مكائن والات زراعية (نظري)
المحاضرة الاولى

الوسائل والطرق المتبعة في نقل وتحويل الحركة والطاقة في المكائن والآلات الزراعية

قسم التربة والموارد المائية
المرحلة الثانية

بعض المصطلحات حول اهم الوسائل والطرق المتبعة في نقل وتحويل الحركة والطاقة في المكائن والآلات الزراعية

1- مصدر الحركة

مجموعة من القطع الميكانيكية المتحركة مع بعضها البعض وتحول احد انواع الطاقة من نوع الى اخر وتنجز شغلا معينا (محركات حرارية – كهربائية – قوى السوائل)

2- وسائل نقل الحركة

هي الاجزاء او الاجهزة التي تقوم باستلام الحركة من مصادرها وايصالها الى اجهزة او اجزاء يراد تحريكها

3- الجزء الشغال

هو الجزء الذي يستلم الحركة من المصدر بواسطة وسيلة من وسائل نقل الحركة لكي يقوم بانجاز شغل معين

4- المحور

هو الجزء الرابط بين محاور عجلات الاطارات وهي اما ثابتة او متحركة ولا تقوم بنقل العزوم الدائرية

5- الاعمدة

وهي التي تقوم بتوجيه الحركة وحمل القطع المكننية ونقل العزوم الدائرية كعمود المرفق او عمود الحدبات

6- العمود القائد والمقاد

يكون العمود قائدا اذا كان هو مصدر الحركة ومنه تؤخذ الحركة باحدى وسائل نقل الحركة الى عمود اخر يستلم تلك الحركة ويسمى بالعمود المقاد مثل عمود المرفق (قائد) وعمود الحدبات (مقاد)

7- الكراسي

قطع هندسية تقوم بحمل الاعمدة والمحاور التي يتحرك حركة دائرية وبشكل حر وباقل مايمكن من مقاومة احتكاك وتوجد على نوعين كراسي تارجحية (بوربرين) وكراسي انزلاقية (بوش)

8- نسبة نقل الحركة

هي النسبة بين عدد لفات او دورات العمود القائد الى عدد لفات العمود المقاد

$R = n1 / n2$

او عن طريق ايجاد نسبة نقل الحركة بين البكرات

$R= D2/D1$

او عن طريق عدد اسنان التروس

$R= Z1/Z1$

اهم الوسائل والطرق المتبعة في نقل وتحويل الحركة والطاقة في المكائن والآلات الزراعية

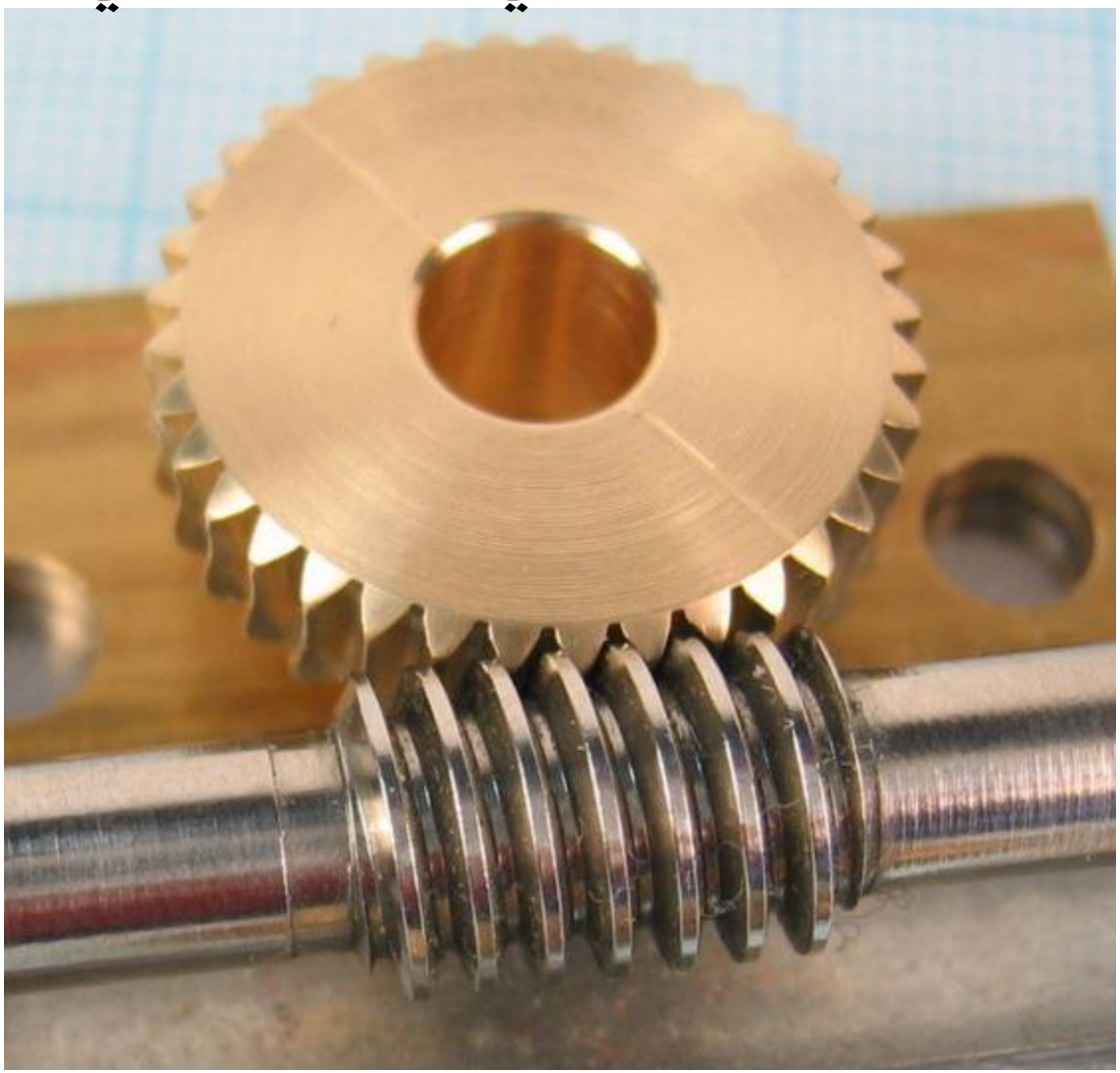
1- نقل الحركة بالاحتكاك

2- نقل الحركة بالاحزمة والبكرات (السيور)

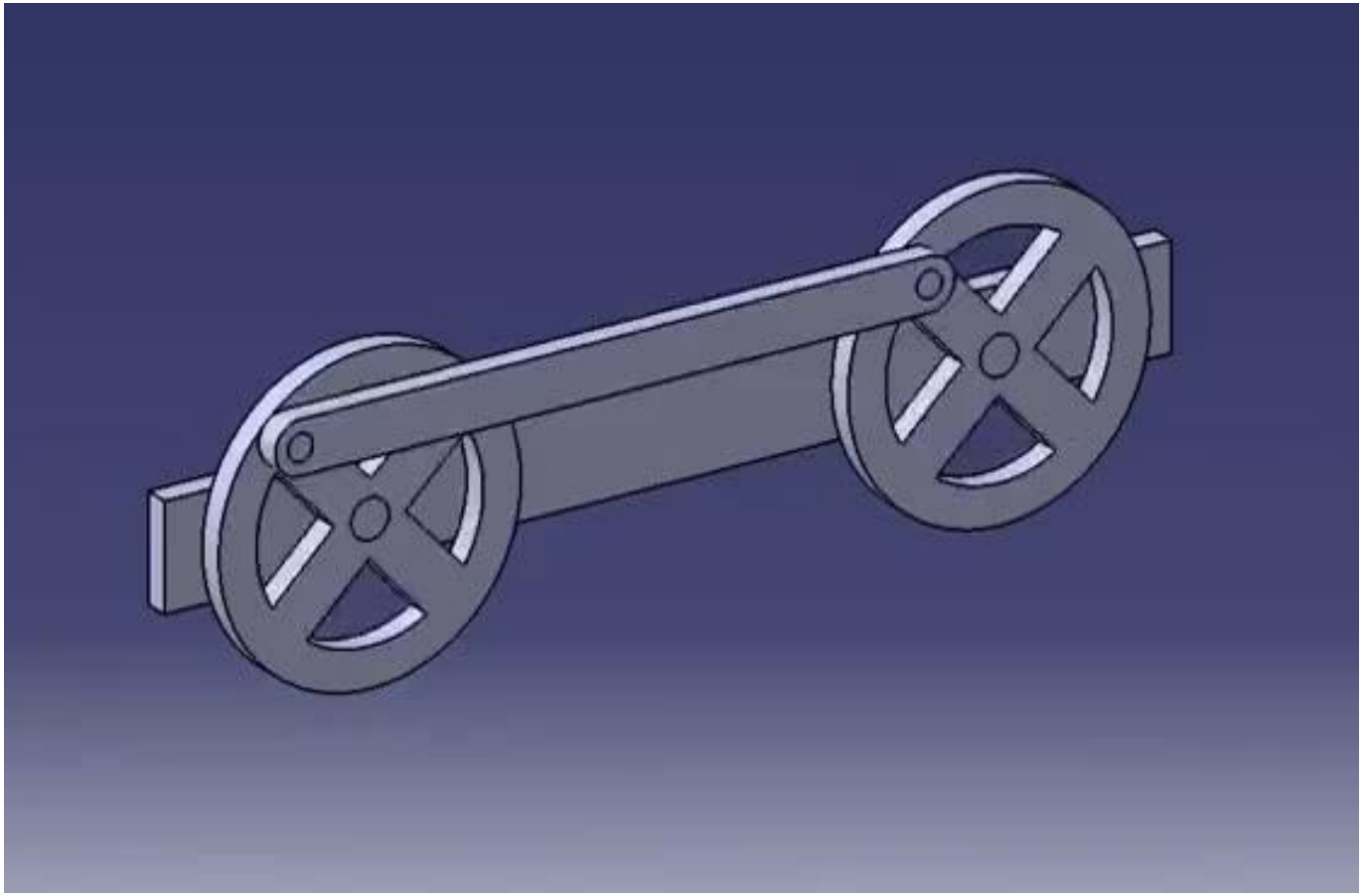
3- نقل الحركة بالتروس (المسننات)

4- نقل الحركة بالعجلة النجمية والسلسلة

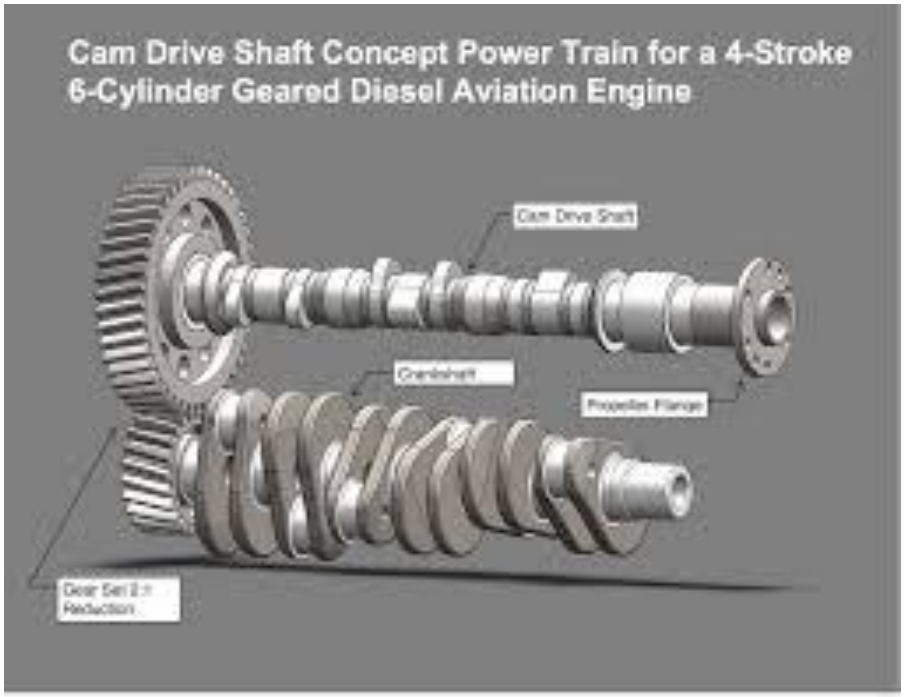
5- النقل الحلزوني او البريمي



6- نقل الحركة بواسطة التوصيلة اللامركزية



7- نقل الحركة عن طريق الكامة



الشروط الواجب توفرها في الساحبات الزراعية :

1- يجب ان تتكون ذات قوة سحب كبيرة
2- تصميم العجلات القائدة للساحبة
3- مقاسات العجلات والمسافة بينها
4- سرعة الساحبة
5- وزن الساحبة

انواع الساحبات الزراعية

1- الساحبات العامة
2- ساحبات العمل بين المروز
3- ساحبات الحمل الذاتية
4- ساحبات البساتين
5- ساحبات الاراضي المنحدرة والمغمورة بالمياه

الشكل رقم ١/٩ جرار ذو دفع رباعي (العجلات الأمامية والخلفية يوجد عليها بروزات)

الشكل رقم ١/٥. جرار الأغراض العامة

الشكل رقم ١/٤. جرار محاصيل الصفوف بأربع عجلات

الشكل رقم ١/٣. جرار محاصيل الصفوف بثلاث عجلات

لشكل رقم ١/٦. جرار بكتينة مجنزرة

الاجزاء الاساسية في الساحبة

1- المحرك
2- اجهزة نقل الحركة وتشمل :
أ- الفاصل (الكلج)
ب- صندوق تغيير السرع
ج- جهاز النقل الرئيسي للحركة (الادارة الرئيسية)
د- جهاز تفاوت السرع (الفرقي)
هـ - جهاز تخفيض الحركة النهائي
و- جهاز التلامس الارضي (الاطارات او السرفة)

3- اجهزة التوجيه والفرملة

4- هيكل الساحبة

5- منظومة نقل القدرة في الساحبة وتتكون من :

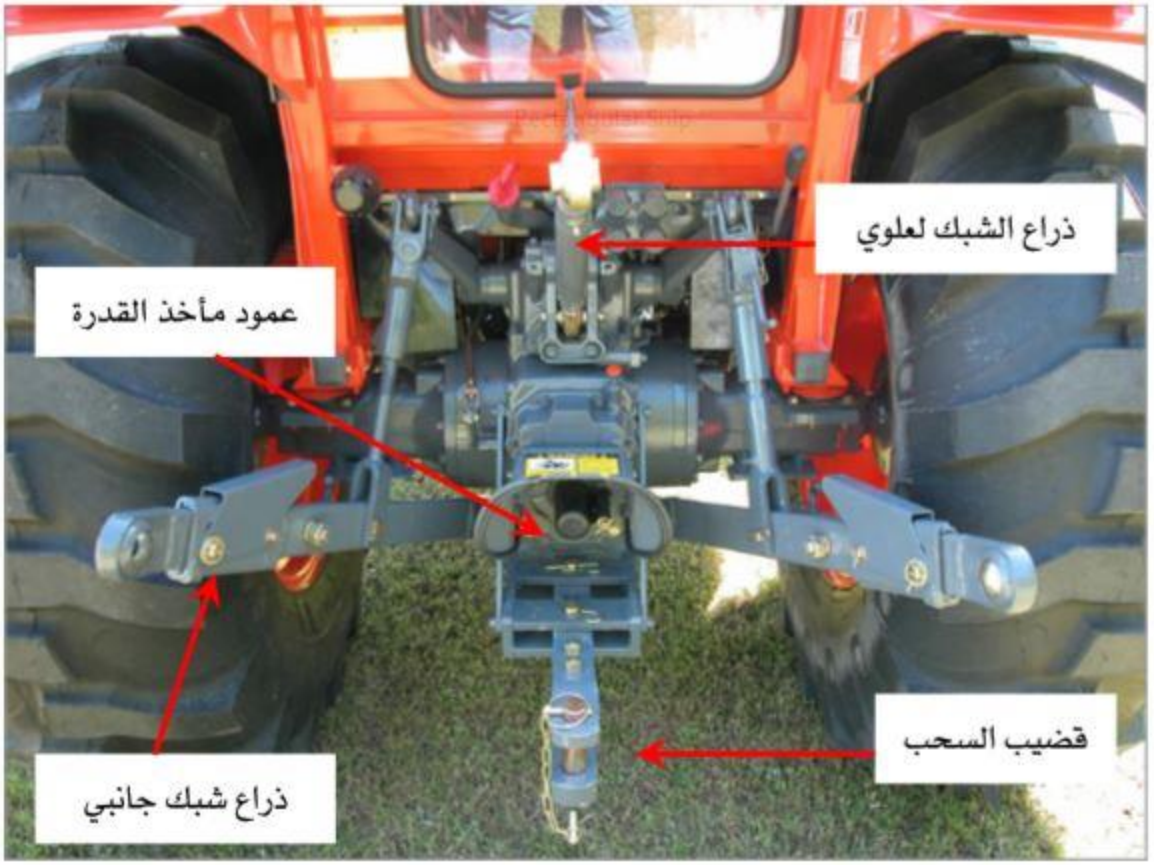
أ- عمود السحب

ب- جهاز التعليق الثلاثي

ج- بكرة الادارة

د- عمود مأخذ القدرة

اجهزة نقل القدرة في الساحبة الزراعية



الشكل رقم ١/١. مصادر القدرة في الجرار الزراعي

مكائن والات زراعية (نظري)
المحاضرة الثانية والثالثة

محركات الاحتراق الداخلي

قسم التربة والموارد المائية
المرحلة الثانية

الاجزاء الثابتة والمتحركة

تصنف محركات الاحتراق الداخلي الى

1- حسب طريقة اشتعال الوقود

أ- محركات بنزين (شمعة القدح)

ب- محركات ديزل (ضغط)

2- حسب عدد الضربات

أ- رباعية الضربات

ب- ثنائية الضربات

3- حسب نوع الوقود

أ- بنزين

ب- غاز

ج- ديزل

4- حسب نوع التبريد

أ- هوائي

ب- مائي

5- حسب عدد الاسطوانات

أ- 2

ب- 4

ج- 6

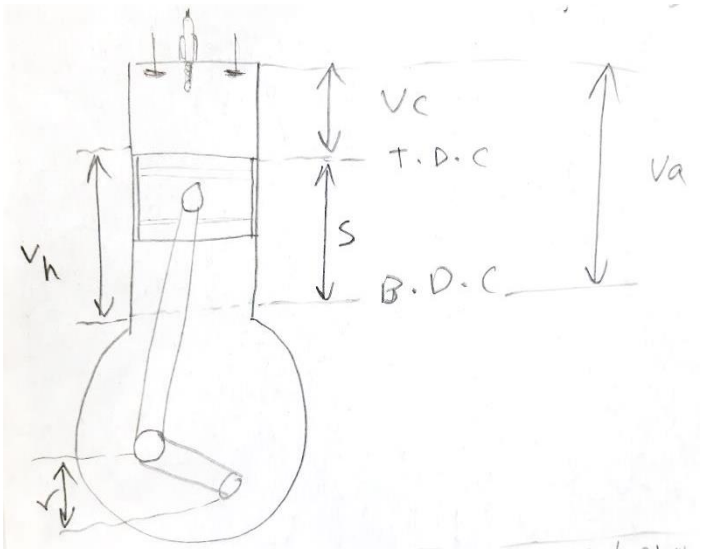
6- حسب وضع الاسطوانات

أ- افقي

ب- عمودي

ج- شكل V

د- شعاعي



بعض المصطلحات حول المحركات

1- النقطة الميتة العليا (ن.م.ع)

وهي ابعد نقطة يصل اليها سطح المكبس العلوي عند حركته داخل الاسطوانة

2- النقطة الميتة السفلى (ن.م.س)

وهي اوطأ نقطة يصل اليها سطح المكبس العلوي عند حركته داخل الاسطوانة

3- الضربة

وهي المسافة التي يقطعها المكبس بحركته من (ن.م.ع) الى (ن.م.س) او بالعكس وطول الضربة يساوي قطر الدائرة التى تحدث من دوران محور الكراسي النهايات الكبرى لذرع التوصيل حول محور الكراسي الرئيسية لعمود المرفق حيث S=2r

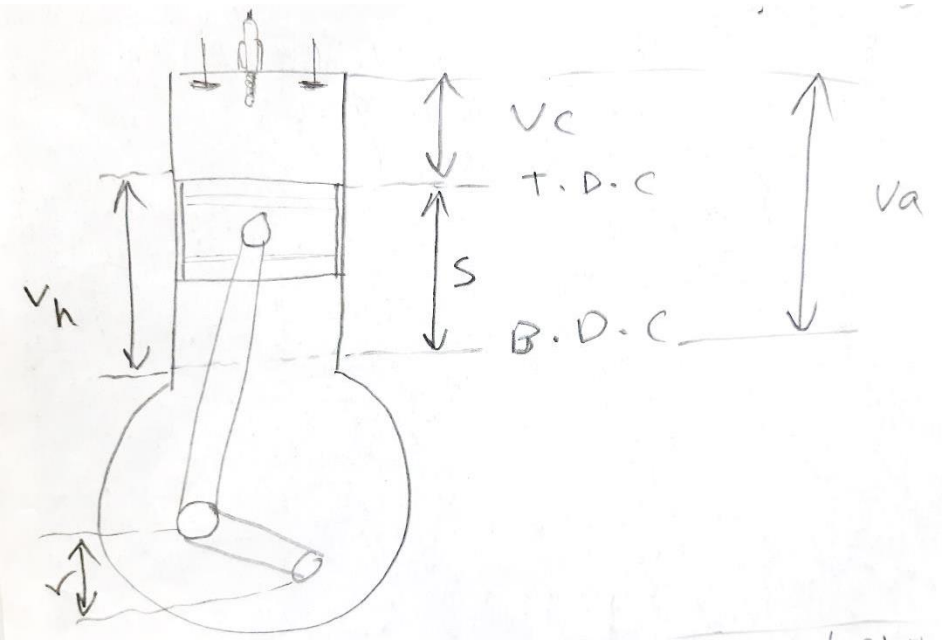
4- الشوط

هي العملية او العمليات التي تتم داخل اسطوانة المحرك خلال ضربة واحدة من المكبس

5- حجم الاسطوانة الشغال vh

وهو الحجم المحصور بين ن.م.س و ن.م.ع

$\pi.d2/4 * s$ او $vh=\pi.r2.s$



6- الحجم اللتري VL

هو حاصل جمع الحجوم الشغالة لأسطوانات المحرك مقسوما على 1000 سم 3

VL= Vh *n/1000

7- حجم غرفة الاحتراق VC

هو الحجم المحصور بين سطح المكبس عند ن.م.ع والسطح الداخلي لغطاء كتلة الاسطوانات

8- الحجم الكلي للأسطوانة Va

وهو حاصل جمع الحجم الشغال للأسطوانة مضافا الية حجم غرفة الاحتراق او الحجم المحصور بين سطح المكبس عندما يكون عند ن.م.س والسطح الداخلي لغطاء كتلة الاسطوانات

Va=vh+vc

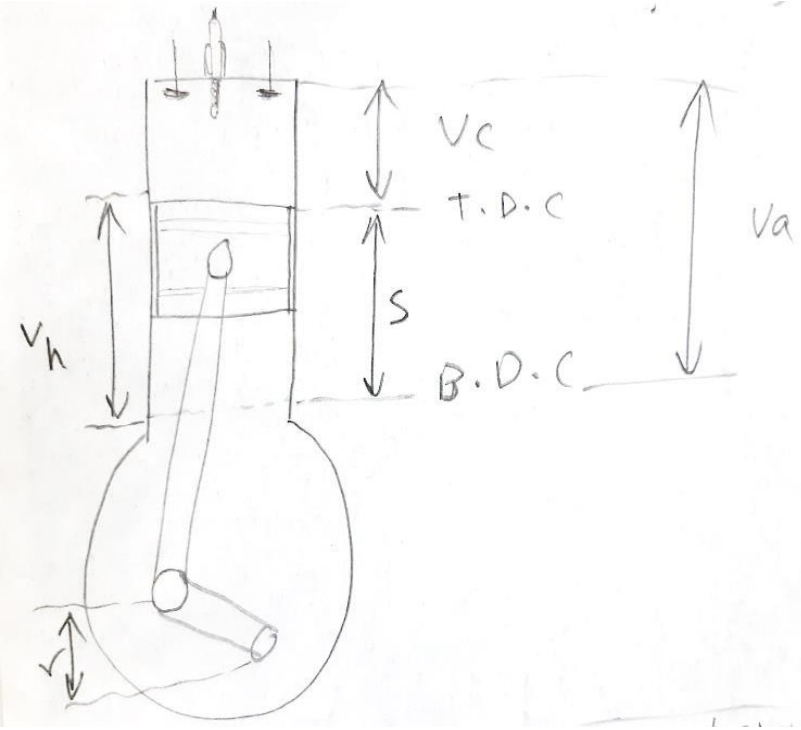
9- نسبة الكبس (الانضغاط) CR

وهي نسبة الحجم الكلي للأسطوانة الى نسبة حجم غرفة
الاحتراق

CR=va/vc

9-5 محركات بنزين

20-12 محركات ديزل



مثال : احسب حجم الاسطوانة الشغال مع ذكر نوع المحرك بنزين ام ديزل وكذلك الحجم اللتري لمحرك ذو 4 اسطوانات قطر الاسطوانة الداخلية 100ملم وطول الشوط 96 ملم اما حجم غرفة الاحتراق فكانت 50سم3؟

الحل :

نحول جميع الوحدات من ملم الى سم

قطر الاسطوانة الداخلية = 100ملم = 10 سم

طول الشوط = 96 ملم = 9.6 سم

$vh = \pi.d2/4 * s$

$CR = va/vc$

$va = vh + vc$

$CR = va/vc$

$VL = Vh * n/1000$

$Vh=\pi*d^2/4*S$

$= 3.14*10^2/4*9.6 = 753.6\ cm^3$

CR% = Va/Vc = Vh+Vc/Vc

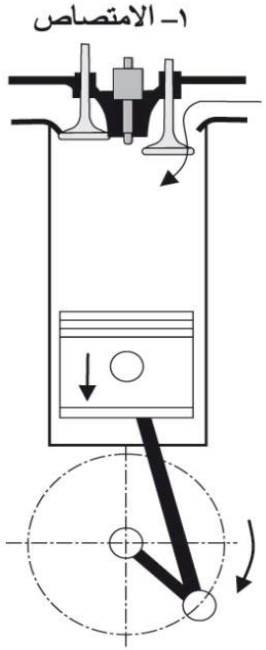
753.6 +50/50= 803.6/50 =16.7

بما ان نسبة الكبس اكبر من 1:12 اذن نوع المحرك ديزل

VL= Vh*4/1000

753.6*4/1000=3.14 litter

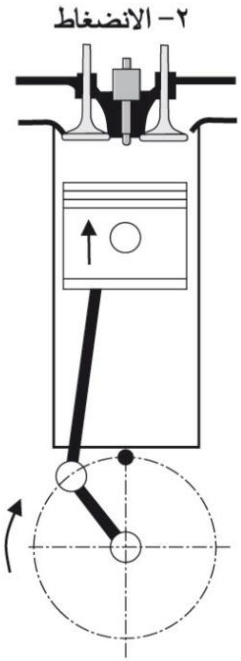
دورة محرك الاحتراق الداخلي رباعي الضربات



تتكون دورته من الاشواط التالية :

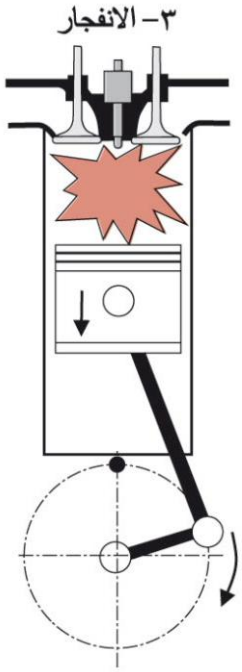
1- شوط التغذية (السحب) INTAKE STROCK

وفيه تتم عملية املاء تجويف اسطوانة المحرك بخليط من الهواء والوقود (في محركات الشرارة) او بالهواء فقط (في محركات الضغط) وذلك بتأثير تخلخل الضغط الذي يحدث داخل الاسطوانة نتيجة لحركة المكبس من النقطة الميتة العليا الى النقطة الميتة السفلى وخلال هذا الشوط يكون صمام التغذية مفتوحا وصمام العادم مغلقاً.



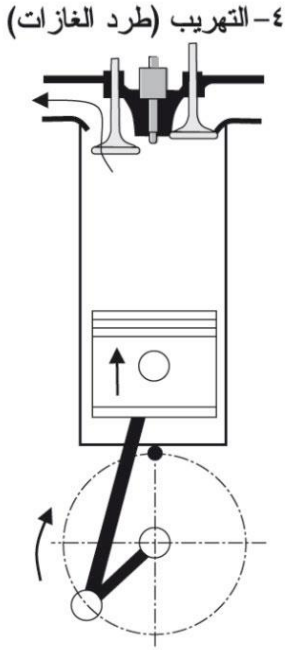
2- شوط الضغط COMPRESSION STROCK

ويتم في هذا الشوط كبس الخليط (في محركات الشرارة) وايصال الخليط الى درجة الاتقاد او كبس الهواء فقط (في محركات الضغط) قبل رش الوقود داخل الاسطوانة , وذلك بتأثير حركة المكبس من النقطة الميتة السفلى الى النقطة الميتة العليا ويتم هذا الشوط وكل من فتحتي التغذية والعادم مغلوقتان.



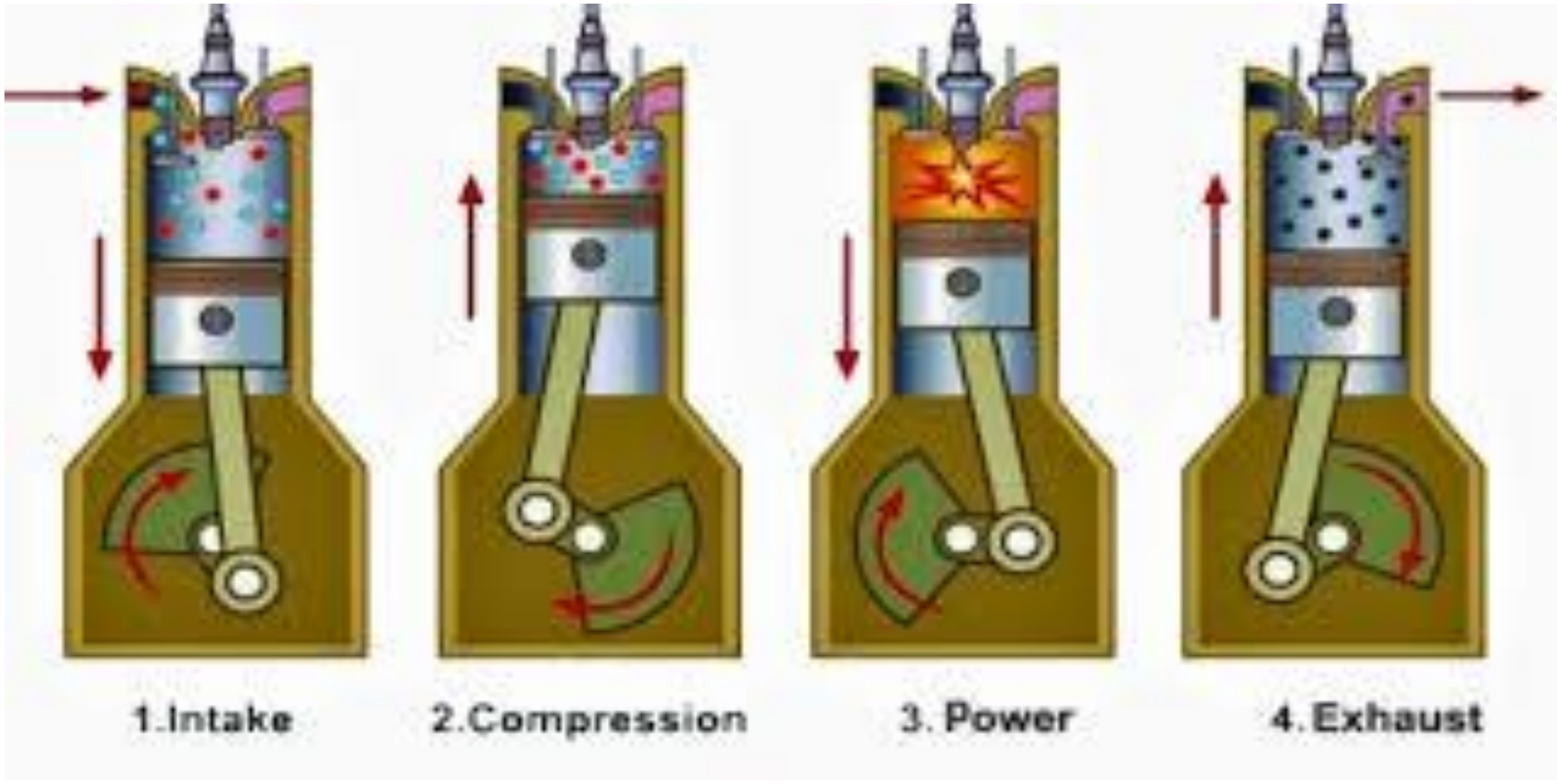
3- شوط القدرة (التشغيل) POWER STROCK

وفيه يتم احراق الوقود بشكل تام , وتكون الغازات الشديدة الضغط والحرارة لتدفع بتأثيرها المكبس من النقطة الميتة العليا الى النقطة الميتة السفلى ويتم هذا الشوط وكل من فتحتي التغذية والعادم مغلوقتان.

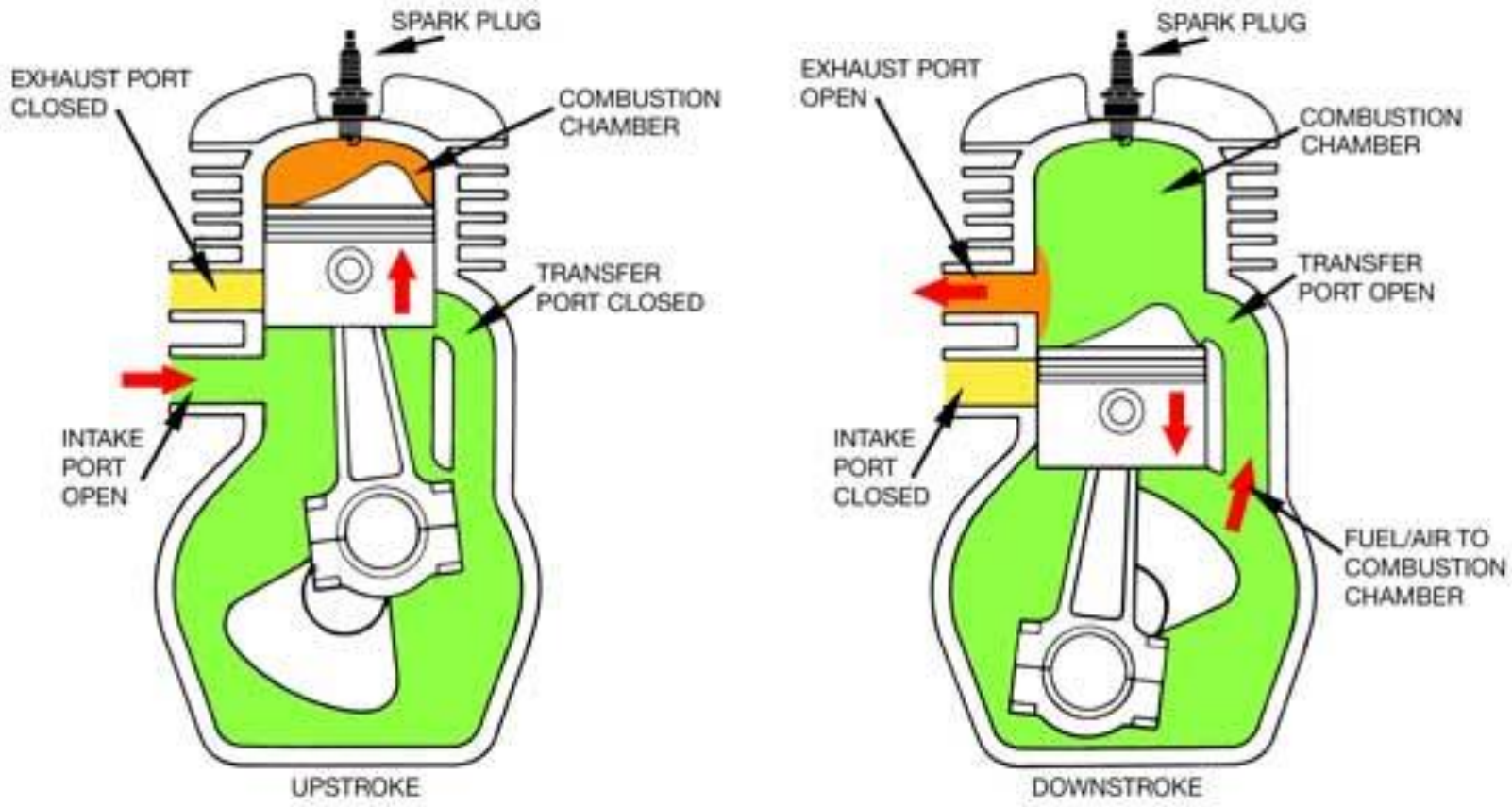


4- شوط العادم EXHAUST STROCK

وفيه يتم تنظيف الاسطوانة من غازات العادم (الغازات المحترقة المتبقية بعد عملية الاحتراق) بتأثير حركة المكبس من النقطة الميتة السفلى الى النقطة الميتة العليا وخلال هذا الشوط يكون صمام العادم مفتوحا وصمام التغذية مغلقاً .


1.Intake
2.Compression
3. Power
4. Exhaust

دورة محرك الاحتراق الداخلي ثنائي الضربات



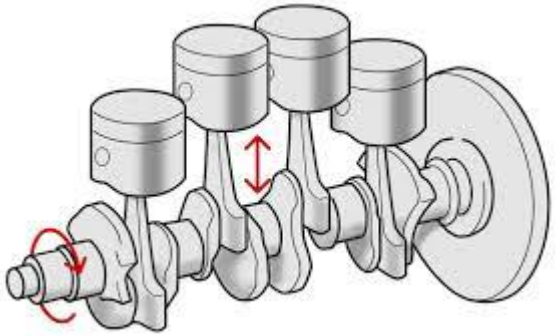
- في محركات رباعية الضربات تتم الاشواط الاربعة بدورتين لعمود المرفق حيث ان كل شوط يدير عمود المرفق 180° وعند نهاية شوط العادم نلاحظ ان عمود المرفق ادير 720°

- بينما في محركات ثنائية الضربات تتم الاشواط الاربعة بدورة واحدة لعمود المرفق حيث ان كل شوطين يحدثان في انٍ واحد فيدور عمود المرفق 180° وعند نهاية شوط العادم نلاحظ ان عمود المرفق ادير 360° .

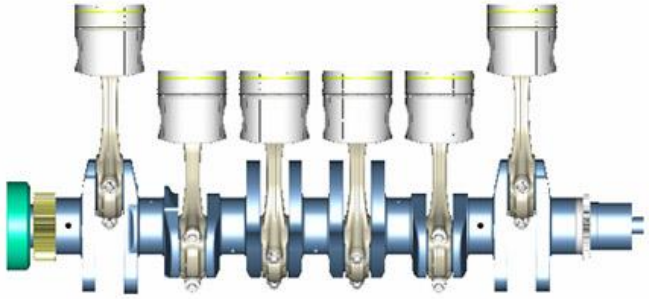
- ترتيب اشواط القدرة او ترتيب الاشتعال ضمن محرك متعدد الاسطوانات يضمن اتزان المحرك , بما ان انتقال المكبس من (ن.م.ع) نحو (ن.م.س) فيه احتمال حدوث شوطين اما شوط تغذية او شوط قدرة

- بينما انتقاله من (ن.م.س) الى (ن.م.ع) فيه احتمال حدوث شوط ضغط او عادم وعليه ولضمان توالي حدوث اشواط القدرة بشكل متتالي فان كل رقبتين من رقبات النهايات الكبرى تكونان في مستوى واحد وعليه توزع رقبات النهايات الكبرى كما يلي:

- عمود مرفق ذي اربعة اسطوانات تكون الاولى والرابعة في مستوى واحد والثانية والثالثة في مستوى واحد , اي يكون الفرق بدرجات المستويين مساويا 360 ÷ 2 = 180° .

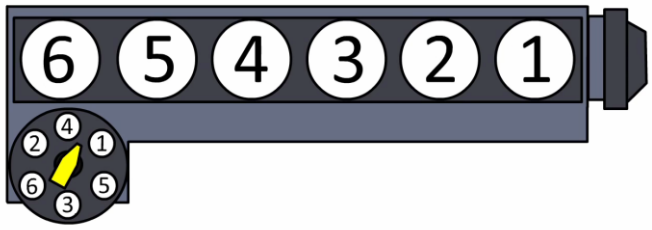


- عمود مرفق ذي ستة اسطوانات تكون الاولى والسادسة في مستوى واحد والثانية والخامسة في مستوى واحد والثالثة والرابعة في مستوى واحد اي يكون الفرق بالدرجات بين المستويات المختلفة مساوياً 360 ÷ 3 = 120° .



- لذلك في محركات رباعية الضربات ذو اربعة اسطوانات يكون ترتيب الاشتعال فيه اما (1-3-4-2) او (1-2-4-3) والترتيب الاول هو الاكثر انتشاراً واستعمالاً

- اما المحرك ذو الستة اسطوانات يكون ترتيب الاشتعال اما (1-5-3-6-2-4) او (1-4-2-6-3-5) والترتيب الاول هو الاكثر استعمالاً لتباعد ضربات القدرة عن بعضها اي زيادة في اتزان المحرك .

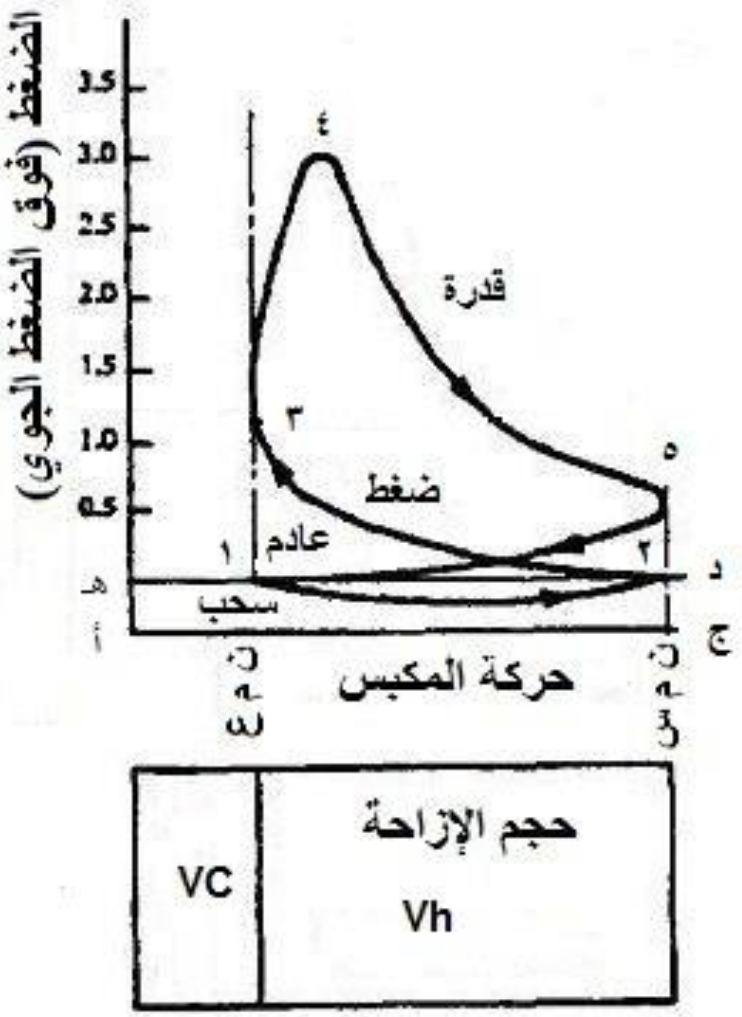


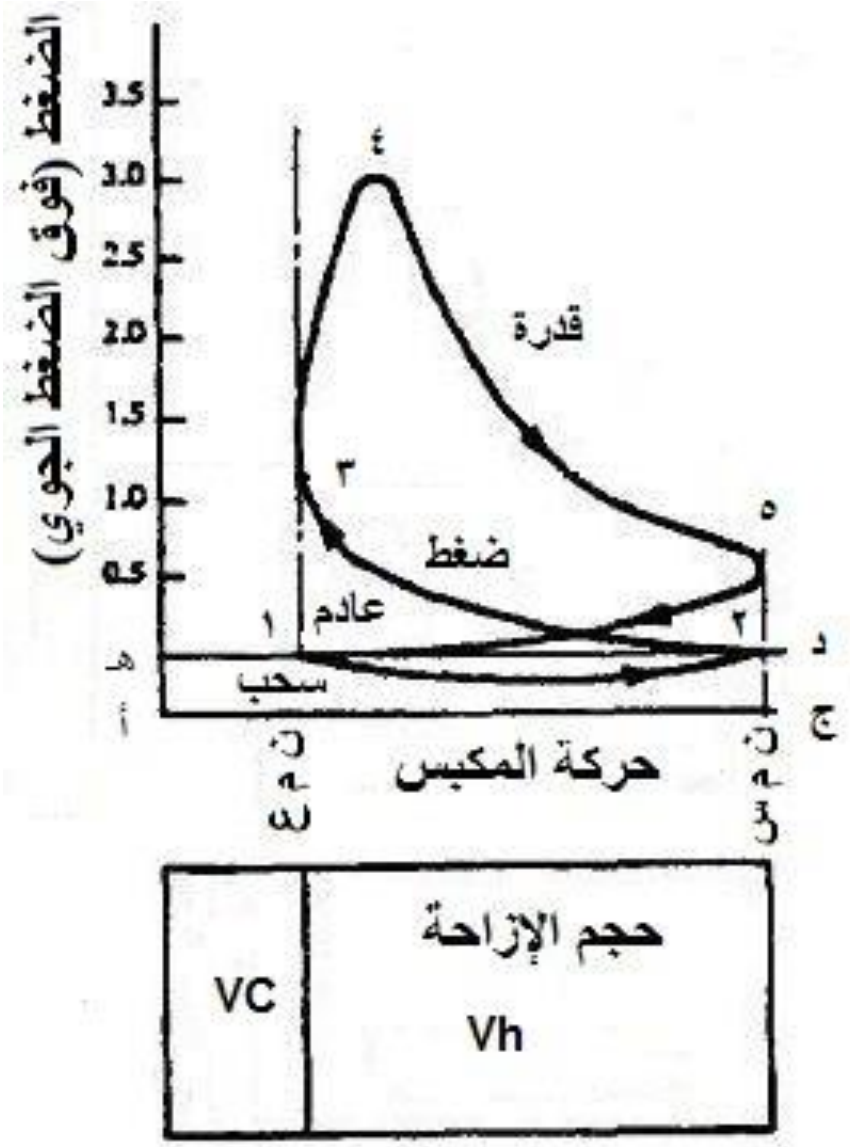
مخطط ونظام عمل محركات رباعي الضربات 1342

	1	2	3	4
الشوط الاول 180-0	قدرة			
الشوط الثاني 360-180	العادم		قدرة	
الشوط الثالث 540-360	التغذية			قدرة
الشوط الرابع 720-540	الضغط	قدرة		

المنحنى البياني لمحرك رباعي الضربات بنزين

في الشكل ادناه يوضح المنحنى البياني لمحرك البنزين رباعي الضربات فيه الاحداثي العمودي (أب) يمثل الضغط (كغم /سم^2) والاحداثي الافقي (أج) يمثل الحجم (سم^3) والخط(د هـ) يمثل الضغط الجوي (1-2) تمثل حجم الاسطوانة الشغال اما المسافة (1-هـ) فتمثل حجم غرفة الاحتراق كما ان النقطة (1) تمثل النقطة الميتة العليا لمكبس والنقطة (2) النقطة الميتة السفلى ارتفاع الخط (د هـ) عن خط الاساس (أ ج) ويساوي الارتفاع (أ هـ)





النقطة (1-2) من المنحني يمثل شوط التغذية اثناء حركة المكبس من النقطة الميتة العليا الى السفلى اما من النقطة (2-3) يمثل المنحنى البياني اثناء شوط الضغط وفيه يزداد الخليط ويقل حجمه اما النقطة (3-4) يمثل احتراق خليط الوقود نتيجة الشرارة التي تحدث من شمعة القدح اما من النقطة (4-5) فتمثل

الشوط الثالث لمنحنى القدرة في حين تمثل النقطة (5-1) شوط العادم وهو الرابع والذي ينتج عنه خروج الغازات الناتجة من عملية الاحتراق لتطرد الى الخارج .

المحاضرة الرابعة والخامسة

جهاز التوقيت

قسم التربة والموارد المائية
المرحلة الثانية

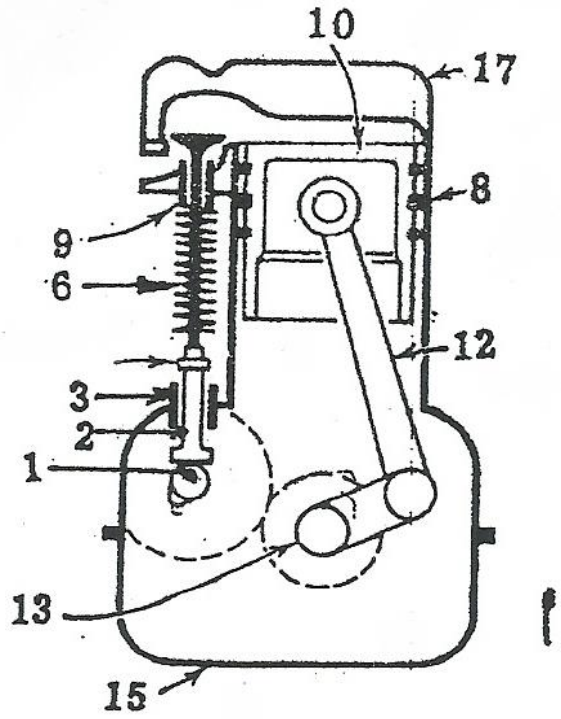
الاجزاء المكونة لمحركات الاحتراق الداخلي

- **اولاً : الاجزاء الرئيسية والتي تشمل**
- 1- الجهاز المرفقي Crank system
- 2- جهاز التوقيت Timing system

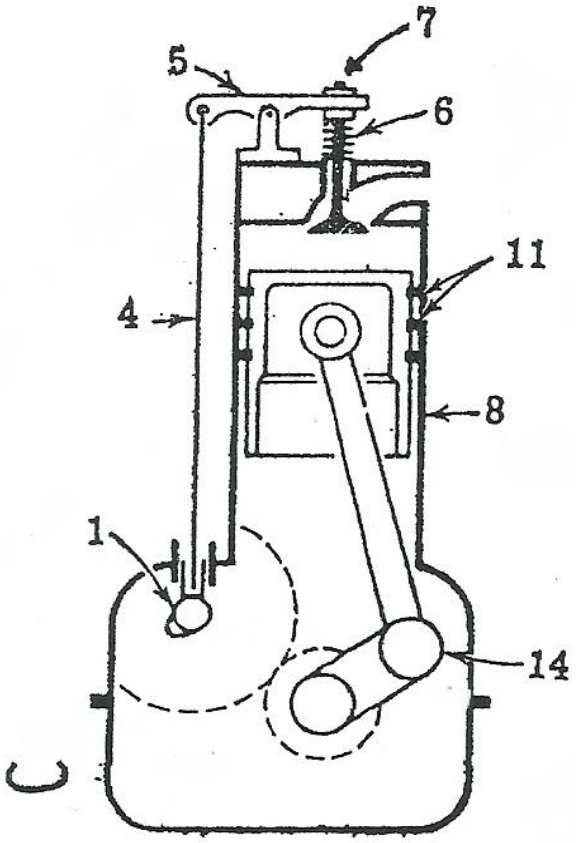
- **ثانياً : الاجزاء الثانوية (المساعدة) والتي تشمل**
- 1- جهاز الوقود Fuel system
- 2- جهاز التبريد cooling system
- 3- جهاز التزييت Lubricating system
- 4- جهاز الاشتعال في محركات الشرارة Ignition system

جهاز التوقيت Timing system

يقوم جهاز التوقيت بفتح وغلق فتحات التغذية والعادم (الصمامات) وإيصال الهواء في محركات الديزل أو خليط الوقود في محركات البنزين إلى الاسطوانات في الوقت المخصص لكل منها وكذلك إخراج غازات العادم منها وحسب ترتيب الاشتعال , اما محركات ثنائية الضربات فلا يوجد جهاز توقيت بالمعنى الدقيق وكما بينا سابقا وانما تحتوي على نوافذ خاصة بالإيصال بين تجاويف الاسطوانات والمحيط الخارجي ويكون موضع هذه النوافذ على جدران الاسطوانات وتجرى عملية فتحها وغلقها بواسطة جدران المكابس عند حركتها داخل الاسطوانات . يمكن تقسيم جهاز التوقيت بالنسبة لوضع الصمامات الى ثلاثة اقسام :

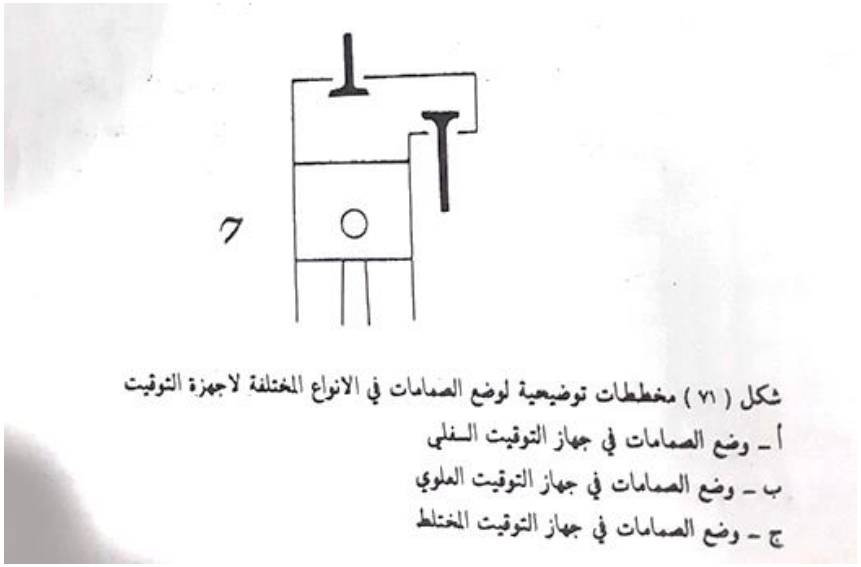


1- جهاز توقيت سفلي : يكون موضع الصمامات فيه ضمن كتلة الاسطوانات ويمتاز ببساطته وقلة الاجزاء المكونة له ويعاب عليه بوجود مقاومة عالية لدخول الشحنة او خروج غازات العادم بسبب انحرافهما بالدخول والخروج , لذلك يكون معامل امتلاء الاسطوانة قليلا في مثل هذا النظام من المحركات .

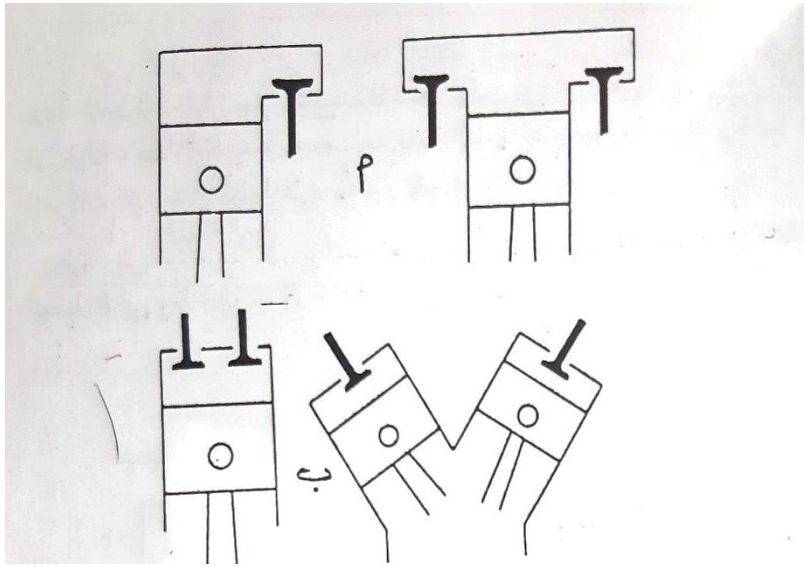


2- جهاز توقيت علوي : يكون موضع الصمامات فيه ضمن غطاء كتلة الاسطوانات وهذا الوضع يساعد في اختيار الشكل الملائم لغرفة الاحتراق وخاصة في محركات الضغط الصغيرة (الديزل) , ويمتاز في قلة مقاومة مرور الشحنة او العادم خلال فتحات التغذية والعادم لكون مرورها يكون مباشراً بدون انحراف اي يزداد معامل امتلاء الاسطوانات وتزداد كفاءة طرد غازات العادم وهذا يفسر سبب شيوع انتشار هذا النظام على غيره .

3- جهاز توقيت مختلط : يكون موضع الصمامات فيه قسماً منها ضمن كتلة الاسطوانات والقسم الاخر ضمن غطائها وغالبا توجد صمامات التغذية ضمن غطاء كتلة الاسطوانات لزيادة معامل امتلاء الاسطوانة وبالتالي زيادة القدرة الحصانية .



شكل (٧١) مخططات توضيحية لوضع الصمامات في الانواع المختلفة لاجهزة التوقيت
أ ـ وضع الصمامات في جهاز التوقيت السفلي
ب ـ وضع الصمامات في جهاز التوقيت العلوي
ج ـ وضع الصمامات في جهاز التوقيت المختلط



مكائن والآلات زراعية (نظري)

المحاضرة السادسة والسابعة

منقيات الهواء

المبخرة (الكاربوريتر)

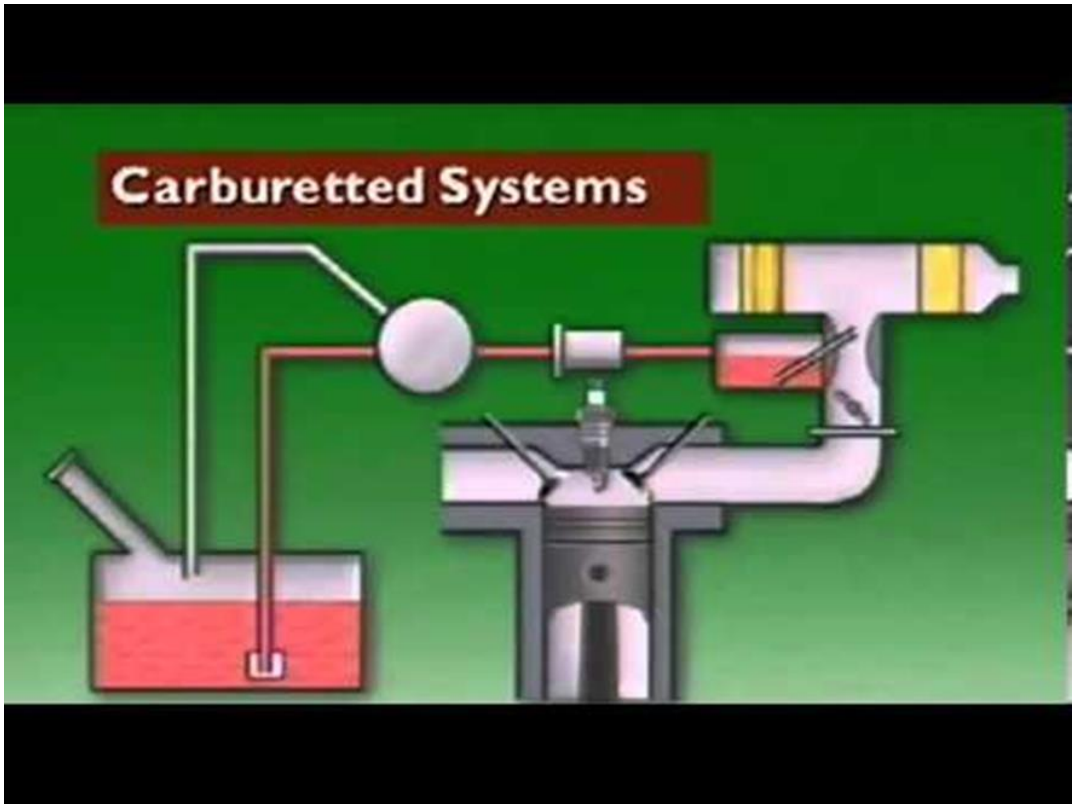
اجهزة نقل القدرة

قسم التربة والموارد المائية
المرحلة الثانية

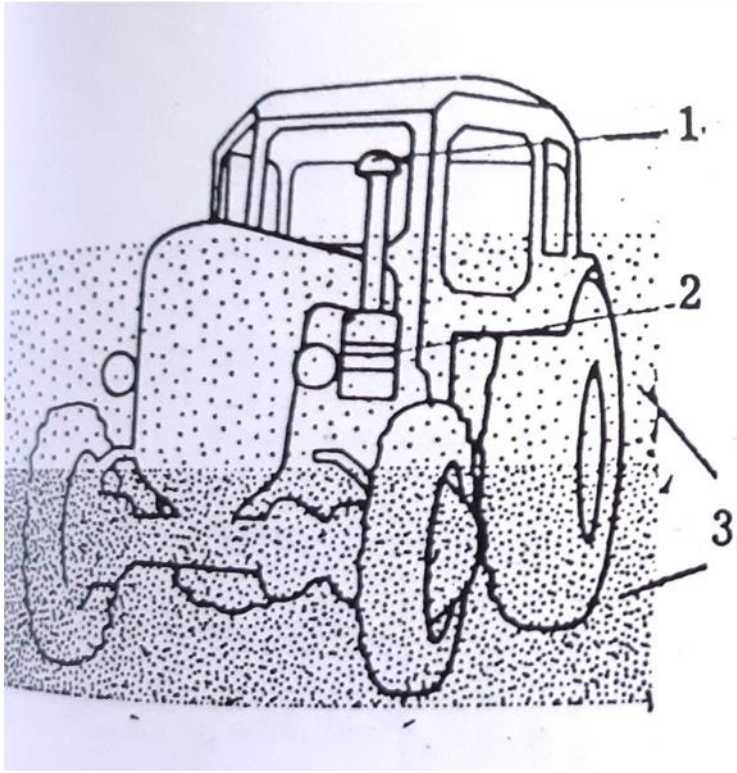
نظام الوقود في محركات البنزين (الشرارة) fuel system

يتكون من :

1- الخزان
2- انابيب التوصيل
3- مرشح الوقود
4- مضخة توصيل الوقود
5- منقيات الهواء
6- المبخرة (الكاربوريتر)



منقيات الهواء

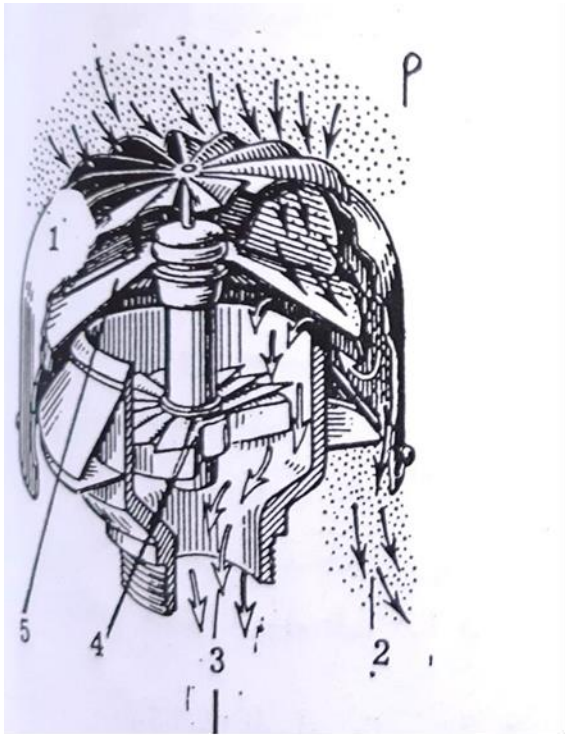


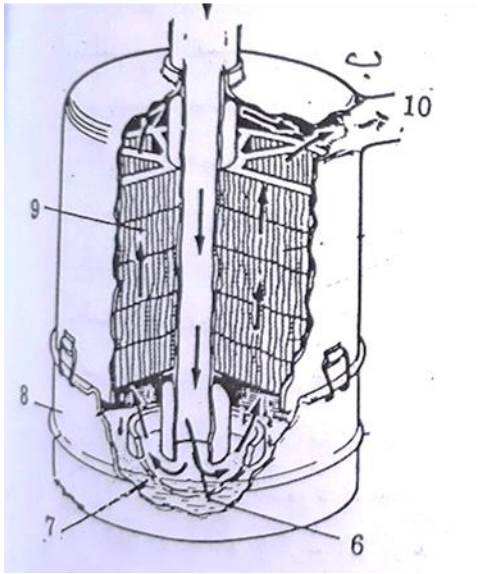
شكل (٨٧) مخطط توضيحي لشدة الغبار حول الساحبة

١ ـ منطقة هواء ذو مواد عالقة قليلة

٢ ـ منطقة هواء ذو مواد عالقة متواسطة

٣ ـ منطقة هواء ذو مواد عالقة كثيرة





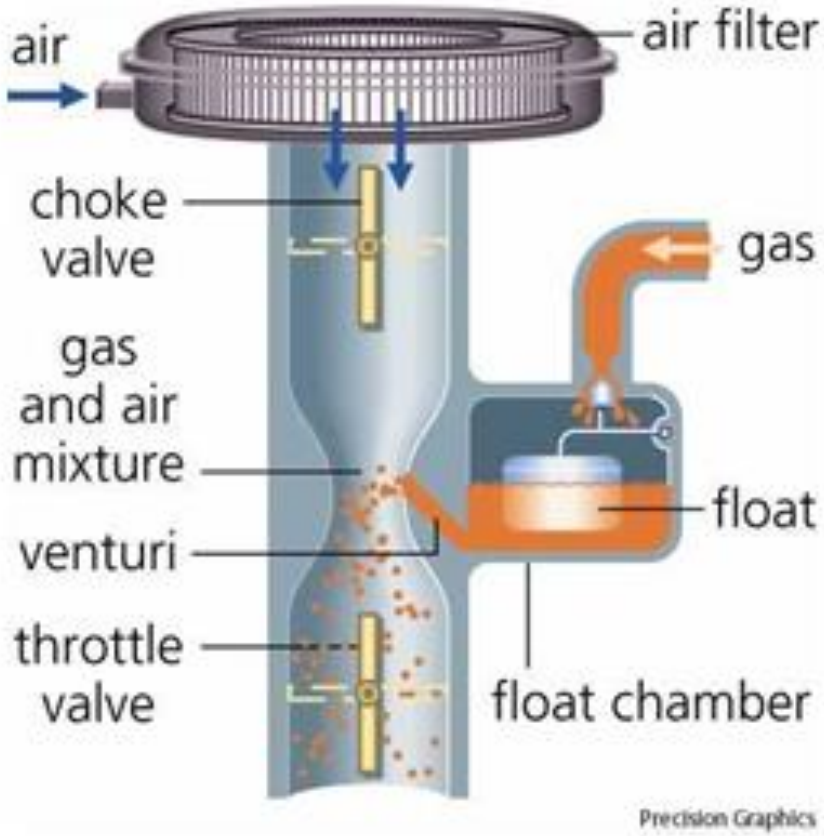
انواع منقيات الهواء

1- منقيات الهواء الجافة

2- منقيات الهواء ذات اللزوجة

3- منقيات ذات الحمام الزيتي

4- منقيات الهواء المركبة (جاف وزيتي)

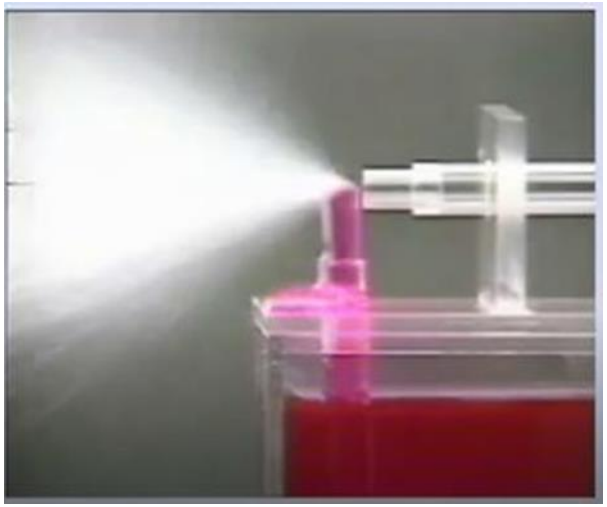

air
air filter
choke valve
gas
gas and air mixture
float
venturi
throttle valve
float chamber
Precision Graphics

CARBURETTOR المبخرة (الكاربوريتر)

لا تعمل محركات الشرارة على سائل البنزين بل تعمل برذاذة المختلط مع الهواء وتقوم المبخرة بعملية تذرية البنزين وخلطه مع الهواء بنسبة محددة آن وظيفة المبخرة هي 1- تذرية البنزين .

2 - خلط رذاذ البنزين مع الهواء ونسب مقررة .

3- تنظيم عملية الاحتراق والقدرة بالمحرك من خلال خلط الهواء مع الوقود وحسب الحالة



وخلط الهواء مع الوقود يتم عن طريق تحويل الوقود السائل إلى رذاذ وخلطه مع الكمية المقررة من الهواء وهذه النسبة هي وزن واحد من الوقود مع خمسة عشر وزنا من الهواء 1:15 وزنا يمكن تغير هذه النسبة بتقليل عدد اوزان الهواء

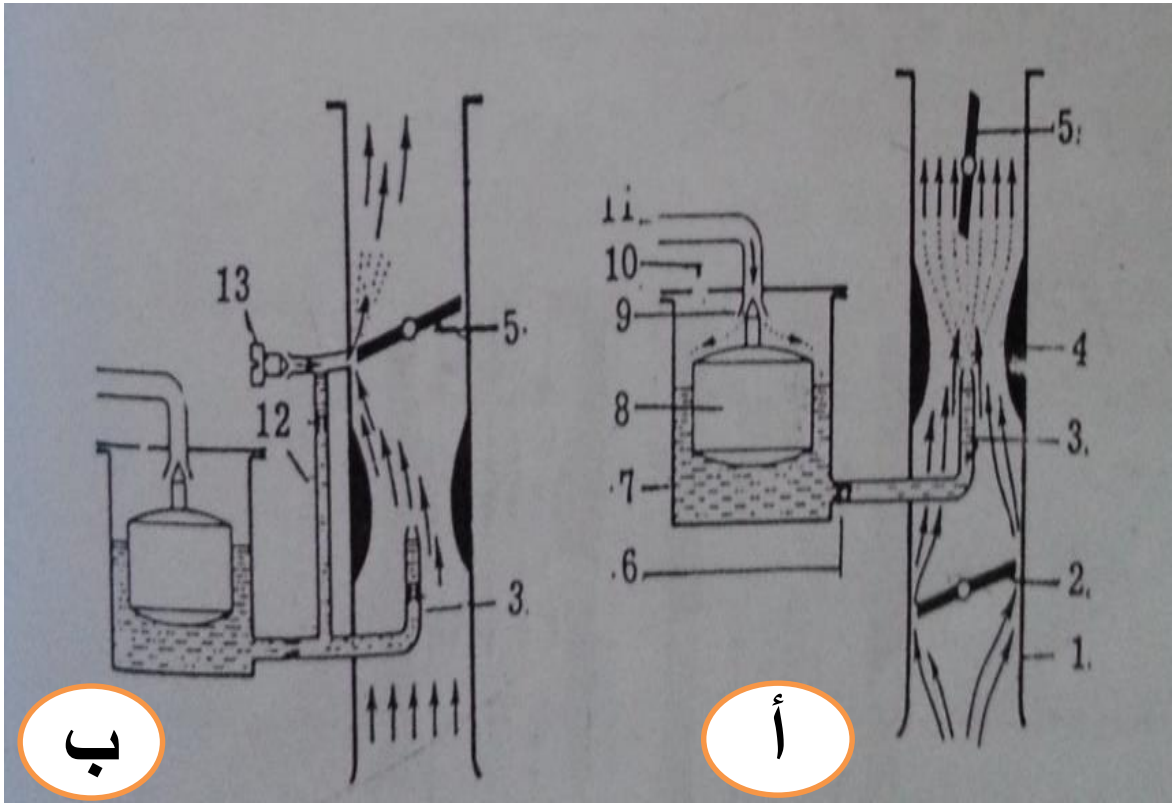
وللتعرف على المبخرة يجب التعرف على ما يلي : -

1- أن مكبس اسطوانة المحرك اثناء نزوله إلى الأسفل في شوط السحب يحدث تخلخل بالضغط داخل الاسطوانة أي يكون في داخلها ضغط اقل من ضغط جوي .

2 - ان المبخرة تعمل على اساس اختلاف الضغط ويستخدم لايجاد ذلك ما يسمى (بالفنشوري) او ناشر الهواء وهو عبارة عن جزء ذو قطر اصغر من الأنبوب الهوائى لاحظ الشكل (٨٣ - أ) ففي منطقة التضيق تزداد سرعة الهواء ويقل الضغط اي الضغط الجوي في مقدمة التضيق تساوي ضغط جوي واحد وفي منطقة التضيق اقل من ضغط جوي وفي منطقة بعد التضيق ضغط جوي واحد ولكن الانبوب (ب) من نفس الشكل يكون فيه الضغط هو ضغط جوي وفي جميع مناطق الانبوب سرعة الهواء هي نفس السرعة .

مكونات المبخرة

تتكون المبخرة من الأجزاء التالية وحسب ترتيبها في الشكل



1- أنبوب المبخرة .

2- خانق الهواء .

3- انبوب التذرية .

4 - ناشر الهواء .

5- خانق الخليط .

6- مدفق الوقود .

7- حوض الطوافة .

8 - الطوافة

9- صمام ابري

10- فتحة تعادل الضغط

11- انبوب الوقود الرئيسي

12 - أنبوب السرعة البطيئة

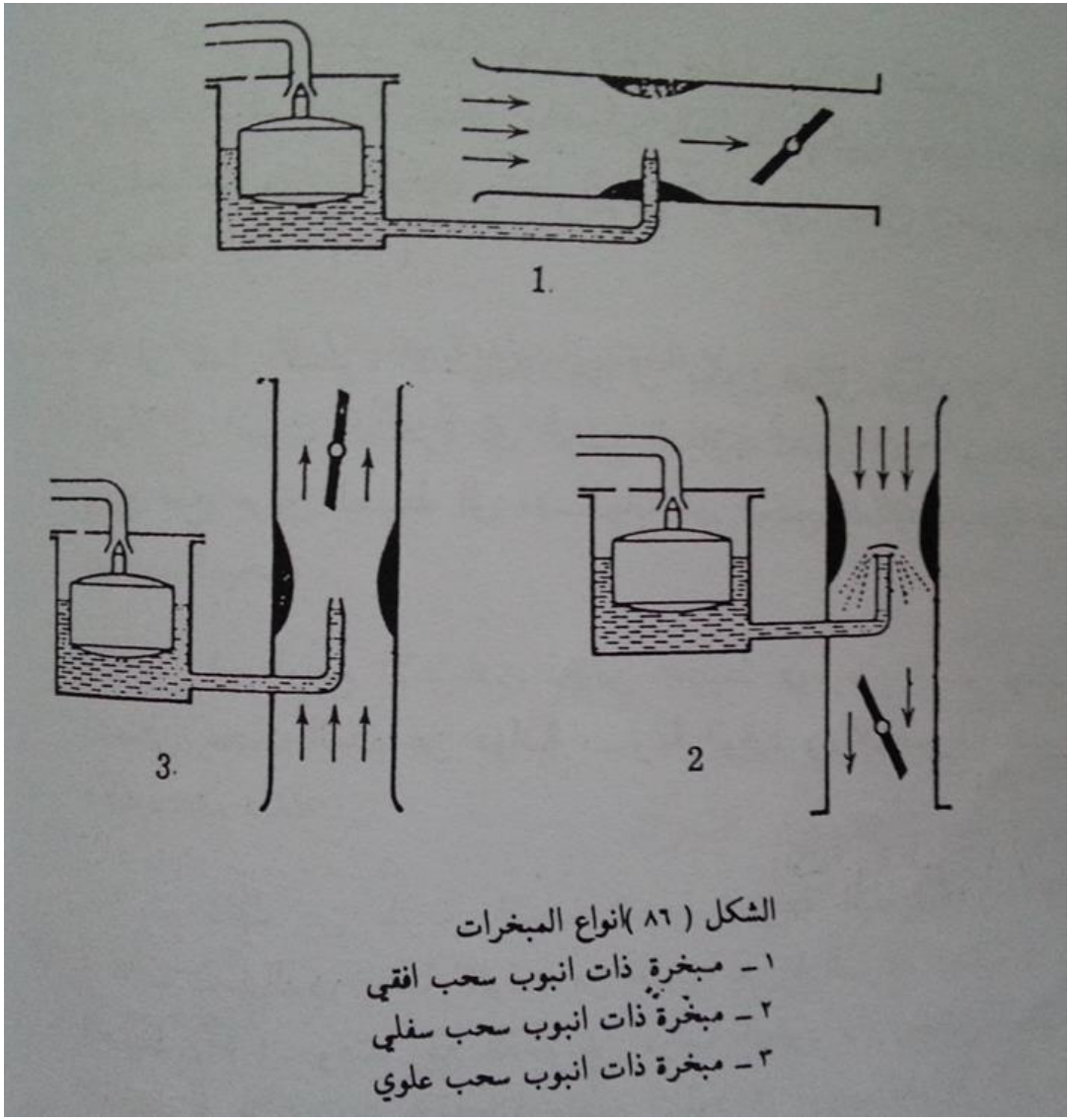
13- لولب تنظيم السرعة البطيئة

آلية عمل المبخرة :-

أن الأسهم في الشكل (84) تشير الى مسار الهواء الداخل الى انبوب المبخرة (١) وهو مندفع من منطقة ضغط عالي إلى منطقة ضغط واطىء داخل اسطوانة المحرك نتيجة نزول المكبس من ن م ع إلى ن م س اثناء شوط السحب وعند مرور تيار الهواء من التضيق (4) تزداد سرعته وبذلك يقل ضغطه ، في نفس منطقة التضيق (ناشر الهواء) تفتح فوهة انبوب التذرية (3) سطح الوقود الموجود في حوض التذرية اقل انخفاضا من مستوى فوهة الأنبوب بمقدار ٢ ملمترين ، يتصل انبوب المبخرة والذي يكون مملوء بالوقود وارتفاع الوقود أقل من ارتفاع مستوى فوهة انبوب التذرية يحدد هذا المستوى الطوافة (٨) الموجودة داخل حوض الطوافة (7) والتي تعمل على فتح الصمام الأبري (٩) كلما قل الوقود داخل حوض الطوافة وغلق هذا الصمام عند وصول مستوى الوقود الى ارتفاع اقل من فوهة انبوب التذرية بملمترين كما يعمل الصمام الابري (٩) على غلق مجرى الوقود الرئيسي (١١). أن الضغط على سطح الوقود في حوض الطوافة يجب ان يكون مساوي لضغط جوي واحد لذا وجدت الفتحة (10) التعادل الضغط خارج وداخل حوض

الطوافة أن منطقة ناشر الهواء (4) تتعرض الى ضغط جوي عندما يكون المحرك في حالة اشتعال، ولما كان الضغط على الوقود داخل حوض الطوافة (7) يساوي ضغط جوي لذا فان الوقود سوف يتدفق من فوهة المدفق باتجاه منطقة ناشر الهواء ذات الضغط الواطىء. يصطدم الوقود الخارج من فوهة المدقق بتيار الهواء المار من انبوب المبخرة مما يؤدي إلى تجزئته الى كريات صغيرة على شكل رذاذ ناعم عند منطقة خافق الخليط (5) خانق الخليط بدوره يتصل بدواسة تحديد كمية الوقود ووضع خانق الخليط الاعتيادي هو الوضع الافقي اي الذي يمنع مرور الخليط الى الاسطوانات الا عند الضغط على دواسة تحديد كمية الخليط المندفع إلى الاسطوانة والتي تأخذ الوضع الشاقولي كلما ضغطنا على الدواسة. اما خانق الهواء (٢) والذي يقع في منطقة قبل ناشر الهواء فانه يسيطر على كمية الهواء الداخل الى انبوب المبخرة وقائدة هذا الخانق تظهر ايام الشتاء الباردة فعند سحب قبضه السلك المتصل بخانق الهواء فانه يغير وضعه من الوضع الشاقولي الى الوضع الافقي بحيث يسمح لكمية أقل من المقررة من الهواء بالدخول إلى انبوب المبخرة والاختلاط مع نفس الكمية من الوقود من انبوب التذرية وبذلك نحصل على مزيج غني برذاذ الوقود يسهل عملية اشتغال المحرك

الانواع الاساسية للمبخرات الكاربوريتر



الشكل (٨٦)انواع المبخرات
١ – مبخرة ذات انبوب سحب افقي
٢ – مبخرة ذات انبوب سحب سفلي
٣ – مبخرة ذات انبوب سحب علوي

اجهزة نقل الحركة في الساحبات الزراعية
TRANSMISSION SYSTEMES

1- جهاز الفاصل CLUTCH

2- صندوق السرع GEAR BOX

3- جهاز التفاوت DIFFERENTIAL SYSTEM

ا- جهاز الفاصل

يعتمد عمل جهاز الفاصل على الاحتكاك وعلى كمية الضغط الجانبي المسلط على الاجزاء المتحاكة في الجهاز بحيث كلما يزداد الضغط الجانبي يقل الانزلاق ويزداد الاحتكاك وتزداد بذلك كفاءة الجهاز لتقل الحركة وكلما قل الضغط الجانبي كلما زاد الانزلاق وقل الاحتكاك وبذلك تقل كفاءة الجهاز لنقل الحركة .

ويوجد جهاز الفاصل بشكل .

ا- الفاصل القرصي

٢ - الفاصل المخروطي

والفاصل القرصي يوجد بأحد الأشكال التالية : -

ا- جهاز فاصل - مفرد القرص

٢ - جهاز فاصل - مزدوج القرص

٣- جهاز فاصل - متعدد الاقراص

والنوع الأول هو الأكثر انتشار علية سنتناوله بالدرس لاحقا .

وظائف جهاز الفاصل :

يقع جهاز الفاصل بعد المحرك مباشرة وهو المسيطر على عملية وصل وفصل الحركة بين المحرك والاجهزة التي تلي الفاصل ، ويقوم الفاصل بالوظائف التالية

1- توصيل الحركة وفصل الحركة بين عمود المرفق في المحرك وصندوق السرع.

2- يقوم الفاصل بتحريك الساحبة بصورة تدريجية من وضع السكون الى السرعة المطلوبة

3- يساعد الفاصل بجعل الساحبة متوقفة عن الحركة والمحرك في حالة دوران

4- يحمي اجهزة نقل الحركة التي تليه وهي صندوق السرع وجهاز التفاوت من التحميل المفاجيء .

مكونات جهاز الفاصل

1- الدولاب الطيار

2 - قرص الفاصل

3- القرص الضاغط

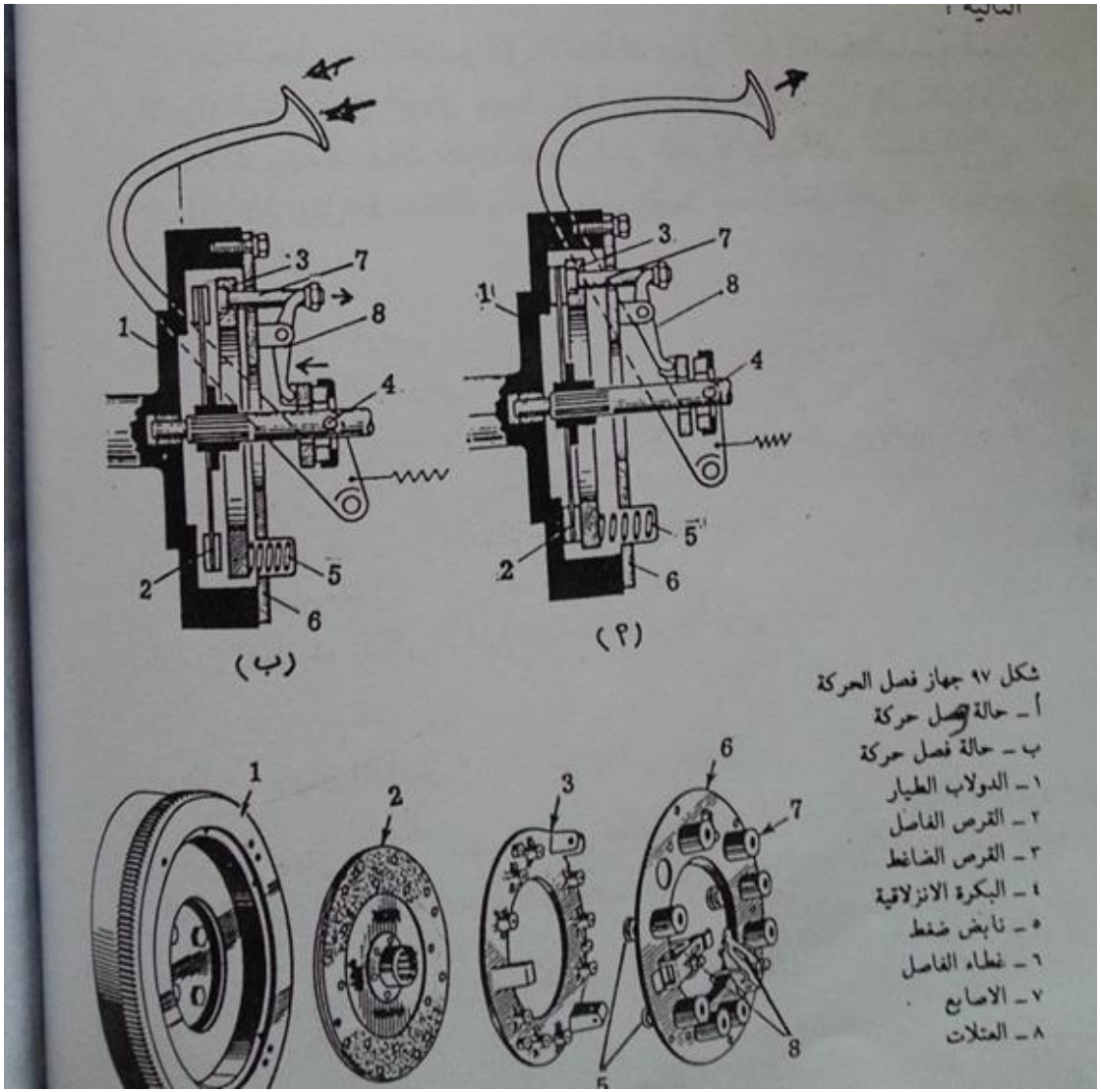
4 - البكرة الانزلاقية

5- نابض الضغط

6- غطاء الفاصل

7 - الأصابع

8- العتلات



1- الدولاب الطيار سبق التعرف عليه بفصول سابقة

2- قرص الفاصل :

يتكون من قرص حديدي متكون من جزئين وبين الجزئين مجموعة من النوابض حوالي اربعة نوابض فائدتها امتصاص الالتواء الحاصل بالقرص اثناء توصيل الحركة من محيط القرص إلى مركزة ومحيط القرص من كلا الوجهين مغلف بمادة اسبستية بسبب معامل احتكاكها العالي بين القرص الفاصل والقرص الضاغط يوجد وسط القرص الفاصل فتحة مسننة يستقر داخلها عمود الفاصل المسنن ايضا بنفس الطريقة ولكن من الخارج.

3- القرص الضاغط :

قرص حديد ثقيل يعمل على الضغط على القرص الفاصل ودفعه باتجاه الدولاب الطيار ويتولد الضغط هذا نتيجة دفع النوابض العديدة الموجودة بين القرص الضاغط وغلاف الفاصل . ويمر من خلال النوابض أصابع تعمل على توجيه النوابض وشدها إلى الغلاف .

4- العتلات

اثناء الضغط عليها تعمل على تقليص جميع النوابض بقوة بسيطة

جهاز الفاصل تنقسم الى حالتين وهما :

أ- حالة وصل الحركة .

لاحظ (الشكل ٩٧أ) وهي حالة عندما يكون السائق مترجل من الساحبة او السيارة أو عندما يكون غير ضاغط على دواسة الفاصل فان النوابض (5) وقرص الفاصل (٢) مضغوط من الوجه الثاني على الدولاب الطيار (١) ويكون طرف العتلة (8) المتصل بالبكرة الانزلاقية مرتدة إلى الخلف والطرف المتصل بالاصبع (٧) مدفوع إلى الأمام ربما أن الضغط الجانبي المسلط من قبل القرص الضاغط (٨) عالي جدا . أي ليس هناك انزلاق بين القرص الضاغط والقرص الفاصل من جانب وبين القرص الفاصل والدولاب الطيار (١) إلى الغلاف (6) لان الغلاف مربوط على الدولاب الطيار بواسطة لوالب تنتقل الحركة إلى القرص الضاغط (٣) وهو في حالة ضغط على قرص الفاصل (٢) اذن قرص الفاصل يأخذ بالدوران ايضا فتنتقل الحركة إلى عمود الفاصل المار من مركز القرص الفاصل . ومن خلاله تنتقل الحركة إلى صندوق السرع لان الغلاف مربوط على الدولاب الطيار بواسطة لوالب تنتقل الحركة إلى القرص الضاغط (٣) وهو في حالة ضغط على قرص الفاصل (٢) آذ قرص الفاصل ياخذ بالدوران ايضا فتنتقل الحركة إلى عمود الفاصل المار من مركز القرص الفاصل ، ومن خلاله تنتقل الحركة إلى صندوق السرع.

ب - حالة فصل الحركة

لاحظ (الشكل (٩٧ ب) وهي الحالة التي تحدث عند الضغط على دواسة الفاصل عندئذ تندفع البكرة الانزلاقية (4) وتؤثر على اطراف العتلة (٨) فتدفعها إلى الداخل والأطراف المتصلة بالاصابع (٧) تنسحب إلى الخارج وتسحب معها قرص الضغط (٣) وبذلك ينعدم الضغط الجانبي فيزداد الانزلاق بين قرص الفاصل (٢) من جهة وقرص الضغط (٣) وبين الفاصل (٣) والدولاب الطيار (١) وهنا تنقطع الحركة أي أن الدولاب الطيار يبقى في حالة دوران وكذلك الغلاف وما يحتويه اي العتلات وقرص الضغط ولكن الحركة لاتنقل إلى القرص الفاصل لعدم وجود الاحتكاك الكافي بين القرص الضاغط والقرص الفاصل لذا لاتصل الحركة إلى عمود الفاصل .

٢ – صندوق السرع

لاتعطي محركات الاحتراق الداخلي قدرتها القصوى الا في نطاق السرعات المحددة ولهذه الحقيقية أهمية بالغة عند استخدام الساحبات او السيارات أن ما يقوم به صندوق التروس هو اعطاء الامكانية لسائق الساحبة أو السيارة من انتخاب قوة السحب او السرعة المطلوبة وحسب ظروف العمل فاذا انتخب قوة سحب (اي عزم دائري عالي) قلت السرعة اما اذا انتخب السرعة العالية فأن ذلك يؤدي إلى النقص في قوة السحب كما أن صندوق السرع يعطي الامكانية على اختيار اتجاه الحركة إلى الأمام او الخلف .

يتركب صندوق السرع في ابسط حالاته من الا التالية :

أ-أعمدة

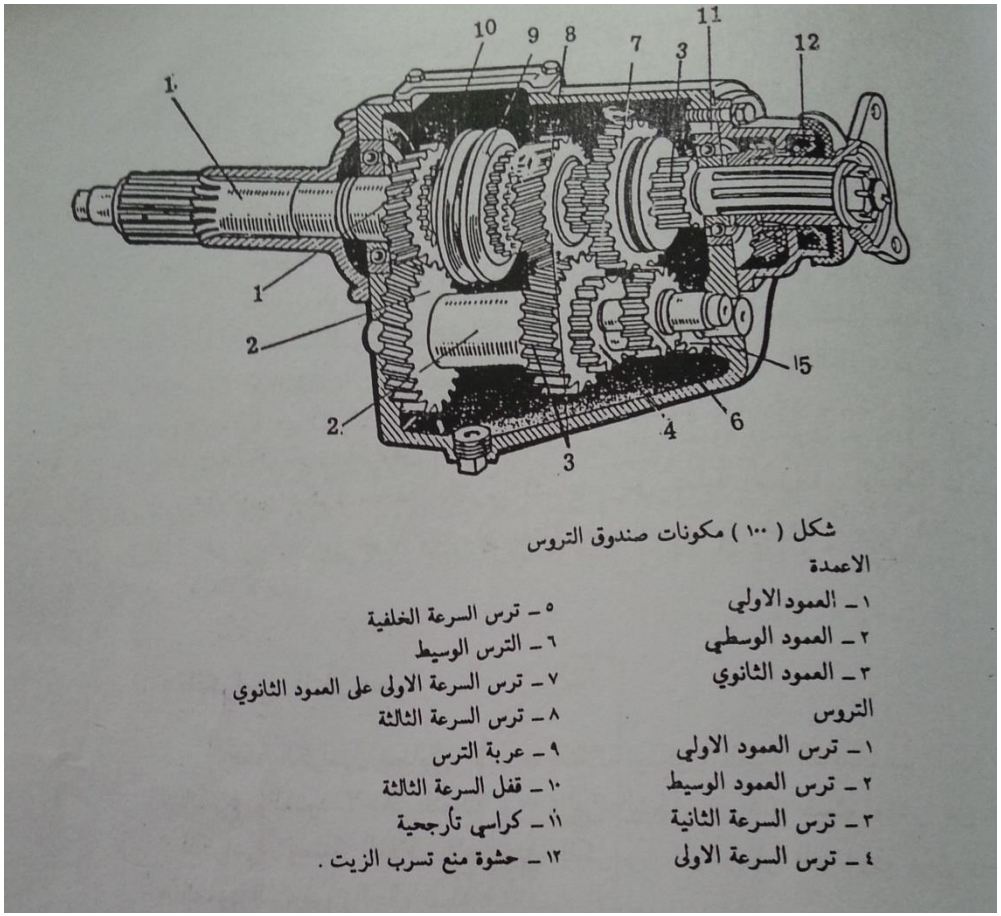
ب – تروس

ج- كراسي انزلاقية او تأرجحية

د- حشوات لمنع تسرب الزيت

ها - فتحتان أحدهما في جانب الصندوق لاملاء الزيت والاخرى في الاسفل لتفريغ الزيت .

يتكون صندوق التروس في الشكل (١٠٠) من اربعة اعمدة وهي : -
أ- العمود الاولي : وهو العمود الخارج من جهاز الفاصل والمؤشر بالرقم (1) ويطلق عليه ايضا عمود الفاصل ويدخل صندوق الترس ويحمل في نهايته ترس (١) ويسمى ترس عمود الفاصل .



شكل (١٠٠) مكونات صندوق التروس

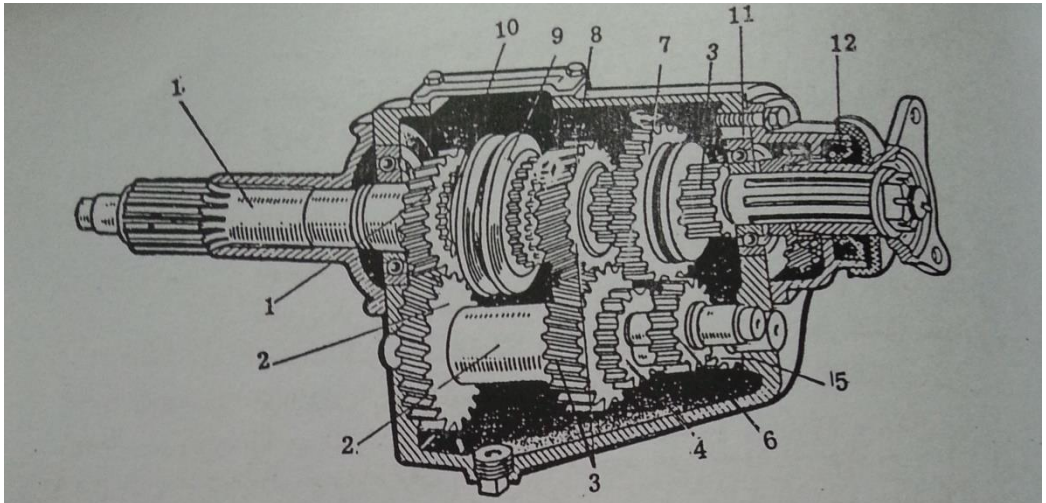
الاعمدة

١ ـ العمود الاولي
٢ ـ العمود الوسطي
٣ ـ العمود الثانوي

التروس

١ ـ ترس العمود الاولي
٢ ـ ترس العمود الوسيط
٣ ـ ترس السرعة الثانية
٤ ـ ترس السرعة الاولى
٥ ـ ترس السرعة الخلفية
٦ ـ الترس الوسيط
٧ ـ ترس السرعة الاولى على العمود الثانوي
٨ ـ ترس السرعة الثالثة
٩ ـ عربة الترس
١٠ ـ قفل السرعة الثالثة
١١ ـ كراسي تأرجحية
١٢ ـ حشوة منع تسرب الزيت .

ب ـ العمود الوسيط : وهو العمود الذي يحمل عدد من التروس غير الانزلاقية وتكون هذه التروس جزء من العمود وتدور جميعها مع دوران العمود كأنها قطعة واحدة وهذا العمود مؤشر عليه بالرقم (٢) وهو الوسيط بين الأولي (1) والعمود الثانوي (3).



شكل (١٠٠) مكونات صندوق التروس

الاعمدة

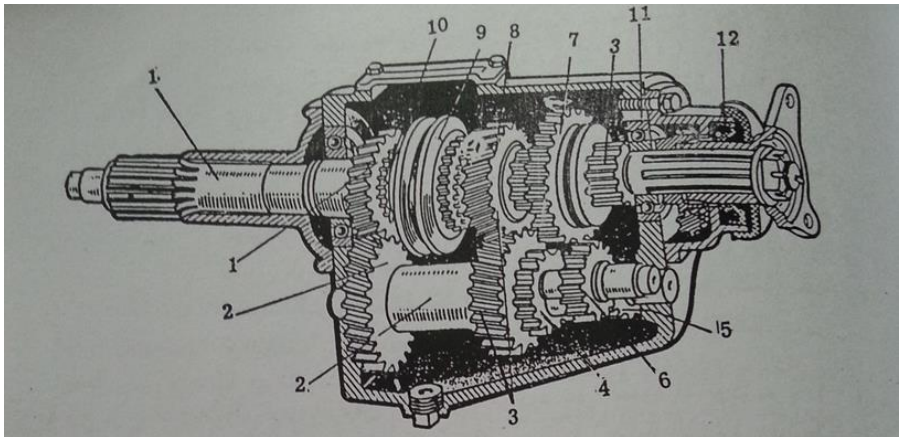
١ ـ العمود الاولي
٢ ـ العمود الوسطي
٣ ـ العمود الثانوي

التروس

١ ـ ترس العمود الاولي
٢ ـ ترس العمود الوسيط
٣ ـ ترس السرعة الثانية
٤ ـ ترس السرعة الاولى
٥ ـ ترس السرعة الخلفية
٦ ـ الترس الوسيط
٧ ـ ترس السرعة الاولى على العمود الثانوي
٨ ـ ترس السرعة الثالثة
٩ ـ عربة الترس
١٠ ـ قفل السرعة الثالثة
١١ ـ كراسي تأرجحية
١٢ ـ حشوة منع تسرب الزيت .

ج - العمود الثانوي : هذا العمود يقع في نفس مستوى العمود الاولي وعلى امتدادة بحيث يكون مركز محور العمودين متطابقين ويحمل هذا العمود تروس متحركة أي انزلاقية تتحرك عندما يحرك السائق عتلة تغير السرع. والعمود ذو أخاديد طولية موازية لمحورة تتحرك عليه التروس الانزلاقية وعرباتها ومؤشر على العمود بالرقم (٣).

د- عمود ترس السرعة الخلفية ترس الوسيط : وهو عمود صغير يحمل ترس واحد هو الترس الوسيط بين العمود الوسطي والعمود الثانوي (عمود النقل النهائي)



شكل (١٠٠) مكونات صندوق التروس

الاعمدة

١ ـ العمود الاولي
٢ ـ العمود الوسطي
٣ ـ العمود الثانوي

التروس

١ ـ ترس العمود الاولي
٢ ـ ترس العمود الوسيط
٣ ـ ترس السرعة الثانية
٤ ـ ترس السرعة الاولى
٥ ـ ترس السرعة الخلفية
٦ ـ الترس الوسيط
٧ ـ ترس السرعة الاولى على العمود الثانوي
٨ ـ ترس السرعة الثالثة
٩ ـ عربة الترس
١٠ ـ قفل السرعة الثالثة
١١ ـ كراسي تأرجحية
١٢ ـ حشوة منع تسرب الزيت .

ب- التروس :

ا- ترس العمود الأولي (1) متعشق بصورة مستمرة مع ترس عمود الوسيط (2).

٢- ترس العمود الوسيط وهذه التروس مصممة على أنها جزء من العمود وجميع هذه التروس في تكون في حالة دوران عند عدم فصل الحركة بواسطة جهاز الفاصل وهي التروس (3) ترس السرعة الثانية والترس (4) ترس السرعة الاولى والترس (5) ترس السرعة الخلفية .

3- الترس الوسيط : وهو الترس (6) محول على عمود بصورة منفردة يقع بين ترس السرعة الخلفية (5) الموجود على العمود الوسيط وترس (7) على العمود الثانوي

الذي يعطي السرعة الخلفية عند تعشيقة مع الترس الوسيط 6 ويعطي السرعة الأولى عند تعشيقة مع الترس (4)

4 - تروس العمود الثانوي : هي تروس مسننة من الوسط والخارج لها قابليه الانزلاق أماما وخلفا عند تحريك عتلة تغير السرع الشكل (100) الترس (7) الذي عند انزلاقة إلى الأمام يتعشق مع الترس الوسيط لاعطاء السرعة الأولى وعند انزلاقه إلى الخلف يتعشق مع الترس 6 لاعطاء السرعة الخلفية . والترس (8) عندما ينزلق إلى الأمام يعطينا السرعة الثالثة لان انزلاقه هذا يؤدي إلى ربط القفل (10) وعند انزلاقه الى الخلف يتعشق مع الترس (3) ويعطينا السرعة الثالثة .

ج- الكراسي التأرجحية : -

هذه الكراسي محامل الاعمدة الثلاثة وتكون الجزء الفاصل بين جدار صندوق السرع والعمود لاحظ النقطة (11) من الشكل (100) حيث مؤشر على احد هذه الكراسي يستند الغلاف الخارجي للكرسي على جدار الصندوق ومن وسطه يمر العمود الثانوني والحال نفسه في العمود الاولي .

د- حشيات منع تسرب الزيت :-

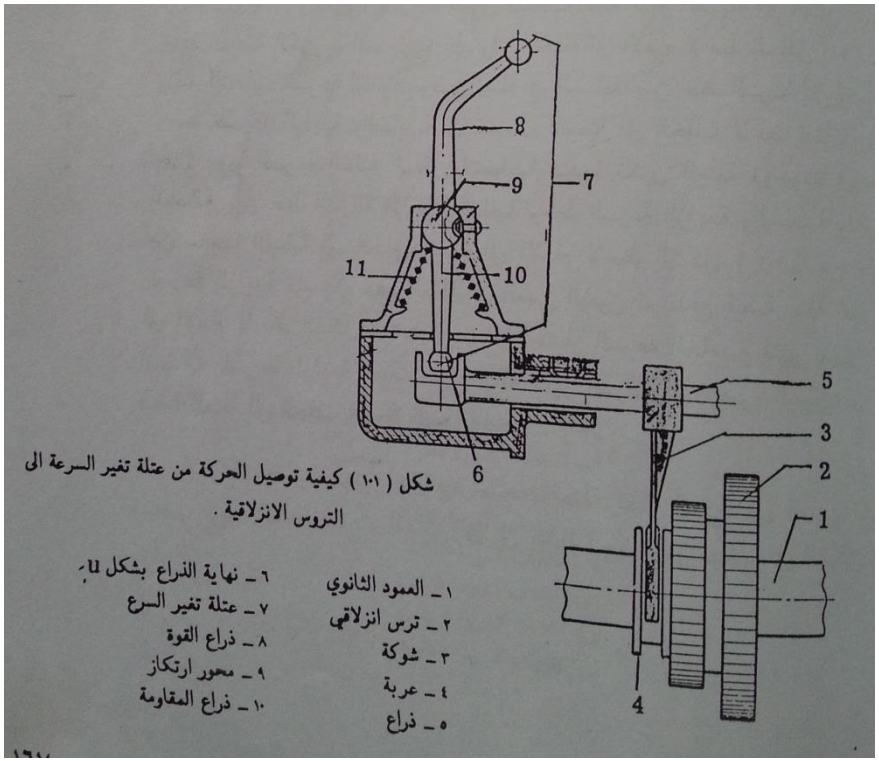
لاحتواء صندوق السرع على مجموعة كبيرة من التروس والكراسي التأرجحية وللاحتكاك العالي الحاصل في التروس اثناء العمل يزود الصندوق بكمية معلومة من الزيت الخاص بأجهزة نقل الحركة المعروف باسم (سي اويل) لذا توضع في مناطق دخول وخروج الحركة ومن مناطق المحامل ومناطق ربط الاغطية حشوات لمنع تسرب الزيت من تلك الأماكن .

هـ - فتحتا املاء وتفريغ الزيت : -

هناك فتحة في اسفل الصندوق وهي مخصصة لتفريغ الزيت وفتحة اخرى في جانب او اعلى الصندوق على الارتفاع المقرر لمستوى الزيت منها يدفع الزيت الجديد وحال ظهور الزيت من الفتحة معنى ذلك أن الزيت اصبح بالمستوى المطلوب .

كيف تتحرك التروس الانزلاقية :

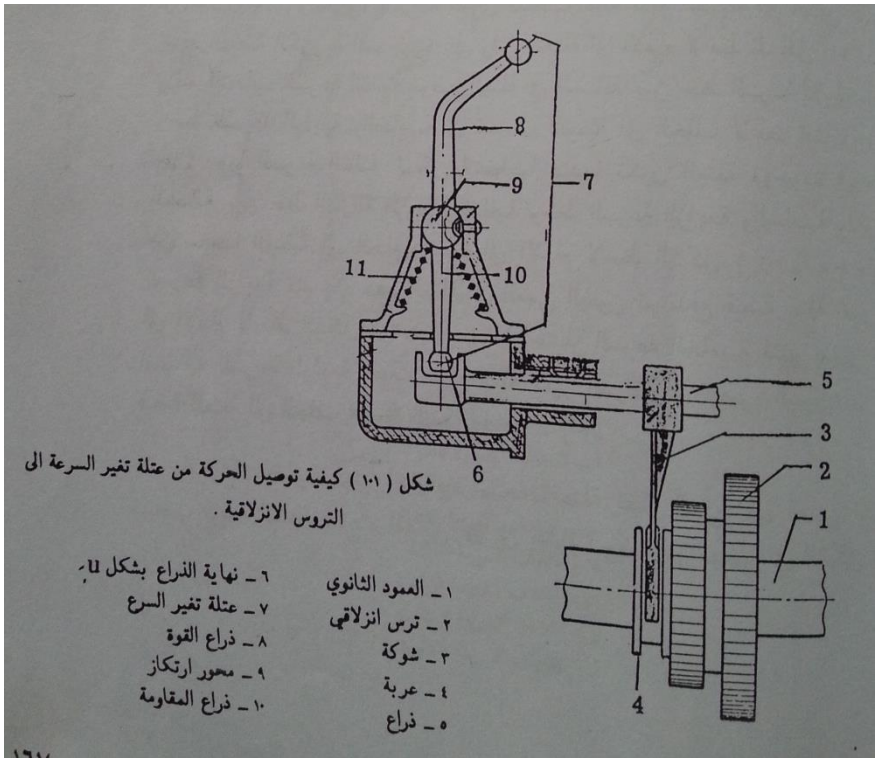
(لاحظ الشكل (101) سبق وان ذكرنا بان العمود الثانوي (1) عمود ذو اخاديد طويلة والتروس الواقعة عليه هي تروس مسننة من الخارج والداخل وتسننها من الداخل هو نفس تسنن العمود الثانوي ويمر العمود من وسط هذه التروس وتسمى تروس انزلاقه (2) ولكل ترس انزلاقي عربة (4) يركب على العربة شوكة (3)



شكل (١٠١) كيفية توصيل الحركة من عتلة تغير السرعة الى التروس الانزلاقية .

١ ـ العمود الثانوي
٢ ـ ترس انزلاقي
٣ ـ شوكة
٤ ـ عربة
٥ ـ ذراع
٦ ـ نهاية الذراع بشكل U
٧ ـ عتلة تغير السرع
٨ ـ ذراع القوة
٩ ـ محور ارتكاز
١٠ ـ ذراع المقاومة

تقوم بتحريك التروس وتتصل الشوكة من طرف آخر بذراع (5) ونهاية الذراع يشبة الحرف u بالانكليزية والمؤشر بالرقم (6) على الشكل وتستقر به كرة وهذه الكرة هي جزء من عتلة تغير السرع (7) والتي تتكون من ذراع قوة (8) وذراع مقاومة (10) ومحور ارتكاز كروي ايضا (9) لكي يعطينا المرتكز حرية الحركة إلى اليمين واليسار والى الامام والخلف عند انتخاب السرع المطلوبة وهناك نابض مثبت بين المرتكز الكروى وقاعدته (11) وهذا النابض يقوم بدفع العتلة إلى الأعلى بصورة مستمرة.



شكل (١٠١) كيفية توصيل الحركة من عتلة تغير السرعة الى التروس الانزلاقية .

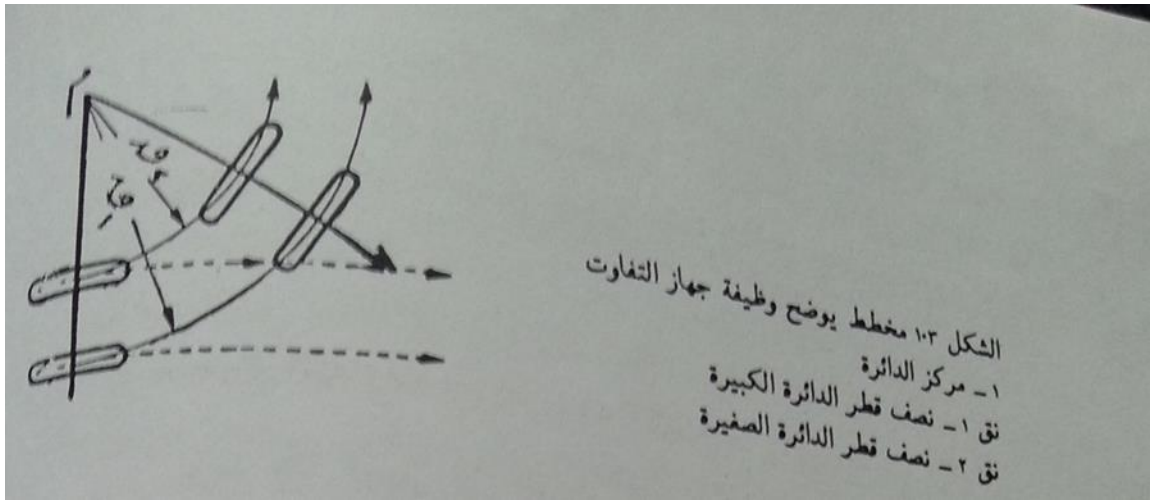
١ ـ العمود الثانوي
٢ ـ ترس انزلاقي
٣ ـ شوكة
٤ ـ عربة
٥ ـ ذراع
٦ ـ نهاية الذراع بشكل U
٧ ـ عتلة تغير السرع
٨ ـ ذراع القوة
٩ ـ محور ارتكاز
١٠ ـ ذراع المقاومة

٣- جهاز التفاوت :

يوجد هذا الجهاز على المحاور التي لها القدرة على نقل العزوم الدائرية سواء كانت محاور خلفية كما هو الحال في عموم الساحبات والسيارات او على المحاور الأمامية كما هو الحال في بعض السيارات او على كلا من المحورين الامامي والخلفي كما هو الوضع في اغلب السيارات المستخدمة من قبل القوات المسلحة او المهندسين والمساحين والمنشآت النفطية

وظيفة هذا الجهاز يمكن توضيحها من خلال الشرح اللاحق :-

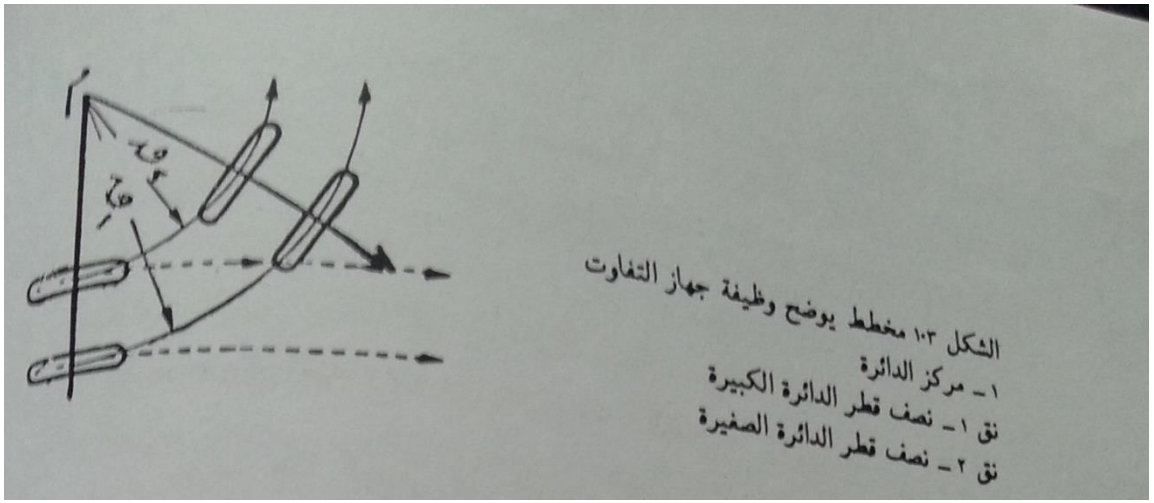
يقوم الجهاز باعطاء الامكانية للعجلات القائدة بالدوران بسرع دائرية تختلف من العجلة اليسرى إلى العجلة اليمني وهذا ضروري خاصة عند الاستدارات او انزلاق احدى العجلتين القائدتين بارض موحلة عديمة الاحتكاك او ذات احتكاك قليل . لاحظ الشكل (١٠٣) .



الشكل ١٠٣ مخطط يوضح وظيفة جهاز التفاوت
١ ـ مركز الدائرة
نق ١ ـ نصف قطر الدائرة الكبيرة
نق ٢ ـ نصف قطر الدائرة الصغيرة

أي عند استدارة السيارة او الساحبة إلى جهة اليمين او اليسرى فأن كل عجلتين احدهما أمامية والاخرى خلفية تسير على محيط دائرة اما كبيرة كالتي قطرها(ق1)كما في الشكل (103) او صغيرة كالتي قطرها(ق2) كما في الشكل نفسه وذلك يتم حسب جهة الاستدارة في الشكل (103) الاستدارة حاصلة إلى جهة اليسار لذا فأن العجلات اليسرى الأمامية والخلفية ستقطعان محيط الدائرة التي قطرها هو(ق2) أي المحيط الصغير والعجلتان الامامية والخلفية الواقعة إلى جهة اليمين ستقطعان محيط الدائرة الكبيرة التي قطرها (ق1) أي المحيط الكبير علما بان مركز الدائرتان هو واحد والذي يرمز له بالحرف (م).

اذن نستنتج مما ورد أن جهاز التفاوت وظيفته هي القيام بتفاوت او تفريق او تفاضل عدد دورات عجلة قائدة تقع إلى جهة الاستدارة وجعل عدد دوراتها قليلة اقل من العجلة القائدة المجاورة والتي تقع إلى خارج الاستدارة.



الشكل ١٠٣ مخطط يوضح وظيفة جهاز التفاوت
١ ـ مركز الدائرة
نق ١ ـ نصف قطر الدائرة الكبيرة
نق ٢ ـ نصف قطر الدائرة الصغيرة

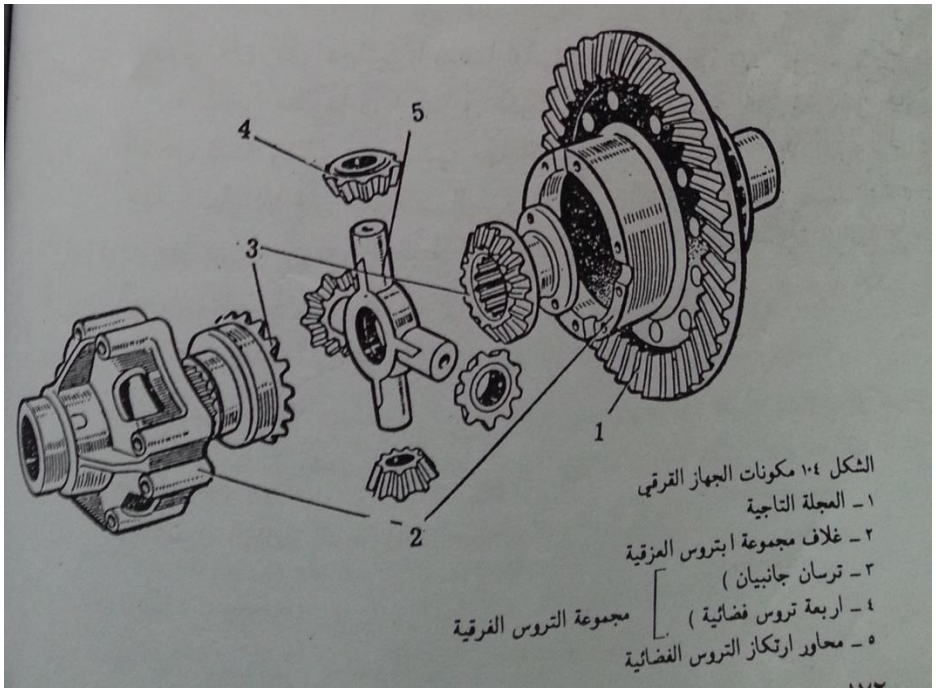
تركيب جهاز التفاوت

يتركب هذا الجهاز وكما هو موضح بالشكل (104) من الاجزاء التالية

1- عجلة تاجية 2- غلاف مجموعة التروس الفرقية

3- ترسان جانبيان، مجموعة التروس الفرقية 4 - اربعة تروس فضائية

5- محاور ارتكاز التروس الفضائية على غلاف مجموعة التروس الفرقية.



الشكل ١٠٤ مكونات الجهاز الفرقي
١ – العجلة التاجية
٢ – غلاف مجموعة ابتروس العزقية
٣ – ترسان جانبيان)
٤ – اربعة تروس فضائية) مجموعة التروس الفرقية
٥ – محاور ارتكاز التروس الفضائية

سيتم وصف اليه جهاز التفاوت بحالتين وهما :-

1- سير الساحبة او السيارة باستقامة الى الامام .

2- عند الاستدارة إلى جهة او انزلاق احدى العجلتين القائدتين في ارض موحله .

في الحالة الأولى :-

وبعد أن تنقل الحركة الى ترس صندوق التروس البنيون (6) من عمود الحركة الثانوي في صندوق التروس لاحظ شكل (105) يديرترس البنيون العجلة التاجية (1) و بذلك تدور مجموعة التروس الفرقية (3، 4) لانها ضمن غلاف مرتبط بالعجلة التاجية، أن التروس الفضائية (4) تتحرك في هذه الحالة حركة بسيطة وهي حركة تقلبية فضائية لاحظ شكل (105 - أ) حيث لاوجود لسهم يدل على حركة التروس حول محورها في هذه الحالة وبذلك تقوم التروس الفضائية (4) بتدوير التروس الجانبية (3) المتعشقة معها وبعدد متساوي من الدورات لكل ترس جانبي ثم تنتقل الحركة هذه الى انصاف الاعمدة والعجلات القائدة وهذا يحدث عند سير الساحبة او السيارة إلى الأمام بخط مستقيم .

اما في الحالة الثانية -

فالذي يحدث هو التالي لاحظ الشكل (105)عند الاستدارة تزداد المقاومة على العجلة التي يستدار على جهتها فاذا تمت الاستدارة الى جهة اليسار فرضا فالترس الجانبي الايسر 3 سيتباطىء وهذا يؤدي الى جعل التروس الفضائية تدور حول نفسها بالاضافة الى دورانها بالحركة التقلبية الفضائية كما هي في الحالة الاولى اي ان التروس الفضائية في هذه الحالة تدور بحركة مركبة متكونه من حركة تقلبية فضائية نتيجة دوران العجلة التاجية والغلاف المرتبط بها وحركة اخرى هي حول محور الترس الفضائي نفسة نتيجة تباطىء احد التروس الجانبية. وبذلك تنتقل عدد من الدورات او كل الدورات اذا كان الترس الجانبي متوقف تماما الى الترس الجانبي الاخر وبذلك تزداد وتتضاعف عدد دوراته وهكذا يحافظ على العمود من الالتواء ويتم تسهيل عملية الاستدارة .

مكائن والآلات زراعية (نظري)
المحاضرة الثامنة والتاسعة

معدات تحضير التربة للزراعة

قسم التربة والموارد المائية
المرحلة الثانية

Moldboard

Disc plough

Rotary Tiller

Chisel plough

Subsoiler

or cultivator

عمليات تحضير التربة :-

1- تسوية التربة
2- الحرث
3- التمشيط
4- التخطيط
5- العزيق
6- حرث تحت التربة

فوائد الحراثة الجيدة

1- تفكيك وتفتيت التربة وخلط جزيئاتها
2- قتل الحشائش والأعشاب
3- قلب التربة لدفن وتغطية بقايا المحاصيل السابقة
4- تنشيط البكتريا المفيدة للتربة
5- ابادة الحشرات المختبئة داخل الارض
6- تسهيل حركة المياه داخل التربة وتقليل تبخر الماء
7- ايجاد مرقد جيد لإنبات البذور
8- تقليل من خطر التعرية الهوائية والمائية

الخواص التكنولوجية للتربة

1- التكوين الميكانيكي للتربة
2- رطوبة التربة
3- صلابة التربة
4- معامل مقاومة التربة
5- التصاق التربة
6-مقاومة التربة للإزاحة

يمكن تقسيم المحاريث إلى الأنواع التالية:

1- المحاريث الحفارة.

2- المحاريث القلابة وتقسم الى :

أ- القلابة المطرحية : في اتجاه واحد ، في اتجاهين .

ب- القلابة القرصية : القرصي العادي ، والقرصي الرأسي ، القرصي المعلق ، القرصي نصف المعلق

3- المحراث الدوراني

4- محراث تحت التربة

1- المحراث الحفار chisel plow

يقوم بعملية شق التربة لتفكيكها وتفتيتها دون قلبها يناسب لذا معظم الحشائش والاعشاب والمخلفات النباتية الباقية من المواسم السابقة تبقى على سطح الارض غير مغطاة يناسب المحراث الحفار لحراثة الارض تحت الظروف التالية

1- الاراضي الملحية والقلوية
2- الاراضي التي تحتاج الى حماية من التعرية الهوائية والمائية
3- الاراضي حديثة الاستصلاح
4- الاراضي الصغيرة المساحة

مميزات المحراث الحفار

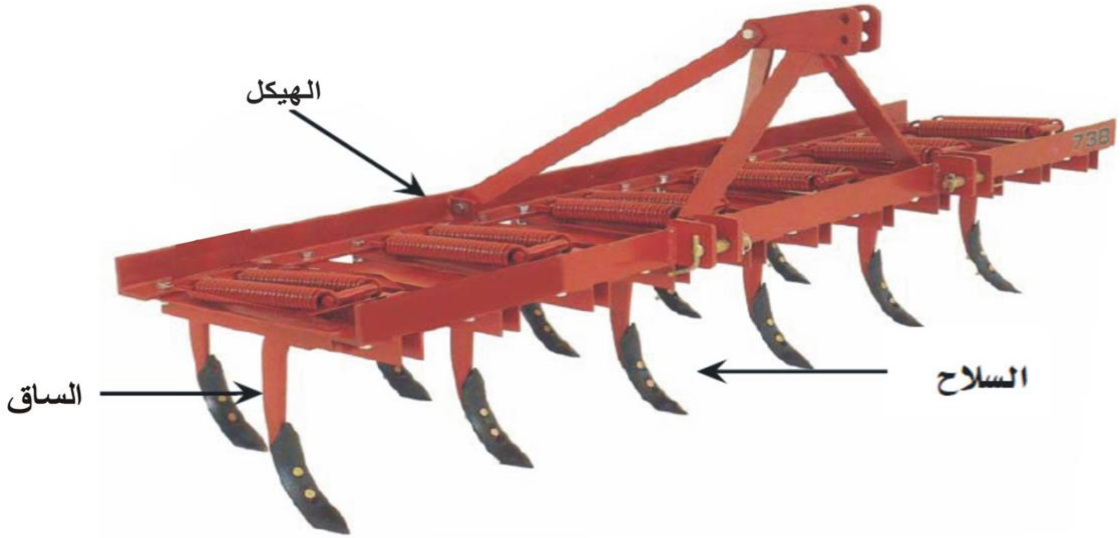
1- سهولة الشبك مع الساحبة
2-القدرة اللازمة للسحب تكون اقل مقارنة بالمحاريث القلابة
3- سطح التربة يكون اكثر استواءاً مقارنة بالمحاريث القلابة
4- سهولة اختراق اسلحة المحراث في التربة الصلبة

عيوب المحراث الحفار

1- يترك ارض غير محروثة بين اسلحته فبذلك من الضروري حراثة الارض باتجاهين متعامدين للحصول على مظهر حراثة جيدة

2- يقوم هذا المحراث بشق وتفكيك التربة دون قلبها وبذلك يفقد خاصية دفن المخلفات النباتية الباقية من السنوات السابقة

الاجزاء التي يتركب منها المحراث الحفار



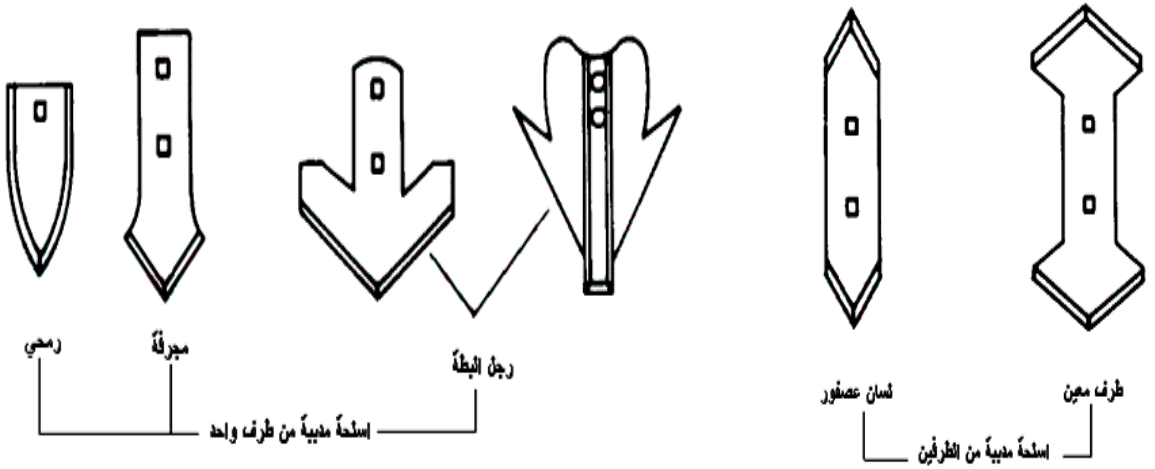
1- هيكل المحراث

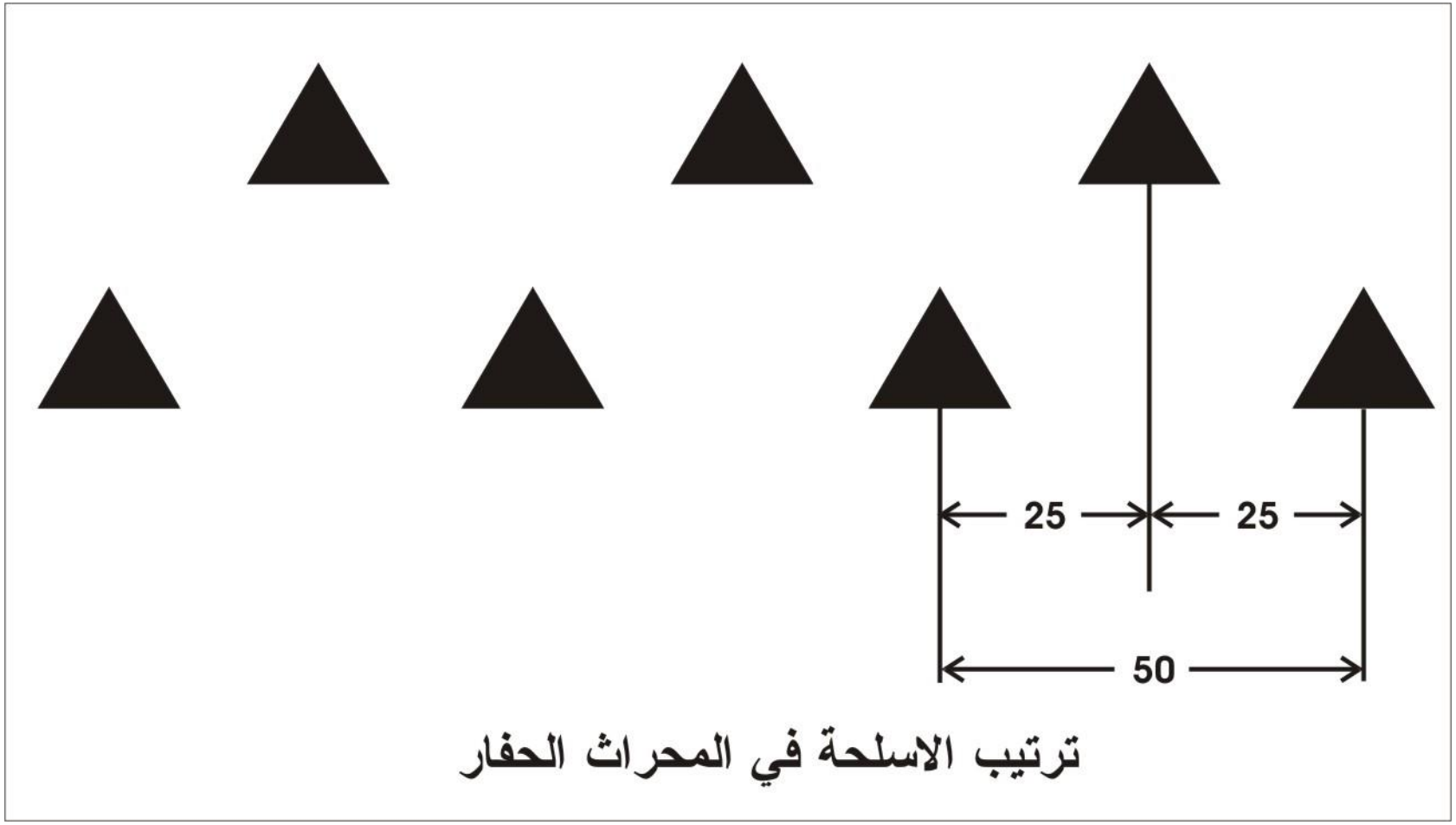
2- السلاح

3- الساق

1- <u>هيكل المحراث</u> : ويصنع عادة من زوايا أو قضبان من الصلب، ويكون الإطار خفيف الوزن وتركب عليه باقي الأجزاء ومزود بأجهزة التعليق بالجرار ويتم رفع وخفض الإطار بواسطة تشغيل الجهاز الهيدروليكي للجرار.

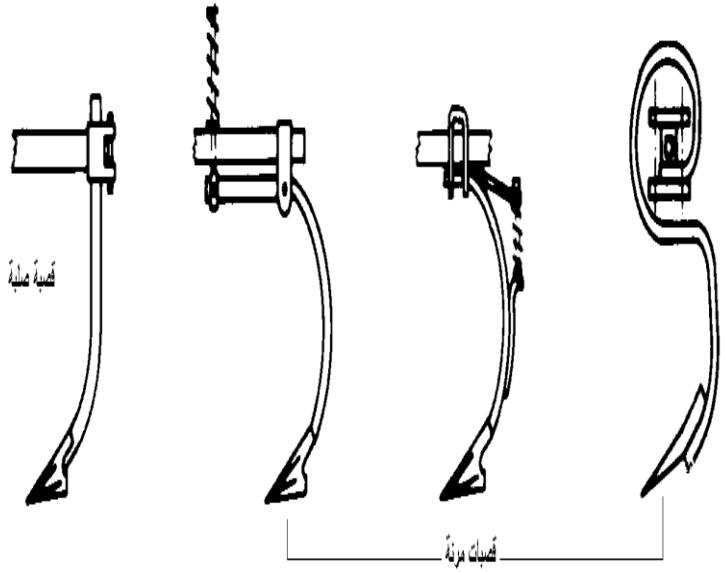
2-السلاح Share : إما أن يكون على شكل رجل البطة Ducks Foot Point أو مدبب رمحي (لسان العصفور Spear Point). يتميز رجل البطة بقدرة عالية على اقتلاع جذور الأعشاب فيسهل أبادتها بينما يمتاز المدبب الرمحي بقدرة كبيرة على التعمق، وبعض الأسلحة مدببة من الطرفين فإذا تآكل أحد الطرفين يمكن قلب السلاح واستعمال طرفه الآخر وعادة تصنع الأسلحة من الصلب حتى يمكنها مقاومة التآكل الناتج عن احتكاكها مع التربة وقد تصنع من الحديد الصهر مما يناسب الاستخدام في الأراضي الرملية.





ترتيب الاسلحة في المحراث الحفار

3 -القصبات Beams: وهى الأجزاء التي تركب عليها الأسلحة وتربطها بإطار المحراث. وتصنع عادة من الحديد الصلب وقد تصنع على شكل مرن لحماية السلاح والإطار فتكون أنسب لتلقى الصدمات والتخلص من الأعشاب العالقة وتخطى العقبات والأحجار.



انواع المحاريث الحفارة

1- المحراث الحفار المسحوب (المقطور)

يسحب هذا النوع من المحاريث عن طريق ذراع السحب ويسير على عجلتين متصلتين بجهاز لرفعهما او خفضهما عن طريق عتلة يدوية لهذا الغرض ومن اجل تحديد عمق الحراثة .

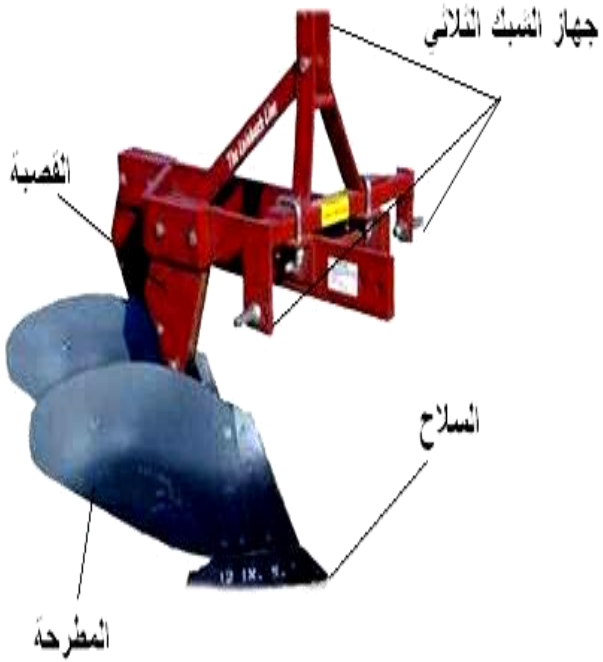
2- المحراث الحفار المعلق

يعلق عن طريق نقاط التعليق الثلاثي ويتم خفضه ورفعه عن طريق الجهاز الهيدروليكي

يمتاز المحراث المعلق على المحراث المسحوب

1- المحراث المعلق ابسط وارخص ثمنا
2- سهولة رفعه وخفضه عن طريق الجهاز الهيدروليكي وهي عتلة في متناول السائق
3- ثقيل الوزن على العجلات الخلفية وهذا يزيد من التماسك مع التربة
4- سهولة شبكه مع الساحبة
5- سهولة التنقل على الطرق الزراعية
6- يقلل من المخاطر الناجمة عن انقلاب الساحبة الى الخلف
7- سهولة الدوران اثناء الحراثة في نهاية الحقل

2- المحراث المطرحي القلاب Moldboard plow



يعد من المحاريث الاكثر والأوسع انتشارا وأكفئها لأنه يحقق اهداف الحراثة من قلب وتفكيك وتفتيت للتربة

اما اجزاء ومكونات المحراث المطرحي :

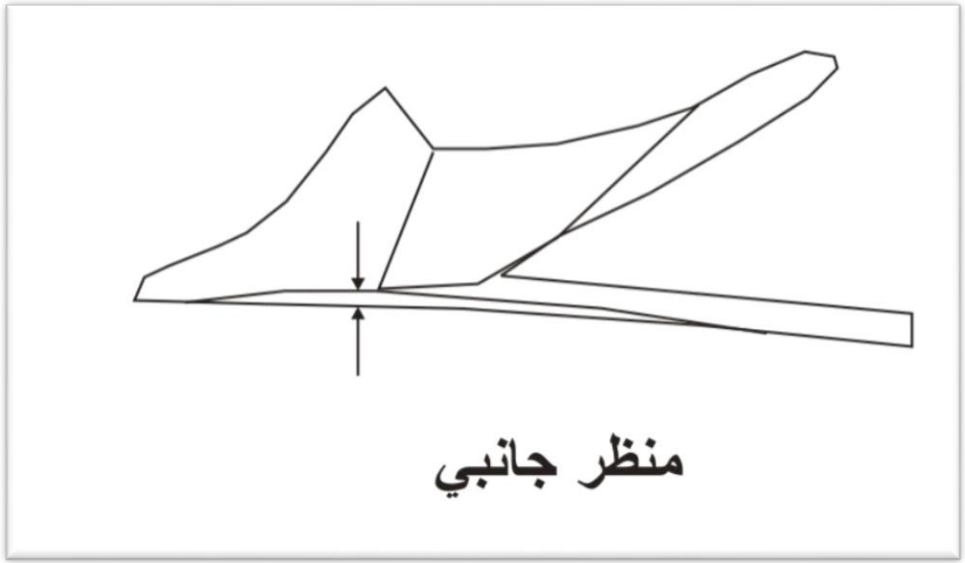
1-الهيكل : يعتبر العمود الفقري للمحراث ويقوم بحمل جميع اجزاء المحراث ويصنع من الفولاذ المجوف وذات مقاطع مستطيلة او دائرية .

2-البدن : يتكون من مجموعة من الاجزاء الشغالة مثل السلاح والمطرحة اما الاجزاء المساعدة مثل المسند والرباط والساق

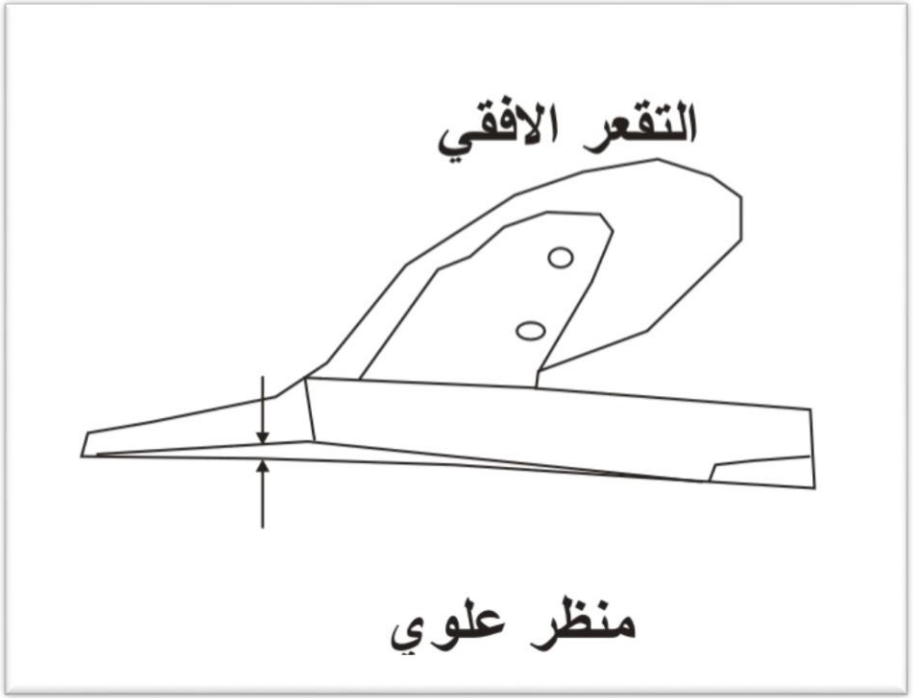
3- السلاح : يقوم السلاح بقطع شريحة من الطبقة السطحية للتربة مستطيلة الشكل عرضها مساو لعرض السلاح وارتفاعها مساو لعمق الحراثة ثم يقوم السلاح بتوجيه هذه الشريحة الى الخلف نحو المطرحة وهناك انواع مختلفة الشكل من الاسلحة

أ- سلاح شبيه بالمثلث
ب- سلاح ذو انف طويل منحني الى الاسفل
ج- السلاح ذو الشق المستخدم مع المحاريث ذات القابلية على التعمق

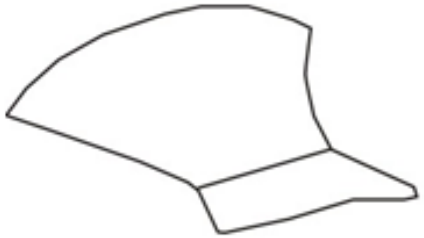
يميل انف السلاح نحو الاسفل قليلا لكي يرتكز السلاح على باطن الاخدود ويلامسه عند حافته القاطعة اما باقي السلاح يرتفع قليلا 3-12 ملم عن باطن الاخدود عند نقطة اتصال السلاح بالمسند وهذا مايسمى بالتقعر العمودي او الراسي وفائدته لتحسين زاوية الاختراق ونفوذ السلاح في التربة وتقليل احتكاك اسفل البدن مع باطن الاخدود



اما ميلان انف السلاح نحو جهة الارض الغير محروثة بحيث يترك المسافة نفسها اعلاه بين جانب السلاح وجدار الاخدود ويسمى بالتقعر الجانبي او الافقي وفائدته المحافظة على عرض القطع وتقليل الاحتكاك مع جدار الاخدود



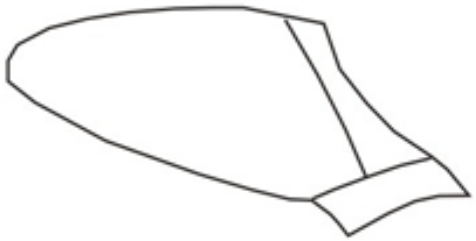
4-المطرحة : وظيفة المطرحة قلب شريحة التربة التي قطعت من قبل السلاح الى اليمين تتميز المطرحة بانثنائها الى اعلى بدرجات مختلفة فكلما زادت درجة التواء او انثناء المطرحة زادت درجة التفتيت لذلك يمكن تقسيم المطارح الى :



مطرحة مهذبة

1- المطرحة المهذبة / تمتاز بقدرتها الجيدة على قلب التربة وتفتيتها وتستخدم في الاراضي البكر

2- المطرحة الاسطوانية / تتميز بقصرها ودرجة انثنائها الشديد لذلك تكون التربة المحروثة مفتتة جدا ومتناثرة وتصلح للأراضي المستصلحة والمزروعة بالمحاصيل الجذرية

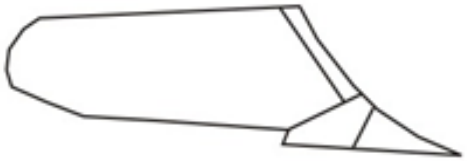


مطرحة اسطوانية

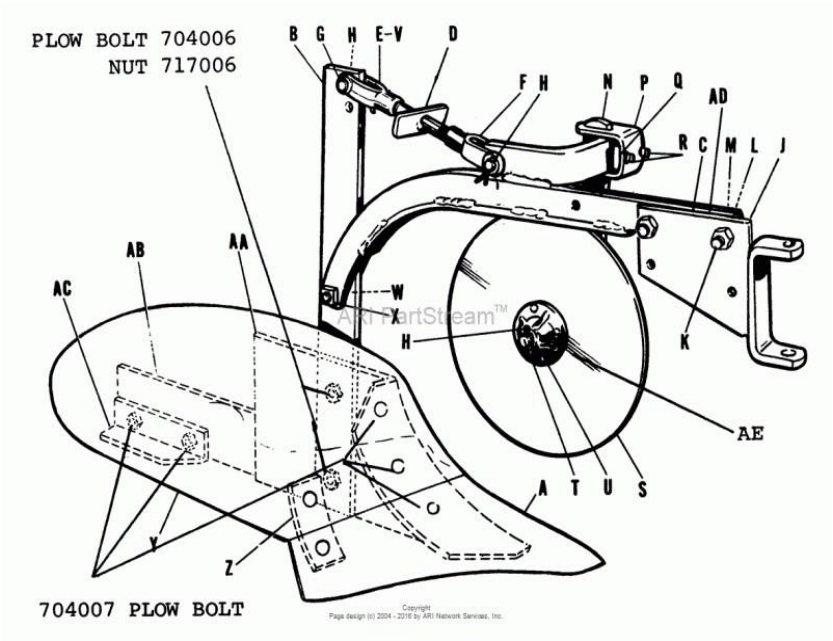
3- المطرحة الحلزونية / تتميز بكونها طويلة وذات انثناء تدريجي وجودة عالية في القلب دون التفتيت تقريبا تصلح للعمل في الاراضي الطينية اللزجة

مطرحة حلزونية

4- المطرحة نصف الحلزونية / تمتاز بقدرتها على قلب شريحة التربة بصورة جيدة الا انها لا تجيد تفكيكها ، تصلح لحراثة الاراضي الغدقة الكثيرة الادغال والاراضى التي تزرع بالمحاصيل الجذرية



مطرحة نصف حلزونية



5- الرباط : قطعة من الفولاذ وظيفته ربط اجزاء البدن مع بعضها كافة ومن ثم بالساق

6- الساق : يصنع من الفولاذ بهدف زيادة متانته وقوة تحمله .

ويكون مقطعه مستطيل الشكل وقد يكون مستقيما او منحنيا.

يطلق على المسافة العمودية من نقطة التقاء الساق بالهيكل الى خط التقاء السلاح بالمطرحة وتتراوح بين 40-65 سم بزور المحراث او الخلوص العمودي وفائدته هو لضبط عمق الحراثة في المحاريث المتعددة الابدان .

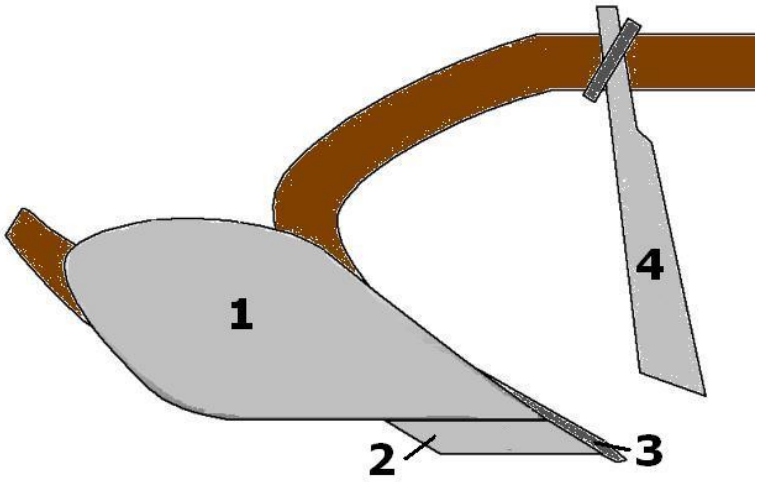
7- المسند (اللوح الحقلي) : يصنع من الحديد المقوى ويزحف اثناء العمل مرتكزا على جدار الاخدود لمقاومة الضغط الجانبي الناتج من عملية قلب التربة الى اليمين من قبل المطرحة .

*** <u>الاجزاء المساعدة لبدن المحراث المطرحي</u>**

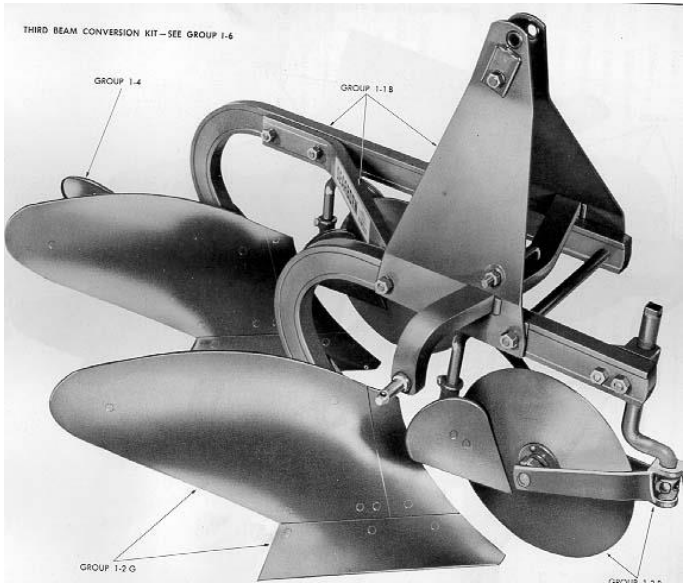
1- السكين وتكون على نوعين

أ- السكين القرصية / ملساء – متموجة – محززة

ب- السكين المنزلقة



2- القاشطة



3- المحراث القرصي ***Disc plow***

هو نوع من المحاريث القلابة وتختلف عن المحاريث المطرحية في الوسيلة التي تقلب بها التربة فهو مزود بأقراص مقعرة لها حافة حادة تقلب وتفتت التربة بدلاً من المطرحة في المحراث المطرحى.

يستعمل هذا المحراث في الحالات التي لا يصلح فيها المحراث المطرحى فالمحراث القرصي يمكنه اختراق التربة الصلبة والجافة التي لا يخترقها المحراث المطرحى بسهولة كما يمكنه الحرث في الأراضي اللزجة التي غالباً لا تلتصق ببدن المحراث المطرحى فتعوق عمله. ويتفوق المحراث القرصي في الأراضي التي بها جذور عميقة لمحاصيل سابقة. والمحراث القرصي لا يقلب التربة قلباً تاماً كالمحراث المطرحى لذلك يفضل المحراث القرصي عن المطرحى في الأراضي الطينية الثقيلة وكثيرة الحشائش. كما أن عدم قلبه للتربة قلباً كاملاً تعتبر ميزة في الأراضي التي تتحلل بها المواد العضوية بسرعة.

يفضل استعمال المحراث القرصي في الحالات التالية

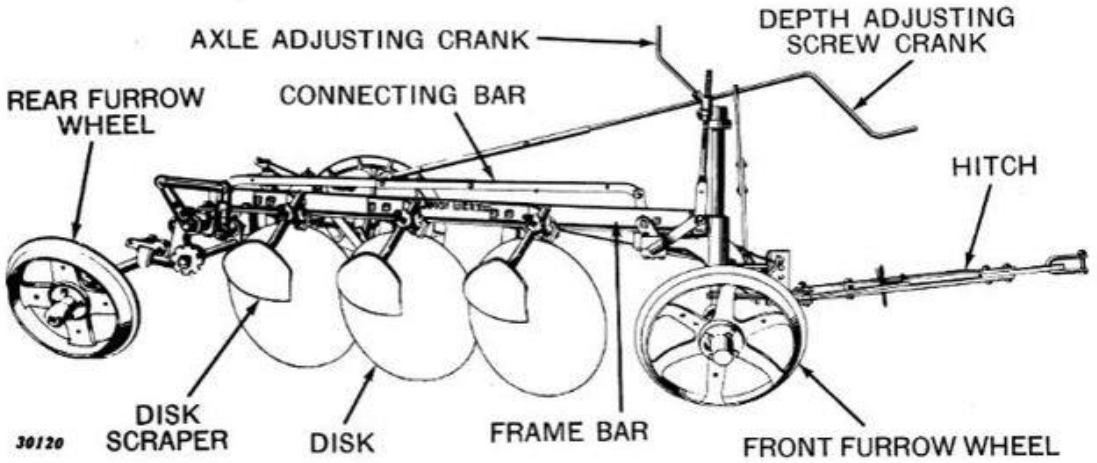
1- الاراضي الصلبة

2- الاراضي اللزجة

3- الاراضي الرملية

4-الاراضي المليئة بالأحجار

5- الحراثة العميقة



John Deere No. 93 Tractor Disk Plow
(Manufactured 1934-1946)

اجزاء ومكونات المحراث القرصي :

1- الهيكل

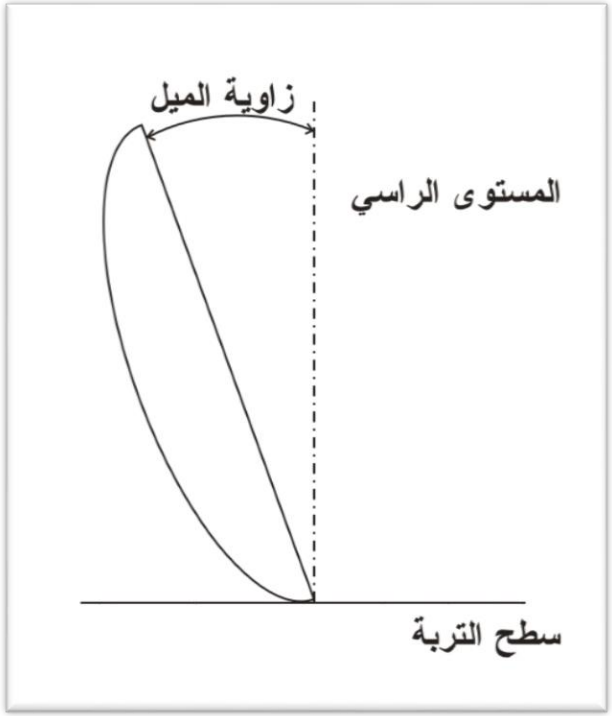
2-الساق

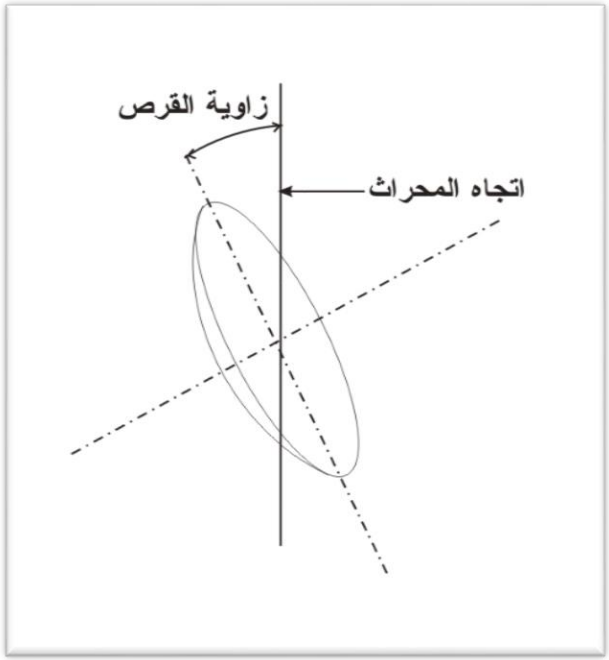
3-البدن

4- السلاح

يتكون بدن المحراث من قرص مقعر من الفولاذ بسمك 5-8 ملم وذات تقعر 6-17 سم وبقطر 50-100 سم

يثبت القرص من مركزه بواسطة محور يدور داخل كرسي (بوربرين) ويتم تركيب محاور الاقراص على سيقان المحراث المتصلة مع البدن ككل على الهيكل .





في المحراث القرصي الاعتيادي يميل القرص عن المستوى الراسي بزاوية مقدارها 15- 25 درجة تسمى هذه الزاوية بـ (زاوية ميل القرص) فكلما كانت هذه الزاوية اقل كان تعمق الاقراص في التربة اكبر وبالعكس وكذلك يميل القرص بزاوية 42-45 عن اتجاه الحرث (سير الساحبة) وتسمى بزاوية القرص وتحدد هذه الزاوية عرض القطع كما تؤثر على القوى الجانبية والعمودية التي يتعرض لها المحراث اثناء الحرث

* المحراث القرصى العمودي

يشبه هذا المحراث القرصي القلاب الاعتيادي ويختلف عنه ان المحراث القرصي العمودي يكون له ابدان كثيرة وكل الاقراص تكون محمولة على هيكل واحد في حين يكون القرصي القلاب محدد بعدد قليل من الاقراص وكل بدن محمل على ساق واحدة أي ان لكل قرص ساق خاص بها بالاضافة الى زاوية ميل الاقراص تساوي صفرا وزاوية القرص تتراوح 35-55 وكذلك قطر الاقراص 50-60 سم وبعدد اقراص اكثر مقارنة بالاعتيادي ويستخدم في تفتيت التربة جيدا غير انه لايقلبها ولايغطي بقايا النباتات والاعشاب

* مواصفات الحراثة الجيدة فى المحاريث

1- يجب ان تكون التربة المحروثة منعمة ومفتتة
2- تغطية البقايا النباتية
3- الاخدود مستقيما من بداية الحقل الى نهايته
4- اعماق الحراثة تكون متساوية
5- مظهر الحراثة متجانس من حيث الارتفاع والانخفاض

* طرق الحراثة بالمحاريث القلابة

1- طريقة التطويق (المفتوحة)

2- طريقة التجميع (المغلقة)

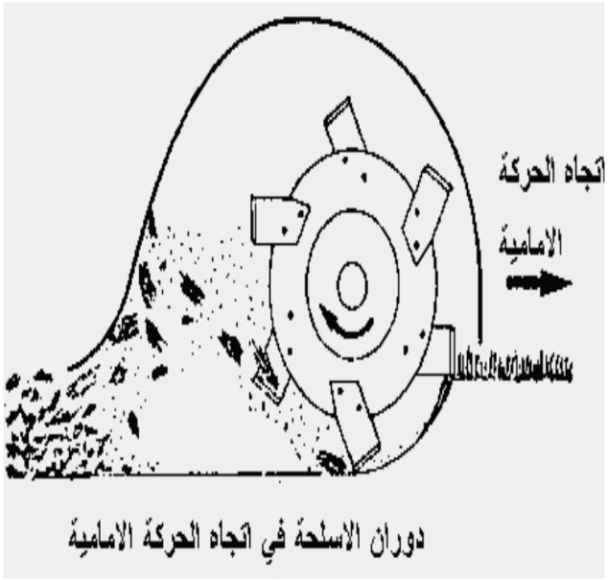
3- الطريقة المستمرة (المركبة)

4- المحراث الدورانى Rotary Plough

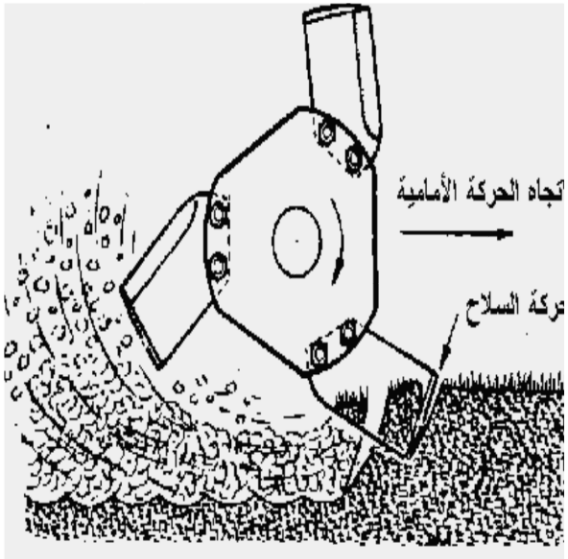
تسمى المحاريث الدورانية أيضا باسم محاريث القدرة لأن القدرة تنقل من الجرار إلى المحراث خلال عمود مأخذ القدرة ويتكون المحراث الدورانى من محور يحتوى على أسلحة على شكل حرف "L". ويوضع المحور على زاوية 90 مع اتجاه الحركة ويدور في نفس اتجاه الحركة الأمامية للجرار. ويتم تنعيم التربة نتيجة دوران العمود بمعدل يعتبر أسرع من سرعة الجرار وبعدد دورات 300 دورة/دقيقة

العرض الشغال التصميمي 1,3-0,9 متر ويحتاج الى 40-50 حصان ويعمل على عمق حراثة 15-25 سم

يزود بالغطاء الذي يمكن التحكم بالمسافة بين الغطاء ومحور الاسلحة التي تزيد او تقلل من درجة تفتيت التربة



دوران الاسلحة في اتجاه الحركة الامامية



مزايا المحراث الدورانى

1- يقوم بعملية الحراثة والتنعيم مرة واحدة

2-مقاوم للأدغال الحولية عريضة الاوراق

عيوب المحراث الدورانى

1- ثمنه مرتفع وتكاليف الحراثة فيه عالية

2- يحتاج قدرة كبيرة لتشغيله

3-تفتيته للتربة عالي جدا لا يسمح بتماسك الجذور

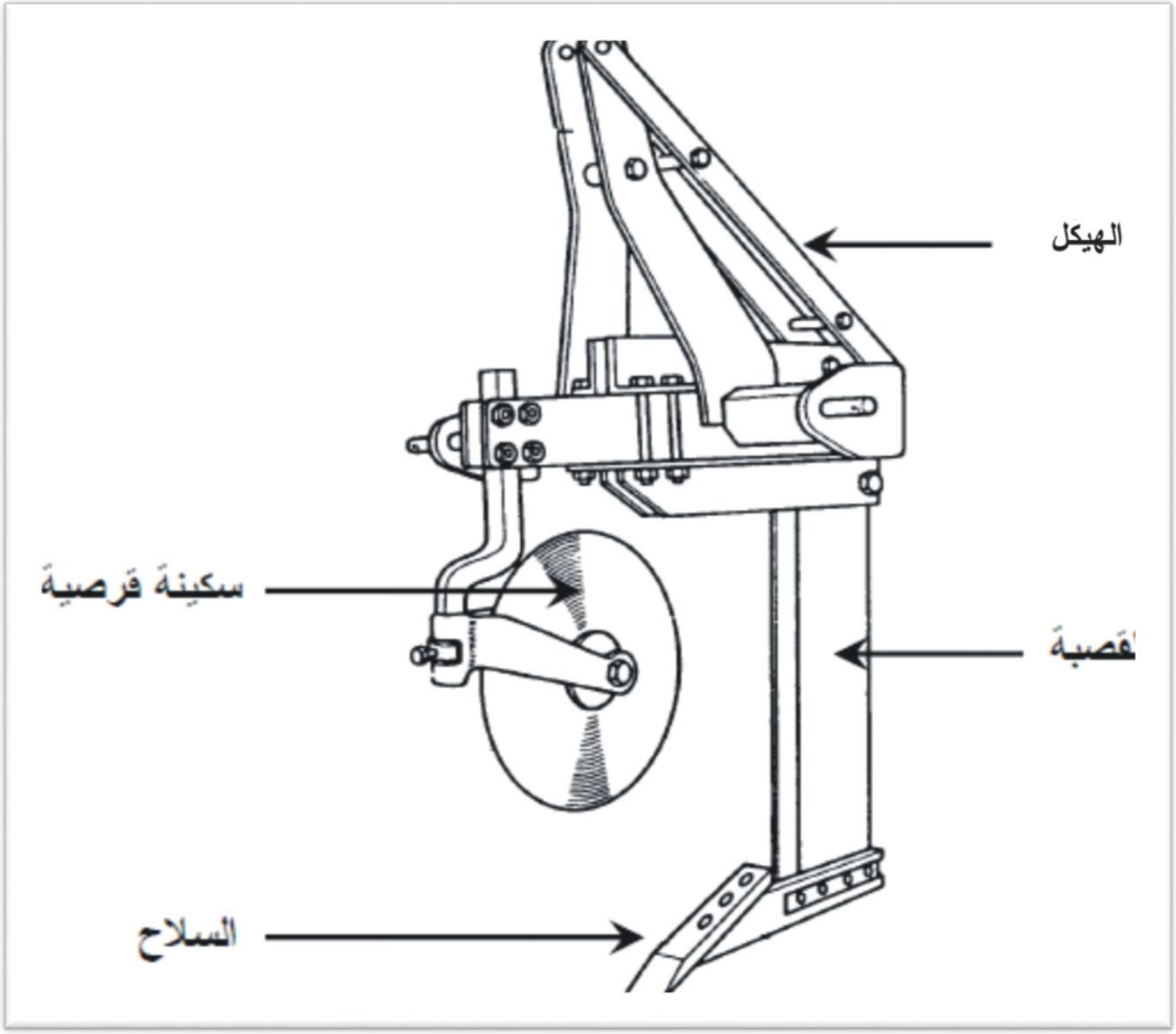
4- يحتاج الى مهارة في العمل والصيانة

5- يساعد على انتشار الادغال الرايزومية

5- محراث تحت التربة Subsoiler

يستخدم لتكسير الطبقة المتكونة نتيجة عوامل طبيعية او كيمائية والتي تكون صماء وتمنع امتداد الجذور ومقاومة نمو البادرات كما تعوق عمليات الصرف فتؤثر على خصوبة التربة وبالتالي تؤدي الى ضعف الانتاج .

يتكون من سلاح واحد او اكثر ويحتاج الى ساحبة ذات قدرة حصانيه عالية لسحبه يصل المحراث الى عمق 75سم


الهيكل
سكينة قرصية
قصبة
السلاح

مكائن والآلات زراعية (نظري)
المحاضرة العاشرة

معدات التنعيم

قسم التربة والموارد المائية
المرحلة الثانية

Cultivation Equipment

معدات التنعيم Cultivation Equipment

هي المعدات التي تستخدم بعد استعمال المحاريث أي بعد القيام بعملية الحراثة وسبب استخدامها هو وجود كتل من الطين غير مفككة خاصة بعد استخدام المحاريث القلابة ووجود الكتل الطينية يؤدي إلى عدم تجانس حبيبات التربة مع بعضها البعض ، فكان لابد من زيادة تنعيم وتفكيك التربة وخاصة بعد الانتهاء من عملية الحراثة وتتم هذه العملية لغرض تكسير وتفكيك التربة من خلال عملية أخرى تعرف بعملية التنعيم كما وتستعمل هذه المعدات ليس فقط لتكسير الكتل الترابية قبل وبعد زراعة المحاصيل وكذلك من اجل تغطية البذور

وتشمل معدات التنعيم

1- الأمشاط harrow

2- الحادلات rollers

1- الأمشاط harrow

تشبه الأمشاط بعض المحاريث من الشكل الخارجي لكن تختلف في بنائها ومتانة أقسامها وتكون ذات أسلحة متعددة ومتقاربة وتعمقها في التربة بسيطاً

- الغرض الرئيسي من استعمالها

1- بعد عملية الحراثة لتكسير الكتل الترابية وتفتيتها وتنعيمها

2- تسوية سطح التربة

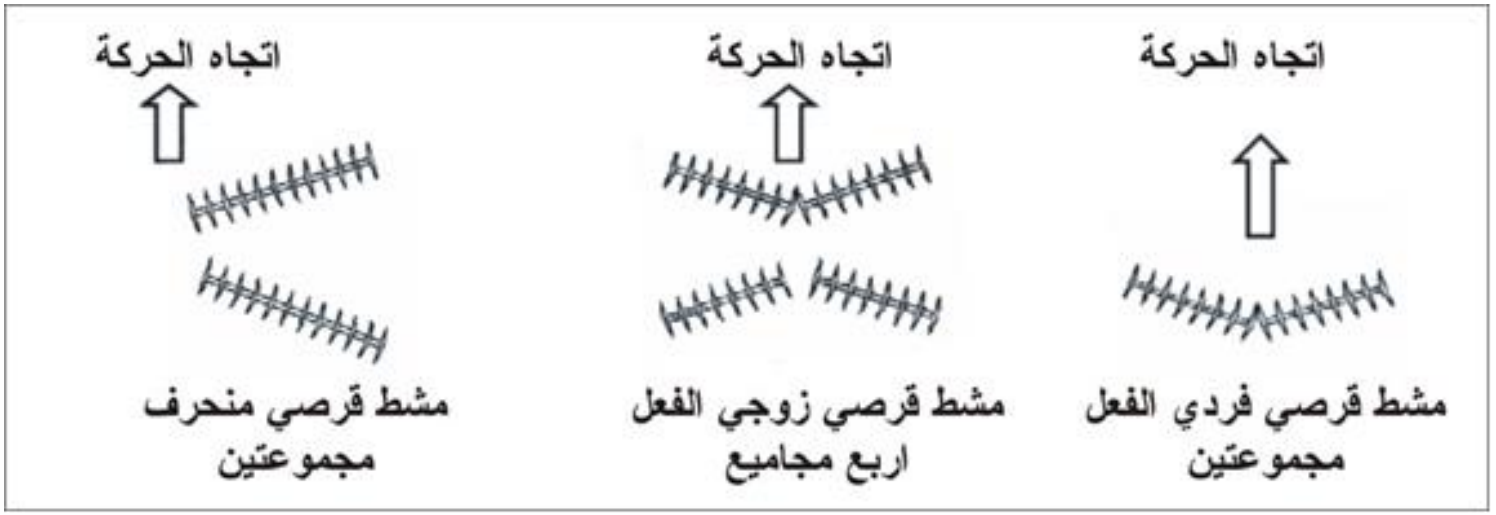
3- كبس وضغط الفراغات البينية الزائدة عن الحد بين حبيبات التربة. وإعطائها القوام المناسب لنمو البادرات .

4- تقطيع بقايا المحاصيل والحشائش والإعشاب .

5- تغطية البذور بعد نثرها بعد عملية البذار .

تقسم الأمشاط بناءا على الأسلحة التي تتعامل مع التربة إلى :-

أ- الامشاط القرصية



تعد اكثر انواع الامشاط استخداما ويكون تأثيرها على التربة اكثر من الانواع الاخرى , عمق هذا النوع من الامشاط يصل الى نصف عمق الحراثة لذا تستخدم احيانا قبل عملية الحراثة بالمحاريث المطرحية حيث تقوم بتفتيت الطبقة السطحية الى نصف عمق الحراثة بعدها تقلب بالمحراث المطرحي وتعاد عملية التمشيط بالمشط القرصي لتفتيت النصف الاخر من التربة المحروثة وبذلك يكون جميع مقطع التربة مفتت ويعتبر مرقد مثالي للبذرة .

والامشاط القرصية اما تكون معلقة او مسحوبة ويصمم الهيكل بطريقة بحيث يمكن تغيير زاوية القرص من (0-25) وذلك بتغيير وضع الاعمدة بالنسبة لبعضها .

يتراوح عدد الاقراص في كل مجموعة (بطارية) بين 3-13 قرص , قطر القرص يتراوح (45-70) سم ووزن كل قرص 40-150 كغم اما حافة الاقراص فتكون ملساء او مقطعة حيث تمتاز بتفتيت افضل للكتل الترابية وقطع جيد لجذور الاعشاب

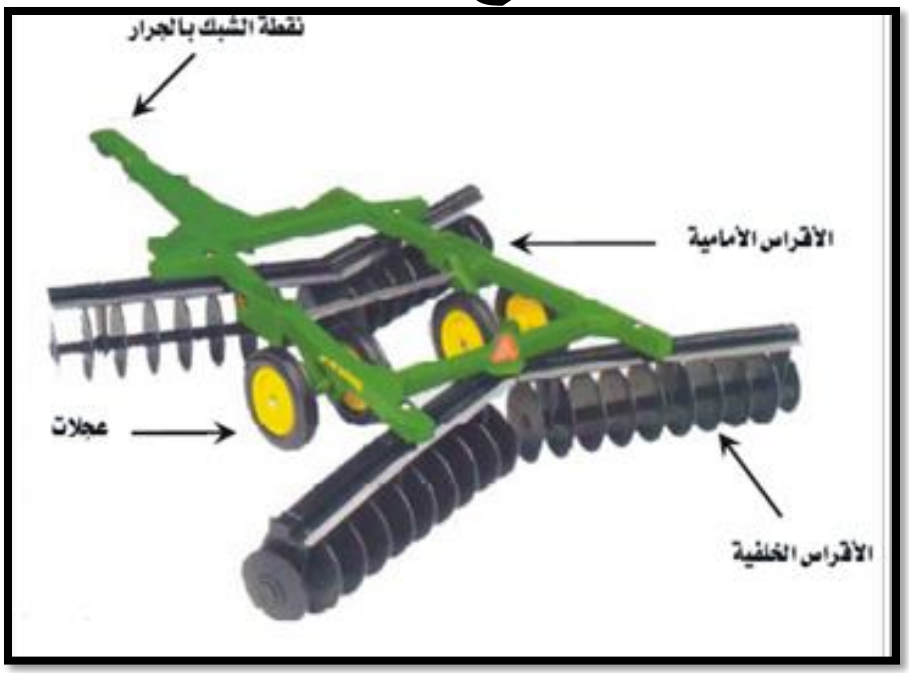
وتوجد الامشاط القرصية على ثلاثة اشكال :

A - المشط القرصي الفردي الفعل

ويتكون من مجموعتين من الأقراص تركبان جنبا الى جنب في صف واحد تقلب المجموعة اليمنى التربة الى اليمين واليسرى لليسار ومن عيوبه انه يترك شريطا غير معامل في المنتصف يتراوح العرض الشغال لهذا النوع من الامشاط 3,5-6 متر

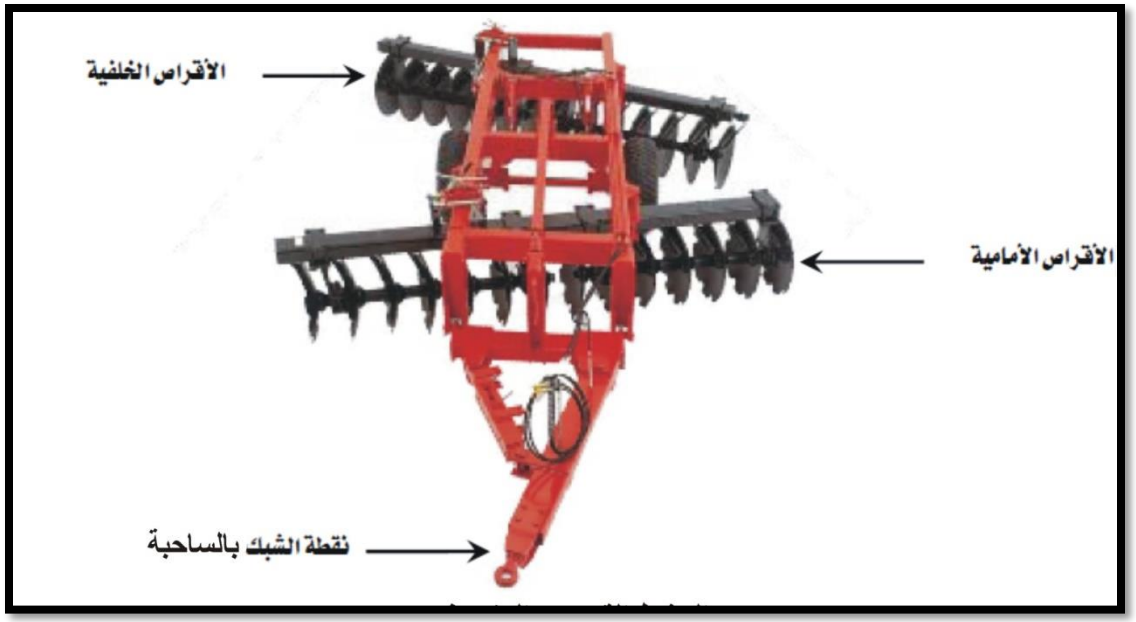
B - المشط القرصي الزوجي الفعل

ويتكون من أربع مجموعات من الأقراص مجموعتان أماميتان تقومان بقلب التربة إلى الخارج ومجموعتان خلفيتان تقومان بقلب التربة إلى الداخل وعملية تحريك التربة من الداخل إلى الخارج يتراوح العرض الشغال لهذا النوع من الامشاط 1,5-7 متر



C – المشط القرصي المنحرف

المشط القرصي المنحرف الاقراص في الصفين الامامي والخلفي مرتبة بحيث تقلب التربة الى اليمين ثم تقلب لليسار من خلال الصف الخلفي للأقراص , يتراوح العرض الشغال لهذا النوع من الامشاط 1,5-9 متر



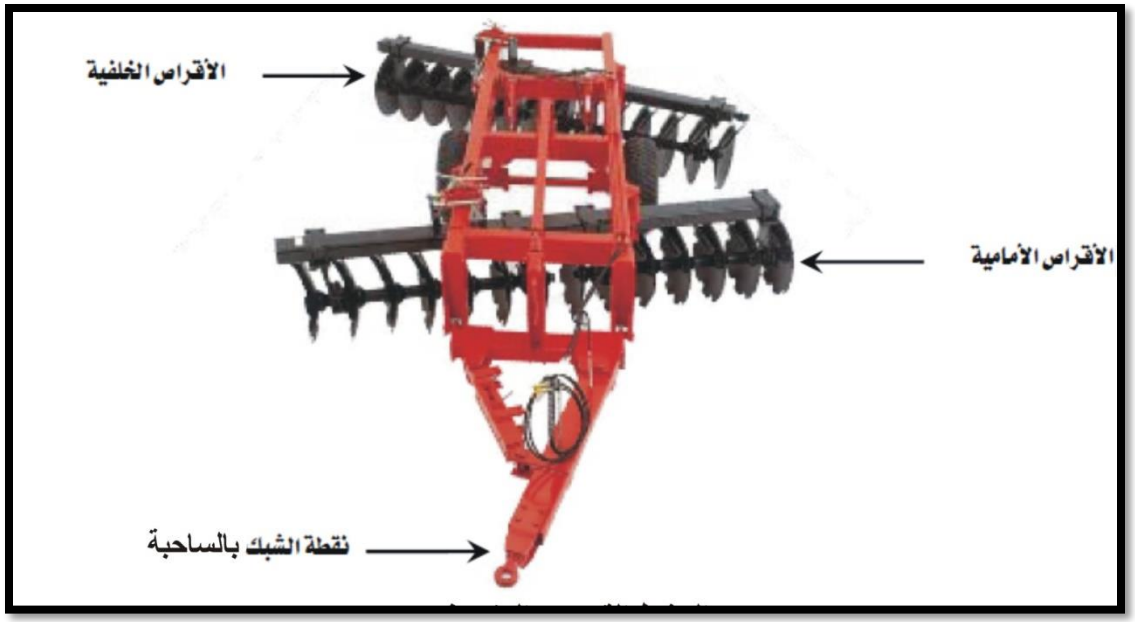
اما مزايا المشط القرصي المنحرف

1- انحرافه يجعله أسهل في التمشيط بين أفرع أشجار البساتين

2- إمكانية التمشيط في أركان الحقل بسهولة .

3- يكون ابسط في التركيب والتصميم وارخص في الثمن .

4- لا يترك هذا النوع شريطا غير ممشط



اما طرق زيادة التعمق للأمشاط القرصية في التربة :

1- زيادة زاوية القرص

2- وضع اثقال فوق هيكل المشط

3- خفض سرعة الساحبة

4- خفض نقطة الشبك مع الساحبة

5- حدة حواف الاقراص

6- حجم الاقراص

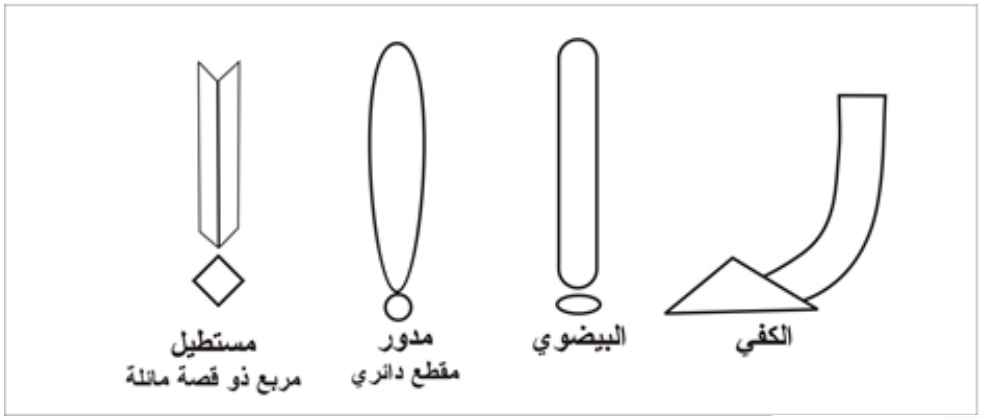
7- قلة تقعر الاقراص

8- الزاوية الفعالة للربط

ب- الامشاط ذات الاسنان

يتكون المشط ذو الأسنان من مجموعة من الأسنان (الصلبة أو مرنة)

الصلبة مصنوعة من الفولاذ ذات إشكال مختلفة (كفي بيضوي/ مربع / مدور)



اما بالنسبة للأسنان **المرنة** فان اسلحتها تكون مصنوعة من الفولاذ النابضي وتكون اشكالها مقوسة ولها حافة مدببة وتستخدم في الاراضي الخشنة القوام والحجرية كونها تتحمل الصدمات والاهتزازات دون ان تنكسر بالاضافة الى كفاءتها العالية في اقتلاع الحشائش

ويمكن تقسيم الامشاط ذات الاسنان الى

أ- الامشاط ذات الاسنان الثقيلة

تستخدم لتنعيم الكتل الترابية وتفكيك التربة بعد الحراثة وتنظيف الحقل من الادغال يصل عمق معاملة التربة لحد 10 سم

ب- الامشاط ذات الاسنان المتوسطة

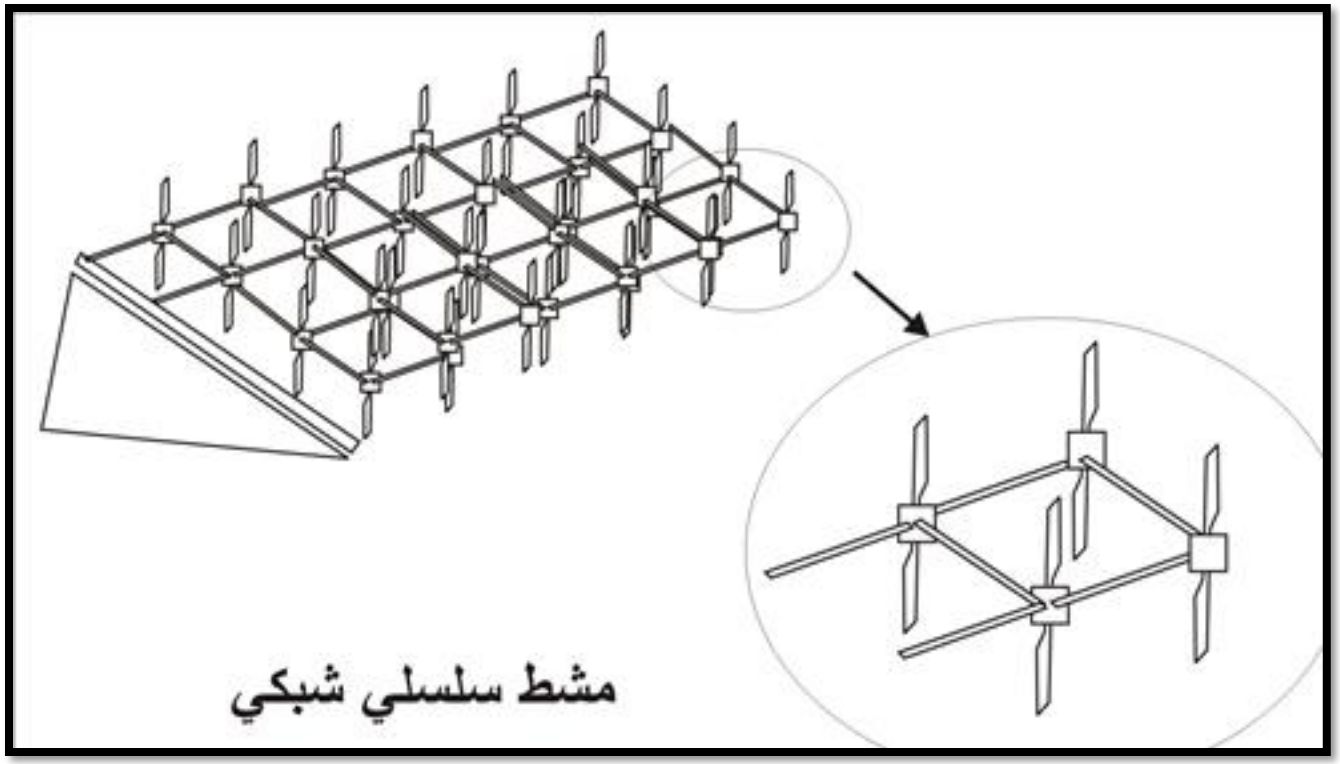
تستخدم لتفكيك التربة وتعديل السطح ومقاومة الادغال وتكسير الكتل الترابية وتغطية الاسمدة ويصل عمق معاملة التربة الى 8

ج-الامشاط ذات الاسنان الخفيفة

تستخدم لتمشيط الحقول التي تم بذارها ولتكسير الطبقة السطحية التي تمنع الانبات كما تستخدم لأغراض تغطية البذور والاسمدة وتعديل سطح التربة قبل البذار اما عمق معاملة التربة تصل الى 8 سم

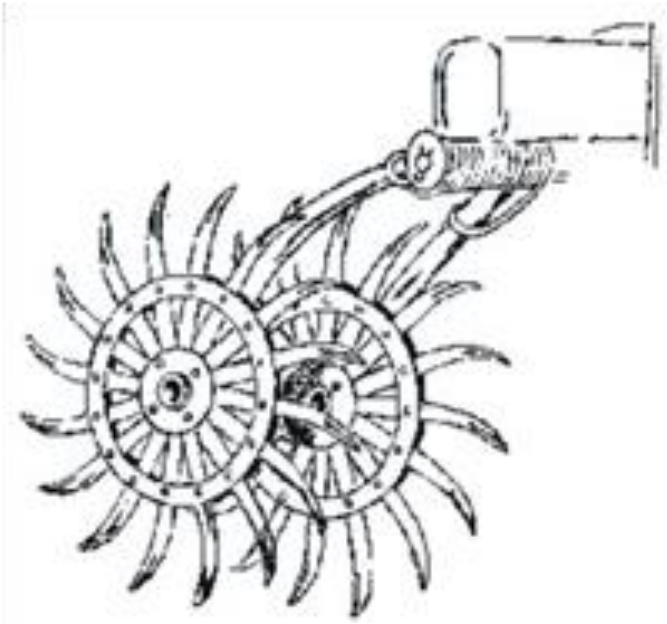
ج- الامشاط السلسلية والشبكية

تستخدم لغرض تفكيك الطبقة العليا من التربة ومقاومة الادغال وجمعها وتهوية التربة وتوزيع الاسمدة الحيوانية في الحقل



د- الامشاط الابرية

تستخدم في معاملة التربة السطحية قبل البذار او بعدها بهدف تكسير الطبقة السطحية ومقاومة الادغال



هـ - الامشاط المدارة ميكانيكيا

يكون تأثير هذه الامشاط على التربة اكبر بكثير من تأثير الامشاط الاعتيادية حيث يعادل المرور الواحد لهذا المشط عدة مرورات للأمشاط الاخرى الاعتيادية وتتحرك اما حركة ترددية او دورانية ومصدرها من عمود مأخذ القدرة في الساحبة

الحادلات

تستخدم الحادلات لتكسير الكتل الترابية الكبيرة وضغط حبيباتها لتقليل الفراغات البينية بينها وتسوية سطحها فهي تستخدم قبل البذار او بعده والحادلات انواع

1- الحادلات الاسطوانية الملساء

وهي اما ان تكون احادية او ثنائية او ثلاثية وحسب التصميم

تتراوح اقطارها بين 50 -70 سم

ووزنها بين 165-650 كغم/متر من طول الحادلة

2- الحادلات المجعدة الملساء

تتكون هذه الحادلة من عدد من الاسطوانات المجعدة المصفوفة جنبا الى جنب مع بعضها في عمود واحد لتشكل اسطح هذه الاسطوانات اسطوانة طويلة ذات سطح مجعد .

يتراوح عرض الاسطوانة الواحدة 12- 15 سم وقطرها بين 25- 45 سم

3- الحادلات المجعدة المسننة

تشبة النوع السابق فقط الاختلاف في كون الاسطوانات المكونة لها مسننة وتأثيرها يكون اكبر على التربة

مكائن والآلات زراعية (نظري)
المحاضرة الحادية عشر

معدات البذار والزراعة

قسم التربة والموارد المائية
المرحلة الثانية

planting equipment معدات البذار والزراعة

مزايا معدات البذار

1- السرعة في الاداء

2- توزيع البذور في الحقل توزيعا منتظما

3- زراعة البذور على عمق ثابت في التربة

4- التحكم في وضع الكمية المحددة من البذور في وحدة المساحة

5- ضمان تغطية البذور جيدا

6-ضبط المسافة بين الخطوط والجور

عيوب البذار اليدوي

1- طريقة بطيئة وكفاءتها منخفضة

2- عدم السيطرة على عمق البذور

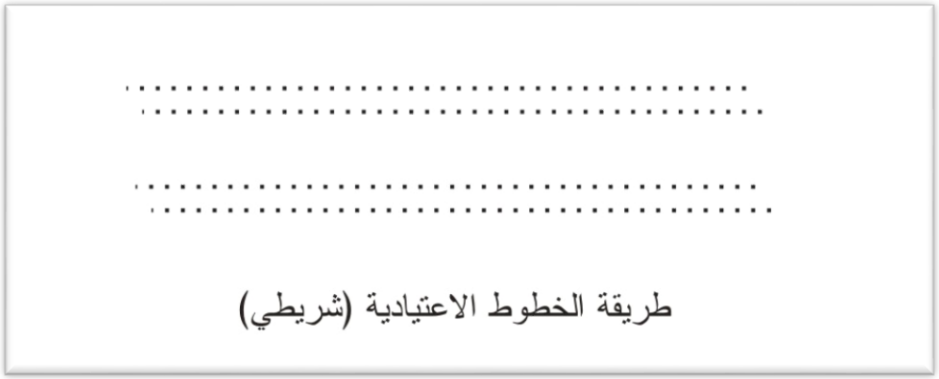
3- تحتاج الى جهد بدني كبير

4- عدم التحكم في توزيع البذور حسب المساحة

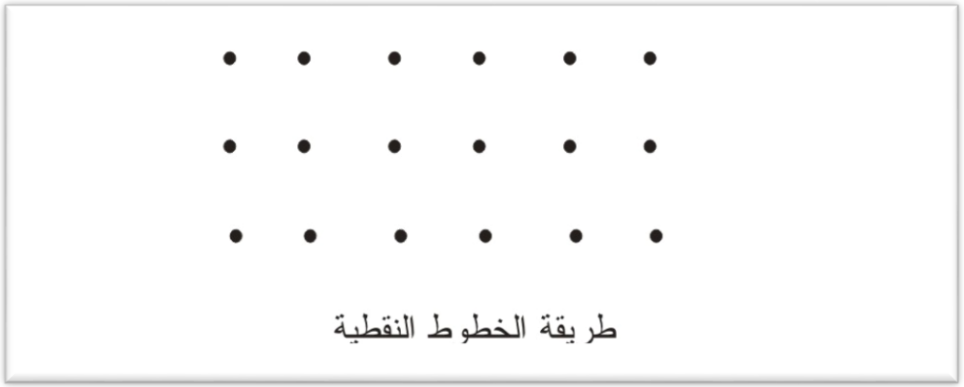
طرق البذار

هناك عدة طرق لوضع البذور في التربة

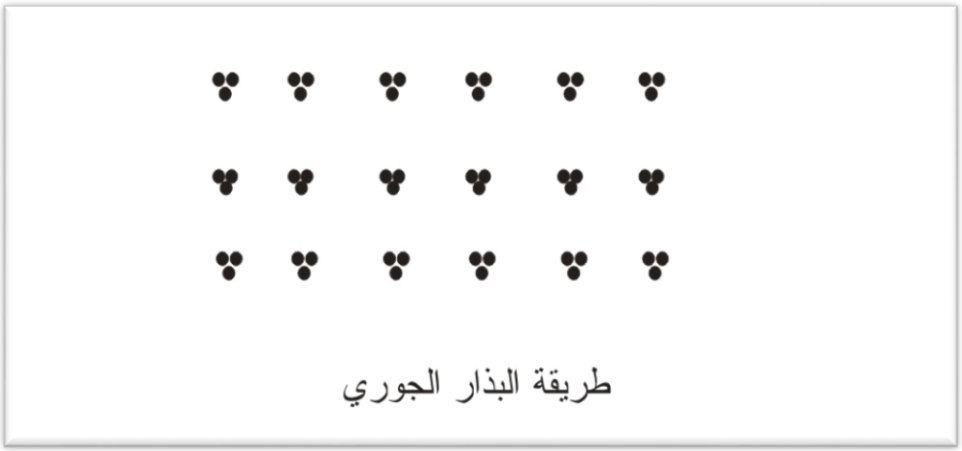
1- طريقة النثر



2- طريقة الخطوط الاعتيادية (شريطي)



3- طريقة الخطوط النقطية



4- طريقة البذار الجوري

باذرات الحبوب (باذرة الخطوط الاعتيادية او الة التسطير)

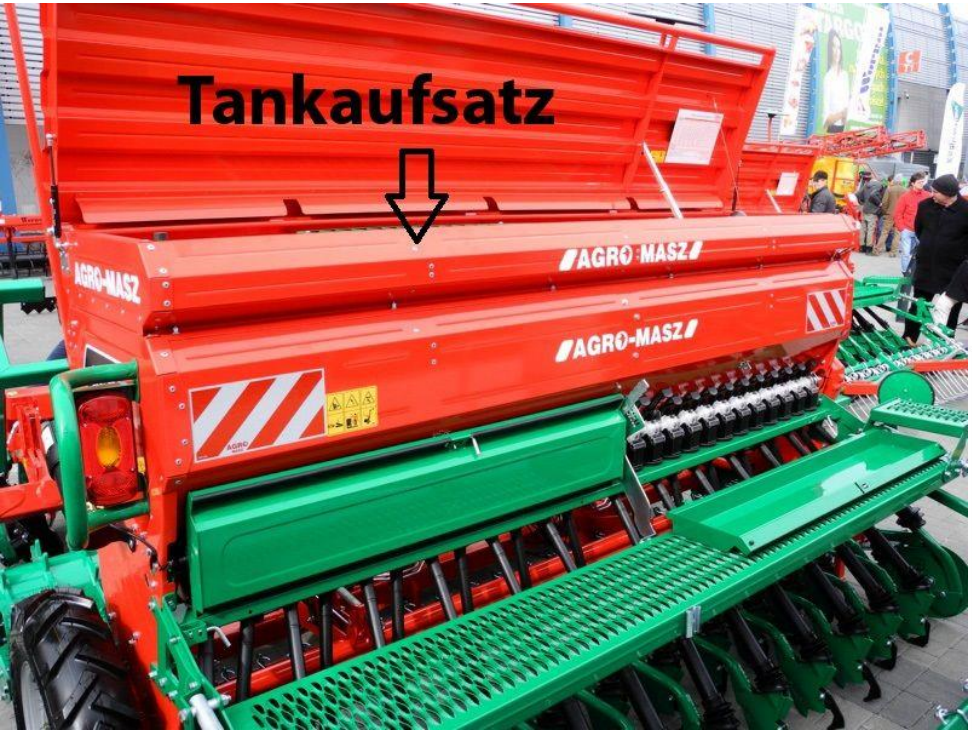
تقوم هذه الباذرة بوضع الكمية المناسبة لوحدة المساحة في خطوط متساوية المسافة وعلى العمق المطلوب

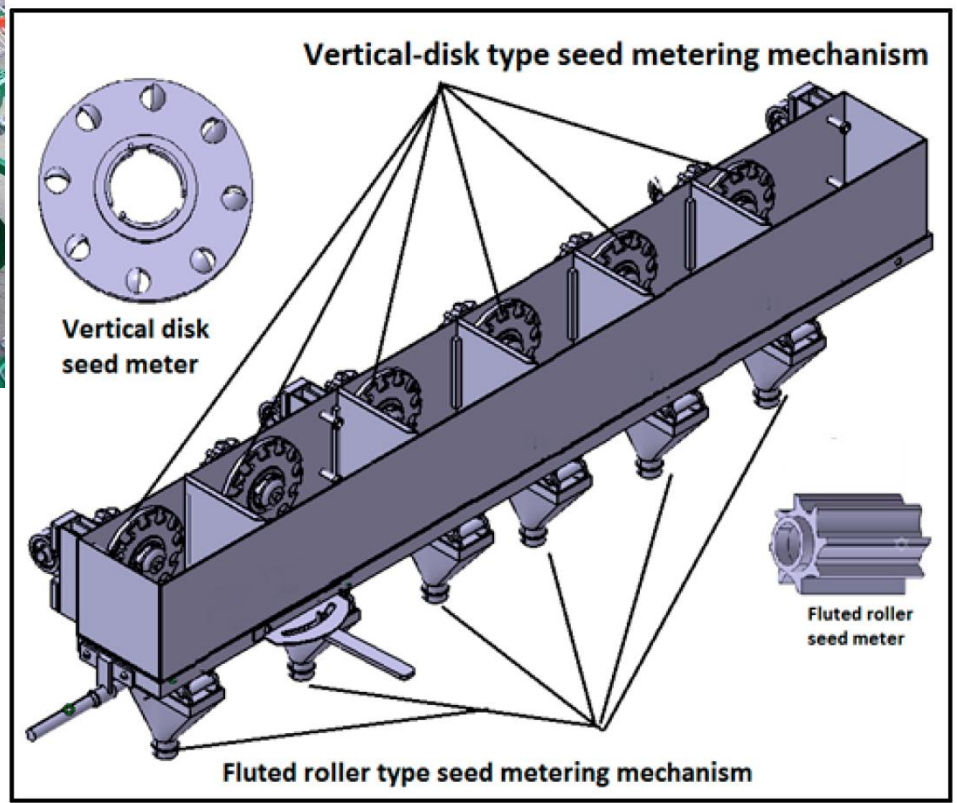
مكونات الباذرة

1- الهيكل

2- العجلات

3- صندوق البذور

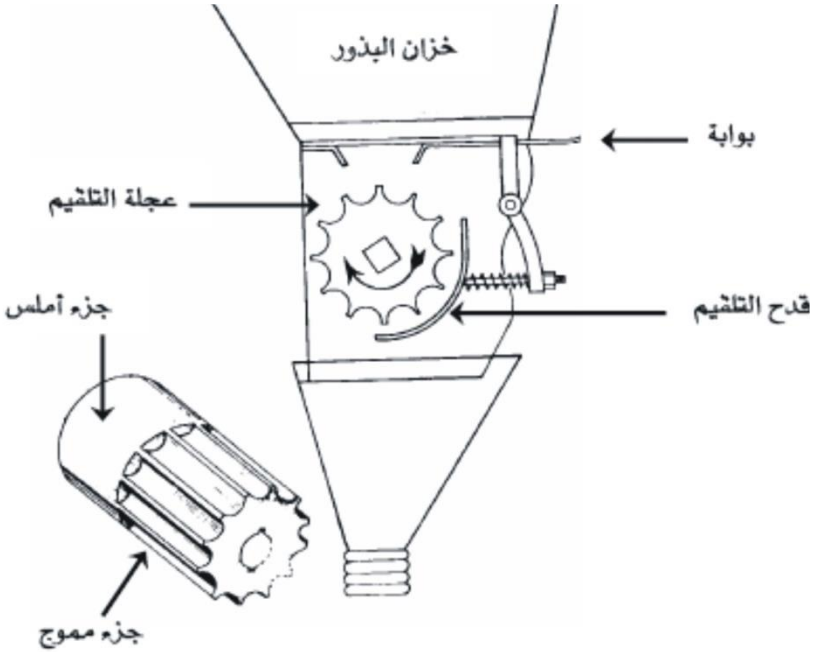




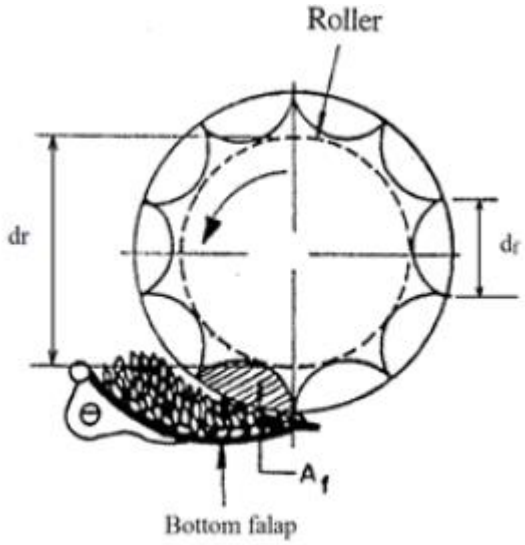
4- اليات التغذية

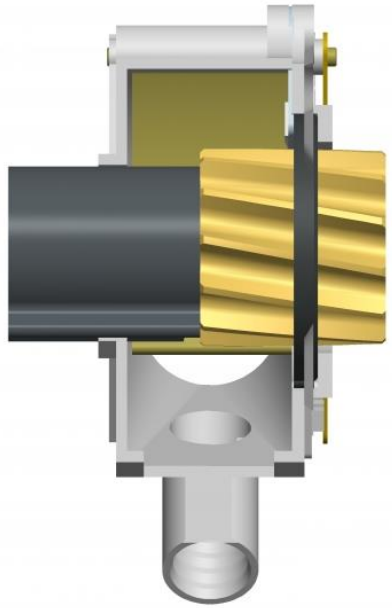
تسيطر على كمية البذور الساقطة الى انابيب البذور ومن خلالها الى التربة كما تكون الية التغذية المسؤولة عن تنظيم كميات سقوط البذور من خلالها وبكميات متساوية للمتر المربع وبغض النظر عن السرعة الارضية للساحبة وتوجد على انواع :

أ- الية التغذية ذات الاسطوانة المموجة (الجبرية الخارجية)

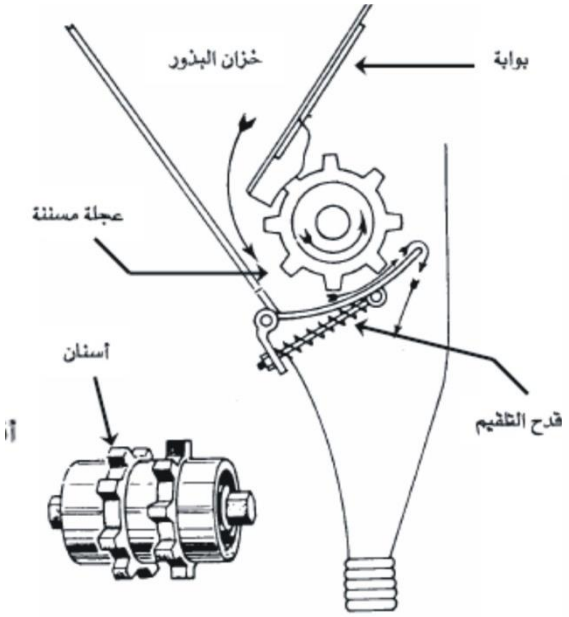


جهاز التلقيم ذو العجلة المموجة

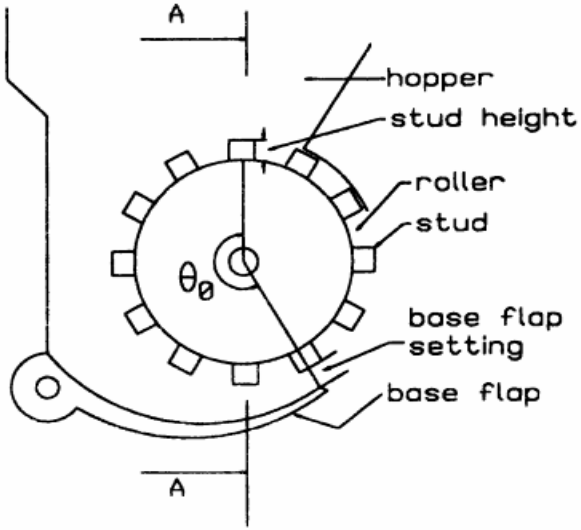


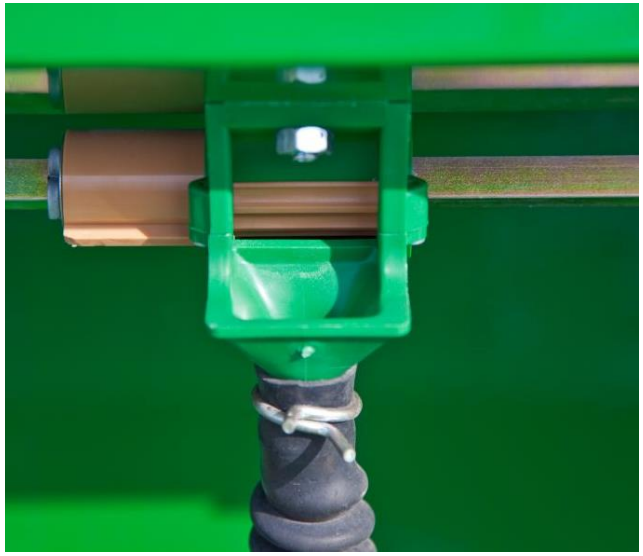


2- الية التغذية الاسطوانية ذات النتوءات

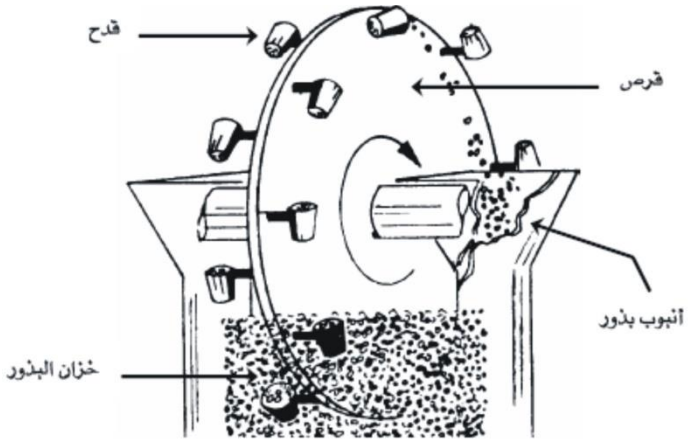


جهاز التلقيم ذو العجلة المسننة

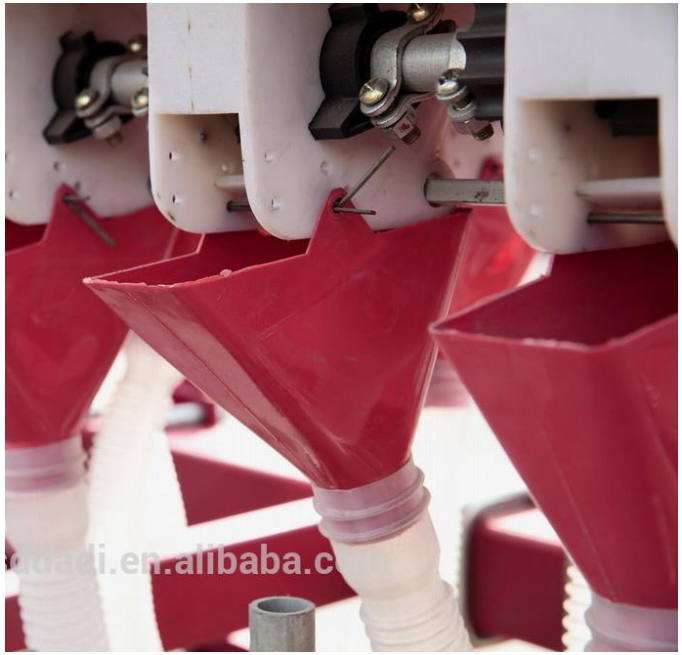




3- الية التغذية ذات الاقداح



الشكل رقم ٣/٧. جهاز التلقيم ذو الأقداح



5- انابيب البذور (خراطيم البذور)

تقوم بإيصال البذور الى قاع الاخدود الذي يفتح بواسطة الفجاجات في التربة

تصمم انابيب البذور بحيث تكون مرنة بحيث يتغير طولها حسب عمق الفجاج او ارتفاعه عن الارض اثناء الزراعة

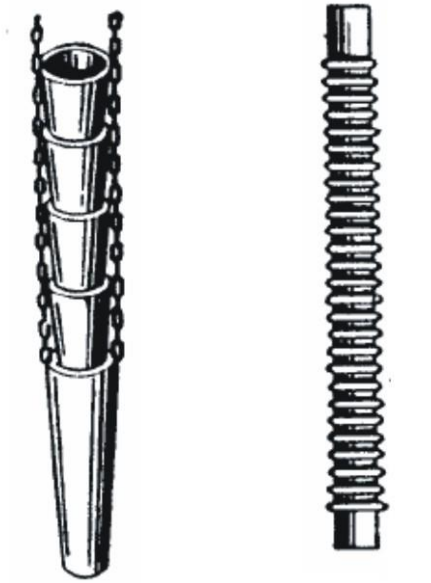
وتوجد على عدة اشكال :

أ- انابيب حلزونية

ب- انابيب مطاطية مرنة

ج- انابيب كأسية(قمعية) متسلسلة

د- انابيب مطاطية مجعدة



قمعي

مطاطي مجعد

6- الفجاجات

وهي المسؤولة عن فتح اخاديد داخل التربة ومن ثم وضع البذور داخل هذه الاخاديد وهي على انواع

1- فجاجات معزقية

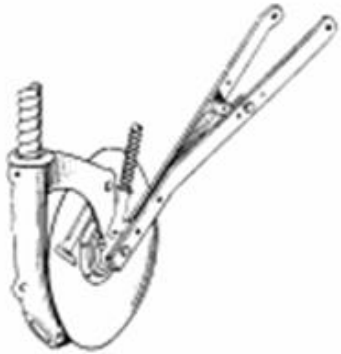
المزاق

تشبه سلاح المحراث الحفار وهي تكون ثابتة غير متحركة وتناسب الترب ذات الاحجار والحصى والحاوية على جذور النباتات

2- فجاجات قرصية

يلائم هذا النوع العمل في الترب المغطاة بالأعشاب والترب الصلبة وتوجد على نوعين

أ- فجاجات قرصية مفردة


مفرد القرص

يلائم الترب ذات الاعشاب الكثيفة ويميل القرص عن اتجاه سير الساحبة وذلك لتسهيل عملية الاختراق

ب- فجاجات قرصية مزدوجة

يزود هذا النوع بقرصيين يتقابلان من الامام ويفترقان من الخلف ليشكلان مايشبه حرف v

يعاب على هذا النوع صعوبة العمل في الاراضي الحصوية والاحجار والمغطاة بالاعشاب والحشائش الكثيفة

- **معدات الزراعة في خطوط :**

وتقسم انواع الزراعة في خطوط الى

1- الزراعة في قعر الاخدود

تستخدم هذه الطريقة في المناطق شبه الجافة مثل محصول القطن والذرة وتوضع البذور في قعر الاخدود لتحافظ على البادرات من الرياح والعواصف الترابية

2- الزراعة في المروز

تستخدم مع المناطق التي تسقط فيها كميات كبيرة من الامطار وهذه الطريقة تساعد على تخليص النباتات من المياه الزائدة بالبزل السطحي

3- الزراعة على ارض مستوية

تستخدم هذه الطريقة في المناطق التي تسقط فيها الامطار بكميات معتدلة

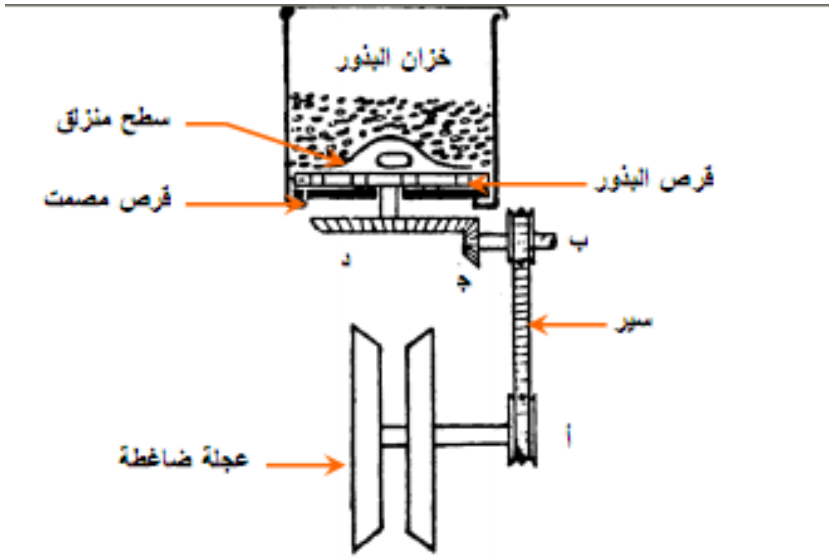
4- الزراعة على كتف المروز

ومن اهم انواع معدات الزراعة في خطوط هي

باذرة القطن والذرة

اما اجزاء ومكونات هذا النوع من الباذرات فتتكون من

1- الهيكل
2- صندوق البذور
3- الية التغذية
4- انابيب البذور
5- الفجاجات
6- العجلات الضاغطة



الشكل رقم ٣/٣٦. رسم تخطيطي لآلة زراعة الذرة

MONOSEM

MONOSEM

انواع اليات التغذية لمعدات متناهية الدقة

1- طريقة الحزام المثقب والبكرات

2- طريقة العجلة الدوارة

3- الطريقة الهوائية

4- طريقة التفريغ الهوائي

طريقة التغذية بالدفع الهوائي

انواع زارعات البطاطا

1- زارعة البطاطا النصف ذاتية

2- زارعة البطاطا الذاتية