القسم: المكائن والآلات الزراعية
المرحلة: الرابعة
المحاضرة: 2



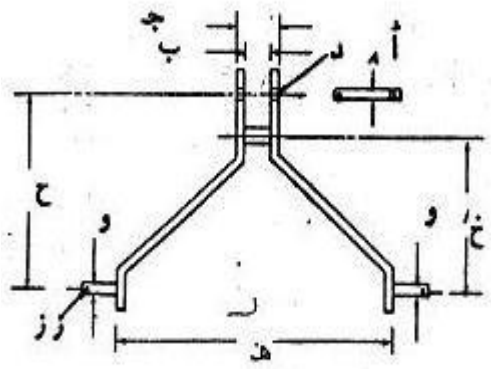
د. أحمد عبطان الجميلي ahmedabtan@tu.edu.iq

المادة: صيانة الجرارات والآلات الزراعية
الموضوع: أساسيات الصيانة
التاريخ: 13-10-2025

نقاط الشبك الثلاثية: بدأت في عام ١٩٢٠ محاولة لشبك الآلات الزراعية من خلال ذراعين سفليين وآخر علوي وقد تم تطويرها عام ١٩٣٥ حتى عام ١٩٥٩ حيث تم وضع أبعاد قياسية لنقطة شبك الآلات الزراعية تعتمد على قدرة الشد المطلوبة للآلة الزراعية (شكل ٧-٦).

- ومن أهم العوامل التي يجب مراعاتها أثناء التشغيل لجهاز الشبك الثلاثي مع الآلات الزراعية هي:

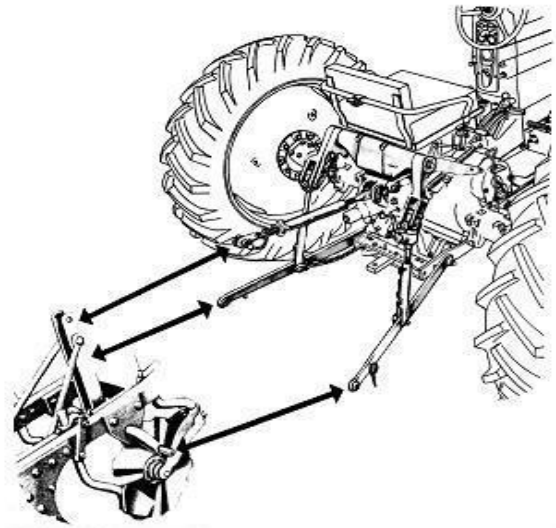
1. لرفع الآلة الزراعية اعلى ما يمكن يقصر طول الذراع المتصل بالجرار عن طريق القلاووظ.
2. ضبط الذراع المتصل مع الأذرع السفلية أثناء عملية الحرث خصوصاً الحرث بمحراث مطرحي حيث أن إحدى عجل الجرار الخلفي تسير في ارض محروثة والأخرى في ارض غير محروثة.
3. يضبط طول السلاسل المتصلة بالذراع السفلى وجسم الجرار بحيث إن تمنع التأرجح الجانبي للآلة أثناء السير على الطريق وكذلك أثناء إجراء العمليات الزراعية بين الخطوط.



شكل ٧-٦: الأبعاد القياسية لنقط الشبك

لشبك الآلة الزراعية مع الجرار يتم التالي:

1. إن يكون الجرار على بعد ١٠ متر من الآلة.
2. توضع الآلة الزراعية على أرض صلبة.
3. توضع نقطة شبك الآلة الزراعية على كتلة خشبية بارتفاع يساوى ارتفاع عمود الجر عن سطح الأرض.
4. يتحرك الجرار بالخلف بحيث يراعى سائق الجرار إن يكون الاتجاه لنقطة شبك الآلة الزراعية أو إن يكون في اتجاه نقطتي الشبك السفلتين.
5. يدخل نهايتي الذراعين السفليين المتصلين بالجرار مع رؤوس نقطتي الشبك بالمحراث ويثبت بالتيل، ثم يبدأ بتوصيل الذراع الثالث المتصل بالجرار بحيث يغير طوله ليتناسب مع نقطة الشبك الثالثة بالآلة الزراعية كما بالشكل (٧-٧).



شكل ٧-٧ طريقة شبك الآلات الزراعية.

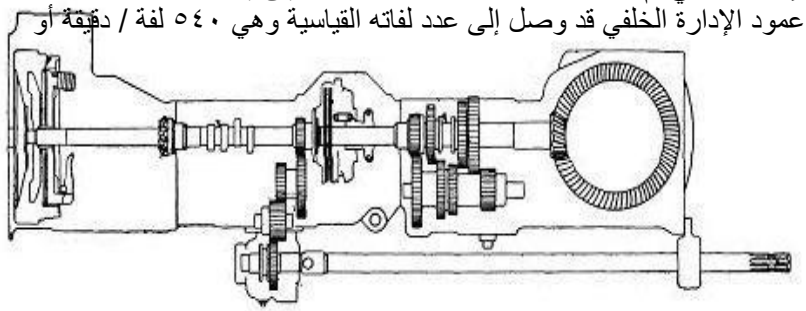
ومن أهم العوامل التي يجب مراعاتها أثناء شبك الآلة الزراعية

1. ألا يتواجد أحد بين الجرار والآلة الزراعية.
2. أيضا يتم اختيار السلاسل من حيث جودة ضبطها بان يسير الجرار والآلة المعلقة إلى اليمين والى اليسار ومراعاة الخلوص بين الآلة وعجل الجرار.
3. ويتم اختيار مسامير التثبيت ذات الأقطار المناسبة لان عدم تناسب الأقطار يؤدى إلى تأكل الأجزاء المتصلة بها، وكذلك كسر المسامير الضعيفة أثناء نقل الآلات الزراعية قد يؤدى إلى إضرار وتلف بإطارات الجرار.

عمود الإدارة الخلفي: تزود الجرارات بعمود الإدارة الخلفي لإدارة الآلات الزراعية الثابتة أو إدارتها أثناء شدها خلف الجرار لأداء العمليات الزراعية كالحصاد ونثر الأسمدة والعزيق،

- وعمود الإدارة الخلفي يمكن إن تكون حركته مباشرة من المحرك أو إن تكون غير مباشرة، والأخير يكون حركته عن طريق صندوق التروس، والحركة المباشرة لعمود الإدارة الخلفي هو إن الجرار يمكن إيقافه أو تحريكه دون فصل حركة عمود الإدارة الخلفي حيث يستمر في الدوران، وهذا النوع من التوصيل يقلل من القدرة اللازمة عند بدء الحركة للجرار، في الحركة الغير مباشرة يمكن فصل الحركة عن صندوق التروس عن طريق القابض بوضع عصا صندوق التروس في الوضع الحيادي ثم يعشق عمود الإدارة الخلفي مع وصل القابض مع الحذافة.
- وعمود الإدارة الخلفي ذو الحركة المباشرة يحتاج الجرار إلى قابضين أحدهما رئيسي لتعشيق صندوق التروس الرئيسية والآخر لنقل الحركة إلى عمود الإدارة الخلفي ويمكن تشغيل القابض الرئيسي والثانوي عن طريق بدال وأحد وهو إن يضغط سائق الجرار على البدال ويفصل الحركة عن عمود الإدارة الخلفي أولا ثم عن مجموعة التروس - الرئيسية ثانيا

- وفي حالة التعشيق يبدأ أولا بتعشيق عمود الإدارة الخلفي ثم صندوق التروس الرئيسي وقد توصل حركة عمود الإدارة الخلفي عن طريق عمود متصل مع الحذافة كما هو مبين بالشكل (٧-٨).
- ينقل عمود الإدارة الخلفي للجرار القدرة إلى الآلات الزراعية المعلقة أو المقطورة خلفه وعمود الإدارة الخلفي يختلف سرعة دورانه القياسية فقد تكون عدد لفاته ٥٤٠ لفة / دقيقة أو ١٠٠٠ لفة / دقيقة وعادة يغطى عمود الإدارة بغطاء في حالة عدم التشغيل، كما يترك عمود الإدارة الخلفي حر الحركة عندما يكون محرك الجرار بدون حمل وهذا يسهل وصل الآلات الزراعية عند التشغيل. كما يجب ملاحظة انه إذا كانت الآلة متصلة بعمود الشد فيجب إن تكون المسافة بين نقطة الشبك ونهاية عمود الإدارة الخلفي مسافة تتراوح ما بين ٣٥-٤٠ مم.
- عند بداية تشغيل عمود الإدارة الخلفي بعد توصيله مع الآلة الزراعية يجب تخفيض سرعة محرك الجرار إلى ١٠٠٠ لغة / دقيقة ثم يبدأ بتعشيق عمود الإدارة الخلفي ثم يبدأ بزيادة سرعة دوران المحرك إلى إن تصل سرعة المحرك إلى السرعة المثلى وعندها يكون عمود الإدارة الخلفي قد وصل إلى عدد لفاته القياسية وهي ٥٤٠ لفة / دقيقة أو ١٠٠٠ لغة / دقيقة.



شكل٧-٨: عمود الإدارة الخلفي.

4

ويجب العناية بالخطوات التالية عند وصل أو فصل الآلة الزراعية من عمود الإدارة الخلفي:

1. يفرمل الجرار باستخدام فرامل اليد.
2. يكون الصندوق التروس في موضع الحيادي أي ليس هناك أي تروس في حالة تعشيق.
3. المحرك لا يعمل أو المحرك يعمل لكن بدون تعشيق أي ترس.
4. التأكد من إن عمود الإدارة الخلفي في حالة سكون.
5. سحب أو حل مقاومة وصلة التلسكوبية بين الآلة وعمود الإدارة الخلفي.

عند تشغيل عمود الإدارة الخلفي للجرار يجب مراعاة التالي:

1. عند تشغيل الجرار مع الآلة يجب عدم فقد قدرة المحرك لتشغيل أجزاء تعتمد على إن يكون هناك قدرة فائضة لأداء العملية الزراعية.
2. عدم تشغيل عمود الإدارة الخلفي بدون حمل أو تحت حمل زائد لفترة طويلة لأن هذا يؤدى إلى تأكل الأجزاء التي يتحرك عليها عمود الإدارة الخلفي كالكراسي.
3. يجب مراعاة القدرة المطلوبة للآلة الزراعية بحيث لا تكون أكبر من قدرة الشد القياسية للجرار.
4. يجب مراعاة فصل القابض الرئيسي للمحرك عند تعشيق عمود الإدارة الخلفي.

عند استخدام عمود الإدارة الخلفي يجب مراعاة مستوى الزيت، وكذلك تغييره بعد فترة تشغيله ويتم ضبط مشوار القابض الثانوي الخاص بعمود الإدارة الخلفي وذلك لعدم انزلاق القابض.

5

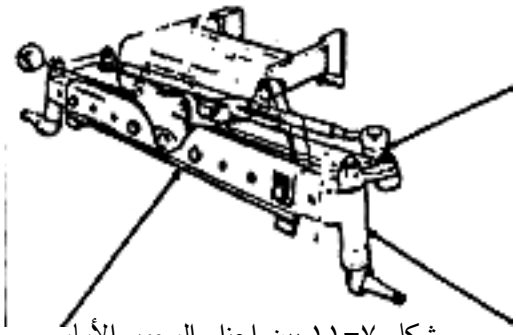
بكرة نقل الحركة: تستخدم البكرة لإمداد الآلات الزراعية الثابتة بالقدرة، وكثير من الآلات الزراعية والصناعية وكذلك مضخات المياه الثابتة يمكن أدارتها عن طريق سير والبكرة.

- عند استخدام بكرة الحركة مع البكرة التابعة يجب إن تكون على استقامة واحدة وعدم استقامتهم يؤدى إلى تأكل حواف السير بسرعة ويجب إن يفرمل الجرار أثناء تشغيل البكرة وكذلك يجب وضع كتلات خشبية خلف عجل الجرار القائد، وذلك لحفظ الجرار من التحرك إلى الخلف.
- عند تشغيل بكرة نقل الحركة يجب إن يكون المحرك عند سرعته المثلى لان تشغيل الجرار على سرعة اقل من المثلى يؤدى إلى رداءة تبريد مياه التبريد مما يؤدى إلى ارتفاع في درجة الحرارة المحرك وخصوصا في الجو الحار، وكذلك يجب التأكد من مستوى الزيت قبل التشغيل حيث إن تشغيل الجرار مع آلة ثابتة قد يؤدى إلى عدم وجود الجرار في مستوى أفقي مما يؤدى إلى عدم تزييت الأجزاء التي في مستوى أعلى بصورة جيدة في حالة نقص مستوى الزيت.

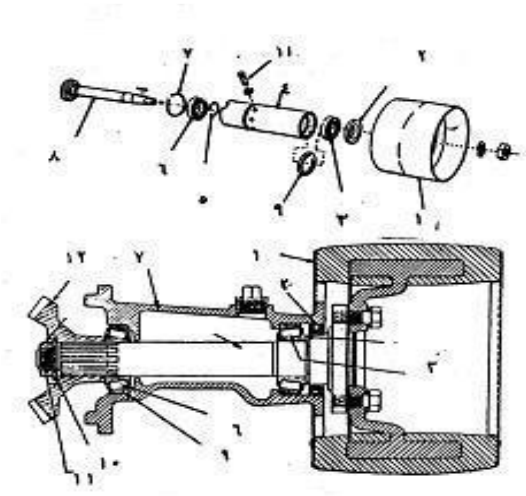
أنواع البكرات تصنع البكرات من الحديد الصلب، الحديد الزهر وسطح البكرة يجب إن يكون خشن حتى لا ينزلق السير أثناء التشغيل. وبكرة نقل الحركة أما أن تكون في مؤخرة الجرار بجانب عمود الإدارة الخلفي أو بجانب الجرار وتأخذ حركتها مباشرة من صندوق التروس والبكرة يمكن أن تركب بعد فك غطاء عمود الإدارة الخلفي ويتكون جهاز نقل الحركة للبكرة كما هو مبين بالشكل (٧-٩).

- ومن أهم العوامل التي يجب مراعاتها في الصيانة هو مستوى الزيت بعلبة التروس ويجب إن يتم تغيير الزيت على الأقل كل سنة ولإصلاح البكرة يجب الكشف على الأجزاء لمعرفة درجة التآكل أو التلف ويتم إصلاح الجزء الذي يمكن الاستفادة منه واستبعاد التالف.

صيانة المحور الأمامي: المحاور الأمامية للجرارات الزراعية ذات الإطارات يجب صيانتها دوريا وذلك بربط الأجزاء جيداً بعد أداء العمل اليومي أو الأسبوعي، كذلك متابعة تعليمات التزييت وتشحيم الأجزاء المتحركة كالكراسي، وضبط الخلوص بالكراسي للعجلات الأمامية وكذلك متابعة حالة الإطارات من حيث التآكل ومكان تأكل وفي حالة عدم تساوى التآكل في الإطارات اليمنى واليسرى تبدل أماكن الإطارات شكل (٧-١١).



شكل ٧–١١ بين اجزاء المحور الأمامي.



شكل (٧-٩) تركيب بكرة نقل الحركة.

7

- ويجب تشحيم كراسي العجلات الأمامية وكذلك تزويد محورالعجلات بالزيت إذا كانت هذه العجلات تنقل جزء من قدرة المحرك على المحور الأمامي وقد نحتاج إلى تغيير الزيت في الصرة الأمامية للعجل.

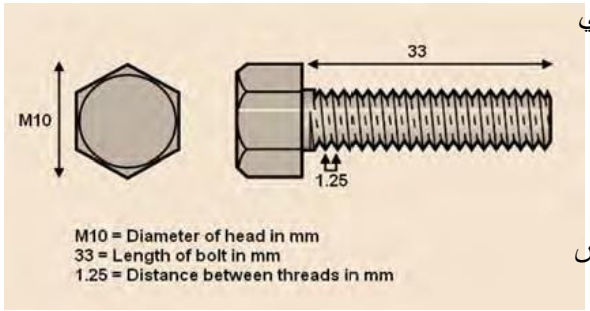
- **صيانة المحاور الخلفية للجرارات ذات الإطارات:** تتلخص صيانة المحاور الخلفية للجرارات ذات الإطارات في
  - إزالة وتنظيف أجزاء المحاور من الأتربة المتراكمة عليها،
  - يعاد تثبيت الوصلات
  - تغيير الزيت في علبة التروس
  - ضبط الخلوص بين الأجزاء المتحركة،
  - الصيانة الدورية لربط الأغطية وربط مسامير الوصلات والروافع
  - متابعة إذا كان هناك رشح للزيت،
  - عند إضافة زيت يستخدم نوع زيوت صندوق التروس و
  - التأكد من مستوى الزيت لمحاور النقل النهائي كل ١٠٠ - ١٥٠ ساعة تشغيل،
  - يجب تغيير الزيت بأكمله عند إنتهاء فترة تشغيله،
  - عند التغييرالزيت يجب تنظيف سدادة الزيت المغناطيسية من بقايا المعادن العالقة بها.

8

- **أساسيات ميكانيك الصيانة**
- يقوم ميكانيكي الصيانة بإجراء الصيانة الدورية وإصلاح أعطال الآلات. مزيج من مهارات تشغيل المعادن ومعرفة أجهزة القفل والتثبيت الموقع ومانعات تسرب الزيت والمحامل الكروية والأحزمة والبكرات والسلاسل والعجلات المسننة والأنظمة الكهربائية والهيدروليكية والهوائية سيؤدي إلى تشخيص العطل في الوقت المناسب والصيانة المثلى للآلات.

أدوات الربط: هي وسائل ربط قطعتين معدنيتين أو أكثر معا.
بشكل عام، تستخدم أدوات الربط لإنشاء روابط غير دائمة ويمكن إزالتها أو تفكيكها دون إتلاف مكونات الربط.

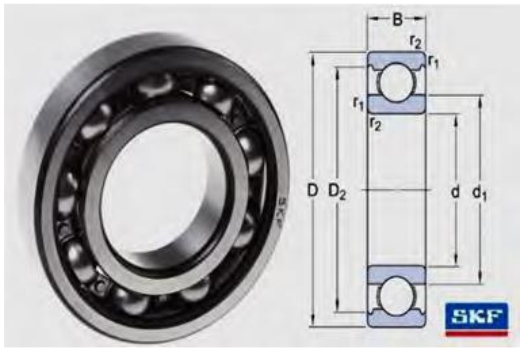
- البراغي والصواميل هي أدوات الربط الملولبة الأساسية. تأتي في مجموعة من الأحجام وأنواع التسننات ونوع الرأس والطلاء النهائي وقوة الشد.
- نظام قياس الروابط الأكثر شيوعا هو النظام المتري. يعرف البرغي بقطره وطوله ونوع الرأس وقوة الشد ونوع الأسنان (الشكل 14).
- لتحديد قياس برغي غير معروف، يمكن للمرء استخدام مقياس أسنان بسيط.
- تتوفر العديد من الصواميل والمسامير بأسنان مختلفة.



الشكل 14: خصائص البرغي

الحوامل:

- المحامل الأكثر شيوعا في الوقت الحاضر هي المحامل المضادة للاحتكاك مع عناصر التدحرج. **الحوامل الكروية** هي الأكثر شيوعا في هذه الفئة ولكن تتوفر العديد من الأنواع الأخرى من الحوامل الدوارة. تصنف الحوامل بقطرها الخارجي وقطرها الداخلي وعرضها (الشكل 15).
- معظم الأعمدة على الآلات الزراعية تستند على محامل كروية من نوع ما. معظم المحامل الكروية محكمة الغلق، مما يعني أن المحمل له غطاء على أحد الجانبين أو كليهما لمنع الأوساخ والغبار والماء من الدخول إلى داخل المحمل. تحتوي العديد من المحامل المغلقة على حلمة شحم للسماح بالتزييت. يجب الحرص على عدم الإفراط في تشحيم هذه المحامل وإخراج الغطاء الواقي.
- يتم تشكيل علب المحامل في علب التروس وإطارات الماكينة وفي أي مكان يجب إسناد العمود بواسطة محمل في مكان غير قابل للتعديل. حافظ دائما على النظافة المطلقة عند فحص المحامل أو ضبطها أو غسلها أو تركيبها. أول مؤشر على فشل المحمل هو ارتفاع درجة حرارة المحمل. عندما تصبح المحامل بالية إلى مرحلة الخشخشة، يجب استبدالها قبل حدوث تلف للمكونات الأخرى.



الشكل 15: خصائص محمل كروي

حلقات التثبيت

- أحد أكثر الوسائل شيوعا لتحديد موقع المحامل الكروية على عمود أو في تجويف داخلي هو الحلقان الدائرية (رنك). أنها تثبت في أخاديد خارجية أو داخلية. يتم استخدام كماشة مشبك خاص لإدخالها أو إزالتها. هناك كماشات مشبك مختلفة مصنوعة للحلقات الداخلية أو الخارجية. عند إزالة المشابك، ضع دائما شيئا فوقه لأنه في حالة انفلاته من نهاية البلاير يكون من الصعب جدا العثور عليه على أرض.



الشكل 16: أنواع المشابك

11

موانع التسرب والحشوات

- هناك مجموعة من أنواع مختلفة من مانع التسرب والحشوات. كلها مصممة للحفاظ على شيء ما إما في الداخل أو الخارج. عندما لا تكون هناك حركة بين الأسطح، يتم استخدام موانع التسرب الثابتة. وتشمل هذه الحشوات والحلقات O ومانعات التسرب (السائلة). عندما تحتاج الأجزاء المتحركة إلى الإغلاق، يتم استخدام موانع التسرب الديناميكية. يجب أن تكون مادة الحشية ناعمة ومرنة، مما يمكن الحشية من متابعة عدم انتظام الأسطح. عادة ما تستخدم الحشوات لعمل اغلاق محكم للغاز أو البخار أو السائل بين أجزاء الماكينة أو المحرك (مثل حشية رأس الأسطوانة).
- تستخدم الحلقات O خاصة عندما يتعلق الأمر بالضغط العالي كما هو الحال في المكونات الهيدروليكية. مانعات التسرب ذات الحواف الشعاعية هي الأكثر شيوعا في الآلات الزراعية. يتم استخدامها في علب التروس والأعمدة الدوارة ذات المحامل المفتوحة. يتم تشكيل حلقة مانعات التسرب تشكل على شكل حافة سكين عند نقطة الاتصال، والتي تتصل مع العمود الدوار. أحد الأسباب الأكثر شيوعا لفشل مانعات التسرب هو التلف الذي يحدث عند تركيبها. ادفع بالتساوي على الحلقة الخارجية فقط عند تركيبها وتأكد من أن سطح العمود أملس ونظيف.

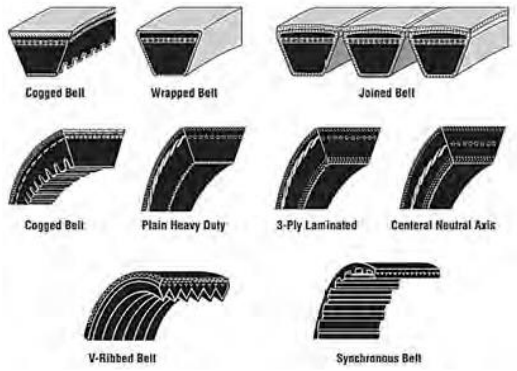


الشكل 17: مانع التسرب على عمود

12

الأحزمة والبكرات

- تعتبر الأحزمة والبكرات على شكل حرف Vمن الطرق المستخدمة على نطاق واسع لنقل قوة المحرك لأنها نظيفة ولا تتطلب أي تزييت. إنها سلسة في البداية والتشغيل، ويمكن أن تغطي نطاقا واسعا من القدرة الحصانية. إنها تعمل على تخفيف الاهتزاز بين القيادة والآلات المدفوعة وبالتالي فهي هادئة. تأتي في مجموعة واسعة من الأقطار، مع أحزمة V مفردة أو متعددة. يجب أن تحتوي معظم أحزمة V الزراعية على 10 إلى 25 مم من الارتخاء من الحزام المستقيم عند الضغط، اعتمادا على الطول وقسم الحزام والقوة الحصانية المنقولة.



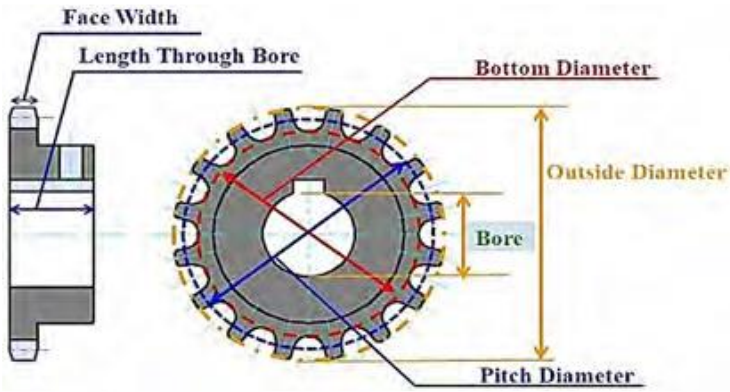
الشكل 18: الأحزمة الأكثر شيوعا

- يجب ألا يعمل حزام V أبدا في الجزء السفلي من البكرة. يمكن أن يحدث هذا فقط بسبب الحزام البالي أو تآكل البكرة. يجب ألا تصدر محركات الحزام V المصممة والمعدلة بشكل صحيح صريرا أو عواء في ظل ظروف ذروة الحمل. خلال موسم تخزين المكائن والآلات الزراعية، يجب إزالة أحزمة V من الآلات الزراعية الخارجية وتخزينها في منطقة جافة مظلمة. يمكن أن تتسبب البكرات المنحرفة في التآكل السريع للجدران الجانبية والبكرات ذات الحزام V. يجب فحص محاذاة البكرة وتصحيحها بالترتيب: أفقي / زاوي، رأسي / زاوي، وأخيرا متوازي.

13

السلاسل والمسننات

- يتم استخدام السلاسل والعجلات المسننة عندما يجب توقيت المكونات الدوارة المختلفة بشكل صحيح. انهم يحافظون على نسبة سرعة ثابتة بين القيادة والعجلة المسننة المدفوعة. كما أنها تتطلب المزيد من الصيانة. يجب تشحيم السلاسل وحمايتها بشكل صحيح من الأوساخ حيثما أمكن ذلك. لا ينبغي تثبيت سلاسل جديدة على العجلة المسننة البالية.



الشكل 19: أبعاد العجلة المسننة

- يجب شد محركات السلسلة بشكل صحيح. بالنسبة للسلاسل ذات التعديل على العمود، يجب أن يكون الارتخاء هو 2٪ من مسافة مركز العمود. في بعض الأحيان قد يلزم إزالة الرابط. يتم ربط سلاسل الأسطوانة برابط توصيل خاص يمكن فتحه بزوج من الزردية. من المهم أن تتذكر أن السلاسل تحتاج إلى إعادة تعديل من وقت لآخر.

14