معدات تداول ونقل المنتجات الزراعية:

تعتبر عملية تداول المواد أونقلها من العمليات ذات الأهمية القصوى والتي تؤثر على نجاح عملية التصنيع سواء من الناحية التكنولوجية أو الأقتصادية، وتتوقف عملية التداول على عدة عوامل منها طبيعة الحركة المطلوبة والوقت اللازم لنقل المادة وكذلك كمية المادة المراد نقلها والمكان المتاح للنقل، ومن الطبيعي أن نعرف أنَّ عملية التداول لاتزيد من قيمة المادة المنقولة إلاّ أنّها تساعد على نقل المادة الخام من أماكن إنتاجها إلى أماكن التخزين أو التصنيع وكذلك تنتقل المواد الخام بين وحدات التشغيل المختلفة أثناء تصنيع منتج معين بالأضافة إلى استخدامها في نقل المواد المصنّعة إلى أماكن التخزين حيث يتم نقله بعد ذلك إلى أماكن التسويق.

تقسم معدات تداول ونقل المنتجات الزراعية حسب نوع وسيلة النقل أواتجاه حركتها إلى:

أولاً: النواقل

وهي على أنواع منها:

١- السيور الناقلة (Belt Conveyors) وهي على نوعين:

أ. السيور المسطحة (Flat Belts) ب. السيور المقعرة (Troughed Belts)

٢. البريمة الناقلة(Screw Conveyors)

٣.السلاسل الناقلة(Chain Conveyors)

٤. الأوعية (Bucket Elevators)

٥. النقل بواسطة الجاذبية (Gravity Conveyors)

٥. النقل بالهواء (Pneumatic Conveyors)

٦. الكرينات(Cranes)

٧. العربات والرافعات الشوكية (Trucks and fork lift)

زاوية التكويم(الراحة-السكون):

وهي الزاوية الناتجة عن تدفق المواد من وضع رأسي على مستوى أفقي، وتعتبر من الخصائص الطبيعية التي تلعب دوراً رئيسياً في تصميم الصوامع ومخازن الحبوب، كما أنها تحدد الشكل النهائي لقواديس التقليم في الآلات الزراعية. ويوجد نوعين من زوايا التكويم وهي زاوية التكويم الأستاتيكية وزاوية التكويم الديناميكية، وتعرف زاوية التكويم الأستاتيكية بأنها زاوية الأحتكاك بين جزيئات المادة عند انزلاق طبقاتها فوق بعضها البعض أما زاوية التكويم الديناميكية فهي الأكثر أهمية وهي التي يتم حسابها وتقديرها في جميع الحالات لكتلة المادة المتحركة مثل انسياب الحبوب من خلال فتحة القادوس أو فتحات التغذية أو التفريغ لصوامع التخزين.

١- السيور(الأحزمة) الناقلة (Belt Conveyors):

يتركب الحزام الناقل(**الشكل١**) من سير لانهائي في حركته ويدور حول بكرتين أحدهما متصلة بمصدر الأدارة وتسمى بالبكرة القائدة والأخرى تسمى المقادة كما يحمل السير على عدة بكرات مساعدة في حالة بعد المسافة بين البكرتين، وقد يكون بعضها قابلة للتنظيم لغرض شد الحزام عند ارتخائه، وتختلف السيور في أنواعها والمادة المصنوع منها وكذلك في وعرضها، وقد تكون ملساء أو مصنوعة من السلك أو من الكاوتشوك، وسطح الحزام أما أن يكون مستويا وعندها يحاط الحزام بجوانب تمنع سقوط المواد المنقولة أو يكون منحنياً نحو الأسفل أو يحتوي على قواطع عرضية لمنع سقوط المواد عند نقلها.

تمتاز السيور الناقلة بعدم تعرض المادة المنقوله بواسطتها للتلف إذ اتكون هناك حركة نسبية قليلة بين المادة المنقولة والحزام. كما تمتاز بكفائتها الميكانيكية العالية، كما أنَّ لها سعة كبيرة ترتبط الى حد كبير بسرعة السير الناقل. وامكانيتها لنقل المواد لمسافات بعيدة وعمرها الاقتصادي طويل، إلاّ أنَّ كلفتها عالية وعدم امكانية النقل بزاوية تزيد عن ٢٢ درجة.

أ **ب**

الشكل(١) أنواع الأحزمة الناقلة

أ- سير(حزام) ناقل أفقي

ب- سير(حزام) ناقل مائل

الشروط الواجب مراعاتها عند تشغيل نظام النقل بواسطة السيور(الأحزمة الناقلة):

١. أن يكون السير ذو مرونة عالية وعرض متناسب مع المادة المنقولة.

٢. يجب ضبط شد السير باستمرار وذلك لأنَّ طوله يتغير بتغير درجة الحرارة والرطوبة.

٣. بكرات التحميل قد تكون من الخشب أو الصلب.

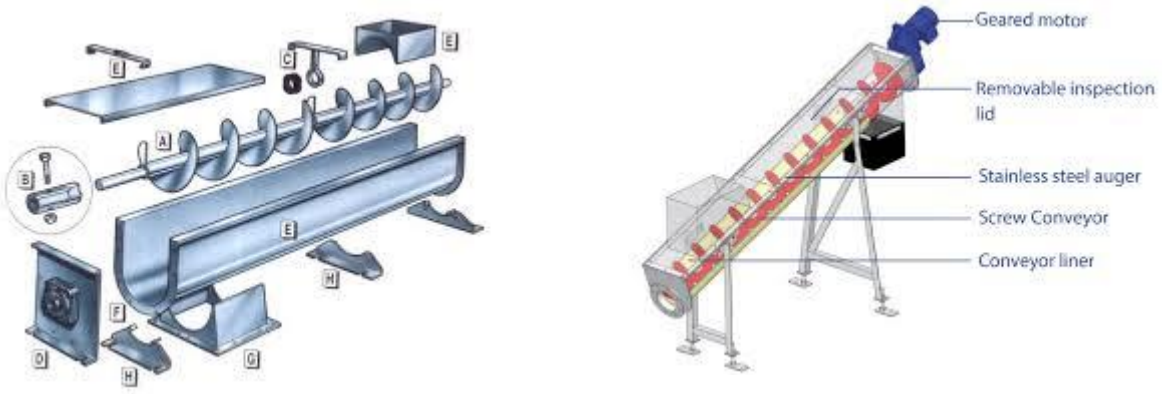
٤. ميل السيور يجب أن لايزيد عن 20 – 22 عند نقل الحبوب الصغيرة والمساحيق، كما لايزيد عن 18 – 20 عند نقل الحبوب الكبيرة.

٢- البريمة الناقلة:

يستخدم هذا النوع من النواقل في تداول المواد ذات اللزوجة العالية والنصف سائلة وكذلك المواد المسخنة أو النشطة كيميائياً وكذلك الحبوب والمواد الحبيبية ويمكن ان تستخدم في نقل اللبن الجاف أوالزبد او لخلط المواد في نظام الخلط المستمر.

تمتاز البريمة الناقلة(**الشكل ٢**) ببساطة تصميمها واعتدال تكاليف تصنيعها، إلاّ أن القدرة اللازمة لتشغيلها عالية ولاتنقل أو ترفع المواد إلاّ لمسافات محدودة،وعادة تصنّع البريمة من مادة غير قابلة للصدأ أو النحاس أو الألمنيوم مع معاملة هذه المواد بطريقة تمنع حدوث تفاعل بينها وبين مايتم تداوله، وتستخدم البريمة عادة في الوضع الأفقي وممكن استخدامها للنقل بميل ٢٠ درجة.

تتركّب البريمة الناقلة من بريمة موضوعة داخل مجرى(حوض) اسطواني الشكل وتكون قاعدته مفتوحة لتغرس داخل كومة المادة المراد نقلها، في حين تكون قاعدتها العلوية مغلقة، وفتحة التصريف عبارة عن انبوب جانبي قرب قاعدتها العلوية يمكن تغيير زاوية فتحة التصريف لتلائم الموضع المراد النقل إليه.



الشكل(٢) أجزاء البريمة الناقلة

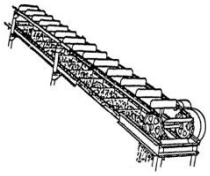
٣- السلسلة الناقلة:

يمتاز برخص ثمنه وامكانية النقل لمختلف انواع المحاصيل الحقلية الاّ انه يولد صوتاً مزعجاً اثناء استخدامه اضافة الى بطء حركته وبالتالي قلة المحصول المنقول.

يتركّب هذا الناقل(**الشكل ٣**) من حوض النقل بشكل متوازي مستطيلات مفتوح من الأعلى والخلف وعلى جانبي قاعدته توجد سلسلتان بواقع سلسلة لكل جانب تدور كل منهما على عجلة نجمية تستلم حركتها من محرك كهربائي او محرك احتراق داخلي صغير ومن عجلة نجمية مقادة تقع في الطرف البعيد من الحوض ويربط السلسلتين عدد من الألواح تبعد الواحدة عن الأخرى بنفس عرض الحوض، وتتحرك السلسلتان مع الألواح على قاعدة الناقل الثابتة، أمّا سرعة السلسلة فمحددة بـ ٣٠

متر بالدقيقة لتقليل الأستهلاك في حين تصل في بعض النواقل إلى ١٠٠ متر بالدقيقة إلاّ أنَّ عمرها الأقتصادي قصير.

تستخدم السلسلة الناقلة لنقل المحاصيل بشكل أفقي(**الشكل ٣-أ**) ومائل(**الشكل ٣-ب**)لغاية ٤٥ درجة وعند زيادة الزاوية عن هذه الدرجة فعندها تزود بقواطع او كيلات توضع على السلسلة وعند دوران السلاسل تدخل الالواح او القواطع في المحصول وتدفع مع الرفع قسماً منه الى الاعلى حتى نهاية الناقل وعندها تبدأ بالأنخفاض فتفرِّغ ماتحمله في الموضع المراد النقل إليه.



ب

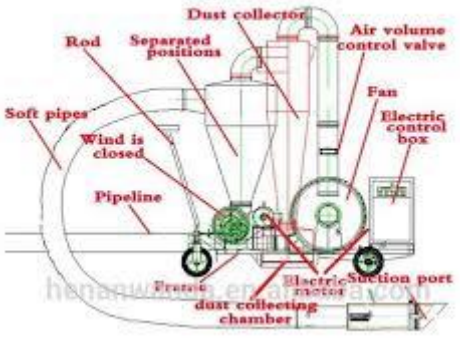
أ **الشكل(٣) السلسلة الناقلة**

أ- بالوضع الأفقي

ب- بالوضع المائل

٤- الناقل الهوائي:

يمتاز هذا الناقل(**الشكل ٤**) بسعره الأبتدائي الرخيص وبساطة تركيبه، إذ لايوجد فيه جزء متحرك سوى المروحة ذات التركيب البسيط(أي قلة تكاليف الأدامة). كما أنَّ أنبوبا السحب والتصريف يمكن تغيير وضعهما بأي أتجاه وهذا يعني مرونة تغيير إتجاه المواد المنقولة. ويستطيع نقل مواد زراعية مختلفة كالحبوب والقطن والألياف وغيرها. هذا الناقل هو من النوع الذاتي التنظيف(ينظِّف نفسه بنفسه).إلاّ أنّه يحتاج إلى قدرة عالية لتشغيله مقارنة مع النواقل الأخرى. وتصريفه قليل ويحدث صوتاً عالياً وغباراً أثناء الأستخدام. مع أحتمال حصول تلف للمحصول المنقول.



الشكل(٤) الناقل الهوائي