف آلية أنها طريقة ذات تأثير كبير في تقليل وقت إعداد الماكينة، كما ثبت أن إستخدام نظم الغسيل الآلية لاسطوانات البلانكت والكبسة يعد أسلوبا مؤثرا وفعالا بشكل كبير في تقليل زمن علمية الغسيل، وهو أيضا يقلل من انبعاثات المواد العضوية الطيارة، وذلك يرجع لتأثير هذه التقنيات في تقليل إستخدام محاليل الغسيل، وقد أدت نظم الترطيب والتحبير المتطورة ذات التحكم بالحاسب الآلي الى اختصارا أكبر لوقت الإعداد للماكينة، على سبيل المثال أنتج أحد مصنعي الماكينات نظاما معتمدا على إستخدام الحساسات لقياس سمك فيلم مياه الترطيب على اللوح الطباعي، مع وضع دائرة كهربية لعمل تغذية عكسية لتنظيم دوران اسطوانات الترطيب للحفاظ على مستوي محلول الترطيب المطلوب مع تغير سرعة الماكينات.

وهناك ألواح للتحكم في الماكينات مبين بها المنحنيات الخاصة بسرعة اسطوانات الترطيب تبعا لسرعة الماكينة، لتحقيق التوازن اللازم بين الترطيب والتحبير مع زيادة أو نقص السرعة، و النظام قادر على جعل الماكينة يتناسب إعدادها مع أبطأ السرعات وحتى السرعة القصوى للإنتاج، محافظة على درجة تفاوت ضئيلة لكثافة فيلم الحبر، وهذا بالطبع يعطي أقل فاقد للأفرخ بعد الوصول إلى الفرخ الملون الصحيح الموافق عليه للإنتاج، وأيضا يقلل وقت إعداد الماكينة، ولقد أصبحت أيضا الماكينات ذات الأحجام الصغيرة تدار بدرجة آلية أكبر، ومع تزايد ناسخات اللون الواحد من خلال الناسخات والطابعات الرقمية، قام العديد من مصنعي ومنتجي الناسخات بوضع مصادرهم الأساسية داخل عملية التطوير لماكينات الطبع الصغيرة متعددة الألوان ذات التحكم الآلي العالي، ولقد حققت تقنيات مختلفة عملية ربط للبيانات من مراحل ما قبل الطبع إلى الماكينة بأسلوب متسلسل ومترابط، ومن أوائل الرواد في هذا المجال الاتحاد الدولي لتكامل وربط العمليات في مرحلة ما قبل الطبع وأثناء الطبع وما بعد الطبع، وهو عبارة عن اتحاد هدفه تأسيس تكامل بين العناصر القياسية الأساسية لصناعة الحاسب الآلي وانسيابية العمل لمراحل الإنتاج الطباعي، وكمثال لمثل هذه العناصر القياسية برنامج صيغة وصف العمل، والذي دخل حيز التطبيق الفعلي من قبل العديد من المصنعين، وتطبيق شائع وهو نظام عبارة عن ربط البيانات الخاصة بتركيز نقاط البكسل من الصفحات الرقمية المجهزة، ونقل هذه البيانات عبر قنوات إلى نظام كامل الآلية للضبط المسبق لمستويات مناطق التحبير على الماكينة، عن طريق مفاتيح الضبط المسبق للحبر.

وأيضا من التقنيات التي أحدثت تغلغلا شديدا داخل صالات طبع الأوفست بالفرخ، تقنية النقل المباشر من جهاز الحاسب الآلي إلى اللوح الطباعي، من الكمبيوتر إلى اللوح الطباعي مباشرة، ومن الكمبيوتر إلى ماكينة الطبع مباشرة، وحاليا يتم إعداد نسبة ضخمة من ألواح طباعة الأوفست بنظام سي تي بي باستخدام أجهزة تصوير الألواح بدلا من الأسلوب التقليدي الذي يتم فيه التعريض الضوئي للألواح.

# أسئلــة الفصل الأول

## أولا: ضع دائرة حول الرقم الدال على الإجابة الصحيحة أو أكثر الإجابات صحة من العبارات الآتية:

**١- منذ منتصف القرن العشرين أصبحت طريقة طباعة الأوفست الليثوغرافية أسرع الطرق الطباعية**

١- نموا

٢- إنتاجيا

٣- بطئا

**٢- أسلوب الطباعة المباشرة يسبب وجود تحميل شديد على**

١- اللوح الطباعي

٢- الورق الطباعي

٣- الحبر الطباعي

**٣- مخترع الليثوغراف هو**

١- إلواز سينفلدر

٢- يوحنا جوتنبرج

٣- أرسطو

**٤- أول سطح طباعي ليثوجرافي تم تصنيعه من**

١- الزنك

٢- الحجر

٣- الالمنيوم

**٥- الطباعة غير المباشرة تسمى**

١- ليثو

٢- أوفست

٣- تيبو

## ـ ثانيا: أكمل الجمل التالية بوضع أحد الكلمات او العبارات التالية المناسبة في المكان الخالى

ليثوجراف - أوفست - سنفلدر - المباشرة - غير مباشرة - التعريض - التصوير - الحجر

١- إكتشف..... طريقة الطباعة الليثوجرافية.

٢- يستخدم نظام سي تي بي أجهزة..... الألواح مباشرة من الكمبيوتر.

٣- تأسست المؤسسة التقنية لـ..... في أوائل عام ١٩٢٠.

٤- خلال القرن العشرين فقط أخذ مصطلح الليثوغراف معناه في كونه الطباعة من.....

٥- طباعة الأوفست هي طباعة.....

## ثالثا: ضع علامة صح امام الاجابة الصحيحة وعلامة (X) امام الاجابة الخاطئة:

١- تم اختراع طريقة طباعة الليثو أوفست في نهاية القرن الثامن عشر.

٢- تطور السطح الظباعي الليثوجرافي من الحجر الى الزنك الى الألمنيوم.

٣- هناك ماكينات طباعة ليثوجرافية ذات التغذية بالفرخ وبالشريط.

٤- كانت هناك ماكينات طباعة ليثوجرافية مباشرة وغير مباشرة.

٥- لعب التصوير الميكانيكي والفوتوغرافي دورا هاما في تطور الطباعة الليثوجرافية.

# الفصل الثانى: المصطلحات والأساسيات

# الفصل الثانى: المصطلحات والأساسيات

## الهدف العام

يهدف هذا الفصل الى إكساب الطلاب المعارف الأساسية الخاصة بطريقة طباعة الليثوجراف أوفست ذات التغذية بالفرخ، وأهم المصطلحات والمسميات المقرونة بهذه الطريقة الطباعية.

## تعريف الفصل

يحتوى هذا الفصل على النظرية الأساسية لطريقة طباعة الليثوجراف أوفست ذات التغذية بالفرخ وأنواع الماكينات المختلفة لها، الى جانب أهم الأجهزة التكميلية الخاصة بها.

## الوقت المتوقع لإتمام الفصل الثاني (المصطلحات والأساسيات)

يتم تدريس هذا الفصل في زمن دراسة نظرية ٢٧ ساعة (٣ حصص أسبوعية – كل حصة ٤٥ دقيقة).

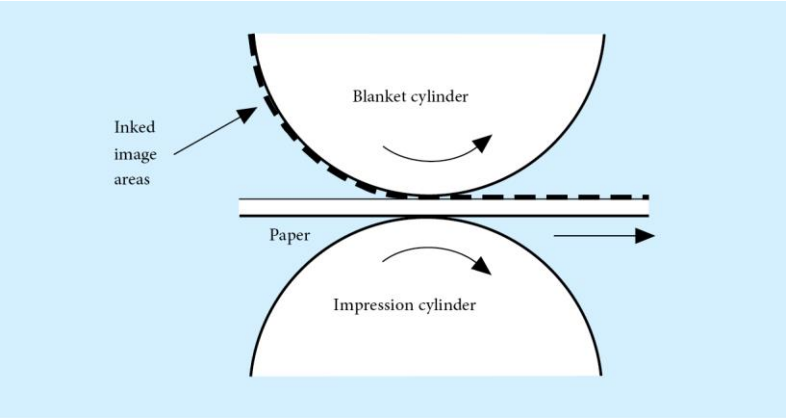
## مقدمة

يمكن تنفيذ الطباعة الليثوغرافية على نوعين من أنواع الماكينات الطباعية:

ماكينة الأوفست ذات التغذية بالفرخ، وماكينة الأوفست ذات التغذية بالويب.

وكما توحي المسميات فإن الماكينات ذات التغذية بالفرخ تقوم بالطباعة على أفرخ الورق المقصوص، بينما ماكينات الويب فهي تقوم بالطباعة على رولات (شرائط) الورق.

إن طريقة الطباعة الليثوغرافية هي طريقة تعتمد أساسا على أن الماء لا يختلط مع الزيت.




شكل رقم ٦: إنتقال الصورة المحبرة من إسطوانة البلانكت (الوسيط المطاطي) الى الخامة الطباعية

إن اللوح الطباعي الذي يستقبل الحبر والماء يكون عادة لوح رفيع ومستطيل من خامة الألمونيوم القابل للطى، والذي يمكن ربطه وتثبيته حول إسطوانة اللوح الطباعي داخل الماكينة.

وفي كلمات بسيطة، فإن المناطق الطباعية على اللوح الطباعي تكون جاذبة (محبة) للدهون (للزيوت) وتقبل الأحبار زيتية القاعدة. أما المناطق غير الطباعية فتكون جاذبة (محبة) للماء وبالتالي تقبل الماء.

إن نظرية التنافر الكيميائي تحتفظ بفيلم الحبر الدهني على اللوح من التحرك نحو المناطق غير الطاعية المغطاة بالماء.

إن الطريقة الليثوغرافية هي طريقة طباعة مستوية، والتي تعني أن كلا من المناطق الطباعية وغير الطباعية تكونا على نفس المستوى.

ترجع تسمية الليثو أوفست الى عملية نقل الصورة المحبرة من على إسطوانة اللوح الطباعي الى لوح البلانكت (الوسيط المطاطي) المغطى بالمطاط الصناعي، ثم منها الى سطح الورق، وبالتالي يحدث خلع للحبر أولا من سطح اللوح الطباعي الى سطح البلانكت (OFF)، ثم منها يحدث تثبيت للصورة على الورق (SET).

وكما تم الشرح في الفصل السابق، فإن السيد إيرا روبل قد إكتشف نظرية الأوفست في حوالي عام ١٩٠٥، حيث إكتشف أن التقل غير المباشر للحبر الى سطح الورق ينتج عنه طبعة أكثر حدة ونظافة.

وفيما يلي الخطوات الأساسية الموجودة في الشكل الأكثر شيوعا لطباعة الليثو أوفست:

- يتم تركيب لوح طباعي عليه (مناطق طباعية وغير طباعية) منتجة بالتصوير الكيميائي على إسطوانة اللوح الطباعي.
- يتم ترطيب اللوح باستخدام خليط من المركزات الكيميائية الموجودة داخل محلول مائي القاعدة، والذي يلتصق بالمناطق غير الطباعية من اللوح الطباعي.
- يتم تماس سطح اللوح بإسطوانات التحبير والتي تقوم بوضع الحبر على المناطق الطباعية فقط الموجودة على اللوح الطباعي المرطب.
- يتم نقل صورة مقرؤة محبرة من على سطح اللوح الطباعي الى البلانكت المطاطي، وذلك تحت ضغط، حيث تكون الصورة غير مقرؤة (مقلوبة).
- ويتم نقل هذه الصورة من على سطح البلانكت، تحت ضغط، الى فرخ الورق أو أي خامة طباعية أخرى، منتجة بذلك طبعة من الصورة المحبرة على الورق.

إذن فإن ماكينة الأوفست هي عبارة عن جهاز ميكانيكي يقوم بترطيب وتحبير اللوح الطباعي، ثم نقل الصورة المحبرة الى البلانكت ومنها الى الخامة الطباعية. تطبع ماكينات الويب أوفست على شرائط مستمرة من الورق تمر داخل الماكينة بسرعات أعلى بأربعة أو خمسة مرات من الماكينات ذات التغذية بالأفرخ.

تغذى ماكينات الأوفست ذات التغذية بالأفرخ وتطبع على أفرخ الورق المقصوص المنفصل بسرعات تتراوح بين ١٠، ٠٠٠ الى ١٥، ٠٠٠ فرخ في الساعة الواحدة. وبالمقارنة مع ماكينات الأفرخ، فإن

ماكينات الويب لديها فجوات أصغر حجما على إسطوانتي اللوح الطباعي والبلانكت، مما يعني أن الحبر والمياه ينسابا بشكل أكثر إستمرارية.

تفتقد ماكينات الويب أوفست ذات تصميم من البلانكت الى البلانكت الى إسطوانة ضغط صلبة، والتي تكون أساسية داخل ماكينات الأوفست ذات التغذية بالفرخ.

## نظرية الأوفست

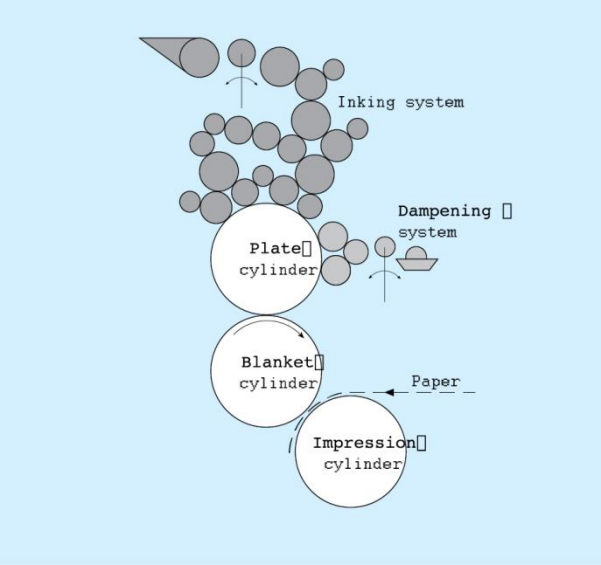
ينتقل الحبر من على سطح اللوح الطباعي الى سطح البلانكت أولا، ثم بعد ذلك الى سطح الورق.

الموجود في الرسم وحدة طباعة ليثو أوفست تقليدية، موضحة أكثر التصميمات (الترتيبات) شيوعا لإسطوانات اللوح الطباعي والبلانكت والضغط.

تعتبر طباعة الليثو أوفست اللامائي نوع مختلف من طباعة الليثو أوفست التي لا تحتاج الى إستخدام محلول الترطيب مائي القاعدة.

تستخدم هذه الطريقة ماكينة أوفست مزودة بأنظمة تحبير متحكم في درجات حراراتها، وهي تحتاج الى أحبار وألواح طباعية خاصة. ومن أجل إستخدام ألواح طباعة لا مائية، لابد أن يكون لدى الماكينة نظام تحكم حراري حتى يمكن المحافظة على درجة حرارة تكون عندها الطباعة مقبولة. هناك طريقتين للتحكم الحراري داخل الماكينات:

- نظام تبريد إسطوانات الصحن
- نظام تبريد إسطوانات الألواح الطباعية




شكل رقم ٧: وحدة طباعة طريقة الليثو أوفست

ويقال أن الطريقة الأولى هي الأكثر تأثيرا، وهى تقوم بدفع محلول من المياه الباردة أو الساخنة داخل الإسطوانات المفرغة، وهناك العديد من الماكينات المجهزة المتوفرة داخل الأسواق. وبعضها مجهز

بإسطوانات للترطيب لإعطاء الفرصة للمطابع باستخدام كل من الطباعة الرطبة المائية والجافة غير المائية.

والمطابع يمكنها إختيار تطوير ماكيناتهم التقليدية حتى يستطيعوا تطبيق الطباعة اللا مائية، والتي تسمى أحيانا بطباعة الأوفست الجاف أو الليتربريس، والتي تستخدم ماكينة أوفست دائرية ذات لوح بارز. وحيث أن اللوح الطباعي بارز فإن هذه الطريقة لا تحتاج الى إستخدام نظام الترطيب. وهذه النوعية من الطباعة شائعة في تطبيقات التغطية بالورنيشات المائية وتلك التي تجف بالتعرض للأشعة فوق البنفسجية باستخدام ماكينات الليثو أوفست.

وعادة تكون هذه الألواح البارزة بسمك ٠، ٧٦ مللم وببروز يصل الى حوالي ٠,٥١ مللم. وحيث أن هذه الألواح البارزة أكثر سمكا من الألواح الليثوغرافية التقليدية، فإن القطع السفلي لإسطوانات الألواح لابد وأن تكون أكثر عمقا، وعمق حوالي ٠,٨٩ مللم من الأعناق الشائعة. ولذلك فالمطابع التي تستخدم هذه النوعية من الألواح عليها أن تطلب الماكينات الخاصة بها ذات قطوع سفلية عميقة.

وتتوافر هذه الألواح بنوعيات مختلفة من الخامات مثل النحاس، الزنك، الماجنيزيوم والفوتوبوليمر. كل من هذه الخامات تعطي مميزات في الجودة الطباعية وطول العمر التشغيلي.

يجب ضبط إسطوانات التحبير بحيث تكاد تتلامس مع قمة الصورة البارزة على اللوح. كما يجب أن يكون الإنضغاط بين إسطوانتي اللوح الطباعي والبلانكت منخفضا ودقيقا.

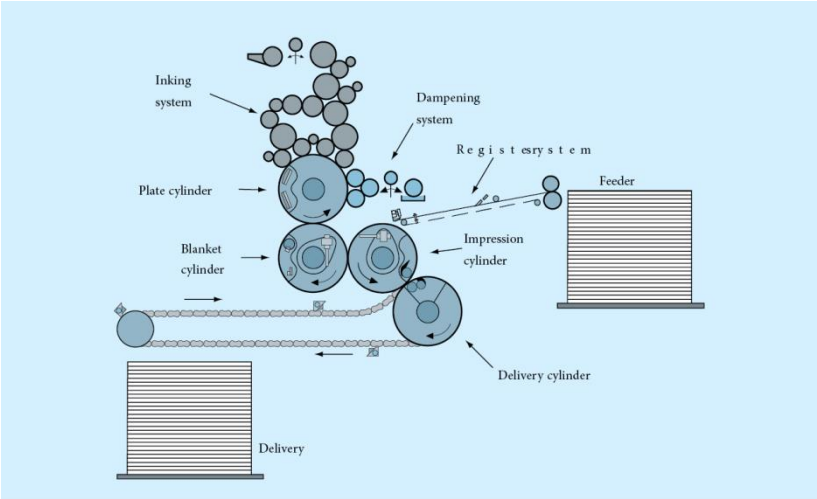
## الأنظمة الأساسية لماكينات الليثو أوفست

تتكون ماكينة الليثو أوفست ذات التغذية بالأفرخ من وحدة تغذية، وحدة أو أكثر من الوحدات الطباعية، نظام لضبط ومرور الأفرخ وإنتقالها داخل الماكينة، وحدة تسليم والعديد من الأجهزة التكميلية (مثل وحدات التحكم).

تتكون وحدة الطباعة داخل ماكينة ليثو أوفست ذات التغذية بالأفرخ عادة من ثلاثة إسطوانات وأنظمة خاصة بالترطيب والتحبير:

- **إسطوانة اللوح الطباعي**. وهي عبارة عن إسطوانة تحمل اللوح الطباعي، والذي يتكون بدوره من حامل مرن للصورة الطباعية ذو مناطق طباعية جاذبة للحبر الطباعي، ومناطق غير طباعية جاذبة لمحاليل الترطيب مائية القاعدة.
- **إسطوانة البلانكت**. وهي إسطوانة تحمل الوسيط المطاطي، والذي يتكون بدوره من نسيج قماشي مغطى بمطاط صناعي يقوم بنقل الصورة من اللوح الطباعي الى سطح الخامة.
- **إسطوانة الضغط**. وهي إسطوانة تعمل بالتماس مع إسطوانة البلانكت، وهي تقوم بنقل الورق أو الخامة الطباعية وضغطه نحو البلانكت المحبر.

- **نظام الترطيب**. وهو عبارة عن مجموعة من الإسطوانات التي تحمل فيلم مقاس من محلول الترطيب (مياه مخلوطة مع بعض الكيماويات الهامة) لترطيب اللوح الطباعي. محلول الترطيب مائي القاعدة يحتوي على إضافات مثل الأحماض والصمغ العربي وكحول الأيزو بروبايل أو أية من العناصر المرطبة الأخرى.
- **نظام التحبير**. مستودع للحبر يعمل كخزان ومجموعة من الإسطوانات التي تقوم بنقل وصحن الحبر، ووضعه في النهاية كفيلم مقاس على اللوح الطباعي.




شكل رقم ٨: ماكينة مكونة من وحدة طباعية واحدة

## من المكونات الأساسية الأخرى للمكنات

بالإضافة الى وحدة أو أكثر من الوحدات الطباعية تحتوي الماكينة على :

- **نظام التغذية**، والذي يقوم برفع ونقل الأفرخ الورقية أو أية خامات أخرى من رصة الأفرخ من على طاولات التغذية الى أولي الوحدات الطباعية.
- نظام ضبط الأفرخ. والذي يقوم بتوفير:
  - أدلة ومحاذيات لضبط كل فرخ حتى تتم الطباعة عليها في نفس الموضع بالضبط
  - أجهزة نقل والتي عادة تكون من إسطوانات تكميلية ذات قوابض تسهل نقل الأفرخ داخل الماكينة.
- **نظام التسليم**، والذي يقوم بإستلام الزفرخ المطبوعة ورصها على طاولات التسليم.

## تصميمات الماكينات

هناك العديد من التصميمات الخاصة بالماكينات ذات التغذية بالأفرخ. ومن الأفضل تصنيف هذه الماكينات حسب تكوينات وترتيبات الإسطوانات فيها، وذلك بالرغم من أهمية موضع نظامي التغذية والتسليم أيضا. وبالنسبة لماكينات الليثو أوفست ذات التغذية بالأفرخ هناك ثلاثة تكوينات رئيسية:

- **ماكينة ذات وحدة طباعية واحدة**، وفيها مجموعة واحدة فقط من الإسطوانات مرتبة لطباعة لون واحد فقط على وجه واحد من كل فرخ من الأفرخ أثناء مرورها داخل الماكينة.
- ماكينة متعددة الوحدات الطباعية، وفيها يتم طباعة أكثر من لون واحد على وجه واحد من كل فرخ من الأفرخ أثناء مرور واحد لها داخل الماكينة، وذلك بسبب وجود أكثر من وحدة طباعية واحدة.
- ماكينات قلابة، وفيها يتم طباعة كل من وجهى الأفرخ أثناء مرور واحد لها داخل الماكينة.

## ماكينة أحادية اللون

ماكينة مكونة من وحدة طباعية واحدة مع نظامي الترطيب والتحبير الخاص بها، نظام للتغذية ونظام للنقل وآخر للتسليم.

يمكنها عادة طباعة لون واحد في كل مرور واحد داخل الماكينة. على بعض الماكينات يمكن تطوير نظام التحبير وتقسيم خزان الحبر لطباعة أكثر من لون في نفس الوقت. يتم على هذه الماكينات إستخدام نفس اللوح الطباعي مع تقسيم الألوان.

ويمكن إستخدام ماكينة لون واحد في طباعة متعددة الألوان، لطباعة لونين أو أكثر، لون على لون. تحتاج الطباعة متعددة الألوان إمرار الأفرخ داخل الماكينة بنفس عدد الألوان المراد طباعتها. وبعد طباعج كل لون يتم تغيير اللوح الطباعي القديم باللوح الجديد، مع غسيل نظام التحبير جيدا ووضع الحبر الجديد الخاص باللون التالي. وبعد الثبات والجفاف الأولي للحبر على الأفرخ يتم إمرار الأفرخ داخل الماكينة مرة أخرى لطباعة اللون التالي.

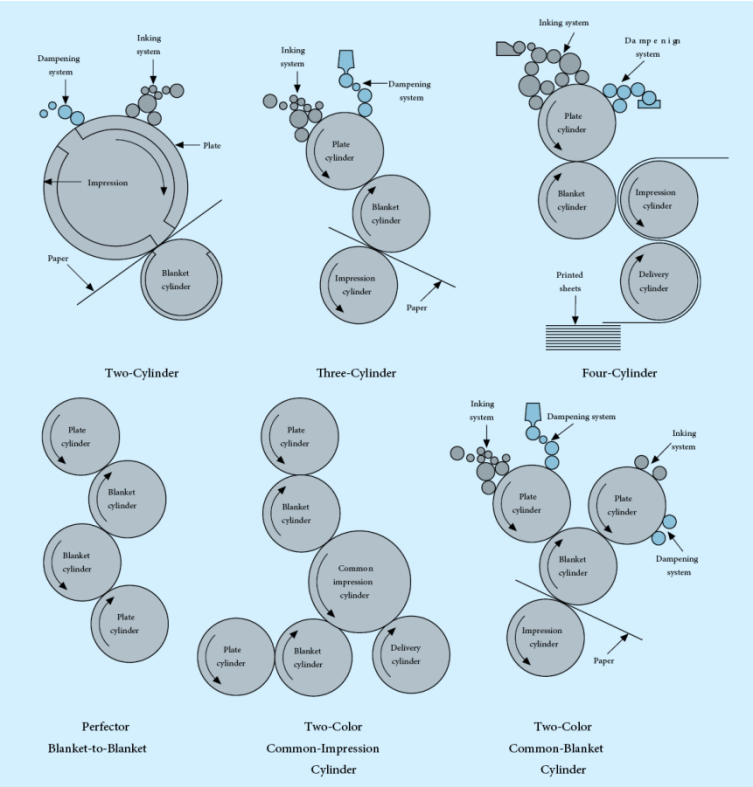
تعتمد الطباعة متعددة الألوان على الماكينات أحادية اللون على مدى جودة وكفاءة التصيد الجاف، وهى قدرة فيلم الحبر الجاف المطبوع على تقبل وتصيد فيلم الحبر الرطب التالي عليه، وتجف الأحبار الرطبة عن طريق البلمرة بالأكسدة.

يتم أحيانا تسمية وحدة الطباعة الخاصة بماكينة أحادية اللون ذات التغذية بالأفرخ بالوحدة المفتوحة.

وعادة يتم وضع وترتيب إسطوانات اللوح الطباعي والبلانكت والضغط فيها على شكل قريب من الزاوية التسعون درجة، وتعتبر هذا التصميم الأكثر شيوعا لثلاثة أسباب:

- لتقليل الإرتفاع الكلي للماكينة
- لتسهيل تغذية الأفرخ الى داخل قوابض (بنس) إسطوانة الضغط
- لتمكين فصل كل الإسطوانات الثلاثة عن بعضها البعض بمجرد تحريك إسطوانة البلانكت

هناك جانبين لكل ماكينة طباعية، تسمى تلك التي تحتوي على التروس وميكانيكيات نقل الحركة بجانب التروس، أما الجانب الآخر فيسمى بجانب المشغل والذي يحتوى على كل وحدات التحكم في التشغيل.




شكل رقم ٩: التصميمات المختلفة لماكينات طباعة الليثوجراف أوفست

تحتوي الصورة السابقة على رسوم توضيحية للتصميمات المختلفة للماكينات الطباعية ذات التغذية بالأفرخ، فالرسوم من اليسار الى اليمين في الصف العلوي توضح: ماكينة ذات إسطوانتين فقط - ماكينة ذات ثلاثة إسطوانات - ماكينة ذات أربعة إسطوانات

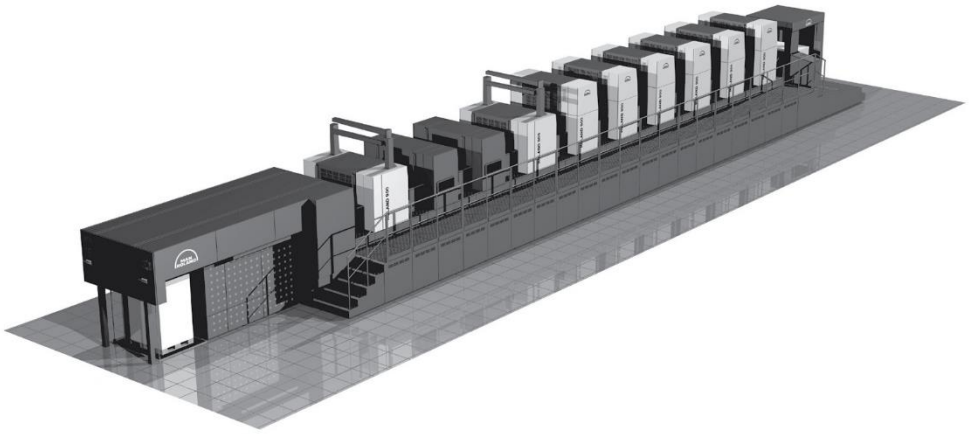
أما في الصف السفلي فتوضح: ماكينة قلابة بلانكت الى بلانكت - ماكينة لونين ذات إسطوانة ضغط مشتركة - ماكينة لونين ذات إسطوانة بلانكت مشتركة

وهناك بعض الإستثناءات لهذا التصميم القريب من شكل حرف الإل الإنجليزي، ففي واحدة من الماكينات الخاصة بطباعة المعادن، تم وضع الإسطوانات فوق بعضها البعض، بحيث أن الأفرخ المعدنية تمر من بين إسطوانتي البلانكت والضغط دون حدوث أي تقوسات لها. وفي إستثناء آخر هناك ماكينة لديها إسطوانة كبيرة واحدة تستخدم كإسطوانتي لوح طباعي وضغط في نفس الوقت. وماكينة أخرى لديها إسطوانة واحدة كبيرة الحجم تستخدم كإسطوانة ضغط لوحدتين طباعيتين.

## الماكينات متعددة الألوان

الماكينة التي تتكون من عدة وحدات طباعية (كل منها لديها أنظمة التحبير والترطيب الخاصة بها)، وحدة تغذية، نظام لنقل الأفرخ الورقية ووحدة تسليم تعرف بالماكينة متعددة الوحدات والألوان.

ويمكن أن تكون لدي هذه النوعية من الماكينات عدد وحدتين، أربعة، خمسة، ستة أو أكثر من الوحدات الطباعية، حيث يتم طباعة لونين أو أكثر في مرور واحد للفرخ داخل الماكينة.



شكل رقم ١٠: ماكينة سداسية الالوان

تعتمد الطباعة عالية الجودة داخل هذه النوعية من الماكينات على التصيد الرطب وهي قدرة فيلم الحبر المطبوع الرطب على تقبل فيلم حبر مطبوع رطب آخر عليه.

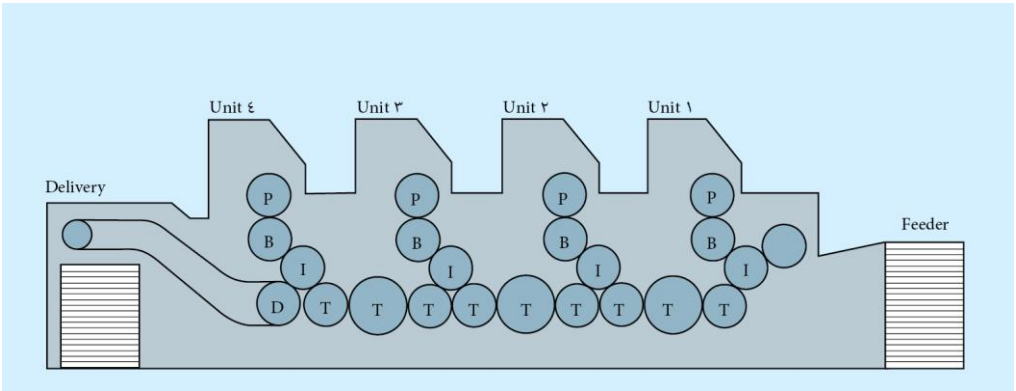
في الماكينات كبيرة الحجم تكون الوحدات الطباعية متماثلة ومرتبة في تسلسل بنفس مستوى الإرتفاع Tandem.

مع بعض الماكينات الأخرى ذات الوحدتين أو الأربعة وحدات، يمكن أن نجد إحدى الوحدات الطباعية أعلى قليلا من الوحدات الأخرى وذلك من أجل الوصول الأسهل لها.

عند وضع الوحدات في تسلسل تتباعي نوع الماكينات أحادية الوحدة الطباعية من نوع الوحدة المفتوحة تصبح ماكينة متعددة الألوان قادرة على طباعة لون مختلف داخل كل وحدة.

يتم وضع أكثر من إسطوانة نقل بين الوحدات الطباعية من أجل نقل الأفرخ الورقية من وحدة الى أخرى. بعض الماكينات لديها ثلاثة إسطوانات نقل بين الوحدات الطباعية، بينما لدى البعض الآخر إسطوانة نقل واحدة فقط مزدوجة الحجم.

يتم الإحتياج الى عدد فردي من الإسطوانات الناقلة بين الوحدات الطباعية، بحيث أن الوجه المطبوع للأفرخ الورقية يبعد عن سطح إسطوانة الضغط (الكبسة).




شكل رقم ١١: ماكينة أوفست رباعية الالوان

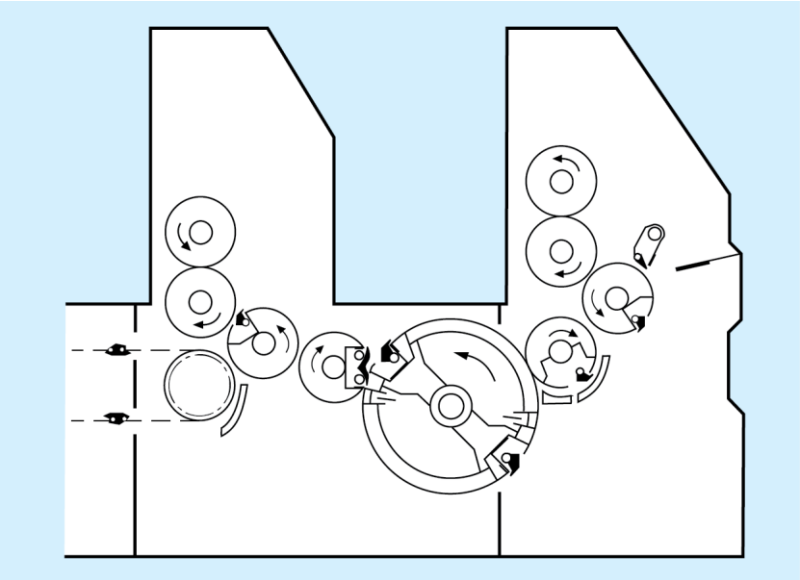
وفي تصميم آخر لماكينة ذات التغذية بالأفرخ والتي تعرف أحيانا بماكينات التصميم نصف المفتوح، يكون فيها إسطوانة ضغط واحدة مشتركة تخدم مجموعتين من إسطوانات اللوح الطباعي والبلانكت (الوسيط المطاطي). حيث تمسك هذه الإسطوانة بالفرخ وتقوم بإمراره من خلال الوحدتين الطباعيتين بالتماس مع إسطوانتي البلانكت. وبالتالي فإن ماكينة ذات وحدتين ذات التصميم نصف المفتوح يمكنها طباعة أربعة ألوان على وجه واحد من الأفرخ الورقية في مرور واحد لها داخل الماكينة.

شكل رقم ١٢: ماكينة ذات ٦ وحدات طباعية

## الماكينات القلابة

تستطيع معظم الماكينات الطباعية الطباعة على وجه واحد للأفرخ الورقية في مرور واحد لها داخل الماكينة. ولطباعة الوجه الآخر من الأفرخ يجب قلب مجموعة الأفرخ كلها وإمرارها مرة أخرى داخل الماكينة. ولكن هناك طراز من الماكينات تستطيع الطباعة على وجهي الفرخ في مرور لها داخل الماكينة.

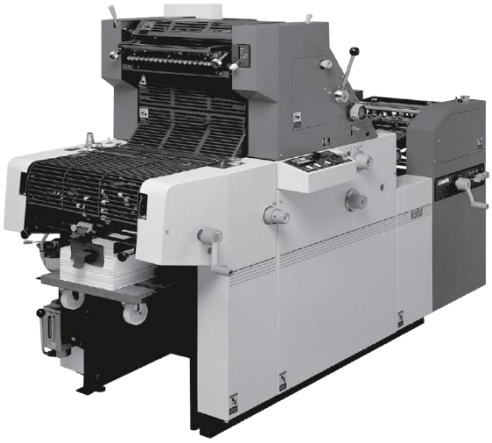
إن طباعة لون واحد على الأقل على كل من وجهي الفرخ في مرور واحد لها داخل الماكينة تعرف بالطباعة القلابة، وأى ماكينة تستطيع القيام بهذا تعرف بالماكينات القلابة.



شكل رقم ١٣: ماكينة ثنائية الالوان قلابة

وتعرف أكثر الماكينات القلابة شيوعا بالماكينات القلابة القابلة للتحويل، حيث يوجد داخلها إسطوانات خاصة تقوم بإمساك الأفرخ بطريقة تقوم بقلبها لدخول الوحدات التالية بوضعية تجعلها تستقبل الطباعة على الوجه الآخر غير الذي تم طباعته على الوحدات الأولى. وعن طريق ضبط هذه الإسطوانات القابلة للتحويل، يمكن لماكينة ذات وحدتين طباعيتين طباعة لونين على وجه واحد من الأفرخ أو طباعة لون واحد على كل وجه من وجهى الفرخ، وذلك في مرور واحد للفرخ داخل الماكينة. وبمعنى آخر يمكن للماكينة نفسها الطباعة ٠/٢ (تقرأ إثنين على صفر) أو ١/١ (واحد على واحد).

تتوافر معظم الماكينات القلابة بأربعة وحدات طباعية أو أكثر.



شكل رقم ١٤: ماكينة أوفست صغيرة

شكل رقم ١٥: ماكينة ذات ٥ وحدات طباعية

فمثلا ماكينة ذات ستة وحدات قلابة يمكنها طباعة ٠/٦ (ستة على صفر) أو ٢/٤ (أربعة على إثنين). يمكن تنفيذ عدة توليفات لونية إعتمادا على عدد الوحدات الطباعية وموقع إسطوانة الإقلاب داخل الماكينة.

وفي تصميم آخر غير مألوف للماكينات ذات التغذية بالأفرخ، تكون إسطوانتي البلانكت الخاصة بوحدتين طباعيتين في تماس مع بعضها البعض، بحيث يمر الفرخ بينهما، وتسمى هذه الماكينات بماكينات to-Blanket- Blanket، لأن إسطوانتي البلانكت تكونا في تماس مباشر مع بعضها البعض. لا نحتاج هنا الى إسطوانة ضغط، حيث أن كل إسطوانة بلانكت تقوم بدور إسطوانة الضغط لإسطوانة البلانكت الأخرى. تصمم معظم ماكينات الويب أوفست بهذا النوع من التصميم.

## ماكينات الأوفست الصغيرة

عامة، إن أى ماكينات أصغر من مقاس ٢٧٩ x 432 مللم وبدون حوامل للإسطوانات (والتي تكون على هيئة دوائر معدنية متلامسة مع نهايات الإسطوانات)، تسمى بماكينات الأوفست الصغيرة، أو بالناسخات. بدأت هذه النوعية من الماكينات كناسخات مكتبية داخل المكاتب تستخدم نظرية طباعة الليثو أوفست، وكانت في البداية في منتهى البساطة، ثم تطورت مع الوقت لتصبح ماكينات معقدة تقوم بتغطية العديد من الإحتياجات والمتطلبات. وتستخدم العديد منها في الطباعة متعددة الألوان.

وتم ملء الفراغ بين هذه الناسخات وماكينات الأوفست الأكثر ثقلا بعدة ماكينات حديثة، تجمع بين بساطة الناسخات وبين الكثير من المميزات الخاصة بالماكينات الأكبر حجما.

## التجارب الخاصة بالماكينات الطباعية

قبل بدايات الستينيات كان يتم تنفيذ وإنتاج البروفات الملونة للتأكد من كل عناصر العملية الطباعية، باستخدام ماكينات خاصة تسمى بماكينات البروفات، وباستخدام الألواح الطباعية الخاصة بالعملية الطباعية نفسها. وكانت معظم هذه الماكينات ذات فرشة مسطحة لمسك الألواح والأفرخ الورقية،

وإسطوانة دائرية للبلانكت، والتي كانت تقوم بالدوران على الفرشة المسطحة لأخذ الصورة الطباعية من على الألواح ووضعها وتثبيتها على أسطح الأفرخ الورقية.

وفي بعض أنواع هذه الماكينات القديمة كان يتم ترطيب وتحبير الألواح يدويا، ثم كانت إسطوانة البلانكت، والتي كانت ثقيلة من أجل تحقيق الإنضغاط الكافي، تدور عليها عن طريق شخصين على الأقل، ثم مع التطور تم وضع الإسطوانة داخل وحدة ناقلة ذات تروس وسكك خاصة من أجل تسهيل الدوران والحركة. وفي تطور خر تم أتمتة الحركة آليا، وإضافة وحدات ترطيب وتحبير آلية للماكينة.

واليوم قل إستخدام هذه النوعية من ماكينات البروفات، حيث إنتشر إستخدام التبروفات الرقمية والفيلمية، والقليل مازال يستخدم هذه النوعية من الماكينات، وهماك البعض الذي يستخدم الماكينات الإنتاجية نفسها لتنفيذ البروفات.

ولا شك أن بروفات المنفذة على الماكينات هي أفضل أنواع الماكينات، حيث أنها تنتج بنفس طريقة الإنتاج الطباعي النهائى.

ولإستخدام هذه النوعية من البروفات، يتم إنتاج الأفلام والألواح الطباعية ووضعها داخل الماكينات والطباعة منها علي نفس نوعية الخامات الخاصة بالمنتج النهائى ثم إرسالها الى العميل، مثل أية بروفات أخرى، لأخذ موافقته قبل البدء فى الإنتاج الطباعي النهائى.

وبإستخدام هذه النوعية من البروفات يمكن طباعة كل لون على حدة، لرؤية الكثافات اللونية الخاصة بها بمفردها على الفرخ الطباعي، ثم طباعة الألوان الأخرى تباعا للحصول على التركيبات اللونية النهائية، وهي تسهل على رؤية كل لون ولونين وثلاثة على بعضها البعض، والتي تكون ذات أهمية كبيرة عند الطباعة الملونة على ماكينات ذات وحدة واحدة أو وحدتين طباعيتين فقط.

## ماكينات التصوير المباشر

الماكينات التي تقوم بتصوير الألواح الطباعية وتعريضها باستخدام أنظمة الليزر المختلفة داخل الماكينات نفسها، تعرف بماكينات التصوير المباشر. ولقد تم إنتاج أولى هذه الماكينات في عام ١٩٩١، ، هي كانت من إنتاج هايدلبرج طراز الچي تي أو دى آى، والتي كانت قادرة على طباعة فرخ يصل الى حجم الربع فرخ (B3).

ومنذ ذلك الحين أعلنت العديد من الشركات المصنعة الأخرى عن ماكيناتها الخاصة ذات نفس تقنيات التصوير المباشر. وظهرت الماكينات كبيرة الحجم ذات مقاسات النصف فرخ والفرخ الكامل (٧٠ X 100 سم).

ظهرت هذه النوعية من الماكينات من أجل تخفيض تكاليف الطباعة الملونة قليلة العدد (في المدى من ٥٠٠ الى ٢٠، ٠٠٠ نسخة).

إزداد طلب العملاء على الأعمال الطباعية بعدد نسخ أقل وفي أوقات تسليم أسرع وذات تكاليف أقل، وهذه النوعية من الماكينات صممت من أجل تلبية هذه النوعية من المتطلبات والإحتياجات.

شكل رقم ١٦: ماكينة أوفست بتقنية التصوير المباشر

## الأجهزة المساعدة التكميلية

تتكون هذه النوعية من الأجهزة المساعدة التكميلية الخاصة بماكينات الأوفست ذات التغذية بالأفرخ من مجموعة من الأجهزة والمعدات التي تقوم بتنفيذ عدد من المهام التشغيلية المتخصصة. تستطيع هذه الأجهزة تحسين الجودة الطباعية وزيادة الإنتاجية بشكل مميز.

فيما يلي بعض الأمثلة من هذه النوعية من الأجهزة والمعدات التي يمكن أن نجدها مع ماكينة طباعة أوفست ذات التغذية بالأفرخ:

**وحدة تحكم عن بعد:**

وحدة مستقلة ذات حايبات آلية تمكن مشغل الماكينة من التحكم في العديد من الوظائف الخاصة بالماكينة دون الحاجة الى ترك منضدة الفحص الخاصة بالوحدة. هي وحدة للضبط والتحكم عن بعد في التحبير والترطيب ودقة التسجيل الطباعي وكثافات الأحبار والتصيد الخاص بها وقيم النمو النقطي.

**ماسحات الألواح الطباعية:**

هي ماسحات تقوم بمسح الألواح الطباعية من أجل تحديد النسب المئوية لتغطية المساحات الطباعية عليها، وذلك قبل تركيب الألواح على الماكينات. ولكن معظم هذه الماسحات تم إستبدالها بتقنيات أكثر حداثة تقوم بعمليات الضبط الآلي الأولي لمفاتيح التحبير باستخدام ملفات المعلومات المنتجة في مراحل التجهيزات الطباعية.

**الأجهزة الماسحة لقياس الكثافات:**

وهي عبارة عن منضدة مزودة بأجهزة الكمبيوتر تقوم بمراقبة الجودة عن طريق قياس وتحليل شرائط التحكم اللوني باستخدام أجهزة قياس الكثافة.

**منظفات الأفرخ الورقية:**

وهي تقوم بإزالة وبر الورق والأتربة من على أسطح الأفرخ الورقية وحوافها.

**قلابات الحبر:**

وهي عبارة عن أجهزة تعمل على قلب الحبر داخل المستودع الخاص به لتجعله في حركة مستمرة وثابتة، من أجل تخفيض لزوجته والسماح له بالإنسياب والتحرك الى مقدمة المستودع ومنه الى إسطوانة المستودع.

**إسطوانات صحن الحبر ذات التبريد المائي:**

وهي تحافظ على درجات الحرارة داخل وعلى إسطوانات صحن الحبر عند درجات لا تسمح بتغيير لزوجة وثباتية الحبر.

**أنظمة إعادة تدوير محاليل الترطيب:**

والتي تقوم بضخ محاليل الترطيب الى داخل مستودعات الترطيب وذلك من حاوية أو عدة حاويات رئيسية.

**أنظمة تبريد محاليل الترطيب:**

والتي تحافظ على المحاليل عند درجات حرارة ثابتة منخفضة لتجنب المشاكل التي قد تحدث بسبب تغير درجات الحرارة، ومن أكثرها شيوعا تغير لزوجة هذه المحاليل. وتحدث التغيرات الكيميائية بطريقة أكثر بطئا عند درجات الحرارة المنخفضة.

**خلاطات محاليل الترطيب:**

والتي تقوم بخلط محاليل الترطيب بكميات قليلة، وتقوم بإضافة محاليل طازجة بشكل دوري للمحافظة على ثباتية مستوياتها خلال التشغيل. وتكون هذه الخلاطات غالبا جزءا لا يتجزأ من أنظمة إعادة تدوير المحاليل.

**وحدات الغسيل الآلي للبلانكت:**

والتي تقوم بإزالة الأحبار ووبر الورق من على أسطح إسطوانات البلانكت. وتستخدم العديد من التصميمات لهذه الوحدات. فهنك التي تتكون من صفوف من الفوهات الموجودة فوق البلانكت، والتي تقوم برش المذيبات على الأسطح المطاطية للبلانكت. وهناك بعض الأنظمة الأخرى التي تستخدم الأقمشة والفرش.

**أجهزة تغيير الألواح الطباعية آليا:**

وهي أجهزة تقوم بإزالة الألواح المستعملة وإستبدالها بألواح طباعية جديدة للعملية الطباعية التالية، والتي يتم تركيبها آليا على الإسطوانات الخاصة بها داخل الماكينات.

**أجهزة لإزالة الإستاتيكية:**

وهي أجهزة خاصة تقوم بتحوبل الهواء المتواجد على أسطح الأفرخ الورقية مباشرة الى موصل جيد للكهرباء عن طريق التحويل الأيوني. تستخدم هذه الأجهزة الكهرباء والأشعة فوق البنفسجية وبالإضافة الى مجال أشعة راديوية ضعيفة لمعادلة الشحنات الإستاتيكية.

# أسئلــة الفصل الثاني

## أولا: ضع دائرة حول الرقم الدال على الإجابة الصحيحة أو أكثر الإجابات صحة من العبارات الآتية:

**١- الماكينات القلابة تقوم بالطباعة على وجهى الفرخ في**

١- مرور واحد للفرخ داخل الماكينة

٢- مرور الفرخ مرتين داخل الماكينة

٣- مرور الفرخ ثلاث مرات داخل الماكينة

**٢- يمكن إستخدام ماكينة لون واحد في طباعة**

١- متعددة الألوان

٢- لون واحد

٣- لونين

**٣- قلابات الحبر هي عبارة عن أجهزة تعمل على**

١- قلب الحبر داخل المستودع

٢- خلط الحبر

٣- ضبط لزوجة الحبر

**٤- هناك ماكينة قلابة لا تستخدم اسطوانات الضغط لأن تصميمها يعتمد على**

١- اسطوانة ضغط مشتركة

٢- بلانكت الى بلانكت

٣- التغذية بالبوبين (الويب)

**٥- تعتبر طباعة الليثو أوفست اللامائي نوع مختلف من طباعة الليثو أوفست التي لا تحتاج الى إستخدام**

١- الاحبار

٢- المياه

٣- محلول الترطيب

## ثانيا: أكمل الجمل التالية بوضع أحد الكلمات او العبارات التالية المناسبة في المكان الخالى

وحدة - الترطيب - البروفات - للتسليم - القلابة - الليثو - الأوفست - متعددة - تبريد

١- يتم وضع أكثر من إسطوانة نقل بين الوحدات الطباعية من أجل نقل الأفرخ الورقية من..... الى أخرى.

٢- تقوم الماكينات..... بإقلاب الفرخ داخل الماكينة لطباعة الوجه والظهر معا.

٣- كانت تتم تنفيذ التجارب الملونة قبل الطباعة على ماكينات خاصة تسمى بماكينات.....

٤- الماكينة أحادية اللون مكونة من وحدة طباعية واحدة مع نظامي..... والتحبير الخاص بها، نظام للتغذية ونظام للنقل وآخر.....

٥- تحافظ أنظمة..... محاليل الترطيب على المحاليل عند درجات حرارة ثابتة منخفضة لتجنب المشاكل التي قد تحدث بسبب تغير درجات الحرارة.

## ثالثا: ضع علامة صح امام الاجابة الصحيحة وعلامة (X) امام الاجابة الخاطئة:

١- ينتقل الحبر من على سطح اللوح الطباعي الى سطح البلانكت أولا، ثم بعد ذلك الى سطح الورق.

٢- الماكينات ذات التغذية بالفرخ تقوم بالطباعة على أفرخ الورق المقصوص، بينما ماكينات الويب فهي تقوم بالطباعة على رولات (شرائط) الورق.

٣- تحتاج الطباعة متعددة الألوان إمرار الأفرخ داخل الماكينة بنفس عدد الألوان المراد طباعتها.

٤- يمكن لماكينة قلابة ذات وحدتين طباعيتين طباعة لونين على وجه واحد من الفرخ أو طباعة لون واحد على كل وجه من وجهى الفرخ.

٥- تقوم ماكينات التصوير المباشر بتصوير الألواح الطباعية وتعريضها باستخدام أنظمة الليزر المختلفة داخل الماكينات نفسها.

# الفصل الثالث: سلامة وأمان صالة الطباعة

# الفصل الثالث: سلامة وأمان صالة الطباعة

## الهدف العام

يهدف هذا الفصل الى إكساب الطلاب المعلومات الخاصة بالسلامة والآمان داخل صالات طباعة الليثوجراف أوفست ذات التغذية بالفرخ.

## تعريف الفصل

يحتوى هذا الفصل على أهم أساليب وطرق وعوامل السلامة والآمان داخل صالات الانتاج الطباعي الليثوجراف أوفست ذات التغذية بالفرخ.

## الوقت المتوقع لإتمام الفصل الثلاث (سلامة وأمان صالة الطباعة)

يتم تدريس هذا الفصل في زمن دراسة نظرية ٢٧ ساعة (٣ حصص أسبوعية – كل حصة ٤٥ دقيقة).

## مقدمة

لقد قادت التطورات التكنولوجية في مجال ماكينات الطباعة إلى زيادة سرعة تلك الماكينات، والماكينات الأكثر سرعة تعنى مشاكل تأمين إضافية وعلى أي حال فإن تطور نظم التدريب وأجهزة الحماية Devices Guarding قد قلل من الأخطار وأيضا فإن الوصول إلى نظام تأمين منظم ومتتابع System systematic Safety يمكن أيضا أن يؤدي إلى تقليل إعداد الحوادث على الماكينات ويجب أن يعمل عمال ماكينات الطباعة في إطار الأساسيات التي يمكن أن تمنع حدوث أى حوادث داخل صالة الطبع.

## الأمان على ماكينة الطباعة Press Safety

- تطبيق أقصي درجات العناية والحذر عند تشغيل أي ماكينة طباعة.
- ملاحظة واختبار كل قواعد الأمان وخطواته المتسلسلة وأجهزته من خلال كتيب تعليمات الماكينة وبواسطة برنامج إمكانية التوصل للخط وبرنامج الإيقاف (منع التشغيل) Lock out programe
- لا يتم على الإطلاق عمل إصلاحات رئيسية أو صيانة أثناء دوران الماكينة وأي أعمال على الماكينة إذا لم يكن من الممكن اعتبارها علميات صيانة أو خدمية بسيطة وغير خطرة Minor Service يجب أن يتم انجازها فقط في حالة فصل التيار الكهربي عن الماكينة.
- إطاعة كل التعليمات الشفوية والمكتوبة قبل تشغيل الماكينة.
- يجب ارتداء الملابس والأدوات الواقية عند الضرورة.

- لا يجب على الإطلاق ارتداء ملابس مفتوحة (ذات أجزاء غير مرتبطة مع بعضها أي ليست قطعة واحدة) حتى لا يمكن أن تشتبك وترتبط بأجزاء الماكينة وبالتالي تحدث إصابة.
- يجب البعد عن المعدة أو الماكينة عند سماع صوت إشارة التحذير.
- يجب التأكد من أن الماكينة قد توقفت تماما وأنه قد تم حفظ ذر الأمان قبل لمس أي من أجزاء الماكينة المتحركة Operating Parts
- يجب اختبار ومراجعة كل اجهزة الأمان على الماكينة لكل مناوبة عمل shift للتأكد من انها صالحة وجاهزة للعمل.
- لا يتم على الإطلاق فصل وإيقاف أجهزة الأمان.
- يجب اختبار ومراجعة كل أجهزة الأمان على الماكينة لكل مناوبة عمل shift للتأكد من أنها صالحة وجاهزة للعمل.
- لا يتم على الإطلاق فصل وإيقاف أجهزة الأمان.
- يجب عمل اختبار ومراجعة لجميع شبكات الحماية Guards والأغطية Covers ومساند القدمين الدوارة وانها مثبتة في مواضعها تماما قبل تشغيل الماكينة.
- يتم مراجعة واختبار كل من سلالم الماكينة ومساند الأقدام ولوحات التشغيل والمماشي Gangways والمصاطب Plateforms وكل معدات سطح الماكينة بحيث تكون نظيفة من وجود أي شحوم أو زيوت أو أي كتل معدنية أو غير ذلك Debris مع عدم وضع أي معدات أو خامات فوق سطح الماكينة على الإطلاق.
- لا يتم على الإطلاق إستخدام طاولة التغذية Feedboard أو أغطية الحماية فوق وحدة التسليم أو ألواح الحماية الزجاجية كطاولة لوضع الأشياء.
- عند الصعود إلى المصاطب أو الوقوف فوقها يجب التأمين من خلال الإمساك بقضيب به مساند الأيدي Hand Rails Grasp.

وحوالي ٨٥% من كل الحوادث التي تقع داخل صالات الطبع وعلى الماكينات تكون نتيجة التصرفات غير الحذرة وغير الخاضعة لتعليمات الأمن بينما الـ ١٥% الباقية تحدث نتيجة ظروف العمل غير الآمنة، وعلى سبيل المثال فإن الكيماويات التي يتم تداولها يمكن أن تسبب العديد من الأخطار ولوقاية العالمين والبيئة المحيطة من أخطار الكيماويات وصفت الدول والوكالات القومية أسس وتعليمات وخطوات إرشادية Regulations تساعد على ذلك لتحقيق التأمين صحيا للأفراد ولتنظيف البيئة ويلقي هذا الفصل الضوء على شروط ودواعي الأمان داخل صالة الطبع.

## تدريب عمال تشغيل الماكينات Press Operator Training

يجب إجراء تدريبات جيدة ومناسبة لعامل تشغيل الماكينة قبل بدئه لتشغيل أي معدة بحيث يتم إتباع تعليمات جهة صنع الماكينة والخطوات الإجرائية الموصي بها وتطبيق تعليمات الأمان.

يجب تجنب أن يكون الشعر طويلا أو يتم تغطيته وأيضا تجنب الملابس الضيقة وغير المربوطة إلى الجسم تماما وعدم لبس المجوهرات بالقرب من الماكينات التي تعمل (أي في حالة تشغيل ) ويجب الوقاية من أي إخطار قريبة يجب ارتداء قبعات الوقاية الصلبة Hard Hat وأجهزة وقاية الأذن Car Protection إذا كان من الضروري ذلك وأيضا يجب ارتداء أحذية الوقاية المقواة بالصلب Steel-Tipped Shoes لتجنب الإصابة جراء سقوط بالة ورق ثقيلة أو أي معدات ويجب على القائم على شراء أحذية الأمان أن يحقق بها مهمة الأمان دون حدوث احتكاكات للاحتدام. توليد شرارة غير مرغوبة Sparks ويتم ارتداء ملابس الأمان الموصي بها وقراءة نشرات بيانات الأمان قبل تداول واستعمال الكيماويات.

تحذير: يجب التأكد من أن كلا من شبكات الحماية وأجهزة التحذير الصوتية Audible Warning وأيضا إشارات التحذير الضوئية Warming Light ومعدات تأمين الأشخاص كلها تعمل بشكل دائم طول الوقت ويتم تحذير كل طاقم العمل قبل بدء الماكينة في العمل وإطاعة والتزام كل التحذيرات وبطاقات التعليمات.

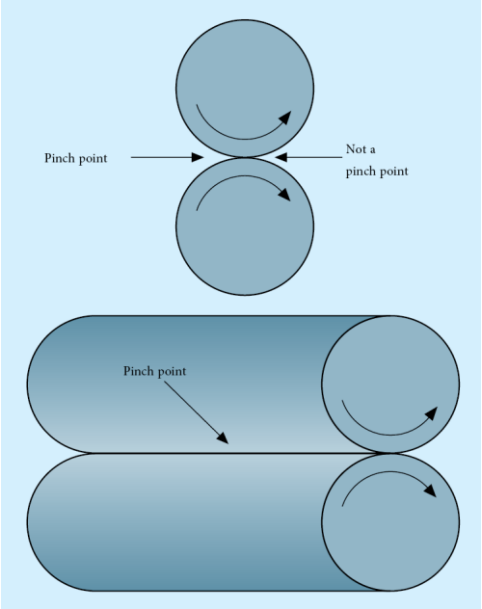
شكل رقم ١٧: تحذير بالإضاءة

## وضع الماكينة Press Location

أن عملية تركيب الماكينة يتطلب عمل تخطيط جيد، ويكون من البنود الأساسية الاستغلال الأمثل للمساحة الأرضية ويجب أن يتوفر في المكان المصمم الماكينة الاعتبارات الآتية:

- يجب أن تكون المساحة المعدة تحتمل وزن الماكينة.
- يجب أن يكون هناك مساحة كافية كممشى Aisle حول الماكينة للمساح بالحركة ونقل الخامات والإمدادات.

- يجب أن يتوفر لعمال الماكينة مساحة كافية للتحرك بشكل آمن ولتحريك الملازم المطبوعة من طاولة التسليم.
- يجب أن يتوفر إمكانية تشغيل الماكينة وعمل الخدمات اللازمة بدون حدوث تداخل مع معدات أخرى مجاورة.

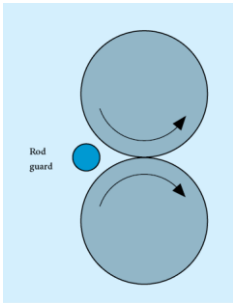



شكل رقم ١٨: النقاط الخطرة التي يمكن ان تسبب ضغطا او قطعا للعامل

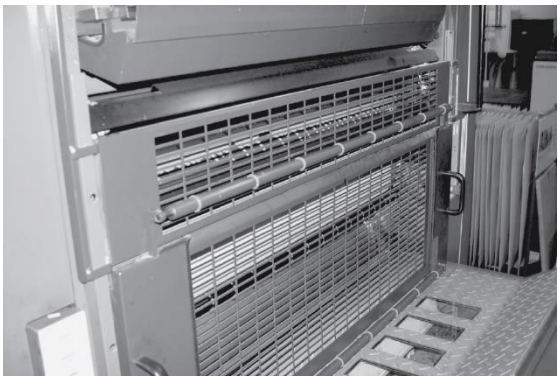
## إرشادات الأمان لمراحل الإنتاج Production Safety

- لا تقم بتشغيل أي معدة إذا لم تكن حصلت على التدريب الكافى والإذن بذلك.
- تأكد من أن كل شبكات الحماية والأغطية الواقية واللوحات كل في مكانه قبل التشغيل.
- لا يتم رفع أي مفتاح أمان تم غلقه بواسطة أحد الأشخاص.
- لا يتم إعادة تشغيل ماكينة ثم إيقافها بدون سبب واضح.
- يتم عمل مراجعة واختبار لكل من الأشخاص والأدوات والمعدات بين الماكينة أو حولها قبل عملية التشغيل.
- يتم ابعاد أي ألواح طباعية مستخدمة أو أدوات أو معدات من حول مساحة الماكينة ويتم تحذير كل العمال المشاركين Co-Workers قبل تشغيل الماكينة.
- يجب ارتداء الأجهزة الواقية من الضوضاء عند العمل في صالات الضوضاء.
- لا يتم السماح للعمال الذي يرتدون مجوهرات (سلاسل أو ما شابه ذلك) أو الملابس غير المحكمة أو ذوى الشعر الطويل من الاقتراب من الماكينة.
- عدم وضع أو سند الأيدي على أي من أجزاء الماكينة التي تعمل.
- تجنب وضع أي أدوات داخل جيوب الملابس لتجنب سقوطها داخل الماكينة أو في أي مواضع ذات خطورة.

- عند عمل ضبط للماكينة يتم إستخدام الأدوات والمعدات المسموح بها والتي ذات حالة جيدة للاستخدام.
- يجب ابعاد الأيدي واجزاء الجسم عن أي نتوءات بارزة أو أي أجزاء متحركة من الماكينة أثناء تشغيل الماكينة.
- لا يتم الصعود إلى الماكينة أو لاعمل عليها لأغراض الضبط أثناء دوران الماكينة.
- لا تحاول ابدا إزالة الجزئيات الملتصقة باللوح الطباعي أو البلانكت أو إزالة زغب الورق والاتساخات من فوق الاسطوانات اثناد دوران الماكينة.
- يجب أن يتوفر للمكان المخصص لتركيب الماكينة اجهزة امتصاص للصوت Sound-absorbing Devices لتجنب تضخيم ونقل الضوضاء المتولدة من الماكينة.
- يجب أن يتم توفير مساحة للمعدات المساعدة Ouxiliary Equipment والحاويات Containers.
- يجب أن تقابل ظروف الإضاءة والتهوية ظروف ومتطلبات المؤسسة.
- وعلى أي الأحوال يجب أن يصاحب مكان العمل (مكن تركيب الماكينات خدمات جيدة للعمال لتوفير بيئة عمل جيدة ويجب وضع كل المخلفات الناتجة من العمل داخل حاويات الدشت (المخلفات ) المناسبة ووضعها في المكان الملائم ويجب وضع حزمة القماش المبللة بالمذيبات داخل حاويات جيدة الغلق.




شكل رقم ١٩: يبين استخدام شبكات الحماية لوقاية العامل من نقاط الخطر



شكل رقم ٢٠: يبين وحدة طباعية من ماكينة أوفست مع شبكات الحماية في وضع الإغلاق

**فإن شبكات الحماية:**

- تمنع الحوادث التي يمكن أن تحدث بسبب الخطأ البشري.
- تحذر من لمس أي مكونات كهربية ظاهرة، الأجزاء المعدنية التي يمكن أن تتطاير من الماكينة وأيضا زيت الماكينة المنفوث Splashing oil.
- وتسمح باجراء عمليات الصيانة بشكل آمن ونقول Osha غنه لابد أن يكون لشبكات لاحماية مهمة محدودة لمنع حدوث الخطر أثناء دوران الماكينة وان تكون قابلة للتحرك أثناء دوران الماكينة (أن تكون قابلة للرفع لإزالة الخطر) وأيضا إلا تسبب خطرا للعمال وتحتاج لأقل قدر من الصيانة وهنك العديد من المواضع على ماكينة طبع الأوفست بالأفرخ يجب تأمينها لحماية العمال وهي:

أ. - مناطق التماس Nip Area بين اسطوانات اللوح الطباعي والبلانكت.

ب. - التروس المجاورة لكراسي التحميل على حافة اسطوانات اللوح الطباعي والبلانكت.

ج. - مؤخرة كل من اسطوانات البلانكت واللوح الطباعي عند لوح الأرضية.

د. - أجزاء الإدخال العلوية Over-insertion في نهاية وحدة التغذية feeder.

ه. - مساقط الانزلاق المسننة لأسطوانات نظامي التحبير والترطيب.

و. - الكامات Cam التي تتحكم في ارتفاع الطاولة لوحدة التغذية.

ز. - مؤخرة نظامي التغذية والتسليم.

ح. - سلاسل التسليم The Chain.

وفى حالة تجنيب وعدم الاحتمال بأجهزة الأمان يعد هذا مخالفة غير طيبة لقوانين وبنود "أوشا Osha" وتؤدي إلى تحمل العمال للمخاطرة غير الضرورية وأيضا لإحداث الأذي لكل العمال.

ويجب على عامل تشغيل الماكينة أن يقوم بالتفتيش على جميع نظم الأمان (مثل شبكات الحماية، أزرار الإيقاف..) للتأكد من أنها تؤدي وظيفتها بشكل جيد ويجب عدم تشغيل الماكينة على الإطلاق أن لم تمكن شبكات الحماية موجودة بمواضعها.

وفى الوضع المثالي فإن الماكينة لا يمكن تشغيلها أي تكون غير قابلة للتشغيل مادامت شبكات الحماية ليست في اماكنها. والمشاكل التي يمكن أن تبدو هنا هي إستخدام معدات قديمة ذات نقص في نظام الحماية أو معدات ذات نظام حماية (شبكات حماية) بها عيوب ومازالت تستخدم، وفى كل من الحالتين تكون متطلبات « أوشا» تركيب شبكات حماية تعمل بشكل جيد وأيضا تقرر قوانين « أوشا» أنه يجب وضع برنامج تدريبي للعمال يغطي هذا البرنامج حالة احتمال الحالة وتحريك شبكة الحماية والاستخدام

الصحيح لنظا أزرار الإيقاف Stop والأمان Safr والتجهيز للتشغيل Ready والخطوات المسارية الآمنة لعملية التنظيف Safe Cleaning Processes.

دخلت التعليمات القياسية لمنظمة « أوشا Osha» Asha› Loakout Tagout Standard s لتأمين غلق الماكينة حيث التنفيذ في ٢ يناير ١٩٩٠ ومتطلبات هذه البنود القياسية تشير إلى ضرورة أن يضع عمال الماكينات أجهزة إغلاق وبيان إيضاح Lockout/Tagout على ماكيناتهم في أي وقت يتم فيه عمل أعمال خدمية Servicing ويكون هناك احتمال إخطار من خروج طاقة Release Energy من الماكينة أو دوران مفاجئ لها وبمفهوم آخر إذا كان هناك أي أعمال وأنشطة تجرى على الماكينة غير الوظيفة الأساسية أو عمليات الخدمة البسيطة Minor Servicing والصيانة وانشطة التجهيز Set-up activities التي جسم عامل التشغيل خارج المساحة التي يحتمل فيها حدوث تماس (تلامس) مع أجزاء الماكينة وعدم توخى العامل لطاقة غير متوقعة أو نشاط للمعدة (مثل الحركة) أو خروج لطاقة مخزنة.. يجب تطبيق بنود الغلق والتأمين للماكينة ووضع البيانات التوضيحية (الإشارات ) Lockout / Tagout وللإتباع الجيد لهذه البنود يجب على الموظفين استكمال الآتي:

- يتم عمل تحاليل لأخطار العمل لتحديد الأنشطة والأخطار المحتملة مع الماكينة أو المعدة.
- وضع وإظهار قائمة تفصيلية بالبنود التي يتم تصنيعها (البنود المحدودة) المتسلسلة لإغلاق الماكينة ووضع بيانات الإرشاد Lockout/Tagout وفيه سيتم الاستخدام للقطعة المناسبة من الماكينة ذات أخطار الطاقة المحتملة.
- بيان وتوضيح برنامج مكتوب Program Written.
- وضع وتطوير برامج تدريب للعاملين.
- وضع برنامج لمتعهد أو مقاول خارجي

شكل رقم ٢١: يبين قائمة تفصيلية بالبنود التي يتم تصنيعها (البنود المحدودة) المتسلسلة لإغلاق الماكينة ووضع بيانات الإرشاد

وقد تم تعريف عمليات الخدمة والصيانة الثانوية Minor Servicing & Maintenance من خلال "أوشا Osha" على انها تلك المهام التي تتضمن عملية التشغيل التي يمكن أن تكون آمنة (مؤمنة) ويتم

انجازها من خلال العاملين ولا تتطلب فك أجزاء كبيرة ومنتشرة للماكينة وأعمال الخدمة والصيانة الثانوية عبارة عن مجموعة أنشطة تتعلق وتشتمل على الآتي ولكن بدون تحديد:

- تنظيف أنواع معينة من أجزاء رص الورق.
- عملية التنظيف الثانوية مثل غسيل البلانكت أو الاسطوانات.
- علمية التزييت الثانوية مثل غسيل البلانكت أو الاسطوانات.
- عملية التزييت والتشحيم والضبط.
- تمرير الورقة أو تغيير بكر الورق.

أما عملية الإعداد Set up فتم تعريفها من خلال « أوشا Osha» على أنها أي عمل يتم انجازه لتجهيز الماكينة أو المعدة لكي تقوم بتنفيذ وظائفها العادية وتشتمل عملية الإعداد على الآتي:

- تركيب الألواح
- ضبط ضغط كراسي التجميل (الجلب)
- ضبط الفولدر.
- ضبط الأسطوانات.

ولعمال الطباعة حق اختيار استعمال « وسيلة تأمين مؤثرة بديلة Alternative Offective Protection لإجراء عمليات الخدمات والصيانة الثانوية وعمليات الضبط والإعداد Set up ولقد تم تعريف الأنشطة التي يمكن أن يتم اختيار وسيلة تأمين بديلة معها من قبل "أوشا Osha" إذا توفرت الظروف الآتية:

- عمليات الخدمة تتم أثناء توقف الماكينة أو المعدة.
- كل عامل من عمال الخدمات يكون لديه تحكم مستمر في وسائل بداية تشغيل الماكينة أو المعدة.
- يتم إمداد كل عامل من عمال الخدمات بشبكة حماية لحماية ومنع أي تعرض لحدوث إخطار وأضرار وأيضا من الطاقة المختزنة

شكل رقم ٢٢: نظام اغلاق لدوائر وتوصيل الكهرباء

وأسلوب التأمين بالدفع البطئ أثناء أعمال الخدمة Inch-safe-service التي تستخدم مرتبطة مع نظام التأمين والتي تم وصفها من خلال البنود القياسية لـ ANSI لماكينات الطباعة تم اعتمادها من خلال «أوشا Osha» فأحد الطرق التي توفر أسلوب حماية بديل وطريقة التأمين باستخدام الدفع البطئ Inch-Safe يتكون من الخطوات التالية:

- يتم إيقاف الماكينة ووضعها في وضع الأمان باستخدام زر الأمان Safe Stop Button.
- يتم انجاز العمل المطلوب (مثل تنظيف البلانكت أو التشحيم)
- يتم رفع زر الأمان ثم يتم إستخدام زر تحريك الماكينة البطئ Inch Button ثم يضغط على زر ايقاف الأمان مرة أخرى.
- يتم تكرار الخطوات السابقة حتى يتم انجاز أعمال الخدمة المطلوبة وبمجرد أن يتم التأكد من أنه لا يوجد أحد بالقرب من الماكينة ثم يرفع زر ايقاف الأمان ويتم تشغيل الماكينة بزر التشغيل Run Botton

أما أعمال الخدمات والصيانة التي لا يمكن إجراؤها أثناء التشغيل والإنتاج المعتاد فإنها تحتاج إلى إجراء خطوات التأمين بالغلق ووضع إشارات البيان Koukout/Tagout والتي تتضمن الخطوات التالية:

١- أي عمليات تكون خلالها المحركات المساعدة Auxiliary Motors ومحركات طاولة الورق Pile Motors لا تعمل مع (لا يتم التحكم فيها) أزرار الأمان safe Button وأيضا التي لا يمكن من خلالها أن يقوم العامل بعمل صيانة بجهاز تحكم الماكينة ذاته أو لعناصر الماكينة مثل الحالات الآتية:

- تنظيف الإطارات والقابض Cleaning Frames and Braces
- تنظيف وحدة التغذية والتسليم على الماكينة ذات التغذية بالفرخ.
- تنظيف حوامل البكر Reel Stands والأجزاء الأخرى الخاصة بشد الورق على ماكينات الويب أوفست.

- تنظيف أو تغيير مرشحات الهواء التي تستخدم لعمل تهوية للمواد السامة أو القابلة للاشتعال أو معدات توليد الحرارة Heat-generation الكهربية.

٢- العمليات التي تتطلب من العامل فك أجزاء رئيسية من الماكينة مثل:

- لوحات التحكم panels أو أي حواجز أخرى التي تمنع الوصول إلى الأجزاء المتحركة من الماكينة أو المعدات الكهربية المحتوية على طاقة Energired

١. لانجاز عمل شامل بدون فك (إزالة ) مكونات معينة.
٢. لانجاز عمل يتطلب من عامل الماكينة أن يغادر المكان القريب من الماكينة والتي تحتوي على لوحات التحكم في الماكينة حيث يتطلب من العامل عمل تحكم شامل.
٣. عملية فك (رفع) الاسطوانات من الماكينة تطلب عملية إيقاف تأمين ووضع علامات إيضاحية Lockout/Tagout عندما يتطلب ذلك وجود عدد ٢ أو أكثر من العاملين أو عندما لا يكون هناك مقبس رفع سريع Quick-Release Socket والذي يسمح بفك آمن للاسطوانات من خلال شخص واحد.
٤. تنظيف أو فك عمود البنس Gripper bar أو تغيير تروس والأعمال الكهربائية.

- ويوصي باتباع الخطوات لإجراء عمليات غسيل البلانكت أو تصميغ الألواح على ماكينات الطبع متعددة الألوان.

- يجب على عامل تشغيل الماكينة أن يغلق كل أزرار بدء تشغيل الماكينة التي يمكن لأحد لأن يستخدمها ويجب على فريق عمل الماكينة كله البعد عن الماكينة.

- يقوم العامل بتشغيل الماكينة عن طريق زر الأوامر البطيئة Inch لإظهار مساحة البلانكت أو الألواح المطلوبة للتنظيف وعند ذلك يشغل مرة أخري زر ايقاف الماكينة للربط بالوحدة الأولي.

- ويقوم العامل المساعد بتشغيل زر الإيقاف على الوحدة الثانية.

- يقوم كل من عامل تشغيل الماكينة بتنظيف الأجزاء الظاهرة من البلانكت ويتم تصميغ اللوح.

- عندما ينتهي العاملون من تنظيف الأسطوانات يتم رفع مفتاح الإيقاف ويتم سماع صوت جرس الماكينة.

- يقوم العامل الموجود على الوحدة الأولي بتشغيل الماكينة عن طريق مفتاح Inch لإظهار مساحة البلانكت أو الألواح المطلوبة للتنظيف وعند ذلك يشغل مرة أخرى زر إيقاف الماكينة للربط بالوحدة الأولي.

- ويقوم العامل المساعد بتشغيل زر الإيقاف على الوحدة الثانية.

- يقوم كل من عامل تشغيل الماكينة بتنظيف الأجزاء الظاهرة من اللابنكت ويتم تصميغ اللوح.

- عندما ينتهي العاملون من تنظيف الاسطوانات يتم رفع مفتاح الإيقاف ويتم سماع صوت جرس الماكينة.

- يقوم العامل الموجود على الوحدة الأولي بتشغيل الماكينة عن طريق مفتاح Inch حتى يصبح الجزء التالي من البلانكت واللوح في الوضع المطلوب.

- يتم تكرار نفس الخطوات حتى يتم تنظيف كل الألواح والبلانكت وعملت تصميغ للألواح.

## نقل الخامات وتداولها Material Handling

يجب وضع الخامات التي تم استلامه مجددا في مكان استقبال معين (مساحة خاصة) ويتم الاحتفاظ بها بعيدا عن الممرات Aisles وطرق التوصيل يجب أن نتذكر في الغالب أن العناصر الثقيلة لا يجب رفعها Not Lifted Shoveled إذا لم تتم خطوات الرفع الملائمة والآتي بعض التطبيقات (الإرشادات ) التي يجب أن تتبع عند حمل أو تحريك بكر الورق:

- يتم إستخدام الونش والرافعة الهلبية المناسبة Proper Crane and Hooklifting
- يجب البعد عن الماسحة تحت البكر.
- يجب ارتداء قفازات لمنع الإصابة من خلال الأقراص الساخنة (المحاور) Heated Spindles والكابلات Cables والسلاسل Chains
- الرفع باستخدام عضلات الأرجل عند رفع محاور الدوران Spindles.
- إستخدام الاوناش (الروافع) الملائمة عند نقل ورفع أدوات القطع لإزالة اغلفة ورق الكرافت المستخدمة لحماية بكر الورق.
- فيما يلي بعض الارشادات التي يجب ملاحظتها عند تناول طاولات حمل الورق
- لا يتم على الإطلاق جعل الطاولة في وضع مائل تجاه الماكينة.
- -لا يجب على الإطلاق جعل الطاولة في وضع مائل تجاه الماكينة.
- لا يجب على الإطلاق ترك الطاولات موجودة (موضوعة) على الحافة Edge حيث يمكن أن تسقط وتحدث إصابات للأشخاص أو إصابة للماكينة ذاتها.

## تأمين تغذية الأفرخ والضبط والتسلية

- يتم الاحتفاظ بطاولات حمل البكر skids في مكان مناسب حتى يتم التخلص منها.
- الطاولات الفارغة يتم غالبا نقلها على عربات نقل خفيفة Dollies وليس بالأيدي.
- يجب ربط الطاولات الفارغة فوق بعضها بالوجه لوجه حتى يكون كومة الطاولات متزنة (الارتفاع الأقصي لكومة الطاولات ٥ أقدام).
- يجب أن تطلب المساعدة عند نقل طاولات كبيرة.

- عند تحميل الطاولات يجب التأكد من أن التحميل سوف لا يقلب أو يتزلق إذا ما تم دفعها فجأة
- لا يتم إلقاء (إسقاط ) الطاولات أو رميها ولكن توضع فوق بعضها بشكل مناسب.
- يتم إزالة أحزمة الربط المعدنية من فوق الطاولة بالطريقة التي تضمن بها عدم اندفاعه (يجب إستخدام مقصات القطع الآمنة وارتداء القفازات الواقعية).
- يتم ترتيب وتنظيم الفضلات المعدنية الخارجة بشكل مناسب وآمن لأن الاستخدام غير الملائم لعربات النقل والشاحنات الرافعة Lift trucks يمكن أن يسبب إصابات وأضرارا ولذلك عند استخدامها يجب ملاحظة.
- الإرشادات الآتية لتقليل حدوث إصابات:
- يتم ارتداء الأحذية الواقعية المعدنية Steel-toe Shoas عند العمل حول أجسام أو معدات ثقيلة.
- لا يتم على الإطلاق الصعود أو الوقوف على الروافع في أي وقت.
- يتم إستخدام الروافع بعد الارشادات المناسبة للعملية والإذن بذلك.
- يتم عمل تقرير وتسجيل لكل الصعوبات التي تلاحظ أثناء تشغيل الروافع.
- يتم عمل مراجعة واختبار لكل المكونات (العجلات- الإضاءة – الصافرات Horns والبطاريات Batteries) للروافع لتوفير أفضل ظروف تشغيل في بداية مناوبة (وردية) العمل Work Shift.

## وحدة التغذية The Feeder

- تحدث العديد من الإصابات الخطرة للعمال عند رفع خامات (ورق) جديدة وتحميلها على الماكينة ويجب إتباع الإرشادات الأمنية الآتية لتقليل الإصابات الناتجة من وحدة التغذية إلى أقل حد ممكن:
- عدم الوقوف أو التواجد على الإطلاق تحت الطاولات أو أجهزة الرفع الميكانيكية.
- إذا تطلب تغيير وضع أحمال يجب أن توقف عمليات الرفع حتى يتم وضع الحمل في المكان الصحيح.
- لا يتم على الإطلاق عمل ضبط لأي أجزاء من الحمل Load أثناء رفعه.
- يجب توضيح وقراءة نشره التعليمات خطوة بخطوة A Step-by-step instruction sheet وتكون متاحة لاستخدام عامل التشغيل مع المسئوليات التفصيلية لتغيير الأحمال.

أ. يجب الحفاظ على الشد على الكابلات أو السلاسل Cables or Chains التي تحمل الورق (أو الخامات) لتجنب التفويت أو التهريب (فقدان التأثير الوظيفي للحظة معينة) Slippage والتأكد من أن الخطافات Hooks أو أجهزة التوصيل الأخرى موضوعة بشكل جيد لتدعيم الحمل.

عدم المحاولة لتصحيح وضع فرخ إلى وضع الاستقامة بمجرد أن تبدأ البنس Gripper في نقله إلى اسطوانة الكبسة.

ب. وهناك أجزاء أخرى يمكن أن تسبب وتكون مصدرا للخطر على وحدة التسليم وهي أعمدة الضغط الكهربي العالي الاستاتيكي (الثابتة ) High-Tensian static bars وأجهزة إزالة الكهرباء الاستاتيكية Eliminators Static واجهزة رش بودرة منع الالتصاق Spraudiff users

فإذا تم تجمع بودرة منع الالتصاق Anti:set-offpowder على اطارات الماكينة ووحدات الإضاءة الثابتة وأجزاء أخرى داخل صالة الطبع يمكن أن تؤدي إلى انفجارات غبارية Dust explosions ويستخدم عادة جهاز تجميع الغبار الدائري Cyclom dustcollector مع جهاز رش بودرة منع الالتصاق على بعض ماكينات الطبع بالأفرخ لعمل ضبط وتحم في جزئيات الغبار، ويجب عمل تنظيف للغبار عندما يخفي لون الخامة الموجودة عليها ويجب فقط إستخدام المشغل الهوائي Air operated أو جهاز شفط الغبار المنشر (المتفجر) التجريبي Explosion proof cum-vac وإذا كان ذلك غير متوفر (أو أحد هذين الجهازين فإن الغبار يجب أن يتم له ارتداد Dust should be swept.

أن تأمين عمود البنس بوحدة التسليم يعد شيئا مهما وخاصا جدا ويتكون عمود بنس التسليم Griper bar من أعمدة تحمل افرخ الورق من وحدة الكبسة إلى طاولة الورق على وحدة التغذية وأعمدة البنس يتم عمل حماية كاملة لكل من ممرات السلاسل والعجلات المسننة وممر عمود البنس خلال نظام التسليم بواسطة شبكات حماية مغلقة Closed guards بالإضافة إلى ذلك يجب أن يوجد زر ايقاف في مكان ملائم بجوار نظام التسليم للمؤقت في حالة حدوث إصابة أو لرص الورق Paper Jam

عوامل الأمان على وحدة الطبع Printing Unit Safety

- يجب عمل مراجعة لشبكات الحماية في مقدمة وحدة التحبير على جانب وحدة التغذية للماكينة. وإذا كانت هذه الشبكات مفتوحة يجب أن تكون الماكينة غير قابلة للتشغيل بواسطة مفتاح التشغيل البطئ Inche أو بالتشغيل المستمر.
- يجب عمل مراجعة واختيار لشبكات الحماية في مقدمة اسطوانات البلانكت واللوح الطباعي ويجب أن ترد هذه الشبكات إلي وضعها الأصلي حتى يمكن تحريك الماكينة.
- يتم عمل مراجعة واختبار شبكات حماية الأيدي والأصابع لمناطق التماس nip بين آخر اسطوانات تحبير الفورمة The last form roller واسطوانة اللوح الطباعي فإذا كانت الشبكات مرفوعة فسوف تتوقف الماكينة فى الحال ويجب ارجاع شبكات الحماية إلى وضعها الأصلي لإمكان تشغيل الماكينة.

- مراجعة واختبار شبكات الحماية بين اسطوانات الترطيب والتحبير فعندما تكون هذه الشبكات مفتوحة لا يمكن تشغيل الماكينة سواء بمفتاح التشغيل البطئ Inch أو التشغيل المستمر Rum bottom وهذه الشبكات تكون مصممة بحيث يمكن إزالة أي بقع أثناء دوران الماكينة ولكن فقط مع إستخدام أدوات ذات تصميم خاص.
- يجب على العاملين ارتداء القفازات الجلدية بعرض كف اليد Leather-palmed glove عند تغيير الأحمال أو الخامات (الورق) لوقاية الأيدي من حدوث قطوع والإصابات الممكن حدوثها.

وتتطلب عملية سحب فرخ من طاولة التسليم لمراجعته تتطلب حذرا وعناية شديدة ويجب أن يتأكد العامل أن شبكات الحماية تغطي سلاسل (جنزير) أثناء دورانها وتحركها حول العجلات (البكر) المسننة ويجب أن لا ترفع وتبعد هذه الشبكات على الإطلاق. وفى ماكينات طباعة الاوفست بالأفرخ متعددة الألوان تستخدم عجلات نقل (أو عجلات عنكبوتية Transfer oe spoder Wheel) بين وحدات الطباعة وفى الوقت الذي تتطلب فيه هذه العجلات تحريكها لتجنب ترك علامات غير مرغوبة على الفرخ (توسيخ الفرخ) Sheet Smearing يجب على العامل عند قيامه بتحريك هذه العجلات أن يتبع إجراءات الإغلاق والإقفال ووضع البيانات الإرشادية Tagout/Loukout قبل بدء العمل (يوصي في هذه الحالة باستخدام نظام الانذار الصوتي Alarm System).

## نظام التحبير Inking system

تشكل العديد من الاسطوانات حواشي نظام التحبير لطباعة الأوفست ومع هذا البناء التصميمي ينتج العديد من النقاط ذات الخطورة عند تلامس كل اسطوانتين تدوران سويا ويجب أن يتم تغطية هذه النقاط (هذه المساحات) بواسطة شبكات الحماية لمنع التلامس المفاجأة مع الاسطوانات الدوارة (أثناء دورانها) ويستخدم نوع من الشبكات على شكل قضبان شبكية أو زوايا حديدية يتم تركيبها على جسم الماكينة ويجب أن تمتد عبر عرض الاسطوانات في الجزء المعرض من منطقة النحاس Rollernips Exposed ويتم تركيب الزاوية الحديدية الواقية Angle iron على جسم (جوانب ) الماكنية Press Frame بحيث لا يمكن رفعها أثناء تغيير الاسطوانات أو عمل أي أعمال اخري مطلوبة.

**الاسطوانات**

يتعرض عامل تشغيل الماكينة أيضا لاحتمالات الإصابة من خلال الاسطوانات، البلانكت بشكل أكبر من أي مكان آخر بالماكينة وعلى ذلك:

فإن اليقظة واجتياز التدريب ومراعاة الحفاظ على وجود شبكات الحماية في مواضعها من الأشياء شديدة الأهمية.

أن مناطق التلامس بين اسطوانات البلانكت واللوح الطباعي يجب أن يتم حمايتها لمنع الإصابات البشرية والأضرار الميكانيكية، وتتطلب المتطلبات القياسية للنظم الجديدة من العامل أن يقوم بشكل

متزامن بالضغط على زر التشغيل البطئ Inch وزر بدء التشغيل Start لإدارة هذه الاسطوانات وهذا يؤدي إلى منع إمكانية بدء الماكينة في الدوران على السرعات العالية.

ويجب أن يعمل وان يكون هذا النظام قابلا للتشغيل في أي وقت وعدم فصله كهربيا.

ويجب على عامل التشغيل إيقاف الماكينة قبل إزالة أي قاذورات Dirts أو جزئيات متخلفة Debris على البلانكت أو اللوح الطباعي ويجب إستخدام جهاز إزالة remotely operated عن بعد لإزالة البقع الملطخة Kickey أثناء تشغيل الماكينة.

## أسطح الماكينة Press Decks

- العوامل الأساسية لتأمين الحرائق
- عدما لتدخين في صالات التجليد أو التشطيب ويتم التدخين فقط في الأماكن المخصصة لذلك.
- معرفة أماكن تواجد طفايات الحريق.
- معرفة أماكن أجهزة انذار الحريق بالمبني.
- معرفة كيفية اخلاء المبني في حالة حدوث حرائق وفى أي مكان يتم التجمع خارج المبني.
- عدم السماح بتجميع زيوت أو شحوم أو قاذورات أو بقايا ورقية على الأرض وبجوار الماكينات.

يجب أن تخضع ممرات اسطح الماكينة وقضبان شبكات الحماية Guard rails ودرجات السلم والسلالم المتحركة Ladders لقواعد التأمين للوكالات القومية مثلها تماما مثل ما يطلب من تطبيق من قواعد امان من خلال منظمة الأمن والصحة "أوشا Osha" ويجب أن تون هناك إجراءات تنظيمية قبل إجراء عمليات الإصلاح والصيانة التي تتطلب فك أجزاء الأسطح على الماكينة Decks وقبل تشغيل الماكينة، ويجب أن تغلق كل أجزاء أسطح الماكينة العلوية ذات المفاصل أثناء تشغيل الماكينة ولا يجب إستخدام اسطح الماكينة العلوية كمخازن أو حاويات للأدوات حيث يمكن أن تسقط بسهولة من موقعها.

ويجب أن تصنع اسطح الماكينة من معادن ذات متانة عالية وان تكون مصممة بشكل يقاوم الانزلاق Slip-resist ويتطلب اسطح ممرات الماكينة العلوية Deck surface عملية نظافة دائمة لإزالة آثار الزيوت والقاذورات والشحوم.

**الأدوات Tools**

يجب تخزين الأدوات المستخدمة في تشغيل أو صيانة الماكينة على أرفف (حوامل) Racks مخصصة لها أو داخل صناديق الأدوات فإن المفاتيح أو المفكات الضائعة (التي لا توضع في المكان المخصص لها) يمكن بسهولة أن تسقط داخل الماكينة وتحدث أضرارا بالغة لوحدات الطبع وعلى ذلك فإنه يجب إستخدام الأدوات المعدة فقط لوظائفها فخطأ الإستخدام يمكن أن يحدث إصابات للأشخاص أو أضرارا ميكانيكية فالزراديات (الكماشات) Pliers على سبيل المثال لا يجب استخدامها لفك الصواميل Nuts أو المسامير ولا تعد تقبل أي ضبط بالآلة الملائمة لها وفى أماكن تواجد المذبيبات يجب إستخدام اداة تجربة

الشرر Spark-Proof tool ويجب أيضا عمل اختبار دوري لجميع الأدوات المستخدمة على ماكينة الطباعة حتى يتم استبدالها في حالة ا لتلف.

**تأمين الحرائق Fire Safety**

يوجد عدة خامات معروفة تستخدم داخل صالة الطباعة مثل كحول الأيزوبروبانول ومذيبات الأحبار ومحاليل الغسيل مثل النفثا تلك الخامات تكون سهلة الاشتعال والانفجار تحت ظروف معينة وعلى ذلك يجب منع التدخين واستعمال اللهب المكشوف عند إستخدام تلك المواد ويفرض قانون الأمن الصناعي وجود طفايات للحريق داخل المصانع والمكاتب ويكون ذلك مطلوبا بشكل أهم داخل المطابع ويجب أن توضع هذه الطفايات في مكان واضح وسهل الوصول إليها كما يجب أن تختبر بشكل دوري للتأكد من انها كاملة الشحن وفى وضع جاهز للتشغيل ويجب أن يتم الحاق حمامات مياه صحية وآمنة داخل الأماكن التي يمكن أن يكون بها مواد كيماويات تسبب تأكلا أو تشغيلا.

ولكل نوع من أنواع الحرائق يوجد نوع خاص من الطفايات مثل:

- النوع A لحرائق الورق والأخشاب والمواد الصلبة وتكون الطفايات المائية مناسبة (ويمكن أن يستخدم ثاني اكسيد الكربون أيضا).
- النوع B لحرائق المواد السائلة والمذيبات Solvents والتبريد يستخدم في هذه الحالة ثاني اكسيد الكربون حيث يمكن أن يؤدي إستخدام المياه إلى انتشار اللهب.
- النوع C ويمثل حرائق الكهرباء وفى هذه الحالة تستخدم نوع من الطفايات الخاصة واستخدام المياه سوف يتسبب في تفاقم وتضخم الحريق.
- النوع D ويمثل حرائق المعادن القابلة للاشتعال (مثل الماغنسيوم والألومنيوم والصوديوم) وبالرغم من عدم وجود مثل هذه المعادن عادة في صالات الطباعة أو المطابع فإن الماء أو ثاني أكسيد الكربون لن يطفئ الحرائق الناتجة عنها فعملية الاحتراق الذاتي أو الاشتعال حيث يكون هناك تفاعل بالبلمرة بالأكسدة والتي تؤدي إلى جفاف احبار طباعة الأفرخ ويؤدي هذا الأسلوب من البلمرة إلى انطلاق حرارة وأيضا فإن فضلات القماش والخرق المبللة بالزيوت الجافة تسبب انبعاثا حراريا أيضا مثل الزيت نفسه وتتفاعل ببطء مع اكسدين الهواء، ومع زيادة درجات الحرارة تزيد شدة التفاعل وسرعته وتزيد سرعة وكمية الانبعاث الحراري وتكون المشكلة هي الابقاء على قطع القماش الخاصة بالتنظيف أو الخرق المبللة بالحبر أو الورنيش فهذه يمكن أن تنتج حرارة كافية لإشعال المذيبات والملابس.

شكل رقم ٢٣: على اليمين وعاء لوضع قطع القماش المستخدمةعلى اليسار عبوات آمنة لتعبئة المذيبات

- فعملية الاحتراق أو الاشتعال الذاتي يمكن أن تسبب حرائق خطيرة ويجب تفريغ أوعية حمل القماش المستخدم لتنظيف الماكينة أو الحبر بشكل دوري يوميا.
- الاشتعال الكهربي: دائما ما يكون موجودا بصالات الطبع أو دور الطباعة الجزة المذيبات وتزداد كثافة تلك الأبخرة حول عبوات المذيب والماكينات وهنا يمكن أن يتسبب الشرر الكهربائي في حدوث اشتعال لهذه الأبخرة وينتج عن ذلك إما حرائق أو انفجارات. ويجب أن توضع حاويات المواد القابلة للاشتعال في مكان مجهزة خارج صالة الطبع ويجب أن يتم توصيلها بكابل ارضي ويتم ربطه لتفادي الشرارة الناتجة من الاحتكاك وبالتالي الكهرباء الاستاتيكية ويمكن إستخدام أي من الاصطلاحين Bading or Grounding في شكل متبادل.
- ولكن عملية الربط Bonding تعني منع أي طاقة كهربية كفاية بين الأجسام مثل براميل المذيب والعبوات المعدنية الآمنة ذات الأغطية بالقلاووظ Spring-closed Lid والشبكات المعدنية الواقية منعا للهب لتعبئة كمية صغيرة من المواد القابلة للاشتعال لاستخدامها داخل صالة الطبع وتعمل الشبكات المعدنية في فوهة العبوة على منع الشرارة من دخول العبوة محدثة انفجارا وتعمل هذه الشبكة بأسلوب حرارة الشرارة spark heat تماما كما تعمل الشبكة داخل مصباح منير Miner› s lamp على منع الانفجار.

شكل ٨ - من اليمين نظارات الأمان للعيون، حوض غسيل العيون، حمام آمن
لاستخدامه عند تداول مواد قابلة للاشتعال او حكاكة

## التأمين الكهربائي Electrical Safety

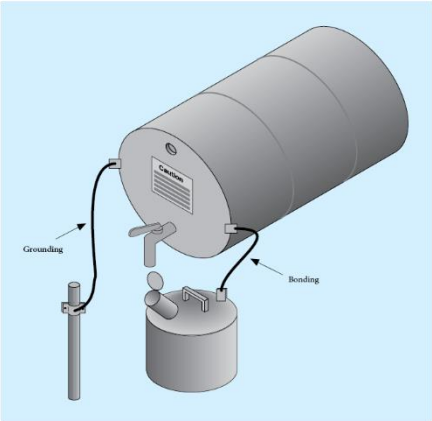
نظرا لأن الكهرباء من الأشياء واسعة الشيوع فإن العمال لابد ان يكونوا مدركين لأخطارها كما يجب أن يكونوا مدركين بمل يمكن ان تسببه من أخطار، فالكهرباء يمكن أن تدمر المعدات، تحدث حرائق وتسبب حروقا أو صدمات مميتة للعمال وعلى ذلك فإن العناية والحذر من الأشياء الهامة جدا عند العمل بجوار الوصلات الكهربائية ويجب أن يكون العمال على علم بكيفية التعامل مع مفاتيح الطوارئ لقطع التيار الكهربي ويجب أن يتواجد مفتاح كهربي رئيسي داخل صالة الطبع يمكن من خلاله قطع الكهرباء عن جميع ماكينات الطبع بحيث يتأكد من خلال فصل هذا المفتاح أن جميع الماكينات خالية off « من الطاقة الكهربية بالإضافة إلى وجود مفاتيح (أزرار) الخطر مركب فى مكان مميز وواضح على الماكينة حتى يتمكن العامل من فصل التيار أثناء الطوارئ ويكون هنك مميزات إضافية للتأمين على الماكينة مثل أجهزة التحذير وإصدار الإشارات التحذيرية الصوتية أو الضوئية Flashing light, sells, whistles بالأجراس أو الصفير.

وهذه الأجهزة تعمل عند توصيل الطاقة الكهربية إلى المعدة أو الماكينة وتمثل الكابلات الكهربية المعيبة أو المفاتيح أخطارا كهربية ويجب استبدالها في الحال.

ويجب عمل وتفتيش لكل الأسلاك الكهربية بواسطة فني كهرباء مؤهل جيدا ويتحم على كل القائمين بالمراجعة والاختبار وفقط الأشخاص المؤهلين لذلك بفصل الفيوزات الكهربية وإغلاق دوائر فصل التيار بالإضافة إلى ذلك يجب عمل توصيل أرضي كاف لكل الماكينات.

إجراءات الوقاية للتأمين أثناء عمل غسيل للماكينات (أو غيرها)

- عدم التدخين على الإطلاق عند إستخدام مذيبات قابلة للاشتعال.
- وضع كمية بسيطة من المذيب للاستخدام على الماكينة.




شكل رقم ٢٤: يوضح عملية ربط وتوصيل أرضي لمستودع مذيبات

- تجنب رش أي سوائل وبخاصة السوائل القابلة للاشتعال.
- تجنب سكب المذيبات المستخدمة إلى المصارف أو المجاري

شرح وتوضيح لنشرات بيانات الأمان للخامات Material Safety Data Sheats (MSDSs) كما تم توضيحه مسبقا فإن نشره بيانات الامان للخامات تحتوي على المعلومات الكاملة والمرشدة حول المادة الكيماوية مثل الخصائص الفيزيائية واجراءات التداول والنقل الآمنة ويتم تقسيم نشرة MSDSs إلى الاقسام التالية :

## القسم الأول: المعلومات العامة

- اسم المصنع وعنوانه.
- رقم تليفون الطوارئ.
- رقم التليفون الخاص بالاستعلام.
- تاريخ التجهيز.

## القسم الثاني: التعريف بالمحتويات (المكونات ) الخطرة:

- المكونات الخطرة مثل كيماويات معينة بتجديد الأسماء العامة لها.
- نسبة كل من مكون من المكونات بالحجم أو الوزن.
- النسبة المسموح بها للتعرض لهذه المواد (الحدود المسموح بها).
- حدود الحجم الحرج (أقصي حجم) لـ Aggih.

## القسم الثالث: بيانات إخطار الحرائق والانفجاريات:

- نقطة الاشتعال Flash point والطريقة المستخدمة.
- حدود قابلة للاشتعال.
- أقل حد للانفجار (LEL) وأقصي حد (أعلى حد) Limit UEL
- وسيلة الإطفاء المناسبة.
- الأسلوب الخاص لمكافحة النيران وطرق الوقاية المسبقة من الحرائق.
- إخطار الحريق والإنفجارات التي عادة ما تحدث.

## القسم الرابع : بيانات الأنشطة التفاعلية Reactivity data

- الثباتية.
- الظروف التي يجب تجنبها.
- عدم التوافيقية.
- إخطار المواد المتحللة.
- إخطار عمليات البلمرة.

## القسم الخامس : بيانات الأخطار الصحية:

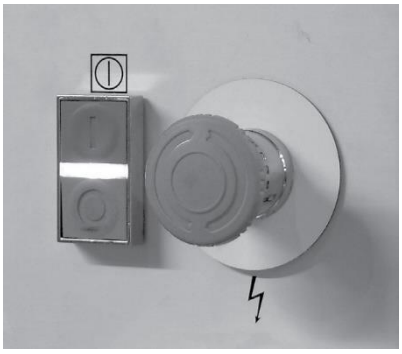
- وسائل دخول المادة بالاستنشاق أو من خلال الجلد أو البلع.
- العوامل والمواد المسببة للسرطان.
- علامات وأعراض التعرض للكيماويات.
- الظروف الطبية التي تزيد بشكل عام مع حدوث التعرض للكيماويات.
- إجراءات الطوارئ والإسعافات الأولية.

## القسم السادس : الإجراءات الوقائية لعمليات تداول واستخدام آمنة:

- الإجراءات الواجب إتباعها عند انسكاب أو انتشار المواد الكيماوية.
- إجراءات الوقائية التي يجب إتباعها عند عملية التداول أو التخزين للمواد الكيماوية.
- احتياطات أخري.

القياسات الصحية باستخدام معدات الوقاية الشخصية عند تداول ونقل مذيبات وخامات التنظيف وعلى سبيل المثال فإن كل اسلاك المخارج الكهربية والمقابس للاستخدام يجب أن تكون ذات ثلاثة أطراف Three pronged لأن الوصلة والطرف الثالث يؤكد أن الطرف الأرضي Ground (الوصلة الأرضية) موجودة بشكل آلي بحيث تمنع الصدمات الكهربية المفاجأة من المعدات المعيبة ولا يجب على الإطلاق تركيب معدات أو ماكينات بجوار أحواض المياه Sinks أو مواسير المياه أو أي مصادر أخري

للسوائل التي يمكن أن تسبب اخطارا كهربية ويجب أن يتم تدريب جميع العاملين في حقل الكهرباء والنظم الكهربية ويسمح لهم بالعمل قبل البدء في التنفيذ ويجب إتباع نظم الإقفال ووضع البيانات الارشادية Loukout/Tagout وعلى أي الأحوال إذا كان هناك أعمال تتطلب عند انجازها وجود تيار كهربي يجب أن يتم تدريب الأشخاص لهذه الحالات على إجراءات التأمين الملائم للعمل أثناء وجود تيار كهربي داخل المعدة أو النظام.



شكل رقم ٢٥: يبين زر الخط

## تأمين إستخدام الكيماويات Chemical safety

أن جميع المركبات الكيمائية يمكن أن تمثل خطورة في حالة خطأ تداولها واستخدام أسلوب غير آمن وحتي الكيماويات الشائعة في الطباعة والتركيبات الكيماوية ويجب على كل العاملين إتباع تعليمات منظمة «أوشا Osha » لمواجهة الأخطار والأركان الأساسية لهذه التعليمات تتحد في ضرورة توفر تدريب جيد للأشخاص ووضع البطاقات الإرشادية على حاويات الكيماويات وتوفير نشرات بيانات التأمين للخامة sheets Material Safety Data (MSDSs) وتوفر تلك النشرات المعلومات الأساسية لمساعدة العاملين وتوظيف وتقييم إخطار للكيماويات للخامات التي يستخدمونها ولتنفيذ تلك الإجراءات القياسية يجب أن يتوفر للعاملين خمسة متطلبات هي:

- تجميع قائمة لكل الكيماويات المستخدمة في دار الطباعة.
- الحصول على نشرات بيانات التأمين للخامات المستخدمة (MSDS) من خلال المصنع أو الموزع لكل مادة كيميائية موجودة داخل القائمة.
- توضع البطاقات المناسبة على كل حاوية تحتوي على مواد كيميائية خطرة.
- عمل تدريبات مستمرة للعمال متضمنة التعريف بالكيماويات والاستخدام الأمثل لها دخل دار الطباعة.
- توضيح برنامج مكتوب للتعامل مع الأخطار.
- من الممكن أن تسبب بعض الكيماويات المستخدمة داخل دار الطباعة تحت ظروف معينة مشاكل امن وصحة للعاملين وتلك الكيماويات مثل الأحبار، المذيبات ومحاليل الترطيب وإذا احتوت أي من هذه الخامات على مادة أو مواد كيمائية مسجلة تحت مسببات الأخطار الصحية من خلال

مؤسسة «أوشا Osha» يتطلب من المورد أو المصنع بحكم القانون إرفاقها بنشرة بيانات الأمن لهذه الخامات (MSDS) التي تحتوي على معلومات حول الخصائص الفيزيائية والكيمائية وإجراءات التداول الآمنة وأيضا إجراءات التخلص الآمن من المواد التي تم استخدامها، ويكون مطلوبا من العمال تبعا لقوانين « أوشا» وضع تلك الإجراءات قيد أو متاحة للاستخدام ونشرات.

بيانات الأمان للاستخدام للخامات التي لم تعد تستخدم يجب الاحتفاظ بها لمدة ٣٠ عاما، ولمساعدة العمال تحت التعليم حول الأخطار الكامنة عند إستخدام الكيماويات وصفت (أقرت) صناعة الطباعة نظام تعريف المواد الخطرة Hasardous Materials identification system (HMIS) كجزء من نشر المتطلبات الموضوعية من قبل « أوشا» وبطاقات نظام يجب أن تثبت على كل حاويات الكيماويات وتحدد تلك البطاقات الإخطار المتعلقة بهذه الخامة وقائمة عمليات الوقاية البشرية المطلوبة أثناء تداول المادة الكيمائية ويجب تدريب العاملين على كيفية قراءة وتغيير بطاقات HMIS وتستخدم تلك البطاقات علامات تشفير لونية وأرقام وحروف لتعريف الأخطار الصحية، وأخطار الحريق (قابلية الاشتعال) وردود الأفعال (التفاعلات) فاللون الأزرق وحرف «H» يشير إلى وجود خطورة صحية، من صفر – ٤ يشير على التوالي إلى شدة ذلك الخطر. أما اللونان الأحمر والأصفر يشيران بشكل خاص إلى إخطار قابلية الاشتعال والتفاعل، ويشير حرف «F» إلى قابلية الاشتعال وحرف «R» إلى التفاعل.

ويتم التعبير أيضا عن درجة شدة الخطورة رقميا، وتحدد (تعرف) بطاقات (HMIS) أيضا معدات الوقاية الشخصية المطلوبة للأشخاص ومع بعض الماكينات يتطلب إستخدام كل من القفازات الجلدية والنظارات الواقية والمأزر (المريلة) الجلدية والكمامات أو أجهزة التنفس الصناعي كما يوضح بالبطاقة تبع الترتيب الأبجدي كالآتي:

SA: كمامات الغبار

SB: القفازات الجلدية

SC: قفازات جلدية، مرايل جلدية ونظارات واقية

SF: قفازات جلدية ونظارات واقية

وقبل إستخدام احبار طباعة جديدة أو أي كيماويات جديدة لماكينة الطبع يجب على المدير الفني أن يراجع نشرة بيانات الأمان الخاصة بها وبطاقة المنتج لتقييم مدي الخطورة الكامنة لهذه الخامة وتحتوي بعض نشرات (MSDS) على تحذيرات لا توجد داخل بطاقة المنتج. ويجب أن يتلقي عامل الطباعة تدريبا شخصيا وتحريريا لإجراءات الطوارئ والتداول Emergency & Heralding للتعامل مع التعرض العارض Accidental expo والاصابة التي تحدث بسبب الكيماويات وفى حالة الإصابات الشخصية يحتاج عامل الطباعة إلى ملف المستندات الملائمة المطلوبة من خلال منظمة "أوشا Osha".

## المذيبات Solvents:

إن عملية التداول الملائمة للمذيبات من العناصر الهامة جدا. فمذيبات الأحبار يمكن أن تسبب حرائق وأخطارا بيئية وصحية وكل من برامج التدريب والمعدات الملائمة مطلوبان سويا للتقليل من الحوادث والإصابات.

ونظرا لخطر الكهرباء الاستاتيكية وما ينتج منه من شحنات تسبب لهبا ناريا يجب أن يتم عمل وصلة أرضية للحاويات التي تحمل المذيبات والخامات القابلة للاشتعال ويتم ربطها جيدا قبل علمية النقل. وعملية التوصيل الأرضي تعمل على معادلة أي فروق في الشحنات بين كلا الحاويتين خلال الموصل الكهربي ويجب أن تكون الحاويات ذاتها آمنة فتكون مشيدة من معدن ذي سمك كبير مع وجود أغطية محكمة ذات قلاووظ محملة فوق الجزء المغلق ويجب الاحتفاظ بكميات صغيرة من المذيبات للاستخدام للتنظيف على الماكينة ومعظم أنواع المذيبات تكون قابلة للاشتعال أو لحدوث اشتعال ذاتي والنوع الأخير من السوائل ذات الإشعال الذاتي يكون لها نقطة اشتعال عند أو اعلي من ١٠٠ درجة فهرنهيت، ويجب ابعاد وإزالة مصادر الاشتعال الكامل (مثل الأسلاك الكهربية المتهالكة، الكهرباء الاستاتيكية والشرر الناتج عن الاحتكاك) وعلاوة على ذلك يجب منع التدخين نهائيا حول صالة الكهربية.

## قطع قماش التنظيف (خرق القماش):

احيانا ما تحتاج ماكينات الطباعة إلى عملية تنظيف يدوي فيجب الاحتفاظ بخرق القماش غير المستخدمة في عبوات مصممة خصيصا لذلك وذلك لمنع سحبهم غير المقصود داخل وحدة الطبع، تحمل الخرق المبللة بالمذيبات وغير النظيفة خط الاشتعال الذاتي ولذلك يجب تخزينها داخل عبوات لا يمكن فتحها بسهولة ويجب أن يبقي العبوة أو الحاوية مغلقة لمنع تصاعد أبخرة كيمائية يمكن أن تتسبب في حدوث حريق وعلاوة على ذلك فإن التعرض لبخار الكيماويات يمكن أن يسبب أخطارا للعاملين داخل صالة الطبع.

## أحبار الطباعة:

لكل طريقة من طرق الطباعة نوع مختلف من الأحبار فتستخدم الأحبار السائلة liquid inks في الطباعة الغائاة (الجرافيور) والفلكو وهي عادة تحتوي على مذيبات قابلة للاشتعال (حتى احبار القاعدة المائية المشهور استخدامها في طباعة الفلكسوجراف تحتوي على بعض المواد العضوية الطيارة Volatile organic materials أي التي تصدر ابخرة للمساعدة في ذوبان المواد الرابطة ولإعطاء أداء أفضل٩.

أما احبار طباعة الأوفست فتحتوي على كميات متفاوتة من المواد العضوية الطيارة VOCs، وأحبار العجائن Paste inks المستخدمة لطباعة الأوفست والسلك سكرين والطباعة البارزة يمكن أن تصنف

أولا تحت المواد الخطرة اعتمادا على المذيب أو زيت الحبر أو الخضاب الملونة Pigments والإضافات المستخدمة في صناعتها.

ونادرا ما تسبب احبار الطباعة أضرارا صحية أو بيئية عند استخدامها تبعا لتوصيات المصنع وعلى أي حال فإن نشرات MSDSs يجب أن يتم الاستشارة لها للتأكد من أن تلك الأحبار تم تداولها بشكل جيد وملائم وعادة ما يستجيب مصنعو الأحبار والكيماويات في مجال صناعة الطباعة إلى رغبات تلك الصناعة من حيث حذف وضع إستخدام المواد شديدة الخطورة وبالإضافة إلى ذلك قد تم التخلص بشكل كبير من المواد المسببة للحساسية في تركيب الأحبار وتكون زيوت الأحبار أو مذيباتها في صناعة الطباعة من مركبات عضوية طيارة ويمكن أن تنبعث أثناء عملية الطباعة أما المواد العضوية الطيارة الأخرى المستخدمة في صناعة الطباعة يمكن أن تتضمن مذيبات التنظيف والمذيبات المستخدمة في محاليل ترطيب الليثوغراف ولتجنب حدوث الانبعاثات الناتجة من زيادة الكميات المحددة بالقانون فإنه يجب أن تضبط كمية المواد العضوية الطيارة أو تخفض. فمادة الطولوين المستخدمة كمذيب في العديد من احبار طباعة الروتوجرافيور تكون مساحة Toxic وقابلة للاشتعال ويجب أن يتم تدولها بعناية شديدة لتجنب حدوث إطار للعاملين وللمطبعة والأخبار التي تعالج باستخدام الطاقة مثل أحبار UV, EB تتطلب انتباها شديدا وخاصا لأنها تختلف كيميائيا عن باقي الأحبار المألوفة فتلك الأحبار وأيضا مواد التغطية يسمح بها كمواد صديقة للبيئة فيتم جفافها بدون حدوث انبعاثات وتتطلب حوالي ٢٠-٢٥% زيادة في نسبة الطاقة لتتم عملية الجفاف كما يحدث لأحبار الجفاف بالحرارة Heatset Inks في طباعة الويب اوفست ومواد الاكريليك تكون أكثر سمية وتسببا للحساسية عن تلك الزيوت النباتية مركبات القلفونية أو المركبات السليولوزية والهيدروكربونات وراتنجات الفنيل التي تستخدم بشكل شائع في صناعة احبار الطباعة ولتخفيف إمكانية حدوث حساسية للعين أو الجلد إلى أقل حد ممكن يجب على كل شخص أن يأخذ الحذر لوصول تلك الأحبار على العين أو الجلد.

ويجب على العاملين المتعاملين مع الأحبار ارتداء القفازات المصنوعة من مطاط « النيتريك أو النيوبرين وعدم استخدام قفازات اللاتكس ويجب أن يتعلموا عدم حك أعينهم أو وجوههم بهذه القفازات التي يلمسون بها أحبار المعالجة بالطاقة وتستخدم الكريمات العازلة (الحامية) لوقاية الجلد كاستخدام مؤقت ضد الأحبار والكيماويات ولكن تلك الكريمات العازلة (الحامية ) لا تغني من خطر المذيبات المستخدمة للأحبار ذات المعالجة بالطاقة والملابس التي تلوث أو تبقع بالمواد القابلة للعلاج بالطاقة UV, EB curable يجب أن تستبعد ويتم تنظيفها بواسطة المغاسل المتخصصة ويجب غسل الأوجه التي بقعت بتلك المواد بالماء والصابون وأحبار UV, EB وورنيشات التغطية ليست على قدر عال من السمية آمن ولكن يجب أن لا تدخل إلى الفم أو المعدة ويجب بناء على ذلك منع التدخين أو تناول الأطعمة والمشروبات دالخ المكان الذي ستستخدم فيه تلك المواد وبخصوص عملية تخزين الأحبار فيجب أن يتم تخزينها على شكل كميات صغيرة داخل عبوات محكمة الغلق في غرفة باردة ونظيفة أما الكميات

الكبيرة فيتم تخزينها داخل تانكات حمل (يمكن أن تحمل) أو براميل أو أدولة وتتطلب عبوات ثانوية مثل العبوات الحاجزة أو طاسات التقطير والخامات الماصة للحد من أي انسكاب الحجم المقاس أو الممكن إدارته وتعليل توخي العمال إلى أقل حد ممكن وضع الإسكاب من أن يصبح غير متحكم فيه أثناء الطوارئ مثل الحرائق أو الانفجارات.

## نظم الترطيب

يختلف محلول الترطيب من مصنع إلى مصنع آخر وأكثرهم يقوم محلول سابق الخلط (جاهز للاستخدام) وعلى أي الأحوال فإن عمال الطباعة يمكن تحديد مدي اقتصادية إستخدام تلك المحاليل أو المحاليل المركبة من خلالهم (الخاصة بهم) ويجب أن يتم تعريف كل مادة كيميائية على نشرات بيانات الأمان ويجب على الشخص المتعامل مع الكيماويات أن يكون عارفا ومتدربا على عمليات الخلط والتداول الآمنة وعلاوة على ذلك يجب ارتداء معدات الأمان مثل المرايل الجلدية والقفازات وأغطية الوجه والنظارات الواقية عند خلط المواد الخطرة ويجب أن تجهز دورة مياه ومكان لغسيل العيون بجوار أماكن خلط وتجهيز المواد الكيمائية الخطرة.

## التوخي للضوضاء

تتطلب قوانين "أوشا" وجود برامج محادثة واستماع تتضمن تدريبا سنويا على أخطار الضوضاء بنفس القدر مع اختبارات السمع الأساسية خلال ٣٠ يوما من أيام العمل وبرامج سنوية لكل العاملين الذين يتعرضون للضوضاء عند قياس ٨٥ ديسيبل أو أكثر لمدة ٨ ساعات كمتوسط، والديسيبل DB هو الوحدة المستخدمة للتعبير عن درجات الشدة النسبية للأصوات على مقياس من الصفر لقل متوسط صوت يمكن إدراكه وحتي ١٣٠ ديسيبل لمتوسط المستوي الصوتي الذي يحدث عنده ضرر سمعي ويجب أن يلاحظ العمال مستويات التعرض للضوضاء داخل مكان العمل باستخدام أجهزة قياس معايرة التي تقيس معدلا صوتيا بالديسيبل من صفر ٤٠ وتكون هناك تحذيرات في مكان العمل عندما يكون مستوي الضوضاء زائدا عن ٩٠ الى ٩٥ ديسيبل.

وإذا زاد مستوي الضوضاء عن ٩٠ ديسيبل لا تقل من ٨ ساعات بالمتوسط يجب أن يرتدي العمال أجهزة وقاية سمعية والتي تشمل أغطية الأذن والسدادات الصلبة وقوالب غلق الأذن بالإدخال عن أن يكيف إذنه للسماع ويمكن أن تقوم سدادات الأذن الجيدة بإنقاص الضوضاء التي تصل إلى الأذن بمقدار ٢٥-٣٠ ديسيبل DB أما أغطية الأذن والتي تغطي الجزء الخارجي من الأذن (صوان الأذن ) فهي توفر أفضل عزل صوتي حيث تقلل الضوضاء التي تصل إلى الأذن بمقدار بزيادة ١٠-١٥ ديسيبل DB واستخدام كل من سدادات الأذن والأغطية الخارجية للأذن مع بعضها يعطي وقاية بزيادة ٣-٥ ديسمبل أخرى.

ويوجد العديد من طرق إنقاص وتقليل مستويات الضوضاء للمعدات وما يساعد على تقليل مستوي الضوضاء داخل صالة الطباعة إستخدام بلاطات السقف العازلة والحواجز (العوارض) المخفضة للصوت (الماصة للصوت) وطلاءت الحوائط (تبطين الحوائط ) علاوة على ذلك يجب تشجيع العمال على ارتداء أحذية مطاطية (أحذية ذات نعال مطاطية) فرش الأرضية والأحذية ذات النعال السميكة المطاطية تمتص الاهتزازات وتقلل الضوضاء.

## الأرجونومية وإصابات الإجهاد المتكرر

الأرجونومية هي تلك العملية التي تجعل مكانا العمل مكان آمنا ومحببا للعمال بعمل عدة تصميمات واستخدام معدات تقلل من معدل الإصابات فإن الاهتزازات الزائدة أو الضوضاء المرتفعة في جزء معين من الماكينة يسبب إجهادا للعمال طوال الوقت ويحمل في طياته سببا للحوادث وهناك مشكلة أخري موجودة داخل مكان العمل وهي إصابات الحركة المتكررة وتحاول نظريات الأرجونومية لإيجاد أفضل الطرق للعمل من أجل تقلي الإصابات وعلى سبيل المثال إستخدام فرش الأرضية (حصر الرضية) المضادة للإجهاد ويتم صناعتها من المطاط الأسفنجي وهي حل أرجونومي للمساعدة في تقليل الإجهاد والتعب والضغط المستمر الناتج من طول فترة الوقوف وحتي مع زيادة درجة التشغيل الآلي (الاوتوماتيكي ) داخل صالة الطبخ يظل العمال أكثر قابلية للتعرض للإصابة بسب الحركة المتكررة كل مرة يقوم العامل بطي أو حمل أفرخ الطباعة وتهويتها وتشوينها Fan & Jogs ووضعها على طاولة الورق تكون الفرصة مهيئة لوجود إصابات الإجهاد المتكرر والمعاناة وتسمي بازدياد الإصابة التراكمي وتكون أعراض إصابات الإجهاد المتكررة شاملة لتورم الأوتار وتشنج العضلات والتخور (فقدان الحس للأطراف) والشعور بوخز وتمثل كل من إجهاد المعصم وأعراض آلام الرسغ من أشهر أعراض الإجهاد (التوتر) التكرر والضعف أيضا والتي تحدث نتيجة الإصابة بالضغوط الواقعة على العصب المتوسط الموجود بالذراع ثم تنتقل خلال المعصم ثم إلى راحة اليد وبزيادة إستخدام أجهزة الكمبيوتر في أماكن العمل فإن التقارير تسجل إجهاد المعصم والرسغ بشكل خاص.

وتركز معظم جهود الحماية والعلاج حاليا على تطوير ورش عمل تقلل من اجهادات الرقبة والمعصم للعاملين بالمكاتب والاتجاهات العامة للأشخاص بصالات الطباعة أو أي صناعة طباعة أخري مازالت غير محددة وللوقت الحالي يمكن توجيه ومساعدة العمال لتقلل اجهادات المعصم إلى أقل حد ممكن عن طريق ملاحظة بعض الأوضاع الأساسية والمتطلبات لعميلات الحمل (الرفع ).

فعلي العمال إجراء الرفع بالوصلات الأنبوبية السفلي كلما كان ذلك ممكن فإن رفع الأنابيب (المواسير) غير المدعمة أو دفعها بعيدا جدا عن الجذع يجعل عملية الحمل شديدة الصعوبة لأنها تتطلب متطلبات طبيعية (فيزيائية) لميل أو تأرجح الأكتاف وبعد عدة ساعات تكون النتيجة إجهادا وتعبا يقلل من كفاءة العامل. وأيضا من المشاكل الشائعة التي تحدث بسبب الإجهاد المتكرر هي إصابات الظهر ففي بعض

الشركات يحتاج بعض العمال لارتداء أحزمة تدعيم للظهر والتي يوصي بها لتحسين أداء عمال التفريغ وأيضا أحزمة تدعيم لمنطقة البطن التي تساعد على منع الشد العضلي الزائد وفى بعض الشركات الأخرى يطلب من العمال ارتداء أجهزة إنذار صوتية هذه الأجهزة تصدر درجات صوتية بدرجة ٩٠ ديسيبل عندما يقوم العامل بالانثناء أو الرفع بشكل غير صحيح ومن الشائع والأقل جدلا أن التمارين والتدريبات والإرشادات الخاصة بتجنب إجهاد الظهر الذي لا يتشابه مع قياسات أعراض آلام وإجهاد الرسخ يجب أن تكون متوفرة داخل المكان لبعض الوقت ويجب على العمال تقدير الوزن والحجم قبل علمية الرفع أو الإنزال لأي أشياء لن يتم إستخدام شخصين لرفع الأحمال الحرجة أو فرملة (إيقاف ) الحمل في شكل مجموعات صغيرة إذا كانت المساعدة غير متاحة، وخلال عملية الرفع يتم ثني الركبة ووضع القدمين في وضع مقفل مع الحمل لإحداث أفضل اتزان ويتم تقليل حركات العمود الفقري إلى أقل حد لأن أقل تغيرات في وضع الجلوس يؤدي إلى زيادة إجهاد الظهر ويتم المحافظة على الحمل في وضع قريب من مركز جاذبية الجسم ليوفر حركة (تحريك) بشكل أمن ولا يتم الرفع أو التخطي من خلال تحرك مفاجئ أو حركة انفعالية ويجب أن تكون هناك مساحة كافية للامساك باليد والمحكم بالحمل وتكون الأحمال ذات ماسكات الأيدي أكثر مثالية ويكون الشخص أكثر حذرا عند إنزال الحمل لأنه في هذا الوقت يكون هناك ضغط على العمود الفقري.

# أسئلــة الفصل الثالث

## أولا: ضع دائرة حول الرقم الدال على الإجابة الصحيحة أو أكثر الإجابات صحة من العبارات الآتية:

**١- تستخدم طباعة الليثو أوفست الاحبار**

١- السائلة

٢- العجينية

٣- البودرة

**٢- ان شبكات الحماية تمنع الحوادث التي يمكن أن تحدث بسبب الخطأ**

١- الطباعي

٢- البشري

٣- الميكانيكي

**٣- يجب وضع الخامات والاحتفاظ بها بعيدا عن**

١- الأسقف

٢- الماكينات

٣- الممرات وطرق التوصيل

**٤- هناك حواجز في أماكن معينة داخل الماكينات لحماية العمال، وهي تسمى**

١- قضبان شبكية

٢- آليات

٣- أسلاك

**٥- تسمى منظمة الأمن والصحة**

١- أيزو

٢- فيبا

٣- أوشا

**ثانيا: أكمل الجمل التالية بوضع أحد الكلمات او العبارات التالية المناسبة في المكان الخالى**

ديسيبل - شبكات - الكهرباء - D - F - الأمن - السلامة - القفازات

١- تأكد من أن كل..... الحماية والأغطية الواقية واللوحات كل في مكانه قبل التشغيل.

٢- تكون هناك تحذيرات في مكان العمل عندما يكون مستوي الضوضاء زائدا عن ٩٠ الى ٩٥.....

٣- النوع (C) من الطفايات يمثل حرائق..... واستخدام المياه سوف يتسبب في تفاقم وتضخم الحريق.

٤- يشير حرف..... إلى قابلية الاشتعال وحرف «R» إلى التفاعل.

٥- النوع.... من الطفايات يمثل حرائق المعادن القابلة للاشتعال مثل الماغنسيوم والألومنيوم والصوديوم.

**ثالثا: ضع علامة صح امام الاجابة الصحيحة وعلامة (X) امام الاجابة الخاطئة:**

١- النوع A من الطفايات لحرائق الورق والأخشاب والمواد الصلبة وتكون الطفايات المائية مناسبة.

٢- توضع البطاقات المناسبة على كل حاوية تحتوي على مواد كيميائية خطرة.

٣- توضع البطاقات المناسبة على كل حاوية تحتوي على مواد كيميائية خطرة.

٤- إستخدام الاوناش (الروافع) الملائمة عند نقل ورفع أدوات القطع لإزالة اغلفة ورق الكرافت المستخدمة لحماية بكر الورق.

٥- لا يجب على الإطلاق ارتداء ملابس مفتوحة (ذات أجزاء غير مرتبطة مع بعضها أي ليست قطعة واحدة) حتى لا يمكن أن تشتبك وترتبط بأجزاء الماكينة وبالتالي تحدث إصابة.

# التدريبات العملية للوحدة

| التعرف على التصميمات المختلفة والمتنوعة لماكينات طباعة الليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ | | | |
|---|---|---|---|
| تدريب رقم | ١ | الزمن | ١٤ ساعات |

## أهداف التدريب

ان يكون الطالب قادرا على التعرف على:

- التصميمات الأساسية المختلفة لماكينات طباعة الليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ.
- التصميمات الخاصة بماكينات طباعة الليثو أوفست أحادية اللون.
- التصميمات الخاصة بماكينات طباعة الليثو أوفست متعددة الالوان
- تصميم الماكينات ذات اسطوانة الإقلاب.

## متطلبات التدريب:

| الأجهزة والمعدات | البرمجيات |
|---|---|
| جهاز كمبيوتر مكتبي + داتا شو (أو جهاز لاب توب) | MS Windows or Mac |

جدول رقم ١

## المعارف المرتبطة بالتدريب

**يمكن تنفيذ عمليات طباعة الليثو أوفست باستخدام نوعين من الماكينات الطباعية:**

١. **ماكينات الأوفست ذات التغذية بالفرخ**، والتي تقوم بالطباعة على الأفرخ الورقية المقصوصة.

٢. **ماكينات الأوفست ذات التغذية بالبوبين** (الشريط الورقي)، والتي تقوم بالطباعة على شرائط (رولات) بوبين الورق المستمر.

وبدورها **تنقسم ماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ** الى:

١. **ماكينات أحادية اللون** تقوم بطباعة لون واحد فقط على وجه واحد من الفرخ الطباعي

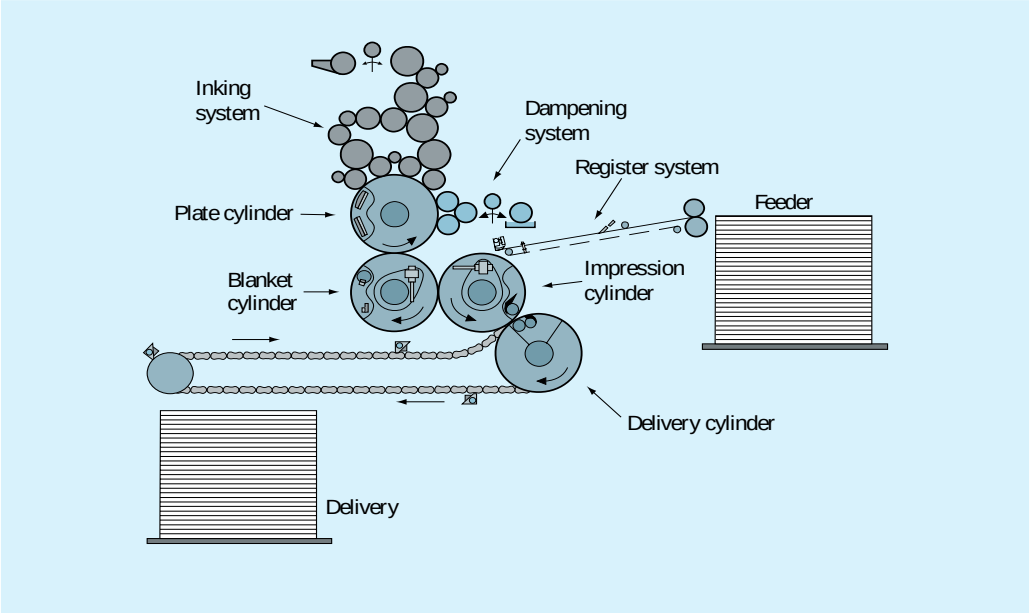
٢. **ماكينات متعددة الالوان** تقوم بطباعة عدة ألوان على وجه واحد من الفرخ الطباعي، وقد تكون ذات وحدات طباعية متراصة مسلسلة ورا بعضها البعض، او ذات اسطوانة ضغط مشتركة واحدة يتراص حولها الوحدات الطباعية المتعددة، والأخيرة توفر من المساحة التي تشغلها الماكينة.

٣. **ماكينات قلابة** تقوم بالطباعة على وجهى الفرخ في نرور واحد داخل الماكينة

## خطوات تنفيذ التدريب

١. يتبع المتدرب قواعد السلامة والامان الخاصة بالمعمل.

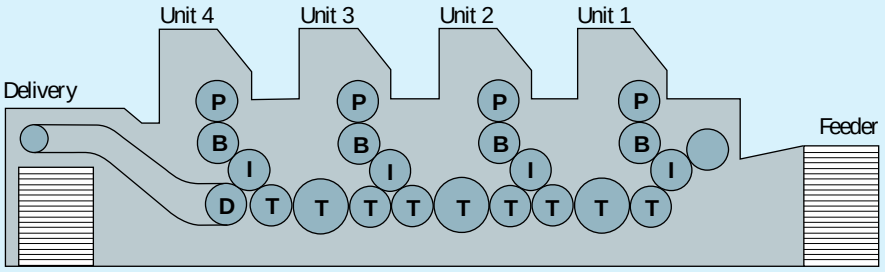
٢. التعرف على التصميم الأساسي العام لماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ أحادية اللون




2 one-color press

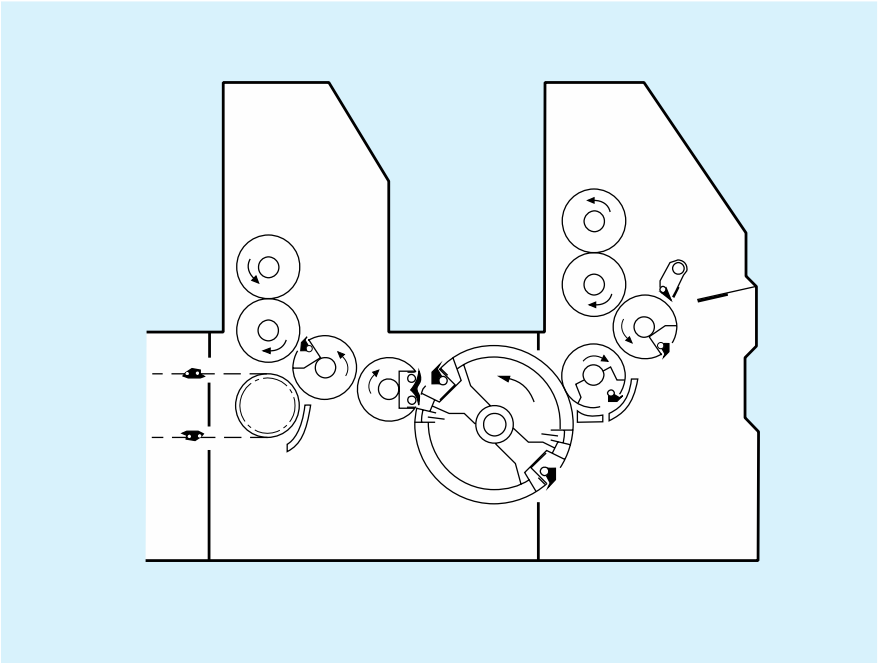
شكل رقم ٢٦: وحدة طباعية لماكينة أوفست أحادية اللون

٣. التعرف على التصميم الأساسي العام لماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ متعددة الالوان ذات الوحدات الطباعية.




شكل رقم ٢٧: وحدة طباعية لماكينة أوفست متعددة الالوان

٤. التعرف على التصميم الأساسي العام لماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ القلابة للطباعة على وجهى الفرخ في مرور واحد داخل ماكينة الطباعة.



شكل رقم ٢٨: وحدة طباعية لماكينة أوفست قلابة

٥. التعرف على التصميم الأساسي العام لماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ متعددة الالوان ذات الوحدات الطباعية المتراصة حول اسطوانة ضغط مشتركة.

شكل رقم ٢٩: وحدة متعددة الالوان ذات اسطوانة ضغط مشتركة

٦. بالانتهاء من التدريب القيام بإغلاق البرنامج والكمبيوتر وترك المعمل مرتب ونظيف.

## المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

## تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على:

| م | معيار الأداء | تحقق | | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| | | نعم | لا | |
| ١ | القيام بشرح مختصر لنوعى ماكينات الأوفست | | | |
| ٢ | التعرف على تصميم ماكينات الأوفست أحادية اللون. | | | |
| ٣ | التعرف على تصميم ماكينات الأوفست متعددة الالوان | | | |
| ٤ | التعرف على تصميم ماكينات الأوفست القلابة. | | | |
| ٦ | ترتيب مكان العمل وتركه نظيفا. | | | |

جدول رقم ٢: تقييم المتدرب

## توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

## الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب أشكالا متنوعة لتصميمات ماكينات الأوفست ذات التغذية بالفرخ أمامه وعليه التعرف على:

- الأنواع المختلفة لتصميمات ماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ

| التعرف على وحدات ماكينة طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ | | | |
|---|---|---|---|
| تدريب رقم | ٢ | الزمن | ١٤ ساعات |

## أهداف التدريب

ان يكون الطالب قادرا على التعرف على الوحدات الرئيسية لماكينة طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ، وهى:

- وحدة التغذية بالأفرخ للطباعة.
- وحدة تسليم الأفرخ المطبوعة.
- وحدة التحبير.
- وحدة الترطيب.
- وحدة الطباعة واسطواناتها الثلاثة.

## متطلبات التدريب:

| الأجهزة والمعدات | البرمجيات |
|---|---|
| ماكينة طباعة ليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ | |

جدول رقم ٣: متطلبات التدريب

## المعارف المرتبطة بالتدريب

**تتكون ماكينات الأوفست ذات التغذية بالفرخ من الوحدات الأساسية التالية:**

١. ـ **وحدة التغذية** والتي تقوم بفصل الفرخ العلوي من على طاولة التغذية وإدخاله الى داخل الماكينة وتسليمها للوحدة الطباعية الأولى

٢. ـ **وحدة التسليم** والتي تقوم بتسليم الأفرخ المطبوعة الى طاولة التسليم في نهاية الماكينة، وذلك تمهيدا لتسليمها الى قسم التشطيب والتجليد لتنفيذ العمليات المطلوبة عليها

٣. ـ **وحدة التحبير** والتي تقوم بإمداد السطح الطباعي بالحبر المطلوب للطباعة

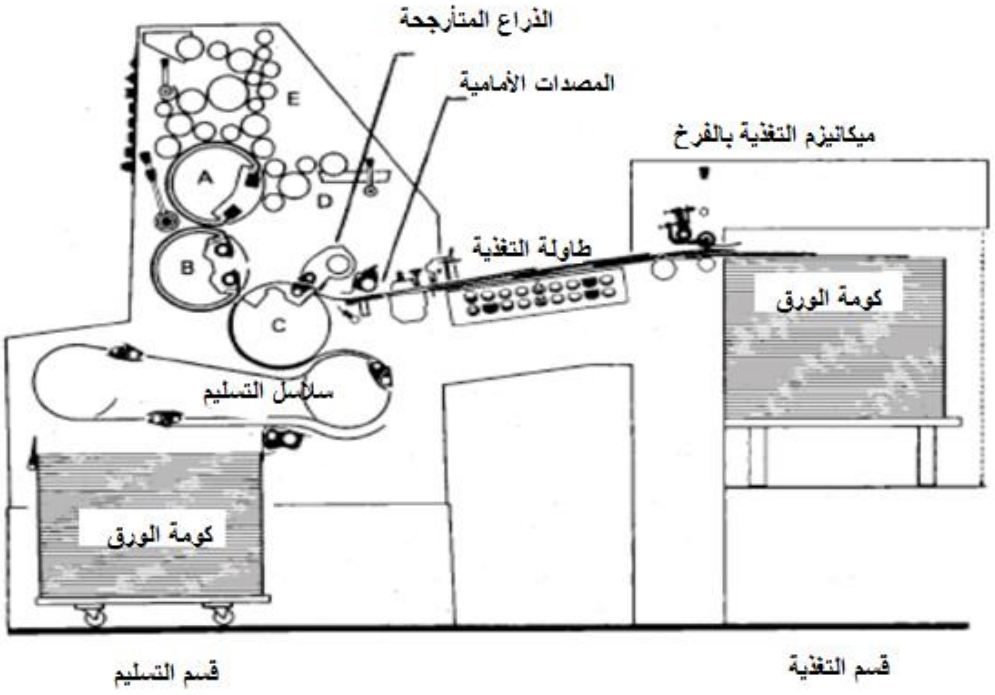
٤. ـ **وحدة الترطيب** والتي تقوم بإمداد بإمداد السطح الطباعي بمحلول الترطيب المطلوب للطباعة

٥. ـ **وحدة الطباعة** والتي تتكون من ثلاثة اسطوانات، اسطوانة السطح الطباعي والتي يتم ربط وتثبيت السطح الطباعي اليثو أوفست حولها، ويتنقل الحبر منها الى سطح الوسيط المطاطي، والذي يكون مثبتا بدوره حول اسطوانة الوسيط المطاطي، ومنها يتنقل الحبر الى سطح الورق المطلوب طباعته، وذلك اثناء إنضغاط الورق بين اسطوانتي الوسيط المطاطي والضغط الطباعي،

**طباعة الليثو** أوفست هي طباعة غير مباشرة، حيث لا يتماس السطح الطباعي مع الخامة الطباعية مباشرة، بل بطريقة غير مباشرة عن طريق الوسيط المطاطي.

## خطوات تنفيذ التدريب

١. ـ يتبع المتدرب قواعد السلامة والامان الخاصة بالمعمل.
٢. ـ يقوم المتدرب (عن طريق المدرب) بالتعرف على وحدة التغذية بالأفرخ
٣. ـ يقوم المتدرب (عن طريق المدرب) بالتعرف على وحدة التسليم
٤. ـ يقوم المتدرب (عن طريق المدرب) بالتعرف على وحدة التحبير
٥. ـ يقوم المتدرب (عن طريق المدرب) بالتعرف على وحدة الترطيب
٦. ـ يقوم المتدرب (عن طريق المدرب) بالتعرف على وحدة الطباعة واسطواناتها الثلاثة
٧. ـ بالانتهاء من التدريب القيام بإيقاف الماكينة وترك المطبعة مرتبة ونظيفة.




شكل رقم ٣٠: وحدات ماكينة ليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ

## تسجيل النواتج

| حالة رقم | | |
|---|---|---|
| ١ رسم مبسط لوحدة التغذية | | |
| ٢ رسم مبسط لوحدة التسليم | | |
| ٣ ارسم مبسط لوحدة الطباعة | | |

جدول رقم ٤: تسجيل النواتج

## المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

## تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على:

| م | معيار الأداء | تحقق | | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| | | نعم | لا | |
| ١ | التعرف على وحدة التغذية بالماكينة | | | |
| ٢ | التعرف على وحدة التسليم بالماكينة | | | |
| ٣ | التعرف على وحدة الطباعة بالماكينة | | | |
| ٥ | ترتيب مكان العمل وتركه نظيفا. | | | |

جدول رقم ٥: تقييم المتدرب

## توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

## الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يقف المتدرب أمام ماكينة الأوفست ذات التغذية بالفرخ وعليه التعرف على:

- وحدة التغذية بها
- وحدة التسليم بها
- وحدة التحبير
- وحدة الترطيب
- وحدة الطباعة
- اسطوانة اللوح الطباعي
- اسطوانة الوسيط الطباعي
- اسطوانة الضغط الطباعي

| وحدة التغذية وأجزائها | | | |
|---|---|---|---|
| تدريب رقم | ٣ | الزمن | ١٤ ساعات |

## أهداف التدريب

أن يكون الطالب قادرا على التعرف على وحدة التغذية وأجزائها المختلفة:

- طاولة التغذية الأفقية.
- منفاخ ضخ الهواء.
- الشفاطات الرافعة.
- الشفاطات الناقلة.
- حساسات الأفرخ المزدوجة.
- طاولة التغذية المائلة.
- الأدلة الأمامية.
- الأدلة الجانبية.

## متطلبات التدريب

| الأجهزة والمعدات | البرمجيات |
|---|---|
| ماكينة طباعة أوفست ذات التغذية بالفرخ أحادية اللون | |

جدول رقم ٦: متطلبات التدريب

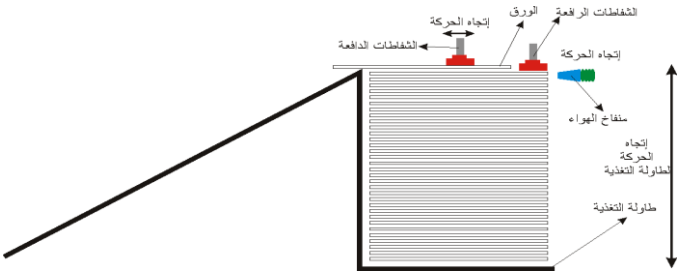
على الطالب القيام بالتعرف على وحدة التغذية الخاصة بماكينات طباعة الليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ وكل أجزائها المختلفة.

## المعارف المرتبطة بالتدريب

**وحدة التغذية داخل ماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ** هي المسئولة عن إمداد وحدة الطبع بالورق في الوضع الصحيح. **وتتكون من:**

١. **طاولة التغذية الأفقية**، وهي طاولة يتم وضع الأفرخ الورقية عليها قبل طباعتها. وتتحرك هذه الطاولة في الاتجاه الرأسي بحيث كلما قل ارتفاع رصة الورق تحركت الطاولة لأعلى بحيث يكون الورق في متناول باقي أجزاء نظام التغذية.

٢. **منفاخ الهواء** وهو مصدر لتيار من الهواء في ظهر طاولة التغذية حيث يسمح هذا التيار بفصل الورق عن بعضه تمهيدا لالتقاطه بواسطة الشفاطات.




شكل رقم ٣١: وحدة التغذية بالفرخ

٣. **الشفاطات** وهناك نوعان من الشفاطات:

- **الشفاطات الرافعة** وهي تتحرك في الاتجاه الرأسي حيث تقوم برفع أول فرخ من على طاولة التغذية تمهيدا لتسليمها للشفاطات الدافعة.
- **الشفاطات الدافعة** وهي تتحرك في الاتجاه الأفقي حيث تلتقط الأفرخ من الشفاطات الرافعة لتسليمها للطاولة المائلة.

شكل رقم ٣٢: الشفاطات الرافعة والناقلة

٤. **حساسات الأفرخ المزدوجة** وهي عبارة عن بكرة معدنية تقوم بدور حساس ميكانيكي يوقف تشغيل الماكينة إذا كان هناك أكثر من فرخ سيتم دخولهم للماكينة. وتقوم هذه الحساسات بدورها عند زيادة ارتفاع المسافة التي تتحركها هذه البكرة عند مرور أفرخ الورق من تحتها. وفائدة وجود مثل هذه الحساسات هو ضمان سلامة الماكينة من التلفيات نتيجة مرور أكثر من فرخ فى نفس الوقت.

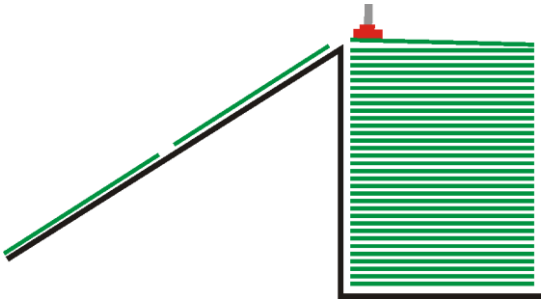
٥. **الطاولة المائلة** وهي طاولة مائلة مثبت عليها شرائط لانهائية مثقبة تقوم بشفط الهواء وذلك لضمان ثبات أفرخ الورق عليها عند سحبها حتى بداية دخولها إلى وحدة الطبع تثبت أيضا على الطاولة المائلة مجموعة من بكر التوجيه حيث يساعد على ثبات الورق على طاولة التغذية و عدم تحركه.

٦. **الأدلة الأمامية** وهي عبارة عن مجموعة من الحواجز عند نهاية الطاولة المائلة حيث تقوم هذه الحواجز بضمان وصول الورق عموديا وغير مائل على محور الماكينة كما هو موضح في الشكل وذلك تمهيدا لدخوله وحدة الطبع.

٧. **الأدلة الجانبية** وهي عبارة عن أدلة لضبط الزاوية الجانبية لدخول الأفرخ الورقية الى داخل الماكينة.

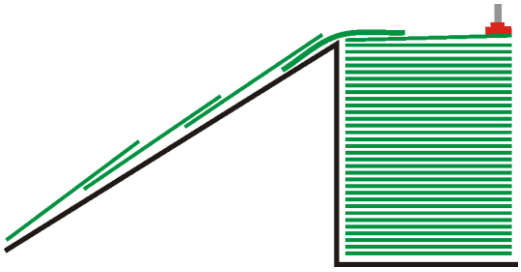
**وهناك نظامين لتغذية الأفرخ الورقية الى داخل الماكينة:**

١. **التغذية بنظام الفرخ الأحادى**، ويقوم هذا النظام بتغذية الافرخ لطاولة المغذى، واثناء حدوث ذلك، فإن الفرخ يظل مرفوعا من عند حافته الامامية بواسطة مجموعة شفاطات كما فى الشكل التالى وبعد ذلك ينتقل إلى الوضع الذى يتم فيه القبض على الفرخ اما باستخدام عجلات تغذية أو سيور ناقلة ومن هناك ينقل إلى المحاذيات الامامية والجانبية حيث تتم عملية محاذاته.



شكل رقم ٣٣: نظام التغذية أحادى الفرخ

٢. **التغذية المستمرة**، وفيه يتم فصل الافرخ اولا باستخدام رأس الشفط من الحافة الخلفية للورق وتحمل الشفاطات الحاملة حافة الفرخ الخلفية وفى نفس الوقت يتم تدعيم فصل الورق بواسطة هواء نفخ وفواصل الفرخ، وهواء النفخ يتم دفعه بين الافرخ ليسبب تعويم كل الافرخ فوق طاولة الورق على وسادة هوائية.



شكل رقم ٣٤: نظام التغذية المستمرة

## خطوات تنفيذ التدريب

على الطالب القيام بالمهام التالية:

١. إتباع قواعد السلامة والامان الخاصة بالمطبعة.

٢. التعرف عن قرب بعد مشاهدة المدرب والرؤية والرسم على وحدة التغذية والاجزاء الخاصة بها.

٣. التعرف على الطاولة الأفقية وأجزائها المختلفة من ضخ الهواء والشفاطات الرافعة والناقلة والمصدات والزوايا وحواجز الأفرخ السفلية ما بعد الفرخ العلوي، الى جانب حساسات الأفرخ المزدوجة.
٤. التعرف على الطاولة المائلة وأجزائها المختلفة من سيور وبكر وفرش وشفط.
٥. التعرف على الأدلة الأمامية والجانبية.
٦. بالانتهاء من التدريب القيام بإيقاف الماكينة وترك المطبعة مرتبة ونظيفة.

## تسجيل النواتج

| المكون | الوظيفة التي يقوم بها في وحدة التغذية | |
|---|---|---|
| ١ الشفاطات الرافعة | | |
| ٢ الشفاطات الناقلة | | |
| ٣ دافع الهواء | | |
| ٤ حساسات الأفرخ المزدوجة | | |
| ٥ الأدلة الأمامية | | |
| ٦ الأدلة الجانبية | | |

جدول رقم ٧: تسجيل النواتج

## المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

## تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على:

| م | معيار الأداء | تحقق | | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| | | نعم | لا | |
| ١ | التعرف على الطاولة الأفقية وأجزائها ووظيفة كل منها. | | | |
| ٢ | التعرف على الطاولة المائلة وأجزائها ووظيفة كل منها. | | | |
| ٣ | شرح نظام التغذية أحادى الفرخ. | | | |
| ٤ | شرح نظام التغذية المستمرة. | | | |
| ٥ | ترتيب مكان العمل ويتركه نظيفا. | | | |

جدول رقم ٨: تقييم المتدرب

## توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

## الاختبار العملي

ففي نهاية التدريب العملي يقف المتدرب أمام ماكينة الأوفست ذات التغذية بالفرخ وعليه شرح:

- وحدة التغذية الخاصة بماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ ومكوناتها وأجزائها المختلفة ووظيفة كل منها.

| وحدة التسليم وأجزائها | | | |
|---|---|---|---|
| تدريب رقم | ٤ | الزمن | ١٤ ساعات |

## أهداف التدريب

ان يكون الطالب قادرا على التعرف على وحدة التسليم وأجزائها المختلفة:

- ـ طاولة التسليم الأفقية.
- ـ اسطوانة التسليم.
- ـ قوابض الأفرخ الورقية.
- ـ المصدات الأمامية.
- ـ المصدات الجانبية.
- ـ جهاز البودرة.
- ـ أنظمة التجفيف.
- ـ إمكانية الترقيم والشرشرة.

## متطلبات التدريب

| الأجهزة والمعدات | البرمجيات |
|---|---|
| ماكينة طباعة أوفست ذات التغذية بالفرخ أحادية اللون | |

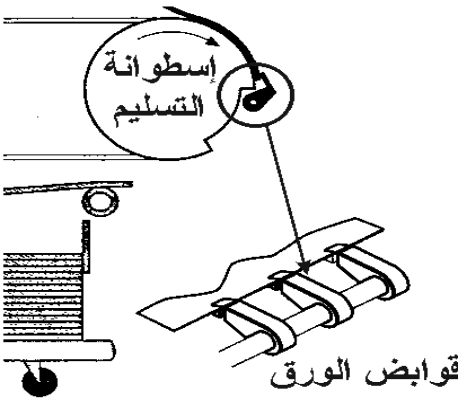
جدول رقم ٩: متطلبات التدريب

على الطالب القيام بالتعرف على وحدة التسليم الخاصة بماكينات طباعة الليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ وكل أجزائها المختلفة.

## المعارف المرتبطة بالتدريب

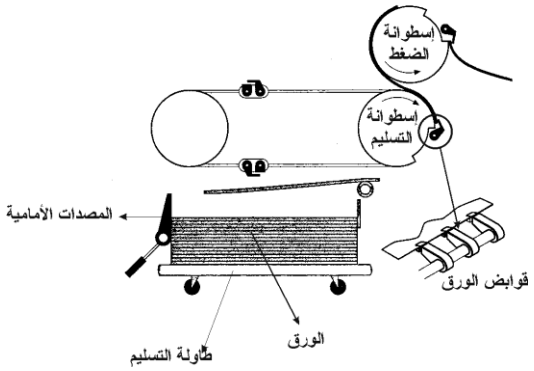
**وحدة التسليم** والتي تكون موجودة في نهاية الماكينة تكون هي المسئولة عن تسليم الأفرخ المطبوعة على بعضها البعض على طاولة التسليم الأفقية، ولتنفيذ ذلك **تتكون وحدة التسليم من** الأجزاء التالية:

- **اسطوانة التسليم:** وهي اسطوانة مثبت عليها جنزير لانهائي حيث يحمل هذا الجنزير القوابض الخاصة بالإمساك بفرخ الورق ونقله إلى طاولة التسليم.
- **قوابض الورق:** وهي قوابض مثبتة على جنزير لانهائي تقوم باستلام فرخ الورق المطبوع من القوابض المثبتة على اسطوانة الضغط حتى تقوم بتسليمها إلى طاولة التسليم.



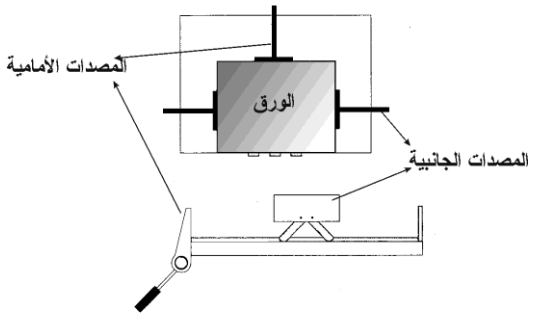

شكل رقم ٣٥: قوابض الورق

- **طاولة التسليم**: وهي الطاولة التي يوضع عليها أفرخ الورق المطبوعة، وحركة هذه الطاولة تكون دائما إلى أسفل كلما زاد إرتفاع رصة الورق.




شكل رقم ٣٦: طاولة التسليم

- **المصدات الجانبية والأمامية:** وهي مصدات تقوم بالتأكد من ترتيب الورق في الوضع الصحيح على طاولة التسليم كما هو موضح في الشكل.




شكل رقم ٣٧: المصدات الجانبية والأمامية لطاولة التسليم

**بعض الأجهزة الملحقة بنظام التسليم:**

- **جهاز البودرة:** وهو جهاز يقوم برش البودرة التي تساعد على فصل الورق عن بعضه على طاولة التسليم وذلك حتى تساعد على دخول الهواء إلى الورق لزيادة معدل الجفاف عن طريق الأكسدة.
- **جهاز الترقيم:** وهو جهاز يحتوي على أرقام بارزة وذلك لترقيم الفواتير والإيصالات وما شابه ذلك.
- **ـ أداة الشرشرة:** وهو جهاز لعمل الشرشرة اللازمة على الأفرخ.
- **ـ نظام التجفيف بالأشعة تحت الحمراء:** وهي أشعة غير مرئية من مصدر لإخراج الأشعة تحت الحمراء تستخدم كمصدر تحفيزي للإسراع من تجفيف الاحبار الطباعية عن طريق البلمرة.
- **ـ نظام التجفيف بالأشعة فوق البنفسجية:** وهي أشعة غير مرئية من مصدر لإخراج الأشعة فوق البنفسجية تستخدم كمصدر حراري للإسراع من تجفيف الاحبار الطباعية.

## خطوات تنفيذ التدريب

على الطالب القيام بالمهام التالية:

١. ـ اتباع قواعد السلامة والامان الخاص بالمطبعة.
٢. ـ التعرف عن قرب بعد مشاهدة المدرب والرؤية والرسم على وحدة التسليم والاجزاء الخاصة بها.
٣. ـ التعرف على اسطوانة التسليم وقوابض الأفرخ الورقية عليها.
٤. ـ التعرف على طاولة التسليم الأفقية وأجزائها المختلفة من مصدات أمامية وجانبية.
٥. ـ التعرف على جهاز البودرة.
٦. ـ التعرف على أنظمة التجفيف المختلفة التي يمكن ان توضع قبل طاولة التسليم.
٧. ـ التعرف على إمكانية تنفيذ بعض العمليات الإضافية مثل الترقيم والشرشرة.
٨. ـ بالانتهاء من التدريب القيام بإيقاف الماكينة وترك المطبعة مرتبة ونظيفة.

## تسجيل النواتج

| الجزء الخاص بالماكينة | مكانها داخل الماكينة | وصف الوظيفة الخاصة به |
|---|---|---|
| ١ قوابض اسطوانة التسليم | | |
| ٢ جهاز البودرة | | |
| ٣ أنظمة التجفيف | | |
| ٤ الترقيم والشرشرة | | |

جدول رقم ١٠: تسجيل النواتج

## المشاهدات

.....

.....

.....

.....

## تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على:

| م | معيار الأداء | تحقق | | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| | | نعم | لا | |
| ١ | التعرف على اسطوانة التسليم وقوابض الأفرخ الورقية عليها. | | | |
| ٢ | التعرف على طاولة التسليم الأفقية ومصداتها الجانبية والأمامية. | | | |
| ٣ | التعرف على جهاز البودرة وأنظمة التجفيف. | | | |
| ٤ | شرح وظيفة كل أجزاء وحدة التسليم. | | | |
| ٥ | ترتيب مكان العمل وتركه نظيفا. | | | |

جدول رقم ١١: تقييم المتدرب

## توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

## الاختبار العملي

ففي نهاية التدريب العملي يقف المتدرب أمام ماكينة الأوفست ذات التغذية بالفرخ وعليه شرح:

- وحدة التسليم الخاصة بماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ ومكوناتها وأجزائها المختلفة ووظيفة كل منها.

| وحدة الطباعة وأجزائها | | | |
|---|---|---|---|
| تدريب رقم | ٥ | الزمن | ٢٠ ساعات |

## أهداف التدريب

ان يكون الطالب قادرا على التعرف على وحدة الطباعة وأجزائها المختلفة:

- التعرف على اسطوانة السطح الطباعي وأجزاؤه ووظيفة كل جزء.
- التعرف على السطح (اللوح) الطباعي الليثو جرافي.
- التعرف على اسطوانة الوسيط المطاطي وأجزاؤه ووظيفة كل جزء.
- التعرف على الوسيط المطاطي.
- التعرف على اسطوانة الضغط الطباعي وأجزاؤه ووظيفة كل جزء.

## متطلبات التدريب:

| الأجهزة والمعدات | البرمجيات |
|---|---|
| ماكينة طباعة أوفست ذات التغذية بالفرخ أحادية اللون | |

جدول رقم ١٢: متطلبات التدريب

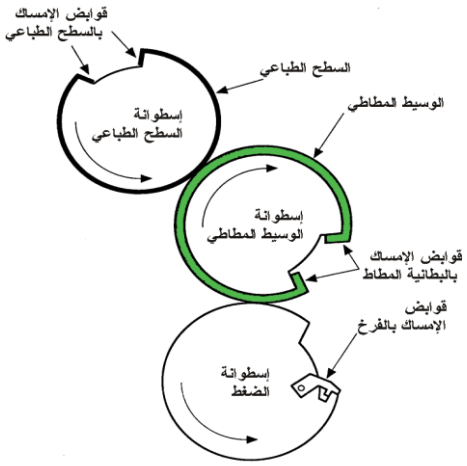
على الطالب القيام بالتعرف على وحدة الطباعة الخاصة بماكينات طباعة الليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ وكل أجزائها المختلفة.

## المعارف المرتبطة بالتدريب

لا شك ان **وحدة الطباعة** من أهم وحدات ماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ وأكثرها حيوية.

**وتتكون هذه الوحدة من ثلاثة اسطوانات هى:**

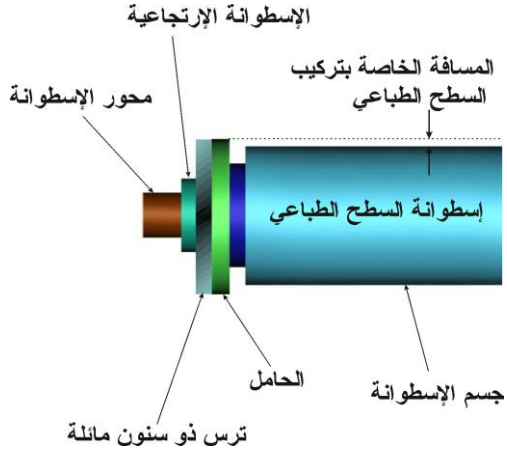
١. اسطوانة السطح (اللوح) الطباعي
٢. اسطوانة الوسيط المطاطي
٣. اسطوانة الضغط الطباعي




شكل رقم ٣٨: وحدة الطباعة الخاصة بماكينات طباعة الأوفست

**اسطوانة السطح (اللوح) الطباعي:**

وهي الاسطوانة التي تقوم بحمل السطح الطباعي، وفي التصميم البنائي للماكينات من طراز الوحدة تكون هذه الاسطوانة هي أعلى اسطوانة كما هو موضح في الشكل ويرجع ذلك إلى أنه نظرا لكثرة تغيير السطح الطباعي فإنه يجب وأن تكون هذه الاسطوانة سهلة المنال.




شكل رقم ٣٩: جسم اسطوانة السطح الطباعي

ويوجد على هذه الاسطوانة قوابض الإمساك بالسطح الطباعي:

وهي قوابض تقوم بتثبيت السطح الطباعي على اسطوانة السطح الطباعي، ومكانها في الفراغ الموجود على محيط اسطوانة السطح الطباعي.

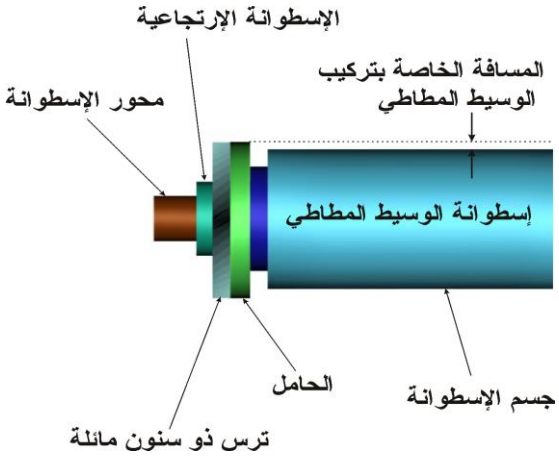
**اسطوانة الوسيط المطاطي:**

وهي الاسطوانة التي تقوم بحمل الوسيط المطاطي ولها وظيفتين رئيسيتين هما:

١. - حمل الوسيط المطاط وجعلها في تلامس تام مع المادة المراد طبعها على السطح الطباعي.

٢. - نقل المادة المراد طبعها والمحبرة من السطح الطباعي إلى الورق تحت تأثير الضغط الطباعي.

لا توجد قوابض للإمساك بالوسيط المطاطي ولكن توجد بكرة أو بكرتين للإمساك وشد الوسيط المطاطي حول الاسطوانة.




شكل رقم ٤٠: جسم اسطوانة الوسيط المطاطي

**اسطوانة الضغط الطباعي:**

وهي الاسطوانة التي تقوم بالضغط في ظهر فرخ الورق للسماح للوسيط المطاطي بنقل أفضل للمادة المحبرة إلى الورق، وتعتبر عملية الضغط ونجاحها من العناصر الرئيسية لإنجاح عملية الطباعة.

تتكون اسطوانة الضغط من نفس مكونات اسطوانة السطح الطباعي واسطوانة الوسيط المطاطي ففيها يوجد ترس وحامل وجسم للاسطوانة وأيضا يوجد فراغ ولكن الاختلاف الرئيسي هنا أن القوابض الموجودة هي للإمساك بفرخ الورق المراد طباعته.

## خطوات تنفيذ التدريب

على الطالب القيام بالمهام التالية:

١. اتباع قواعد السلامة والأمان الخاص بالمطبعة.
٢. التعرف عن قرب بعد مشاهدة المدرب والرؤية والرسم على وحدة الطباعة والاجزاء الخاصة بها.
٣. التعرف على اسطوانة السطح الطباعي وأجزائها المختلفة ووظيفة كل منها.
٤. التعرف على اسطوانة الوسيط المطاطي وأجزائها المختلفة ووظيفة كل منها.
٥. التعرف على اسطوانة الضغط الطباعي وأجزائها المختلفة ووظيفة كل منها.
٦. التعرف على السطح الطباعي الليثو جرافي.
٧. التعرف على الوسيط المطاطي.
٨. بالانتهاء من التدريب القيام بإيقاف الماكينة وترك المطبعة مرتبة ونظيفة.

## تسجيل النواتج

| الجزء الخاص بالماكينة | مكانها داخل الماكينة | وصف الوظيفة الخاصة به |
|---|---|---|
| ١ قوابض الإمساك بالسطح الطباعي | | |
| ٢ بكرة الإمساك وشد الوسيط المطاطي | | |
| ٣ قوابض الإمساك بالفرخ الطباعي | | |

جدول رقم ١٣: تسجيل النواتج

## المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

## تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على:

| م | معيار الأداء | تحقق | | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| | | نعم | لا | |
| ١ | التعرف على اسطوانة السطح الطباعي وأجزائها ووظيفة كل منها. | | | |
| ٢ | التعرف على اسطوانة الوسيط المطاطي وأجزائها ووظيفة كل منها. | | | |
| ٣ | التعرف على اسطوانة الضغط الطباعي وأجزائها ووظيفة كل منها. | | | |
| ٤ | شرح كل أجزاء وحدة الطباعة وطريقة عملها. | | | |
| ٥ | ترتيب مكان العمل وتركه نظيفا. | | | |

جدول رقم ١٤: تقييم المتدرب

## توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

## الاختبار العملي

وفي نهاية التدريب العملي يقف المتدرب أمام ماكينة الأوفست ذات التغذية بالفرخ وعليه شرح:

- وحدة الطباعة الخاصة بماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ ومكوناتها وأجزائها المختلفة ووظيفة كل منها.

| وحدة التحبير وأجزائها | | | |
|---|---|---|---|
| تدريب رقم | ٦ | الزمن | ١٤ ساعات |

## أهداف التدريب:

أن يكون الطالب قادرا على التعرف على وحدة التحبير وأجزائها المختلفة:

- التعرف على مستودع (حوض) الحبر وأجزاؤه ووظيفة كل جزء.
- التعرف على اسطوانة مستودع الحبر ووظيفتها.
- التعرف على الاسطوانة الترددية ووظيفتها.
- التعرف على اسطوانات توزيع الحبر الاهتزازية الصلبة والمطاطية ووظيفتهما.
- التعرف على اسطوانات تحبير السطح الطباعي ووظيفتها.

## متطلبات التدريب:

| الأجهزة والمعدات | البرمجيات |
|---|---|
| ماكينة طباعة أوفست ذات التغذية بالفرخ أحادية اللون | |

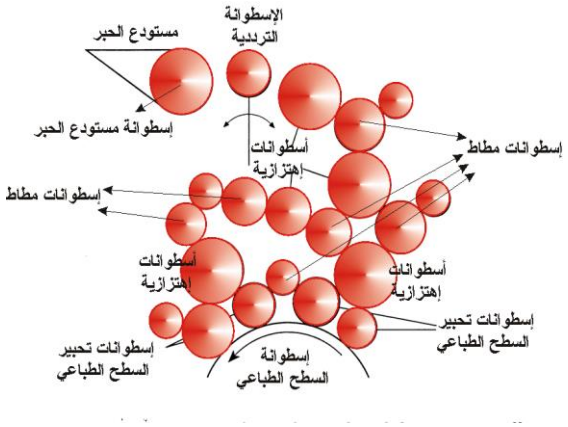
جدول رقم ١٥: متطلبات التدريب

على الطالب القيام بالتعرف على وحدة التحبير الخاصة بماكينات طباعة الليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ وكل أجزائها المختلفة.

## المعارف المرتبطة بالتدريب

يقوم **نظام التحبير** بإمداد السطح الطباعي الليثو جرافي بكميات الحبر المطلوبة، ووظيفتها الأساسية هي: إمداد السطح الطباعي بطبقة رقيقة جدا من الحبر علي أن تكون هذه الطبقة منتظمة على طول السطح الطباعي، ويمكن توضيح **وظيفة نظام التحبير** من خلال عدة وظائف رئيسية هى:

١. نقل الحبر من مستودع الحبر إلى السطح الطباعي.
٢. خفض سمك فيلم الحبر على كل اسطوانات نظام التحبير، مع انتظام هذا السمك على طول الاسطوانات.
٣. تشغيل الحبر في الظروف الطباعية الملائمة.




شكل رقم ٤١: وحدة التحبير

**مستودع الحبر:**

وهو وعاء على شكل حرف V مصنوع من الصلب يحتوي على الحبر الطباعي. ويتكون من:

**سكين (سلاح) الكشط:**

في نهاية المستودع يوجد سكين (سلاح) كشط يقوم بتحديد سمك فيلم الحبر على اسطوانة مستودع الحبر. ويقسم هذا السكين إلى أقسام تتراوح ما بين ٢٤ 34 قسم تبعا لمقاس الماكينة ويتم التحكم في كل جزء عن طريق مفتاح يدوي.

**مفاتيح الأحبار:**

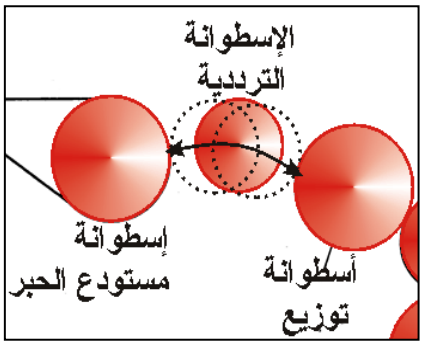
وهي المفاتيح التي تتحكم في أجزاء سكين الكشط حيث تجبر السكين على الاقتراب من اسطوانة مستودع الحبر فيقل سمك فيلم الحبر أو يبتعد عن اسطوانة المستودع فيزيد سمك فيلم الحبر.

**اسطوانة مستودع الحبر:**

هي اسطوانة معدنية تقوم بنقل الحبر من مستودع الحبر إلى الاسطوانة الترددية البندولية (المناول). وتتحرك هذه الاسطوانة حركة دائرية توقفية. وفي بعض الماكينات الحديثة يمكن التحكم في سرعة هذه الاسطوانة حتى يمكن زيادة أو إنقاص تدفق الحبر إلى باقي أجزاء نظام التحبير عندما يتطلب الأمر إلى ذلك.

**الاسطوانة الترددية:**

وهي اسطوانة تتحرك حركة بندولية حيث تتلامس مع اسطوانة المستودع تارة ثم تتلامس مع أول اسطوانة من اسطوانات التوزيع تارة أخرى. وفائدتها هي نقل الحبر من اسطوانة المستودع إلى باقي أجزاء نظام التحبير.




شكل رقم ٤٢: الاسطوانة الترددية الخاصة بوحدة التحبير

**اسطوانات التوزيع:**

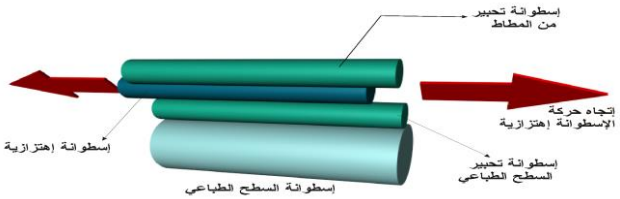
هي مجموعة من الاسطوانات تقوم بتقليل سمك فيلم الحبر حتى اسطوانات تحبير السطح الطباعي. فكلما زاد عدد الاسطوانات في تصميم نظام التحبير قل سمك فيلم الحبر.

**وهذه الاسطوانات مقسمة إلى قسمين هما:**

**الاسطوانات الاهتزازية (الاسطوانات المعدنية) الصحانات**

هي عبارة عن اسطوانات معدنية مفرغة من الداخل حتى تسمح بمرور تيار من الماء البارد وذلك لخفض درجة الحرارة الناتجة عن الاحتكاك بين الاسطوانات وبعضها، وذلك للحفاظ على لزوجة الحبر المناسبة للتشغيل. تتحرك هذه الاسطوانات حركة اهتزازية كما هو موضح في الشكل حيث أن هذه الحركة لها فائدتان هما:

- صحن الحبر وجعل المادة الملونة تنتشر بانتظام داخل المادة الحاملة للمادة الملونة
- توزيع الحبر بانتظام على طول اسطوانات التحبير مما يمنع تجمع الحبر على أطراف الاسطوانات.




شكل رقم ٤٣: اسطوانات توزيع الحبر

**الاسطوانات المطاطية:**

وهي اسطوانات تتلامس مع الاسطوانات الاهتزازية لنقل وتوزيع الحبر وتسمى في بعض الأحيان الاسطوانات الوسيطة حيث أن موقعها يكون دائما بين أسطوانتين اهتزازيتين.

**اسطوانات تحبير السطح الطباعي:**

هي أربعة اسطوانات تقوم بنقل الحبر إلى السطح الطباعي. وهذه الاسطوانات تكون دائما مختلفة الأقطار.

شكل رقم ٤٤: اسطوانات تحبير السطح الطباعي

## خطوات تنفيذ التدريب

على الطالب القيام بالمهام التالية:

١. اتباع قواعد السلامة والأمان الخاص بالمطبعة.
٢. التعرف عن قرب بعد مشاهدة المدرب والرؤية والرسم على وحدة التحبير والاجزاء الخاصة بها.
٣. التعرف على مستودع الحبر والأجزاء الخاصة به ووظيفة كل منها.
٤. التعرف على الاسطوانة الترددية ووظيفتها.
٥. التعرف على اسطوانات توزيع الحبر بنوعيها ووظيفة كل منها.
٦. التعرف على اسطوانات تحبير السطح الطباعي ووظيفتها.
٧. بالانتهاء من التدريب القيام بإيقاف الماكينة وترك المطبعة مرتبة ونظيفة.

## تسجيل النواتج

| الجزء الخاص بالماكينة | مكانها داخل الماكينة | وصف الوظيفة الخاصة به |
|---|---|---|
| ١ اسطوانة مستودع الحبر | | |
| ٢ الاسطوانة الترددية | | |
| ٣ اسطوانات توزيع الحبر الصلبة (الصحانات) | | |
| ٤ اسطوانات توزيع الحبر المرنة | | |
| ٥ اسطوانات تحبير السطح الطباعي | | |

جدول رقم ١٦: تسجيل النواتج

## المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

## تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على:

| م | معيار الأداء | تحقق | | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| | | نعم | لا | |
| ١ | التعرف على مستودع الحبر وأجزائه ووظيفة كل منها. | | | |
| ٢ | التعرف على الاسطوانة الترددية ووظيفتها. | | | |
| ٣ | التعرف على اسطوانات توزيع الحبر ووظيفتها. | | | |
| ٤ | التعرف على اسطوانات تحبير السطح الطباعي ووظيفتها. | | | |
| ٥ | ترتيب مكان العمل وتركه نظيفا. | | | |

جدول رقم ١٧: تقييم المتدرب

## توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

## الاختبار العملي

وفي نهاية التدريب العملي يقف المتدرب أمام ماكينة الأوفست ذات التغذية بالفرخ وعليه شرح:

- ـ وحدة التحبير الخاصة بماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ ومكوناتها وأجزائها المختلفة ووظيفة كل منها.

| وحدة الترطيب وأجزائها | | | |
|---|---|---|---|
| تدريب رقم | ٧ | الزمن | ١٤ ساعات |

## أهداف التدريب:

أن يكون الطالب قادرا على التعرف على وحدة الترطيب وأجزائها المختلفة:

- التعرف على مستودع (حوض) محلول الترطيب وأجزاؤه ووظيفة كل جزء.
- التعرف على اسطوانة مستودع الترطيب ووظيفتها.
- التعرف على الاسطوانة الترددية ووظيفتها.
- التعرف على اسطوانات توزيع محلول الترطيب وظيفتها.
- التعرف على اسطوانات ترطيب السطح الطباعي ووظيفتها.

## متطلبات التدريب:

| الأجهزة والمعدات | البرمجيات |
|---|---|
| ماكينة طباعة أوفست ذات التغذية بالفرخ أحادية اللون | |

جدول رقم ١٨: متطلبات التدريب

على الطالب القيام بالتعرف على وحدة الترطيب الخاصة بماكينات طباعة الليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ وكل أجزائها المختلفة.

## المعارف المرتبطة بالتدريب

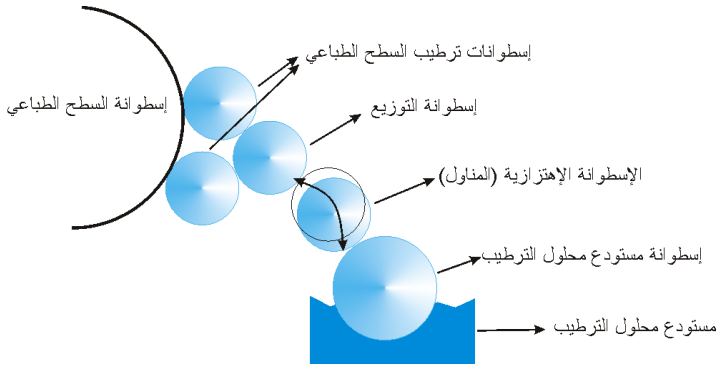
يقوم **نظام الترطيب بإمداد السطح الطباعي الليثو جرافي بكميات محلول الترطيب المطلوبة، ووظيفتها** الأساسية هي:

إمداد السطح الطباعي بمحلول الترطيب اللازم للتمييز بين المناطق الطباعية والمناطق غير الطباعية على السطح الطباعي الليثو غرافي. (النظرية العلمية للطباعة الليثو غرافية).

**ويتكون نظام الترطيب التقليدي من الأجزاء التالية:**

**مستودع محلول الترطيب:**

هو الوعاء الذي يوضع فيه محلول الترطيب.




شكل رقم ٤٥: وحدة الترطيب

**اسطوانة مستودع الترطيب:**

وهي اسطوانة مصنوعة من المعدن المغطى بطبقة من الكروم أو المطاط الصلب، وتعمل هذه الاسطوانة على إمداد الاسطوانة الاهتزازية بمحلول الترطيب عن طريق حركتها البطيئة داخل المستودع.

**الاسطوانة الاهتزازية (المناول):**

هي اسطوانة مصنوعة من المطاط تقوم بنقل محلول الترطيب من اسطوانة المستودع عن طريق الحركة البندولية إلى اسطوانة التوزيع الكبرى.

**اسطوانة توزيع ترددية:**

هي اسطوانة مصنوعة من الإستانلس وتقوم **بوظيفتين** هما:

- مد اسطوانة ترطيب السطح الطباعي بمحلول الترطيب.
- إدارة اسطوانات ترطيب السطح الطباعي.

**اسطوانتين لترطيب السطح الطباعي:**

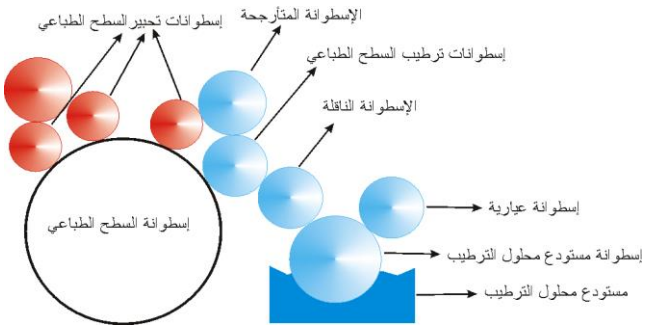
وهما مصنوعتان من المطاط، وغالبا ما تغطى هاتين الاسطوانتين بكسوة من قماش المولسكين، وتعمل هاتين الاسطوانتين عن طريق التماس بينهما وبين الاسطوانة الترددية واسطوانة السطح الطباعي.

**نظام الترطيب الكحولي:**

أما نظام الترطيب الكحولي فيتكون من مستودع محلول الترطيب وخمس اسطوانات ثلاث منها تقوم بوظائف أساسية بينما تقوم الاسطوانتان الأخريتان بوظائف اضافية, و بيانها كالتالي:

**اسطوانة مستودع محلول الترطيب:**

وهي اسطوانة مصنوعة من الصلب الغير قابل للصدأ ولها نفس مهام الاسطوانة المناظرة في نظام الترطيب التقليدي.




شكل رقم ٤٦: نظام الترطيب الكحولي

**اسطوانة عيارية:**

هي اسطوانة مصنوعة من المطاط وموقعها كما هو مبين في الشكل العلوي.

**اسطوانة ترطيب السطح الطباعي:**

هي اسطوانة مصنوعة من المطاط لترطيب السطح الطباعي.

**الاسطوانة المتأرجحة:**

هي اسطوانة مصنوعة من البلاستيك تقوم بعمل اتصال بين نظام التحبير ونظام الترطيب لتحقيق التوازن الجيد بين الحبر والماء.

**الاسطوانة الناقلة:**

وهي اسطوانة مصنوعة من البلاستيك وهي تقوم أيضا بعمل اتصال بين نظام التحبير ونظام الترطيب لتحقيق التوازن الجيد بين الحبر والماء.

## خطوات تنفيذ التدريب

على الطالب القيام بالمهام التالية:

١. اتباع قواعد السلامة والأمان الخاص بالمطبعة.
٢. التعرف عن قرب بعد مشاهدة المدرب والرؤية والرسم على وحدة الترطيب والاجزاء الخاصة بها.
٣. التعرف على مستودع محلول الترطيب والأجزاء الخاصة به ووظيفة كل منها.
٤. التعرف على الاسطوانة الترددية ووظيفتها.
٥. التعرف على اسطوانات توزيع محلول الترطيب ووظيفة كل منها.
٦. التعرف على اسطوانات ترطيب السطح الطباعي ووظيفتها.
٧. بالانتهاء من التدريب القيام بإيقاف الماكينة وترك المطبعة مرتبة ونظيفة.

## تسجيل النواتج

| الجزء الخاص بالماكينة | مكانها داخل الماكينة | وصف الوظيفة الخاصة به |
|---|---|---|
| ١ اسطوانة مستودع الترطيب | | |
| ٢ الاسطوانة الترددية | | |
| ٣ اسطوانات توزيع محلول الترطيب | | |
| ٤ اسطوانات ترطيب السطح الطباعي | | |

جدول رقم ١٩: تسجيل النواتج

## المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

## تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على:

| م | معيار الأداء | تحقق | | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| | | نعم | لا | |
| ١ | التعرف على مستودع الترطيب وأجزائه ووظيفة كل منها. | | | |
| ٢ | التعرف على الاسطوانة الترددية ووظيفتها. | | | |
| ٣ | التعرف على اسطوانات توزيع محلول الترطيب ووظيفتها. | | | |
| ٤ | التعرف على اسطوانات ترطيب السطح الطباعي ووظيفتها. | | | |
| ٥ | ترتيب مكان العمل وتركه نظيفا. | | | |

جدول رقم ٢٠: تقييم المتدرب

## توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

## الاختبار العملي

وفي نهاية التدريب العملي يقف المتدرب أمام ماكينة الأوفست ذات التغذية بالفرخ وعليه شرح:

- وحدة الترطيب الخاصة بماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ ومكوناتها وأجزائها المختلفة ووظيفة كل منها.

| كيفية الإعداد الأولي لوحدة التغذية | | | |
|---|---|---|---|
| تدريب رقم | ٨ | الزمن | ٢٠ ساعات |

## أهداف التدريب:

ان يكون الطالب قادرا على التعرف على كيفية الضبط والإعداد الأولى البسيط لوحدة التغذية وأجزائها المختلفة:

- كيفية الاعداد الأولى لطاولة التغذية الأفقية.
- كيفية الاعداد الأولى لمنفاخ ضخ الهواء.
- كيفية الاعداد الأولى للشفاطات الرافعة.
- كيفية الاعداد الأولى للشفاطات الناقلة.
- كيفية الاعداد الأولى لحساسات الأفرخ المزدوجة.
- كيفية الاعداد الأولى لطاولة التغذية المائلة.
- كيفية الاعداد الأولى للأدلة الأمامية.
- كيفية الاعداد الأولى للأدلة الجانبية.

## متطلبات التدريب:

| الأجهزة والمعدات | البرمجيات |
|---|---|
| ماكينة طباعة أوفست ذات التغذية بالفرخ أحادية اللون | |

جدول رقم ٢١: متطلبات التدريب

على الطالب القيام بالتعرف على العداد والضبط الأولي البسيط لوحدة التغذية الخاصة بماكينات طباعة الليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ وكل أجزائها المختلفة.

## المعارف المرتبطة بالتدريب

**وحدة التغذية داخل ماكينات طباعة الأوفست** ذات التغذية بالفرخ هي المسئولة عن إمداد وحدة الطبع بالورق في الوضع الصحيح.

**التعرف على كيفية تجهيز طاولة التغذية الأفقية،** وهي طاولة يتم وضع الأفرخ الورقية عليها قبل طباعتها. وتتحرك هذه الطاولة في الاتجاه الرأسي بحيث كلما قل ارتفاع رصة الورق تحركت الطاولة لأعلى بحيث يكون الورق في متناول باقي أجزاء نظام التغذية.

**كيفية تجهيز رصة الورق:**

- يتم اختبار فرخ من ناحية زواياه المربعة وذلك بتطبيقه وبالتالي يتم التأكد من مدى انتظام قصه.
- (طرق) الورق أى جمعه ووضعه على أحد حوافه وذلك بغرض مرور الهواء بين الأفرخ والتخلص من الغبار الناتج من عملية القص.

**يتم فصل بعض الأفرخ (رصة الورق) وذلك لإجراء عمليات الضبط الطباعي الاتية:**

- توسيط الطبعة على الفرخ.
- ضبط التسجيل الطباعي.
- ضبط كميات الحبر على الفرخ (كثافة الحبر على الورق)
- الحصول على وهو فرخ نموذجي للمراجعة والاعتماد للطبع.

**كيفية ضبط المغذى للورق:**

بعد رص طاولة الورق يتم مراعاة الاتى:

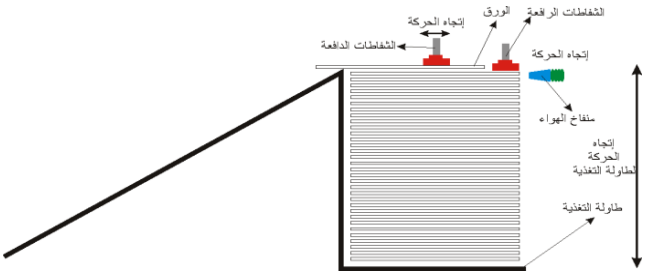
- وضع الطاولة فى وضع المنتصف.
- ضبط ارتفاع طاولة الورق لدفع السحب لأول فرخ.

**كيفية ضبط الشفاطات:**

- يتم ضبط الشفاطات للتأكد من سحب أول فرخ بسهولة.
- الشفاطات التي تكون خارج مقاس الورق يتم عزلها.
- فى حالة تغيير نوع الورق يتم استخدام الشفاط المناسب للورق الجديد.

**كيفية اعداد الشفاطات الرافعة وهي تتحرك في الاتجاه الرأسي** حيث تقوم برفع أول فرخ من على طاولة التغذية تمهيدا لتسليمها للشفاطات الدافعة.

**كيفية اعداد الشفاطات الدافعة وهي تتحرك في الاتجاه الأفقي** حيث تلتقط الأفرخ من الشفاطات الرافعة لتسليمها للطاولة المائلة.




شكل رقم ٤٧: طاولة التغذية

**كيفية الاعداد الأولي لمنفاخ الهواء** وهو مصدر لتيار من الهواء في ظهر طاولة التغذية حيث يسمح هذا التيار بفصل الورق عن بعضه تمهيدا لالتقاطه بواسطة الشفاطات.

**كيفية الاعداد الأولي لحساسات الأفرخ المزدوجة** وهي عبارة عن بكرة معدنية تقوم بدور حساس ميكانيكي يوقف تشغيل الماكينة إذا كان هناك أكثر من فرخ سيتم دخولهم للماكينة. ويتم ضبطها حسب سمك ووزن الأفرخ المستخدمة.

**كيفية الاعداد الأولي الطاولة المائلة** وهي طاولة مائلة مثبت عليها شرائط لانهائية مثقبة تقوم بشفط الهواء وذلك لضمان ثبات أفرخ الورق عليها عند سحبها حتى بداية دخولها إلى وحدة الطبع تثبت أيضا على الطاولة المائلة مجموعة من بكر التوجيه حيث يساعد على ثبات الورق على طاولة التغذية وعدم تحركه.

**كيفية الاعداد الأولي للأدلة الأمامية** وهي عبارة عن مجموعة من الحواجز عند نهاية الطاولة المائلة حيث تقوم هذه الحواجز بضمان وصول الورق عموديا وغير مائل على محور الماكينة كما هو موضح في الشكل وذلك تمهيدا لدخوله وحدة الطبع.

**كيفية الاعداد الأولي للأدلة الجانبية** وهي عبارة عن أدلة لضبط الزاوية الجانبية لدخول الأفرخ الورقية الى داخل الماكينة.

## خطوات تنفيذ التدريب

على الطالب القيام بالمهام التالية:

١. إتباع قواعد السلامة والامان الخاصة بالمطبعة.
٢. التعرف عن قرب بعد مشاهدة المدرب والرؤية على كيفية الاعداد والضبط الأولي البسيط لوحدة التغذية والاجزاء الخاصة بها.
٣. التعرف على كيفية الاعداد الأولى للطاولة الأفقية وأجزائها المختلفة من ضخ الهواء والشفاطات الرافعة والناقلة والمصدات والزوايا وحواجز الأفرخ السفلية ما بعد الفرخ العلوي، الى جانب حساسات الأفرخ المزدوجة.
٤. التعرف على كيفية الاعداد الأولى للطاولة المائلة وأجزائها المختلفة من سيور وبكر وفرش وشفط.
٥. التعرف على كيفية الاعداد الأولى للأدلة الأمامية والجانبية.
٦. بالانتهاء من التدريب القيام بإيقاف الماكينة وترك المطبعة مرتبة ونظيفة.

## تسجيل النواتج

| خطوات الاعداد الأولي | | |
|---|---|---|
| ١ خطوات الاعداد الأولي للشفاطات الرافعة | | |
| ٢ خطوات الاعداد الأولي للشفاطات الناقلة | | |
| ٣ خطوات الاعداد الأولي لدافع الهواء | | |
| ٤ خطوات الاعداد الأولي لحساسات الأفرخ المزدوجة | | |
| ٥ خطوات الاعداد الأولي للأدلة الأمامية | | |
| ٦ خطوات الاعداد الأولي للأدلة الجانبية | | |

جدول رقم ٢٢: تسجيل النواتج

## المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

## تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على:

| م | معيار الأداء | تحقق | | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| | | نعم | لا | |
| ١ | التعرف على خطوات الاعداد الأولي للطاولة الأفقية وأجزائها ووظيفة كل منها. | | | |
| ٢ | التعرف على خطوات الاعداد الأولي للطاولة المائلة وأجزائها ووظيفة كل منها. | | | |
| ٣ | شرح خطوات الاعداد الأولية لنظام التغذية المستمرة. | | | |
| ٤ | ترتيب مكان العمل ويتركه نظيفا. | | | |

جدول رقم ٢٣: تقييم المتدرب

## توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

## الاختبار العملي

- ففي نهاية التدريب العملي يقف المتدرب أمام ماكينة الأوفست ذات التغذية بالفرخ وعليه شرح:
- الخطوات الأولية الخاصة بالأعداد والضبط البسيط لوحدة التغذية الخاصة بماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ ومكوناتها وأجزائها المختلفة ووظيفة كل منها.

| كيفية الإعداد الأولي لوحدة التسليم وأجزائها | | | |
|---|---|---|---|
| تدريب رقم | ٩ | الزمن | ١٨ ساعات |

## أهداف التدريب

ان يكون الطالب قادرا على التعرف على كيفية الضبط والاعداد الأولي البسيط لوحدة التسليم وأجزائها المختلفة:

- كيفية الاعداد الأولي لطاولة التسليم الأفقية.
- كيفية الاعداد الأولي لإسطوانة التسليم.
- كيفية الاعداد الأولي لقوابض الأفرخ الورقية.
- كيفية الاعداد الأولي للمصدات الأمامية.
- كيفية الاعداد الأولي للمصدات الجانبية.
- كيفية الاعداد الأولي لجهاز البودرة.

## متطلبات التدريب:

| الأجهزة والمعدات | البرمجيات |
|---|---|
| ماكينة طباعة أوفست ذات التغذية بالفرخ أحادية اللون | |

جدول رقم ٢٤: متطلبات التدريب

على الطالب القيام بالتعرف على كيفية الاعداد الولي لوحدة التسليم الخاصة بماكينات طباعة الليثو أوفست ذات التغذية بالفرخ وكل أجزائها المختلفة.

## المعارف المرتبطة بالتدريب

**وحدة التسليم** والتي تكون موجودة في نهاية الماكينة تكون هي المسئولة عن تسليم الأفرخ المطبوعة على بعضها البعض على طاولة التسليم الأفقية، **وفيما يلي كيفية الاعداد الأولي لوحدة التسليم والأجزاء التالية التي تتكون منها:**

- التعرف على كيفية إعداد وتجهيز اسطوانة التسليم:

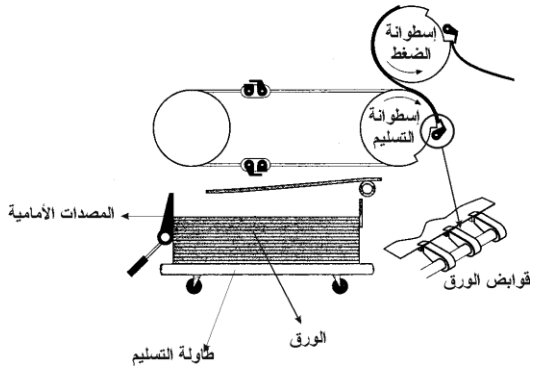
وهي اسطوانة مثبت عليها جنزير لانهائي حيث يحمل هذا الجنزير القوابض الخاصة بالإمساك بفرخ الورق ونقله إلى طاولة التسليم.

- التعرف على كيفية إعداد وتجهيز قوابض الورق:

وهي قوابض مثبتة على جنزير لانهائي تقوم باستلام فرخ الورق المطبوع من القوابض المثبتة على اسطوانة الضغط حتى تقوم بتسليمها إلى طاولة التسليم. ويجب ضبط هذه القوابض حسب نوع الورق ووزنه وسمكه، حتى يتمكن من الإمساك به بشكل جيد وينقله الى طاولة التسليم.

- التعرف على كيفية إعداد وتجهيز طاولة التسليم:

وهي الطاولة التي يوضع عليها أفرخ الورق المطبوعة، وحركة هذه الطاولة تكون دائما إلى أسفل كلما زاد ارتفاع رصة الورق.

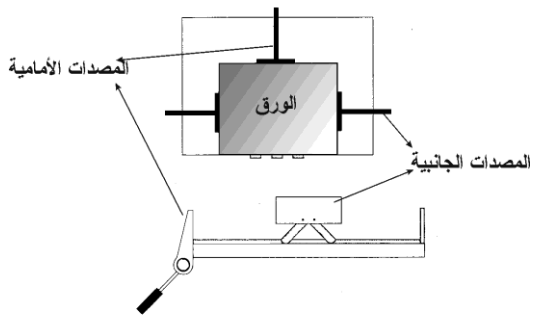



شكل رقم ٤٨: طاولة التسليم

**التعرف على كيفية إعداد وتجهيز المصدات (الرصاصات) الجانبية والأمامية:**

وهي مصدات تقوم بالتأكد من ترتيب الورق في الوضع الصحيح على طاولة التسليم، ويتم ضبط الرصاصات الجانبية بحيث يتم ملامسة الفرخ اثناء وصوله لطاولة التسليم.

أما الرصاصات الأمامية فيتم ضبطها بحيث لا يؤدى الى حدوث اعوجاج في الفرخ بشكل رأسي على الطاولة.

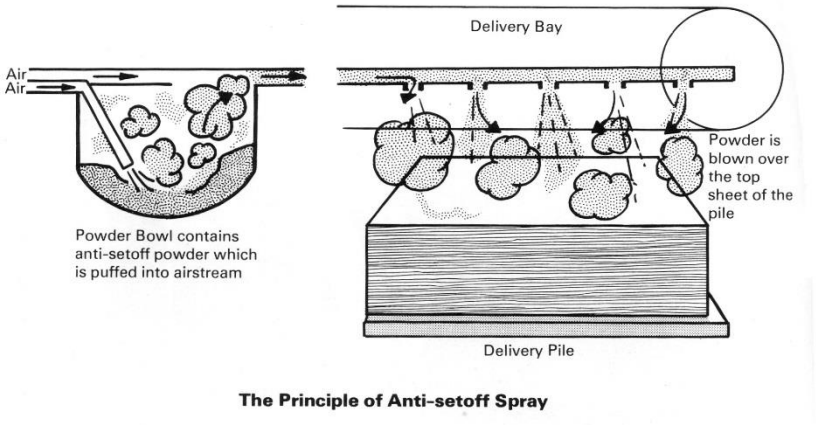



شكل رقم ٤٩: المصدات الجانبية والأمامية لطاولة التسليم

**التعرف على كيفية إعداد وتجهيز جهاز البودرة:**

وهو جهاز يقوم برش البودرة التي تساعد على فصل الورق عن بعضه على طاولة التسليم وذلك حتى تساعد على دخول الهواء إلى الورق لزيادة معدل الجفاف عن طريق الأكسدة، ولابد من ضبط كميات

البودرة حسب محتوى العملية الطباعية ومواقعها على الفرخ الطباعي، وذلك لضمان عدم انتقال الحبر من وجه الفرخ الى ظهر الفرخ الذي يليه.




شكل رقم ٥٠: جهاز البودرة على طاولة التسليم

## خطوات تنفيذ التدريب

على الطالب القيام بالمهام التالية:

١. اتباع قواعد السلامة والأمان الخاص بالمطبعة.
٢. التعرف عن قرب بعد مشاهدة المدرب والرؤية على كيفية الاعداد والضبط الأولي البسيط لوحدة التسليم والاجزاء الخاصة بها.
٣. التعرف على كيفية الاعداد الأولى لاسطوانة التسليم وقوابض الأفرخ الورقية عليها.
٤. التعرف على كيفية الاعداد الأولى لطاولة التسليم الأفقية وأجزائها المختلفة من مصدات أمامية وجانبية.
٥. التعرف على كيفية الاعداد الأولى لجهاز البودرة.
٦. بالانتهاء من التدريب القيام بإيقاف الماكينة وترك المطبعة مرتبة ونظيفة.

## تسجيل النواتج

| خطوات الاعداد الأولي | | |
|---|---|---|
| ١ خطوات الاعداد الأولي لقوابض اسطوانة التسليم | | |
| ٢ خطوات الاعداد الأولي لطاولة التسليم | | |
| ٣ خطوات الاعداد الأولي لجهاز البودرة | | |

جدول رقم ٢٥: تسجيل النواتج

## المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

## تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على:

| م | معيار الأداء | تحقق | | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| | | نعم | لا | |
| ١ | التعرف على خطوات الاعداد الأولي لاسطوانة التسليم وقوابض الأفرخ الورقية عليها. | | | |
| ٢ | التعرف على خطوات الاعداد الأولي لطاولة التسليم الأفقية ومصداتها الجانبية والأمامية. | | | |
| ٣ | التعرف على خطوات الاعداد الأولي لجهاز البودرة وأنظمة التجفيف. | | | |
| ٤ | شرح خطوات الاعداد الأولية لوحدة التسليم. | | | |
| ٥ | ترتيب مكان العمل وتركه نظيفا. | | | |

جدول رقم ٢٦: تقييم المتدرب

## توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

## الاختبار العملي

ففي نهاية التدريب العملي يقف المتدرب أمام ماكينة الأوفست ذات التغذية بالفرخ وعليه شرح:

- ـ الخطوات الأولية الخاصة بالإعداد والضبط البسيط لوحدة التسليم الخاصة بماكينات طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ ومكوناتها وأجزائها المختلفة ووظيفة

| التعرف على كيفية تركيب وفك الالواح الطباعية | | | |
|---|---|---|---|
| تدريب رقم | ١٠ | الزمن | ١٨ ساعات |

## أهداف التدريب

ان يكون الطالب قادرا على التعرف على كيفية تركيب وفك الالواح الطباعية علي ماكينة طباعة الأوفست ذات التغذية بالفرخ، وهى:

- نبذة مختصرة عن الالواح الطباعية الليثوجرافية.
- كيفية تركيب الالواح الطباعية وتثبيتها على اسطوانة السطح الطباعي داخل الماكينة.
- كيفية فك الالواح الطباعية وإزالتها من على اسطوانة السطح الطباعي داخل الماكينة.

## متطلبات التدريب

| الأجهزة والمعدات | الخامات والأدوات |
|---|---|
| ماكينة طباعة ليثوأوفست ذات التغذية بالفرخ | عدد ٢ من الالواح الطباعية المستعملة<br>أدوات تركيب وتثبيت وفك الالواح الطباعية |

جدول رقم ٢٧: متطلبات التدريب

## المعارف المرتبطة بالتدريب

**الألواح الطباعية الليثوجرافية تصنع حاليا من معدن الالمنيوم.**

والألمونيوم هو أكثر الخامات استخداما (حاليا)، لتصنيع الأسطح الطباعية الليثوغرافية المحسسة كيميائيا بسبب مرونته الميكانيكية الفائقة، وخفة وزنه وبالتالي سهولة حمل الأسطح الالمنيوم وتناولها وسهولة لفها وتركيبها على اسطوانات ماكينات الليثوغراف الدائرية.

كما أن خامة الألمونيوم يسهل تخشينها لزيادة قابليتها للبلل (حيث لا تتكون قطرات الماء وتلتصق بالأسطح الخشنة لانخفاض التوتر السطحي)، كما أن معدن الألمونيوم بطبيعته الكيمائية يرفض الاحبار الطباعية الدهنية لتأكيد مقاومة المناطق غير الطباعية المخشنة للتحبير.

الألمونيوم معدن خفيف سهل الصهر ورخو ولدن وجيد التوصيل للحرارة والكهرباء.

**أسطح الطباعة الليثوغرافية الحساسة ضوئيا:**

الطباعة الليثوغرافية وأحيانا يطلق عليها الطباعة الكيميائية أو المستوية، تستخدم على ماكيناتها أنواع مختلفة من الأسطح الطباعية، يأتي اختلافها تبعا لتركيباتها ولطريقة إعدادها ومعالجتها (اظهراها) بعد التعريض، إن تقنية عمل أسطح الطباعة الليثوغرافية هي بالأحرى النظرية التي قامت عليها تقنية الطباعة الليثوغرافية، وهي نظرية فزيوكيميائية تقوم على أساس عدم الامتزاج التام بين الدهون والماء

لاختلاف الكثافة والوزن النوعي لكل منهما عن الآخر، وحيث إن السطح الطباعي الليثوغرافي كأي سطح طباعي لأية تقنية طباعية أخرى يحتوي فقط على مناطق طباعية ومناطق غير طباعية (وكلاهما في حالة السطح الليثوغرافي في مستوى أو ارتفاع واحد)، فإن الأسلوب الوحيد للتمييز والتفريق بين نوعي المناطق على السطح الطباعي الليثوغرافي هو التفريق الكيميائي حيث يتم ترطيب المناطق غير الطباعية مع الابقاء على المناطق الطباعية بدون بلل لتتقبل فيلم الحبر الطباعي الدهني ويلتصق بها، في حين يتنافر مع المناطق غير الطباعية الرطبة، ومن المناطق الطباعية على السطح الليثوغرافي ينتقل فيلم الحبر الطباعي إلى الخامة الطباعية مباشرة أو بطريقة غير مباشرة حيث ينتقل فيلم الحبر إلى سطح مطاطي وسيط (يسمى البلانكت) أولا ومنه إلى الخامة الطباعية.

**تركيب اللوح الطباعي:**

**قبل تركيب اللوح الطباعي على الاسطوانة يجب إتباع الخطوات الآتية:**

١. مسح اسطوانة اللوح الطباعي.
٢. مسح (ظهر) اللوح الطباعي.
٣. يفضل أحيانا تصميغ اللوح الطباعي فى هذه المرحلة.
٤. يتم ثني اللوح الطباعي.
٥. ضبط اللوح الطباعي عرضيا.

شكل رقم ٥١: تركيب اللوح الطباعي

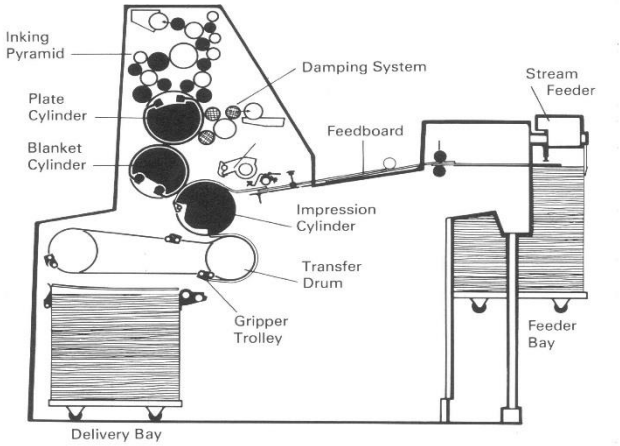
**إجراءات تركيب اللوح:**

١. يتم فتح المسطرة الأمامية ويتم وضع الزنك والحشو الخلفي الخاص به، ويتم الربط التام لها ومحاذاة الحرف الأمامي للوح.
٢. يتم لف اللوح الطباعي حول الاسطوانة وربط الحافة الخلفية للوح فى المسطرة الخلفية.
٣. يتم شد اللوح الطباعي بمفتاح العزم بنفس قوة الشد.

**ملحوظة:**

للتأكد من صحة تركيب الزنك يتم النقر على اللوح الطباعي وعند سماع صوت مصمت يدل ذلك على دقة التركيب.

الشد الزائد للزنك يمكن أن يؤدى إلى حدوث شرخ فى اللوح.

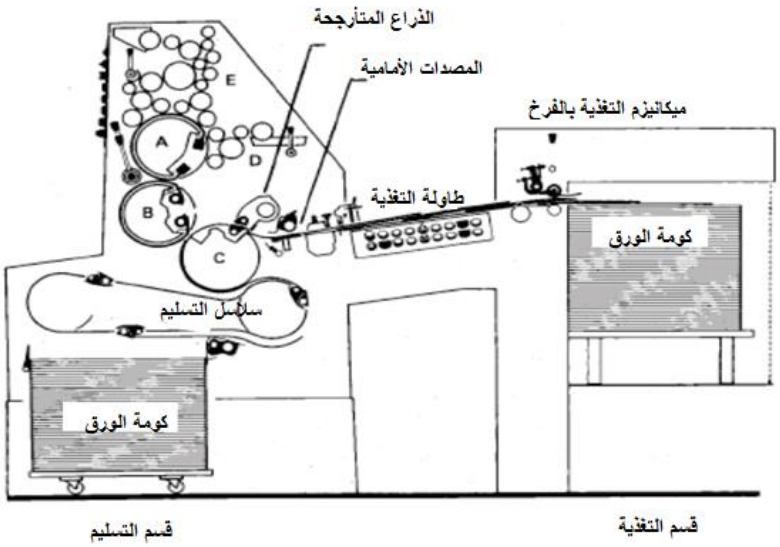



شكل رقم ٥٢: ماكينة طباعة أوفست أحادية اللون ذات التغذية بالفرخ

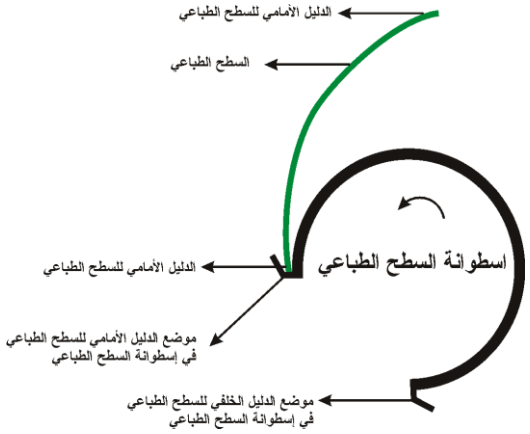
## خطوات تنفيذ التدريب

يتبع المتدرب قواعد السلامة والامان الخاصة بالمطبعة.

١. يقوم المتدرب (عن طريق المدرب) بالتعرف على كيفية تركيب الالواح الطباعية وتثبيتها على اسطوانة السطح الطباعي داخل الماكينة
٢. ثم يقوم المتدرب بنفسه بتركيب وتثبيت الالواح الطباعية على اسطوانة السطح الطباعي.
٣. يقوم المتدرب (عن طريق المدرب) بالتعرف على كيفية فك الالواح الطباعية وإزالتها من على اسطوانة السطح الطباعي داخل الماكينة.
٤. ثم يقوم المتدرب بنفسه بفك الالواح الطباعية وإزالتها من على اسطوانة السطح الطباعي.
٥. بالانتهاء من التدريب القيام بإيقاف الماكينة وترك المطبعة مرتبة ونظيفة.




شكل رقم ٥٣:وحدات ماكينة أوفست ذات التغذية بالفرخ




شكل رقم ٥٤: تركيب اللوح الطباعي ماكينة أوفست ذات التغذية بالفرخ

## تسجيل النواتج

| الخطوات | | |
|---|---|---|
| ١ خطوات تركيب الالواح على الاسطوانة | | |
| ٢ خطوات فك الالواح الطباعية من على الاسطوانة | | |

جدول رقم ٢٨: تسجيل النواتج

## المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

## تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على:

| م | معيار الأداء | تحقق | | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| | | نعم | لا | |
| ١ | التعرف على كيفية تركيب وتثبيت الالواح بالماكينة | | | |
| ٢ | التعرف على كيفية فك وإزالة الالواح من الماكينة | | | |
| ٣ | ترتيب مكان العمل وتركه نظيفا. | | | |

جدول رقم ٢٩: تقييم المتدرب

## توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

## الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يقف المتدرب أمام ماكينة الأوفست ذات التغذية بالفرخ وعليه شرح:

- كيفية تركيب الالواح الطباعية على اسطوانة السطح الطباعي.
- كيفية فك وإزالة الالواح من على اسطوانة السطح الطباعي.