التركيب العام للجرارات الزراعية

يتكون الجرار أساسيا من الأجزاء الرئيسية التالية : شكل (٣ـ٣)

- المحرك
- أجهزة نقل القدرة (الحركة)
- أحهزة التلامس مع الأرض (العجل أو الكتينة)
- أجهزة نقل قدرة الجرار إلى الآلات الزراعية الملحقة به

الفصل الأول : المحـــــــرك

تقسم المحركات حسب مكان احتراق الوقود إلى قسمين :

١. محركات الاحتراق الخارجي:External combustion engine

يتم فيها احتراق الوقود خارج المحرك داخل غلايات بخارية لتحويل الماء إلى بخار لتحريك المكابس

٢. محركات الاحتراق الداخلي:Internal combustion engine

يتم فيها احتراق الوقود داخل اسطوانة المحرك مع الهواء.

محركات الاحتراق الداخلي تقوم بتوليد الطاقة الناتجة عن انفجار خليط الهواء و الوقود إلى حركة دورانية بواسطة توصيلات ميكانيكية.

أشهر أنواع المحركات الموجودة في الحقول الزراعية هي من نوع المحرك ذي رباعية المشاوير.

و المشاوير الأربعة هي: السحب و الضغط و القوة و التفريغ.

أجزاء المحرك: تقسم هذه الأجزاء إلى أربع مجموعات : شكل (٤ـ٣)

١ - أجزاء ثابتة : و هي مجموعة من الاسطوانات و تصنع عادة من حديد الزهر و تحتوي على جيوب مائية تحيط بالأسطوانات للمساعدة في تبريد المحرك.

٢ - أجزاء دوارة: وهذه الأجزاء تتحرك حركة دورانية و تشمل:

أ)عمود المرفق:يقوم بتحويل الحركة الترددية للمكبس إلى حركة دورانية لتولد القوة الدورانية.

ب) دولاب الموازنة بعمود المرفق :يعمل على التقليل من تأثير صدمات القوى المحركة في المحرك

ج)عمود الكامات : يأخذ حركته من عمود المرفق عن طريق تروس التوقيت ، وكل لفة لعمود الكامات يقابلها لفتان من عمود المرفق في المحركات رباعية المشاوير .

د) الحذافة : وظيفتها اختزان كمية من طاقة الحركة التي تكتسبها في شوط التشغيل لتنظم بها سرعة دوران عمود المرفق في باقي الأشواط.

٣- أجزاء ترددية:

أ) المكبس : هو عبارة عن اسطوانة من الألمنيوم مجوفة من الداخل و مقفل من الناحية العليا لحصر غازات الاحتراق في حيز معين .

ب)الصمامات و تروس التوقيت : يوجد لكل اسطوانة صمامان أحدهما لإدخال مخلوط الهواء و الوقود و يسمى صمام السحب ، و الثاني صمام العادم يخرج نواتج الاحتراق.

و تقوم مجموعة من التروس تسمى تروس التوقيت تنقل حركة عمود المرفق إلى الصمامات عن طريق الكامات لتتحرك حركة مستقيمة ينتج عنها فتح و قفل الصمامات بتوقيت معين.

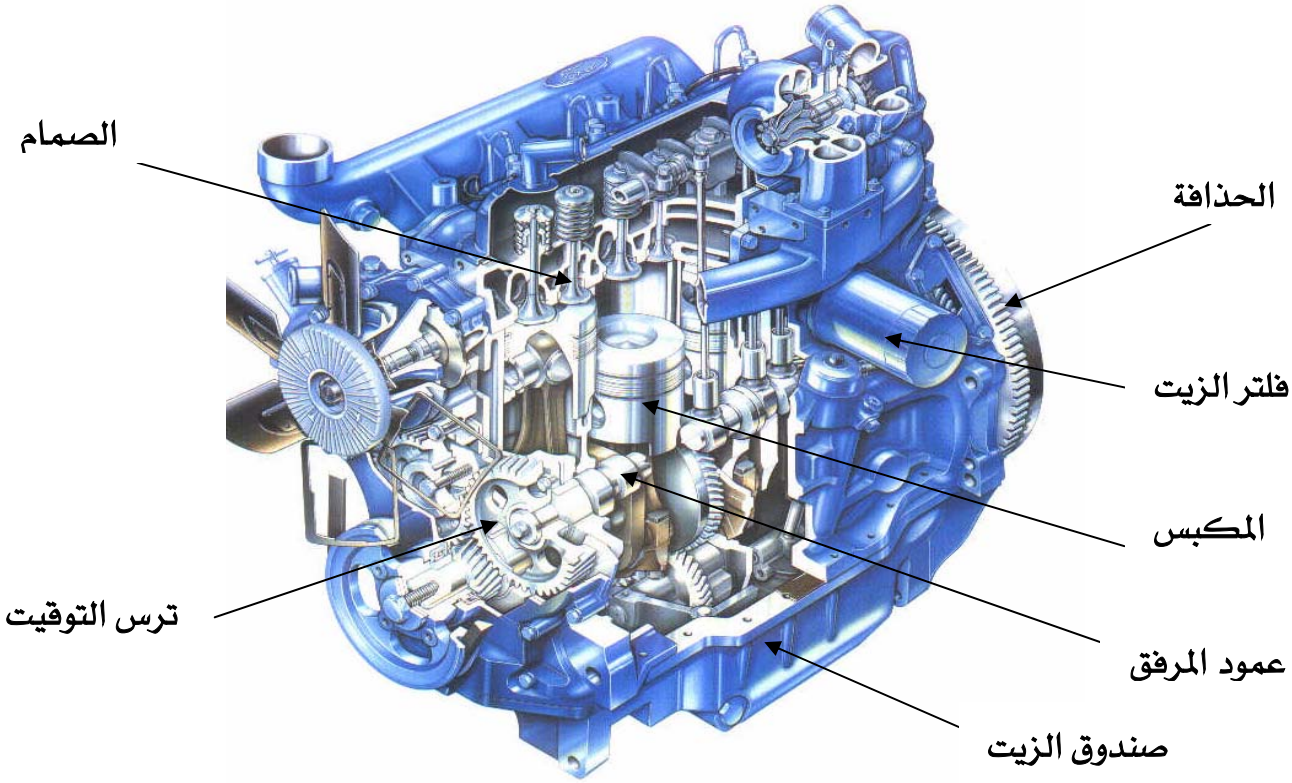
ج)ذراع التوصيل : يقوم بتحويل الحركة الترددية للمكبس إلى حركة دائرية على عمود المرفق

٣- **ملحقات المحرك :** وهي تشمل أجهزة الوقود شكل (٥ـ٣) ،والتبريد شكل(٦ـ٣) ،(٧ـ٣) والتزييت شكل (٨ ـ٣) ، الكهرباء.شكل(٩ـ٣)

جدول (٢ـ٣) مقارنة بين محركات الاشتعال بالشرارة و الاشتعال بالضغط

محركات الاشتعال بالشرارة (بنزين)	محركات الاشتعال بالضغط (ديزل)
١- الوقود المستعمل عادة البنزين أوالكيروسين	١- الوقود المستعمل السولار (الديزل)
٢- الضغط في نهاية شوط الضغط حوالي ٢٥٠٠ كيلونيوتن /م٢	٢- الضغط في نهاية شوط الضغط حوالي ٥٠٠٠ كيلونيوتن /م٢
٣- يتم خلط الوقود مع الهواء قبل الدخول إلى الأسطوانة	٣- يتم حقن الوقود داخل الاسطوانة بعد كبس الهواء
٤- لها كاربرلتير ، موزع شرارة ،وشموع احتراق	٤- لها طلمبة حقن وقود ،رشاشات ، و لبعضها شموع تسخين
٥- نسبة الكبس من ٧ — ١٠	٥- نسبة الكبس من ١٦,٥ — ١٩
٦- الكفاءة الحرارية ٢٠ — ٢٥ ٪	٦- الكفاءة الحرارية ٣٠ — ٣٥ ٪
٧- المحرك خفيف لأنه يصنع من مواد خفيفة	٧- المحرك ثقيل لأنه يصنع من مواد ثقيلة
٨- درجة الحرارة في نهاية شوط الضغط منخفضة نسبياً	٨- درجة الحرارة في نهاية شوط الضغط حوالي ١٠٠٠ مْ
٩- يتبع دورة أوتو (Otto cycle)	٩- يتبع دورة ديزل (Diesel cycle)

شكل (٣ـ٣) الأجزاء الرئيسية للجرار الزراعي



شكل (٤ـ٣) الأجزاء الرئيسية للمحرك

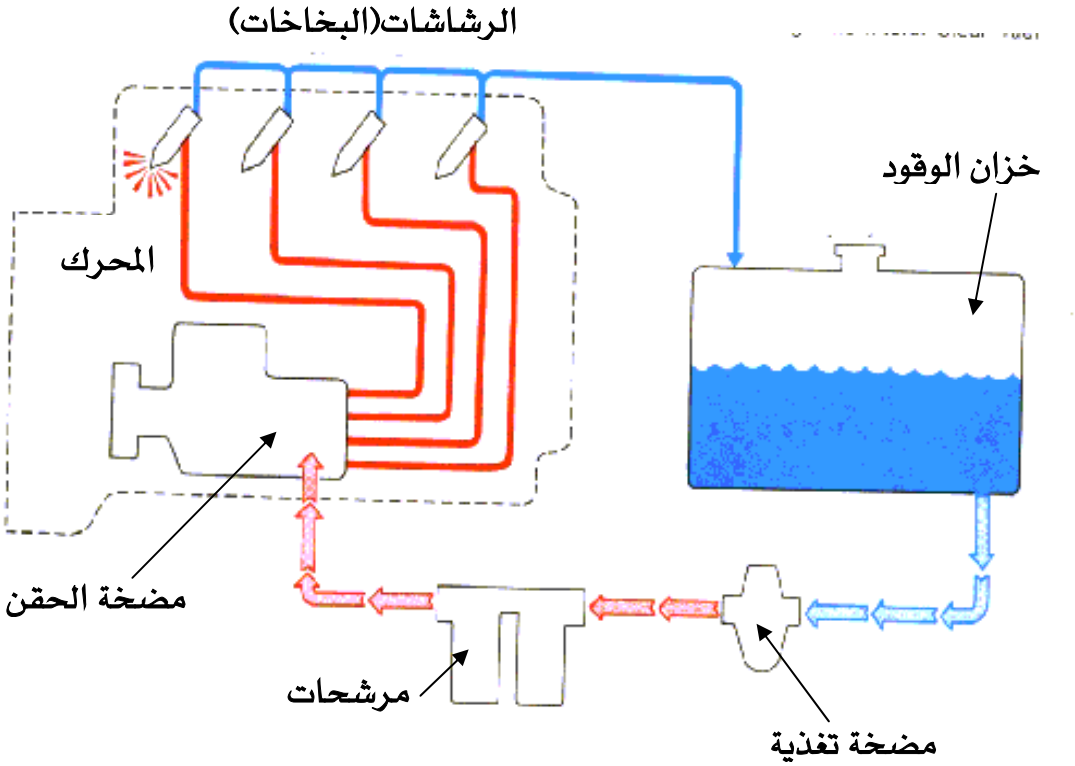
- **جهـاز الوقود في محرك الديزل (FUEL SYSTEM) :**

يسحب الوقود من الخزان بواسطة مضخة توصيل ،فيمر قبل دخوله إليها خلال مرشح مبدئي ، ثم تدفعه المضخة إلى المرشح الخشن الدقيق ،ثم تقوم مضخة الحقن بدفع الكمية المطلوبة بضغط مرتفع إلى الرشاشات و منها إلى غرف الاحتراق بالمحرك. شكل (١٠ـ٣)

❖ **يؤدي رشاش الحقن وظيفتين رئيستين هما :**

١- فتح و غلق مجرى الوقود نحو غرفة الاحتراق.

٢- تحويل الوقود السائل ذي الضغط المرتفع إلى رذاذ و بالصورة المطلوبة.



شكل (٥ـ٣) دورة الوقود في محركات الديزل

- **جهاز التبريد** (COOLING SYSTEM)

توجد طريقتان لتبريد محركات الاحتراق الداخلي هما:

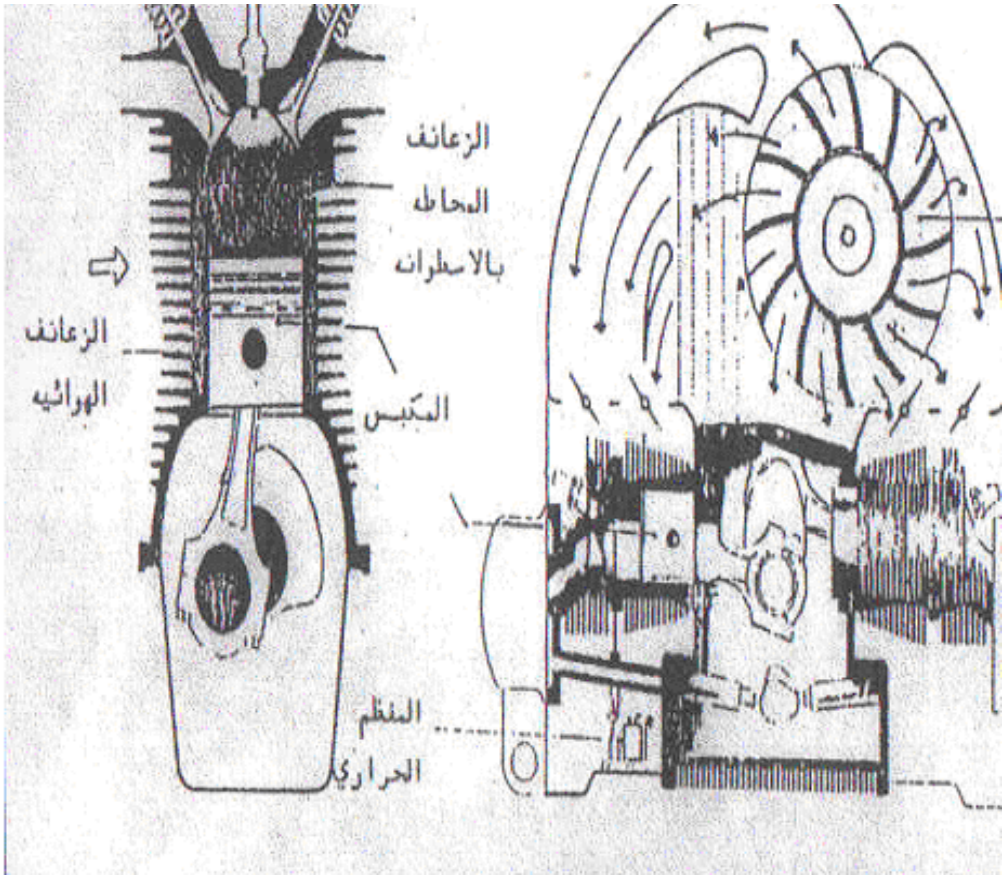
١) التبريد بالهواء

٢) التبريد بالماء

١) التبريد بالهواء (Air Cooling)

يستخدم الهواء لتبريد معظم المحركات الصغيرة ، و بعض المحركات الثابتة الكبرى ، و بعض محركات الجرارات الكبيرة ، و لا يمكن نقل الحرارة إلى الهواء بسرعة الماء ، لذلك يجب أن تحتوي على زعانف لإيجاد مساحة سطح أكبر لانتقال الحرارة. شكل (٦- ٣)

يقلل التبريد الهوائي الحاجة إلى مضخة ماء، و المشع ، وجيب التبريد ، و منظم الحرارة .



شكل (٦-٣) محرك ذو تبريد هوائي

٢) التبريد بالماء : (Water Cooling)

وهي الطريقة الشائعة في تبريد محركات الجرارات ، ويتكون الجهاز من الأجزاء الآتية: شكل (٧ـ٣)

١ - **الرديـاتير أو المشع** :(Radiator)

و يتكون من مجموعة من المواسير الرأسية حيث تمر و تبرد بداخلها المياه الساخنة الخارجة من جيوب اسطوانات المحرك.

٢- **مضخة الماء** : (Water Pump)

و هي مضخة تسحب الماء من أسفل الراديـاتير و تدفعه داخل جيوب اسطوانات المحرك.

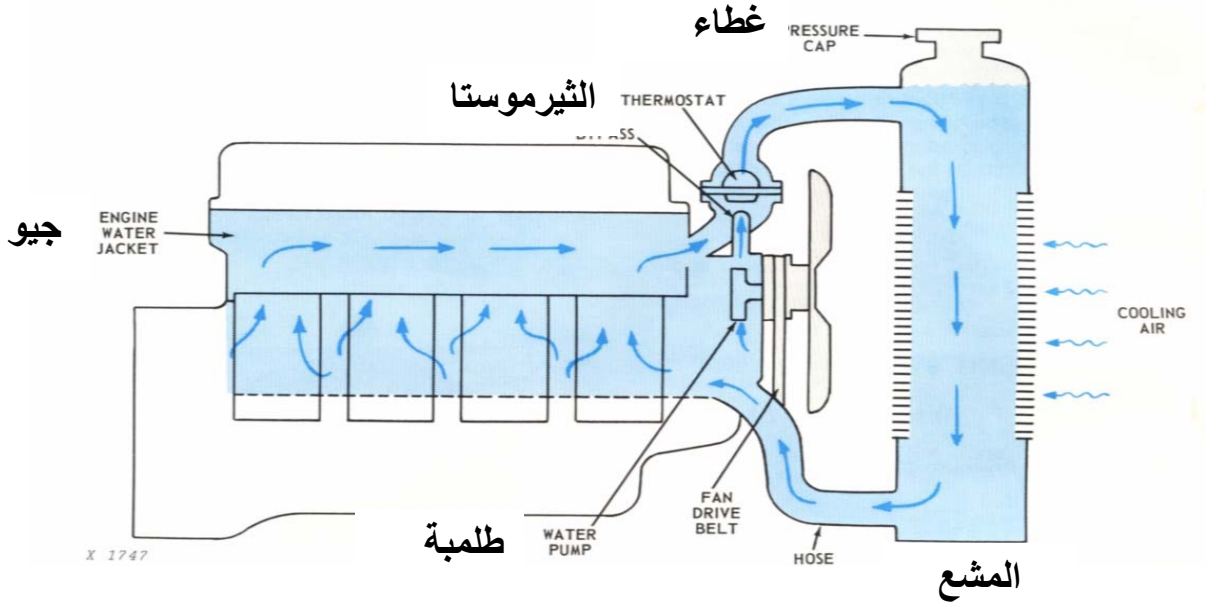
٣- **منظم الحرارة أو الترموستات**(Thermostat)

و هو عبارة عن صمام الغرض منه الوصول بدرجة حرارة المحرك إلى المستوى المطلوب بسرعة.أي يحدد مجال درجات الحرارة التي يجب أن يكون المحرك محتفظاً بها لضمان جودة اشتعال الوقود في الوقت المناسب..و هذا الجهاز يمنع مياه التبريد من الوصول إلى الراديـاتير عند بدء الدوران إذا كان المحرك بارداً ، وعندما ترتفع درجة حارة الماء إلى حد معين (حوالي ٧٠° م)يفتح الصمام أوتوماتيكياً لتوصيل الماء إلى الراديـاتير للتبريد.

٤- **عداد قياس درجة حرارة مياه التبريد** :

و هو عبارة عن ترمومتر يستعمل لقياس درجة حرارة الماء بالجزء العلوي من الراديـاتير .

يجب حفظ حرارة الماء بالجزء العلوي للراديـاتير بين ٧٥ و ٨٥ درجة مئوية.



شكل (٧ـ٣) جهاز التبريد بواسطة الماء

- **جهاز التزييت** (LUBRICATING SYSTEM)

وظائف التزييت :

١) امتصاص و توزيع الحرارة حتى لا تتركز في جزء ما.

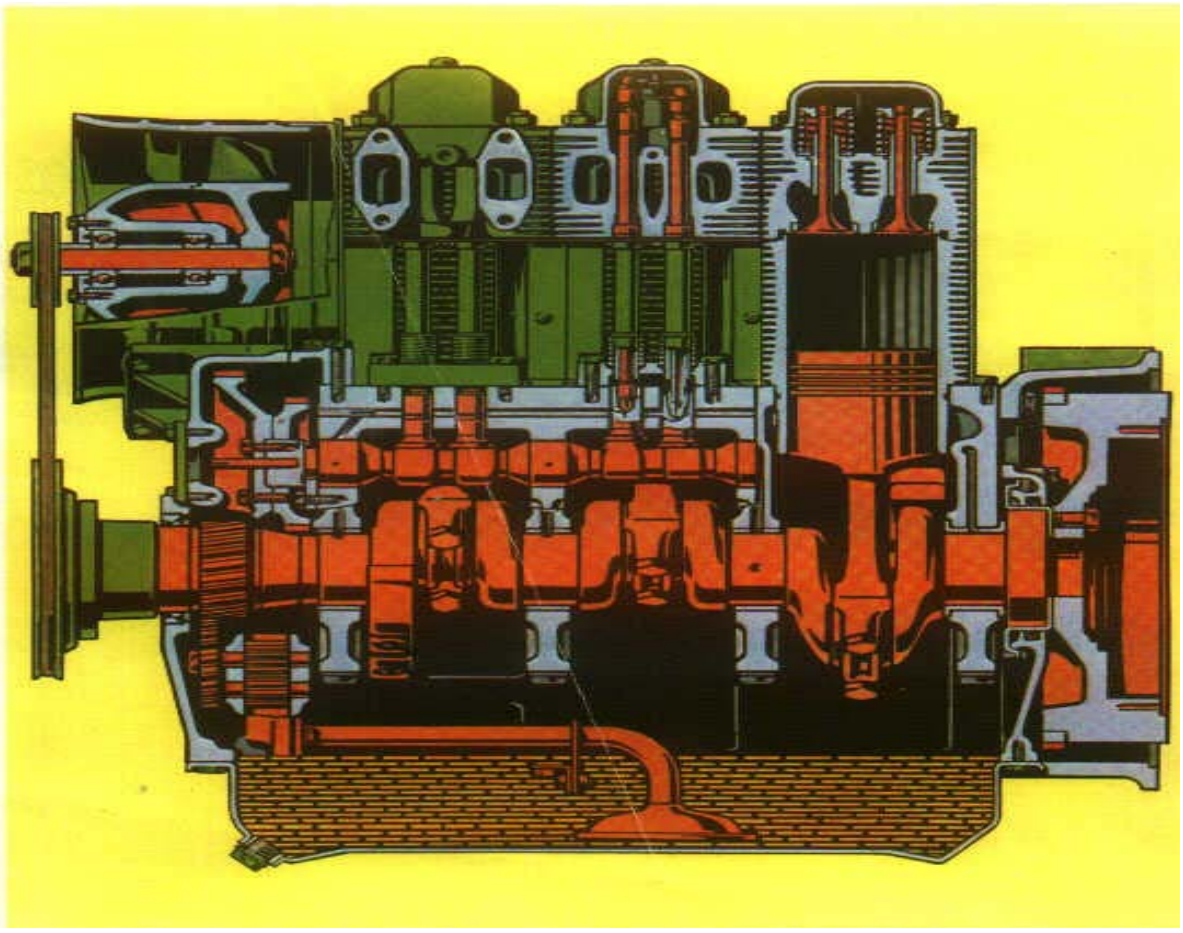
٢) منع تسرب الغازات من غرفة الاحتراق إلى صندوق المرفق خلال الحيز بين المكبس و جدران الأسطوانة.

٣) كتم الأصوات التي تحدث في مواقع اتصال الأجزاء المتحركة بالمحرك .

٤) نقل الرواسب التي تتكون في الأجزاء المتحركة إلى المرشحات ، حتى لا يصبح بقاؤها مصدراً لتأكل الأجزاء المتحركة.

طرق التزييت :ـ هناك ثلاث طرق لتزيت المحركات:

التزييت بالنثر(الطرطشة)& و التزييت بالضغط الجبري& و التزييت بالضغط و النثر



شكل (٨ـ٣) جهاز التزييت

- **جهاز بدء الحركة**

أهم طرق بدء حركة المحركات:

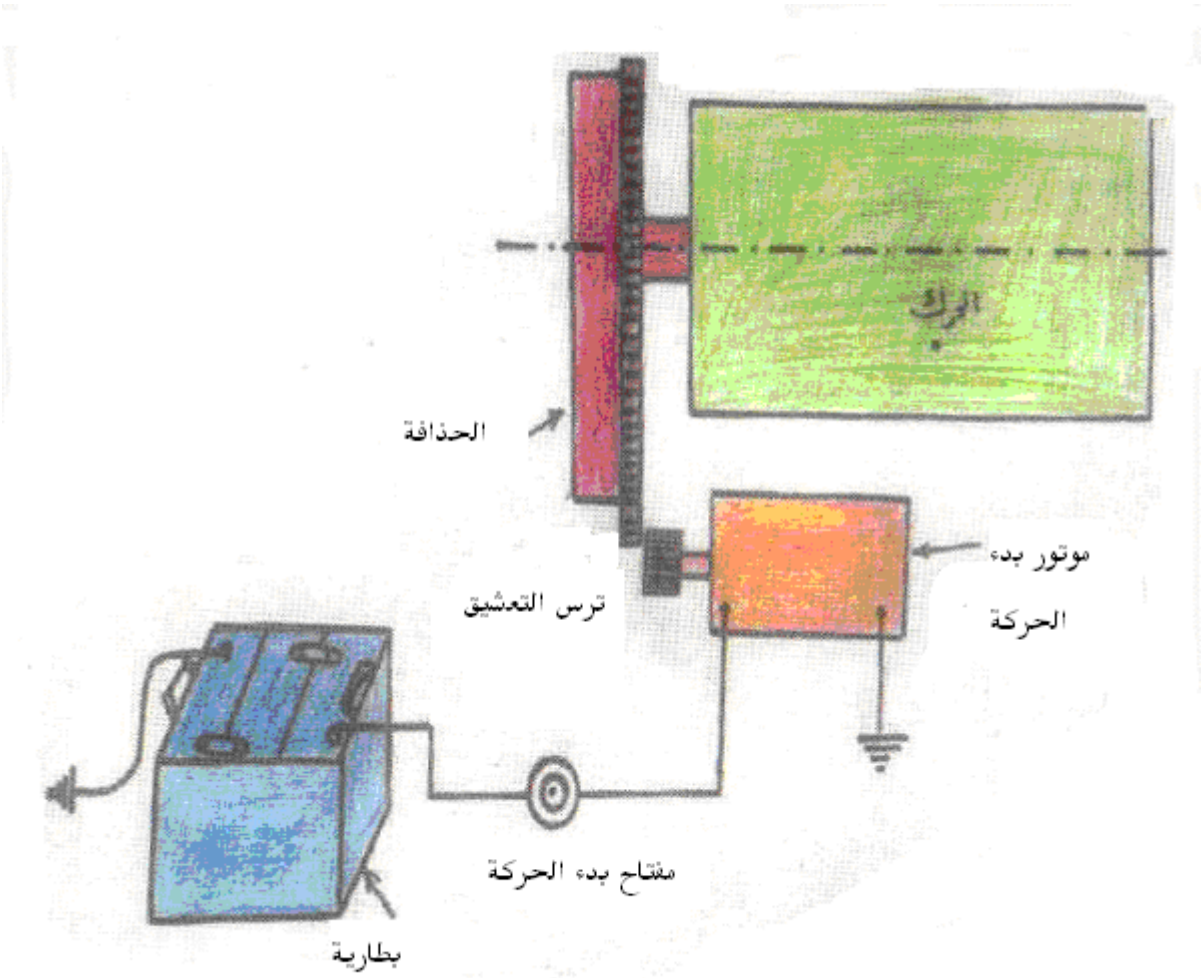
١) طريقة كامة نصف الضغط:

وذلك بتحريك كامة فتضغط على صمام العادم و تفتحه جزئياً عند بدء تشغيل المحرك ، و يتم دوران عمود المرفق عن طريق ذراع يمكن إدارته باليد ، و هذه الطريقة تصلح للمحركات الصغيرة.

٢) طريقة موتور بدء الحركة(المارش الكهربائي):

و هو موتور كهربائي يستمد التيار اللازم لتشغيله من بطارية سائلة ذات ١٢ أو ٢٤ فولت .

و يتم بدء الحركة باستعمال مفتاح(الكونتاكت) ، ثم تشغيل مفتاح بدء الحركة(المارش) فإذا دار الموتور عشق الترس المحيط بالحذافة فيدير المحرك.شكل (٩ـ٣)



شكل (٩ـ٣) جهاز بدء الحركة بواسطة المارش