الفصل الثامن

-انواع معدات مناولة المواد Materials Handling Equipment : Types

تصنف معدات مناولة المواد بشكل عام على أساس معالم التصميم والخصائص العملياتية(ويختلف هذا التصنيف باختلاف وجهات نظر الباحثين وبذلك تتمثل الأنواع الرئيسية لمعدات مناولة المواد في الآتي :

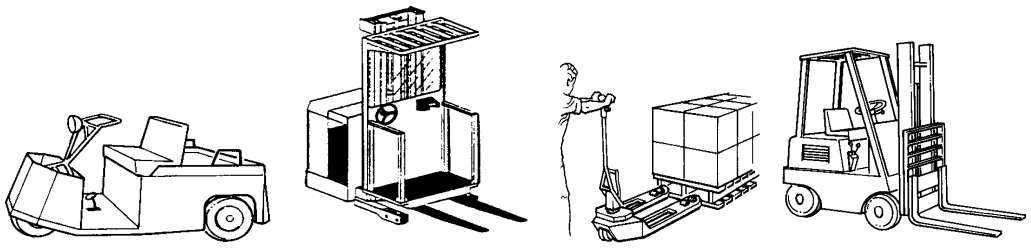
1-معدات نقل المواد : Materials Transport Equipments

وتتألف من مجموعة المعدات التي تقوم بتحريك ونقل المواد داخل المصنع والمخزن، أو أي موقع آخر من مواقع العمل داخل المنظمة وتوظف هذه المعدات لنقل الحمولة التي تكون على شكل وحدات ، و لا يمكن استعمالها في نقل الحمولة التي تكون على شكل شحنات غير معبأة في صناديق أو أكياس ، وتمتاز هذه المعدات بكلفة تشغيلية واطئة وتكاليف استثمارية واطئة . ،والشكل الآتي يوضح بعض أنواع معدات نقل المواد :-

محاضرات إدارة الإمدادات

المرحلة الثانية / إدارة الأعمال

إعداد / م . سحر عباس



شكل أنواع معدات نقل المواد

وتتضمن معدات نقل المواد الأنواع الآتية :-

أ – الشاحنات الصناعية : Industrial Trucks

وهي معدات توظف لأغراض مناولة الحمولات التي تكون على هيئة وحدات أو شحنات وتحدث عملية المناولة باتجاه أفقي ،وتمتاز بمرونة حركتها مقارنة مع بقية أنواع معدات المناولة فهي تتحرك بين مختلف مواقع العمل غير مثبتة في نقطة واحدة ، لذلك فهي مناسبة للعمل في نظام الإنتاج بالدفعات للقيام بمناولة مختلف أحجام وأشكال المواد .

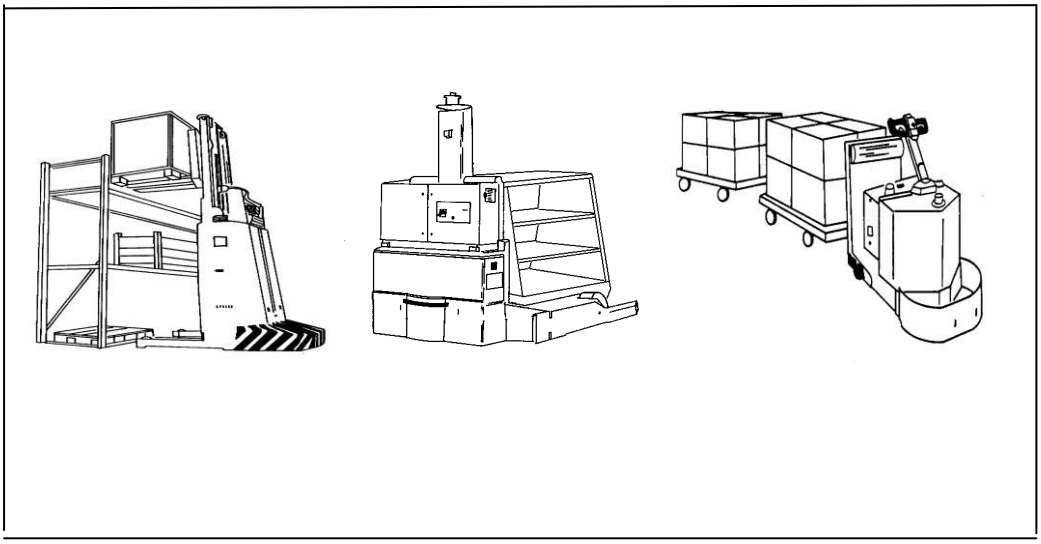
ب- أنظمة المركبات الموجهة ذاتياً : (AGV) Automated Guided Vehicles Systems

هو نظام المناولة الذي يستخدم في العمليات المستقلة والمتضمن مركبات مدفوعة ذاتياً والموجهة خلال مسارات محددة ، والمركبات يتم تشغيلها بواسطة البطاريات التي تسمح بساعات تشغيل كبيرة تتراوح ما بين (8-16) ساعة نموذجية الى حين إعادة شحنها (وهي على أنواع :-

*- قطارات بلا سائقين ،*شاحنات المنصات النقالة ،* ناقلات حمولة الوحدة .

إن من بين أهم وأكبر مزايا استخدام (AGV) بالمقارنة مع أنظمة النقل الأخرى قدرتها على الانتقال بين مختلف الاتجاهات من نقاط حمل مختلفة

إلى نقاط تفريغ مختلفة، ومن خلالها يستطيع مديرو العمليات تحريك المواد إلى أي مكان يحتاجونه تجنباً لتكدس المواد في المخزن بمساحة ضيقة (،ولهذا تكون (AGV) ملائمة للمناولة الذاتية المطلوبة في نظام الإنتاج بالدفعات والإنتاج المختلط .



أنواع مركبات (AGV)

وتستطيع هذه المركبات حل مشاكل الإنتاج، إذ تكون قادرة على معالجة الاختناقات في الخطوط الإنتاجية وتفادي الخسائر فضلاً عن قدرتها على تسليم المواد عند طلبها مباشرة

ج- نظام الناقلات : Conveyors System

وهي أنظمة النقل الأكثر انتشاراً من الشاحنات الصناعية والمركبات الموجهة ذاتياً لنقل حجم كبير من المواد، فهي عبارة عن معدات تستخدم لنقل وجبات مواد موحدة وباستمرار من نقطة إلى نقطة أخرى خلال مسار ثابت والمسار الثابت يتم تنفيذه بنظام التعقب الذي ربما يكون على الأرض

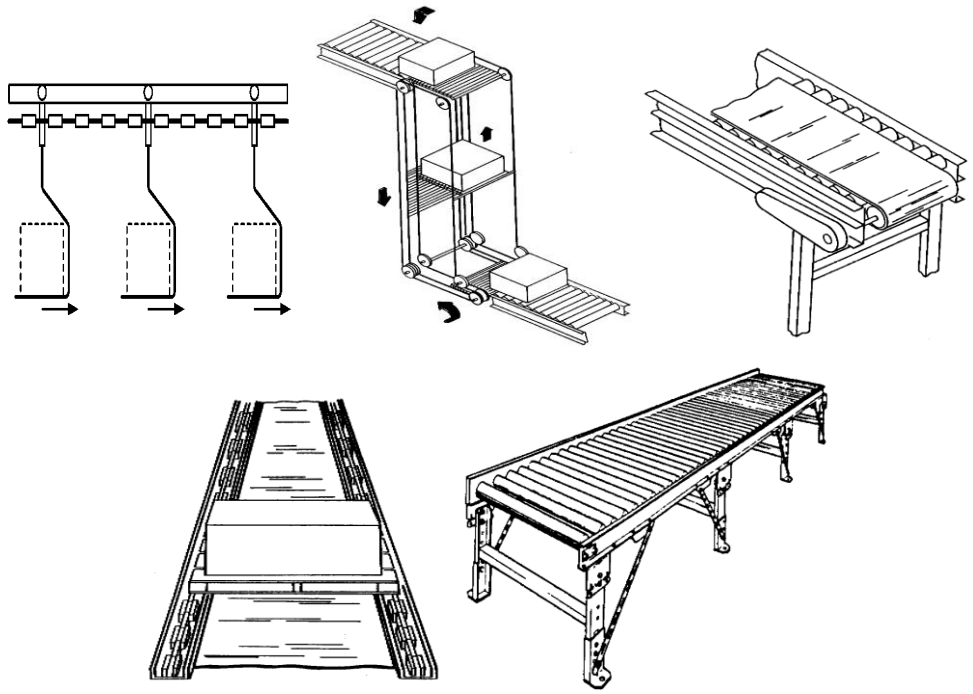
أو على السقف،وتحرك هذه الناقلات أما كهربائياً أو غازياً أو هيدروليكيا والأنواع الحديثة منها تعمل بالسيطرة الحاسوبية لجعل نظام عملها أكثر مرونة وسرعة ، ويتميز هذا النظام بكلفة استثمارية عالية وتكاليف تشغيلية واطئة ، ،ويستخدم هذا النظام عادة في نظامي الإنتاج المستمر والإنتاج الواسع ،فهو ملائم لمعظم العمليات الإنتاجية عندما يكون تدفق المواد بشكل كبير ،ويوظف هذا النظام عادة لنقل المواد ذات الوزن الخفيف والشكل القياسي والقيمة المنخفضة ،ويمتاز نظام الناقلات بالطاقة العالية والسرعة المنتظمة وتعدد الاستخدام (فوق سطح الأرض، على السقف) ولا يتطلب استخدامها وجود مسار معتدل أو ممرات كما يمكن استخدامها في عمليات نقل الحمل المؤتمتة ،أما عيوبه فتتمثل بالمسار الثابت الذي يتبعه نظام الحزام الناقل ولذلك فهو يعمل ضمن منطقة محددة، يعد الحزام الناقل أقل مرونة من بقية أنواع معدات مناولة ألمواد وتصنف أنواع الناقلات بناءً على نوع الطاقة الميكانيكية للمعدات ذات المسار الثابت:

1-الناقلات ذات العجلات الرولاتية والمدحرجة: Roller & Skate wheel Conveyors

وتتكون هذه الناقلات من رولات أو عجلات يوضع عليها الحمل ويوظف هذا النوع من الناقلات لتحميل المواد ذات الوزن الخفيف والمرتبة على هيئة رزم للقيام بعمليات التصنيع والتوزيع.

2- الأحزمة الناقلة المطاطية : Belt Conveyors :- يتألف نظام الحزام الناقل المطاطي من حزام بلا نهايات ، مصنوع من مادة مطاطية ،

مربوط ببكرتين مسطحتين ويتم تحريك الحزام عن طريق (محرك كهربائي) مربوط بإحدى البكرتين ويتم تحميل الحزام بالمواد من الجهة الأخرى من الحزام ، ويعد نظام الأحزمة الناقلة ذا أهمية خاصة في عملية نقل المواد التي تكون على شكل كتل (حمولة شحنة) وذلك بسبب عدد من الخصائص التي تتمتع بها الأحزمة الناقلة كونها اقتصادية، ولسلامة التشغيل والموثوقية وتعددية الاستعمال والسعة اللامحدودة ،والشكل الآتي يوضح أنواع الأحزمة الناقلة :-



أنواع الأحزمة الناقلة

وعموماً يتبع نظام الناقلات عندما :-

1- إذا كان نمط الإنتاج ثابتاً ولا يتغير .

2- إذا كانت عملية النقل تحصل بشكل مستمر ومتواصل .
3- عندما يكون الفحص ضرورياً خلال عملية الخزن وبصورة متواصلة .

د-الرافعات الصناعية : Cranes & Hoists

وهي مجموعة معدات تستعمل لتحريك حمولات متنوعة على شكل دفعات بين نقطة وأخرى خلال مساحة محددة ، وهي معدة لرفع المواد ذات الأوزان الثقيلة جداً داخل المصنع أو المخزن ، فهي قادرة على رفع أوزان تعادل 25 طن فأكثر ، وتستخدم في نظام الإنتاج (المتقطع)غير المستمر ونظام الإنتاج المستمر .

تمتاز الرافعات بعدة مزايا هي :-

1- تعد وسيلة رفع فهي تساهم في تقليل الاختناقات وتداخلات العمل على سطح الأرض.
2- القيام بعمليات التحميل والتفريغ .

أما مساوئ استعمال الرافعات فهي :

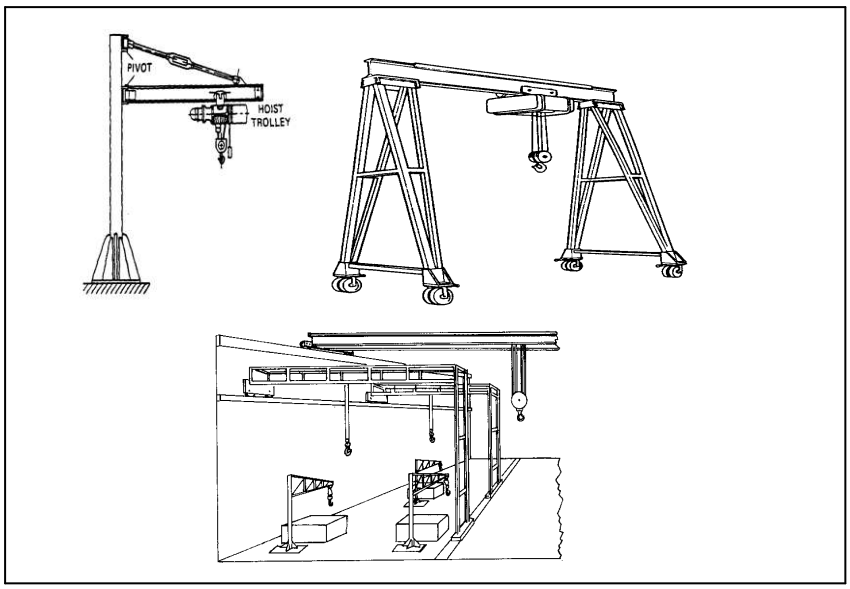
1- كلف الاستثمار العالية .
2- استعمالها ضمن مساحة محددة .
3- محدودة الاستعمال وضمن خطوط مستقيمة فقط .

وتستخدم الرافعات في العمليات عندما :

1- لا تسمح أرضية المصنع ، أو أن خصائص المنتوج لا تتلاءم مع استعمال الشاحنات الصناعية أو أي نظام من أنظمة النقل السابقة .

2- عندما يكون حجم المنتوج كبيراً أو ثقيلاً مثل المحركات أو هياكل الطائرات .

والشكل الآتي يوضح أنواع الرافعات الصناعية :-



أنواع الرافعات الصناعية

عاشرا:-وسائل وأنظمة الخزن : Storage Devices, Methods & Systems

تختلف أدوات ومعدات وأنظمة الخزن المتوافرة في بيئة المصنع وتتنوع باختلاف المواد المخزونة ، والمدخل الرئيسي لاختيار نوع آلة الخزن هو قابلية المواد المعدة للخزن وظروف الخزن المتوافرة، و هناك مدخل آخر وهو قدرة المعدات على الاستفادة من المساحة العمودية والأفقية للمخزن بكفاءة وفاعلية ،ومن أنواع وسائل المخزن هي : -

أ – الرزم المتراصة : Block Stocking :- وهي وسيلة لرص المواد المخزونة على شكل رزم الواحدة فوق الأخرى وتوضع في حاويات خشبية على شكل رفوف ترتب بهيئة صفوف متراصة، ومن عيوب هذه الوسيلة هو عدم سهولة الوصول إلى المواد بشكل دقيق

ب – رفوف المنصات : Pallet Racks :-وهي وسيلة خزن مشابهة للوسيلة المسابقة فهي تستخدم الأرصفة المخزنية المصنوعة من الخشب لخزن المواد بشكل يسهل على الرافعات التقاطها

ج-نظام الخزن والاسترجاع المؤتمت :-

Automated Storage & Retrieval Systems (AS/ RS)

ويعرف بأنه نظام خزن يؤدي وظيفة الخزن والاستدعاء بسرعة ودقة من خلال نظام مؤتمت ،كما يعرفه (Waller) بأنه نظام الخزن والاستدعاء ذو الرقابة الكمبيوترية الشاملة ومن خلاله تتحرك المواد والأجزاء بشكل مؤتمت دون تدخل البشر أو الآلة ،ويستخدم نظام (AS/RS) المركبات (AGV) لتحريك ونقل المواد من خلال نظام مبرمج على الحاسوب وكذلك يستخدم الرفوف المخزنية ومنصات الخزن إذ تكون المنصات قادرة على خزن واستدعاء المواد عند الحاجة إليها من خلال السيطرة الحاسوبية للنظام والذي يحافظ على المسار الصحيح لحركة المواد وبالكمية المحددة لكل مادة

كما يستخدم النظام رافعة مؤتمتة تعمل تحت رقابة الحاسبة وعند تحديد وصول المواد واختيار الموقع الشاغر على رفوف المخزن يوجه (AS/RS) الرافعة للتحرك إلى الموقع وبعد خزن المواد يمكن استرجاعها

و يساهم نظام(AS/ RS) في الاستفادة الكفوءة من مساحة الخزن وزيادة سرعة الخزن والاسترجاع وتحسين فعالية الخزن وتقليل تكاليف العمل

3-1-2 الاعتبارات المؤثرة في اختيار معدات مناولة المواد :

Considerations of Choosing Material Handling Equipments

تتوافر تشكيلة واسعة من معدات مناولة المواد في بيئة الصناعة ، وفي الكثير من الحالات هناك عدد من المعدات القادرة على أداء العمل نفسه ومن بين هذا العدد يتطلب اختيار المعدات المناسبة لأداء عمل معين في عملية إنتاجية معينة ولأن الاختيار في غاية الأهمية ويتضمن إنفاق الكثير من الأموال مما يستلزم الاعتماد على أربعة عوامل تؤخذ في الحسبان وهذه العوامل هي

أ – طبيعة وخصائص المادة المنقولة في الحمولة : Material Characters & Features:- تكون الحمولة الصناعية أما على شكل وحدة أو شحنة ويمكن أن يتم اتخاذ قرار تمهيدي بصدد اختيار المعدات في ضوء طبيعة الحمولة إذ تستخدم الرافعات في مناولة حمولة الوحدة ، في حين تستخدم المركبات الصناعية والأحزمة الناقلة في مناولة حمولة الشحنة أما معدات الخزن فتستخدم لمناولة حمولة الوحدة وحمولة الشحنة.

ب- النظام الإنتاجي : Production System -:هناك خمسة أنواع من نظم الإنتاج ، فالأول هو نظام الإنتاج المستمر (Continuous

(Production المختص بإنتاج منتجات نمطية وتكون الحاجة قليلة لتغير المكائن أو تغير عمليات التشغيل لذلك فإن هذا النوع من الإنتاج يتطلب معدات ذات مسار ثابت مثل نظام النقل بالأحزمة الناقلة ، الرافعات الشوكية، ، نظم النقل المؤتمتة،وينطبق الحال على نظام الإنتاج الواسع (Mass Production) والمستعمل في إنتاج أجزاء أو منتجات مختلفة ذات تصاميم مستقرة نسبياً وتدفق مواد مستمر ،أما بالنسبة لنظم الإنتاج الأخرى والمتضمنة نظام الإنتاج بالدفعات والإنتاج حسب الطلب وإنتاج المشروع والتي تستخدم لإنتاج دفعات صغيرة لمنتجات متماثلة أو مختلفة حسب طلب الزبون ، فهي تحتاج إلى عناية تامة بتوفير نوع من التسهيلات والتي تتضمن اختيار معدات مناولة المواد ذات المسار المتغير مثل الشاحنات ذات الآلة الرافعة ، العربات الصناعية .

ج-طبيعة الترتيب الداخلي لموقع العمل : Characters of Plant Layout

يؤثر الترتيب الداخلي لموقع العمل تأثيراً مباشراً في نوع نظام المناولة المطلوب ، إذ يجب أن يتكامل تصميم هيكل المخزن أو المعمل والترتيب الداخلي لمكوناته مع تصميم نظام المناولة المناسب ، فإذا كان مستوى سقف المبنى منخفض فإن التصميم يحول دون استخدام الرافعات الشوكية وكذلك إذا كانت المساحة الأرضية للمبنى صغيرة فهذا يقلل من الحاجة إلى معدات مناولة كثيرة، وكذلك فإذا كان هيكل البناء ذا درجة مقاومة كبيرة فذلك يسمح باستخدام الأحزمة الناقلة .

د-**اعتبارات الكلفة:Cost Consideration :**-تمثل التكاليف إحدى أهم الاعتبارات اللازمة عند اتخاذ قرار بشأن اختيار معدات مناولة المواد، وتتناول دراسة التكاليف العناصر الآتية :

1- التكلفة المبدئية : ويقصد به الثمن المدفوع مقابل الحصول على المعدات وما تكلفه من مصاريف تركيب وإنشاء وكذلك قيمة الوقت الضائع أثناء تجهيز استخدام الأداة .

2- معدل الاستهلاك : ويعتمد على درجة تحمل المعدات واحتمالات تقادمها .

3- تكلفة التشغيل: ويقصد بها ثمن الوقود والطاقة المحركة (كهرباء، بطاريات، قطع غيار).

احد عشر :- نظم الرقابة على المخزون:

يوجد ثلاثة نظم للرقابة على المخزون، يمكن توضيحها بإيجاز فيما يلي:

1 ـ نظام التخزين في وعائين منفصلين (Th Tow – Bin Systew):
يقوم هذا النظام على أساس تقسيم المخزون من المادة إلى مجموعتين منفصلتين في مواقع مختلفة. يبدأ باستخدام أحد المواقع التخزينية حتى ينضب المخزون في هذا الموقع أو الحيز أو الوعاء، ومجرد النضوب يعد إشارة تلقائية بإعادة أمر التوريد أو الإنتاج (بالنسبة للمنتجات النهائية) لرفع مستوى المخزون والبدء في استخدام الموقع أو الحيز الثاني للمخزون لمواجهة الطلب أثناء فترة التهيئة للتوريد للحيز الأول.

يتميز هذا النظام بالبساطة والتلقائية في ضبط مستويات المخزون وأنه يفترض الثبات والمعرفة المسبقة لمعدلات الاستخدام من المخزون، وهو بطبيعة الحال افتراض قد يصعب تحقيقه في كثير من الحالات.

2- النظام الدوري (The Periodic – Order System):

يعتبر النظام الدوري أو ما يسمى بنظام المتابعة الدورية المنتظمة لمستويات المخزون من أكثر نظم الرقابة شيوعاً واستخداماً. ويقوم هذا النظام على أساس إصدار أوامر توريد على فترات زمنية دورية وتختلف كميات الطلب وفقاً لعدد فترات الرقابة الدورية، فكلما ازداد عدد الفترات الدورية انخفضت الكمية المطلوبة من المواد المخزنة والعكس صحيح، كلما قل عدد الفترات الدورية ازدادت الكمية المطلوبة.

يناسب النظام الدوري الرقابة على المواد التي يتطلب تخزينها ضرورة إحكام الرقابة الدقيقة على تدفقها نظراً لأهميتها وارتفاع قيمتها.

3 - نظام الكمية الثابتة (مستوى إعادة طلب ثابت) Fixed Order Quantity

ويقوم هذا النظام على أساس إصدار أوامر توريد أو أوامر إمداد بكميات ثابتة وعلى فترات زمنية متغيرة. وتتوقف أحجام الكميات المطلوبة على مقدار الكمية الاقتصادية للشراء.