



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY
www.bu.edu.eg

Course Title:

ميكانيكا تطبيقية

الفرقة الإعدادية – برنامج علوم التصميم وإنتاج الأثاث

Prof. Dr:Osama Nada By:

المحاضرة السابعة (الاربعاء ١ -٤-٢٠٢٠)

Learn Today ... Achieve Tomorrow

Week No. : 5

- The crank, The crank mechanism, application of crank.

.

Course: Mechanic Systems (1) (04_3201)

Textbook:

Richard Gentle, Peter Edwards and Bill Bolton

Copyright © 2001 Elsevier Ltd, ISBN: 978-0-7506-5213-1

"

The aim of Lecture:

- Identify the student how they can change circular into reciprocating motion, or reciprocating into Circular motion by using of Crank Shaft.

عناصر نقل الحركة

أولاً: عناصر الآلات

الأعمدة ، المحاور، المحامل، القوابض، القارنات، السيور، التروس، الجنائير.....الخ

- عناصر الآلات machine elements هي مركبات أجزاء الآلات، يصنع كل منها على حده من دون استخدام عمليات التجميع مثل (العمود. المسنن. الخابور) ، ويدخل ضمنها بعض العقد (المجموعات) التي يتألف كل منها من عناصر عدة مترابطة بعضها ببعض (مخفضات السرعة. علب السرعة. القارنات. المحامل) تشكل في مجموعها وحدة واحدة تقوم بعمل محدد. وفي بعض الحالات يمكن أن يتألف عنصر الآلة من عدد من العناصر لا توجد فيما بينها حركة نسبية (الحدافة. المسننات الكبيرة. المحامل الإنزلاقية).
- إن معظم عناصر الآلات مشتركة لجميع الآلات، مما يعطي الإمكانية لدراستها منفصلة، في حين أن عناصر الآلات التي تستخدم حصراً في آلات معينة تدرس عند دراسة هذه الآلات (آلات النقل والرفع، آلات التشغيل، الآلات الزراعية، الآلات الحربية...).
- يرتبط علم عناصر الآلات بصورة وثيقة بعدد من العلوم الأساسية الهندسية (الميكانيك النظري. الرسم الهندسي. نظرية الآلات. مقاومة المواد. علم المعادن. تكنولوجيا التصنيع. التشغيل الميكانيكي. المعالجات الحرارية. ديناميك الآلات).

Machine elements عناصر الآلة

(١) الأعمدة والمحاور Shafts and Axles

تحمل الأعمدة والمحاور أجزاء الماكينات المختلفة مثل التروس و بكرات السيور ، الأقراص

الاحتكاكية وغيره المثبتة بها أو التي تدور عليها تبعا لحركة الأعمدة والمحاور لنقل

القوى من جزء الى آخر.

تتكون الالة من اجزاء مثل عمود الدوران ،المحامل ،التروس ،
الحدبات، البكرات ،والخوابير ولكل منها وظيفة يؤديها .

١. عمود الدوران :

عنصر مهم جداً ويستخدم لنقل القدرة والعزم ويكون مقطعه
مستديراً



المواد المستخدمة لصنع الأعمدة والمحاور

Material Used For Manufacturing Shafts and Axles

- الصلب الكربوني : يستخدم في صنع الأعمدة والمحاور حيث يتميز بمواصفات تشغيلية عالية.
- الصلب السبائكي : يستخدم في صنع الأعمدة والمحاور ذات التحميل العالي ، الأعمدة المرفقية.
- حديد الزهر الممتول على العالى المتانة: يستخدم في صنع المحاور.

الأشكال التصميمية للأعمدة والمحاور المجوفة

Shapes of Hollow Shafts and Axles

- تشكل الأعمدة والمحاور على هيئة قضبان اسطوانية ذات أقطار متدرجة لزيادة قدرتها على مقاومة الاجهادات الديناميكية المختلفة وأبسطها التي تشغل بصورة قضبان اسطوانية ذات قطر واحد والتي تعتبر من الأمور النادرة حيث تزيد من صعوبة تثبيت الأجزاء المركبة عليها ومقاومتها للضعيفة للأحمال الديناميكية المعرضة لها أثناء أدائها الوظيفي .

الأعمدة والمحاور المجوفة : The Hollow Shafts and Axles

● تنتج الأعمدة والمحاور لتكون مصممة أو مجوفة ، وقد لجأت دور الصناعة الى انتاج الأعمدة

والمحاور المجوفة التي انتشر استخدامها في شتى المجالات الهندسية مثل محاور أعمدة

المخارط والفرايز.

مميزات الأعمدة والمحاور المجوفة :

(Advantages of Hollow Shafts ad Axles

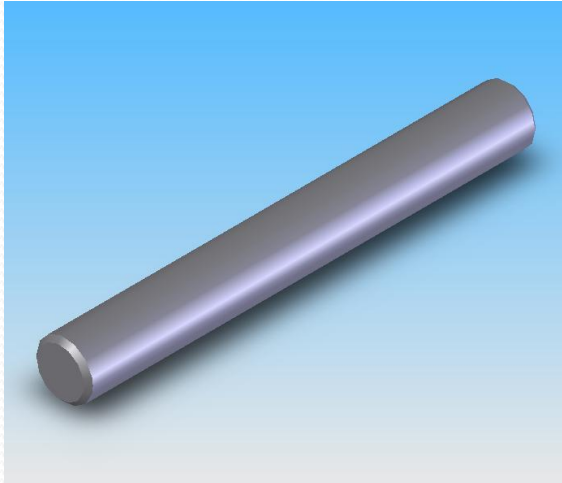
- خفة الوزن .
- سهولة تزييق الأجزاء المختلفة للألة من خلال مرور الزيت بتجوف الأعمدة والمحاور.
- تثبيت أجهزة التحكم الدقيقة داخل تجويف الأعمدة والمحاور.

القوى المؤثرة على الأعمدة والمحاور : Forces Affecting Shafts and Axles

- تستخدم الأعمدة في نقل عزم الدوران وبذلك يكون الحمل الواقع عليها أساسا هو:
- اجهاد لى (Torsion Stress).
- كما تتعرض لاجهاد ثنى (Bending Stress) نتيجة لوزن التروس وبكرات السيور والحدافات وغيرها .
- القدرات التى تنقلها بالاضافة لوزن الأعمدة نفسها .

أنواع الأعمدة : Kinds of Shafts

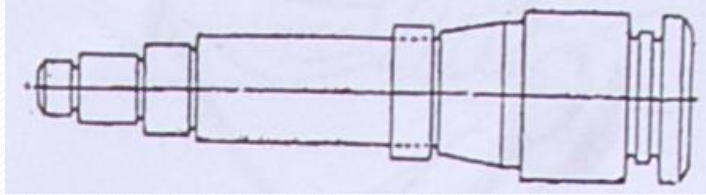
أعمدة اسطوانية : ٦-١-١ Cylindrical Shafts



• العمود الاسطوانى المستقيم من أبسط أنواع الأعمدة و انتاجه من الأمور النادرة حيث يزيد

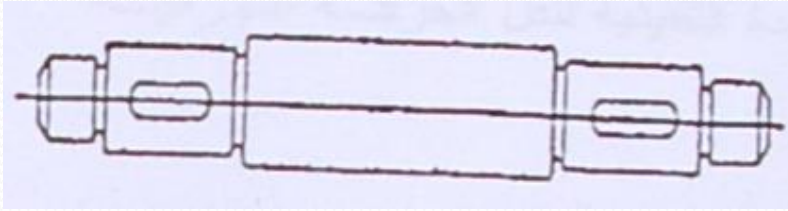
من صعوبة تثبيت الأجزاء المركبة عليه كما تجعل عمليات الفك والتركيب أكثر تعقيدا

٦-١-١ أعمدة بتدرجات مخروطية : Conical Graded Shafts



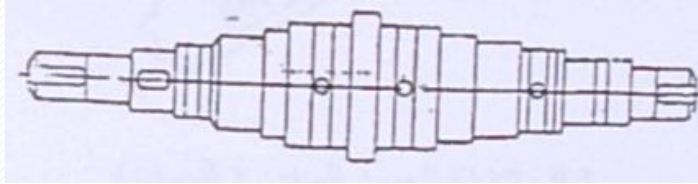
- تستخدم الأعمدة ذات الأقطار أو التدرجات المخروطية كأعمدة دوران بالمخارط والفرائز وغيرها من ماكينات التشغيل حيث تمتاز بسهولة تثبيت الأجزاء المركبة عليها بالإضافة لقدرتها على امتصاص الاجهادات الديناميكية الناتجة عن أدائها الوظيفي الشاق.

٦-١-٢ أعمدة بأقطار متدرجة : Graded Diameter Shafts



- تستخدم الأعمدة ذات الأقطار المتدرجة كأعمدة دوران بالمخارط والفرايز وغيرها من ماكينات التشغيل حيث تثبت الركائز والتروس المختلفة على الأقطار المتدرجة بالإضافة لقدرتها العالية على امتصاص الاجهادات الديناميكية الناتجة عن أدائها الوظيفي.

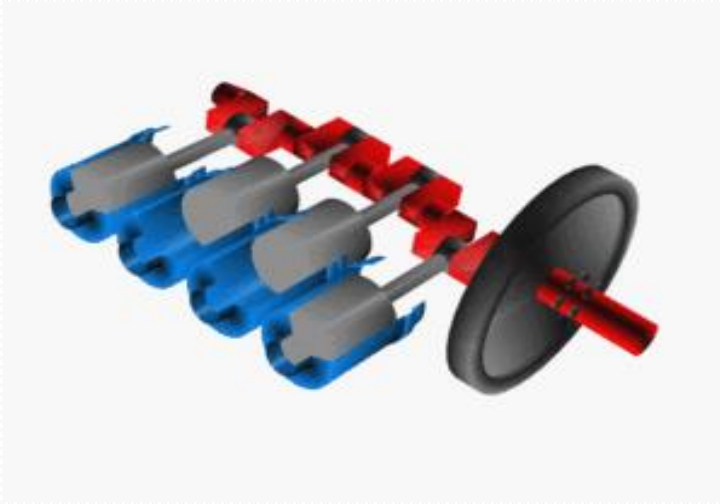
٣-١-٦ أعمدة بأقطار متدرجة متعددة: Multi-Graded Diameters Shafts



● تصميم الأعمدة بأقطار اسطوانية متعددة لاستخدامها كأعمدة دوران بالترينيات

لنقل القدرات العالية وذلك لتعدد مناطق الارتكاز.

٦-٢- الأعمدة المرفقية : Crank Shafts



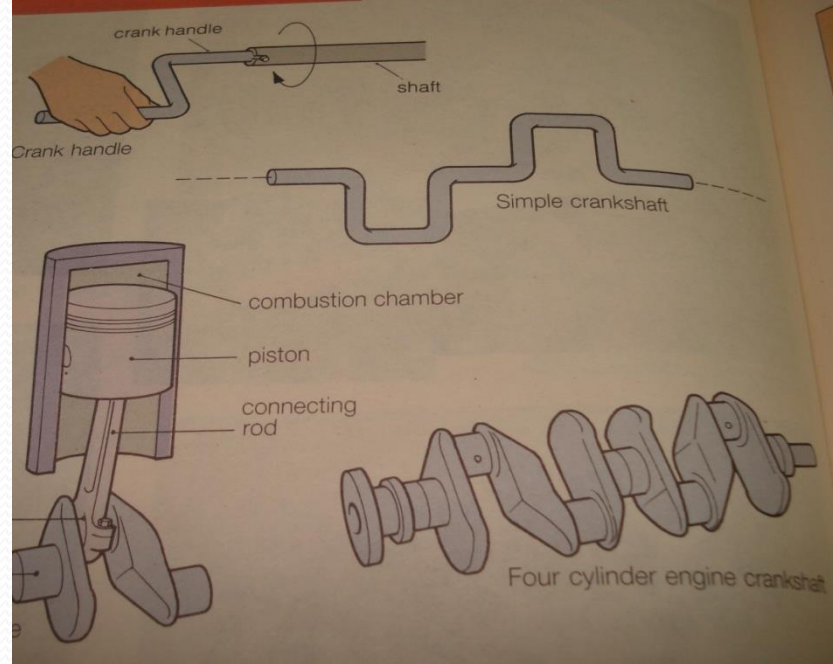
- عمود المرفق هو عمود يحمل مجموعة أقطار غير مركزية أى بمحاور مختلفة تقع حول المحور الأساسى ، ويستخدم فى جمع محركات الاحتراق الدخلى والمكابس الترددية لتحويل الحركة الترددية الى حركة دورانية أو بالعكس كما يوضح (شكل) وتصنع الأعمدة المرفقية من الصلب السبائكى عالى الكربون لقدرته الكبيرة على مقاومة البرى (Mechanical Wear) ومتانته الكبيرة التى تساعد على امتصاص الاجهادات الميكانيكية .

Definitions

- A **crank** is an arm attached at right angles to a rotating shaft by which reciprocating motion is imparted to or received from the shaft.
- ذراع التدوير **crank** : هو ذراع يثبت بزاوية قائمة على عمود دائري ويأخذ حركته الترددية من العمود.
- عمود الكرنك **Crankshaft** : عندما تتحد مجموعة من أذرع التدوير على شكل عمود فتسمى عمود الكرنك.
- **CRANKSHAFT** :The main driving shaft of an engine that receives reciprocating motion from the pistons and converts it to rotary motion. Together, the crankshaft and the connecting rods transform the pistons' reciprocating motion into rotary motion
- عمود الكرنك هو العمود المخصص لإدارة محور السيارة الرئيسي والذي تتركب عليه المكابس ويعتبر عمود الكرنك من القطع الهامة والأساسية في المحرك.

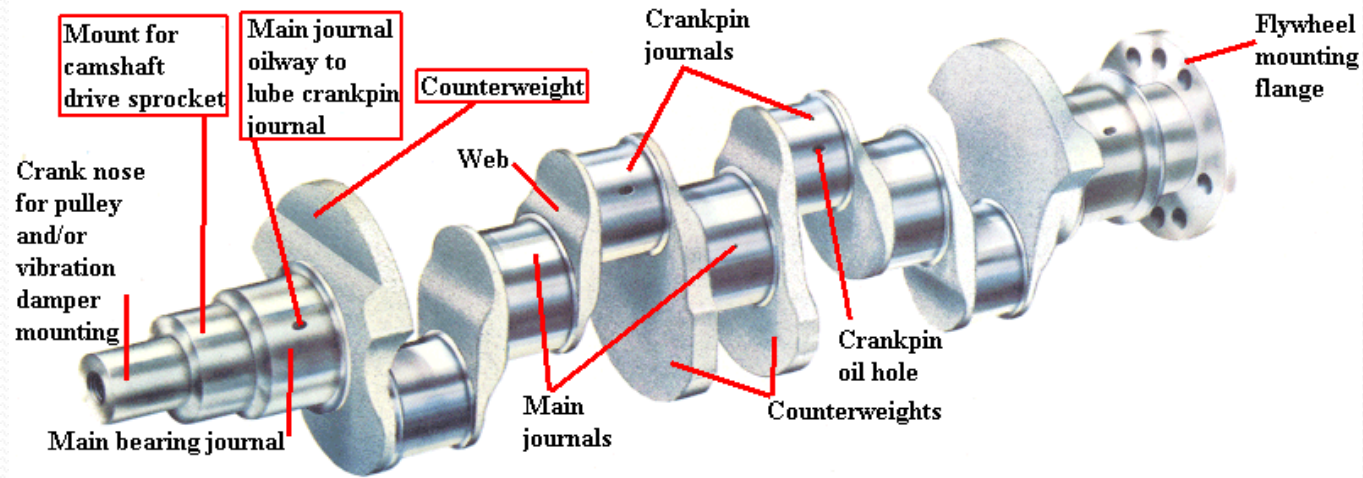
- A crankshaft for vessel engine is one of the most vital parts for ships. Crankshafts are roughly classified into two categories; built-up type crankshafts for 2-cycle diesel engines and solid type crankshafts for 4-cycle diesel engines. Built-up type crankshafts are made by shrink fitting journals to crank throws for the numbers of cylinders and are widely used for marine diesel engines with cylinder bore-diameters larger than approx. 400 mm. The two oil shocks forced low speed, two cycle, engine manufacturers to pursue lower energy consumptions and lower fuel costs.
- As a result, the engine strokes have become longer and the cylinder pressures have become higher. Also, the recent increasing size of ships has resulted in a requirement for higher powers and, at the same time, the needs to reserve maximum cargo space require downsizing of engines. The technical trend in the low-speed engine requires the built-up type crankshafts to have higher strength and higher reliability.

: ذراع التدوير Crank

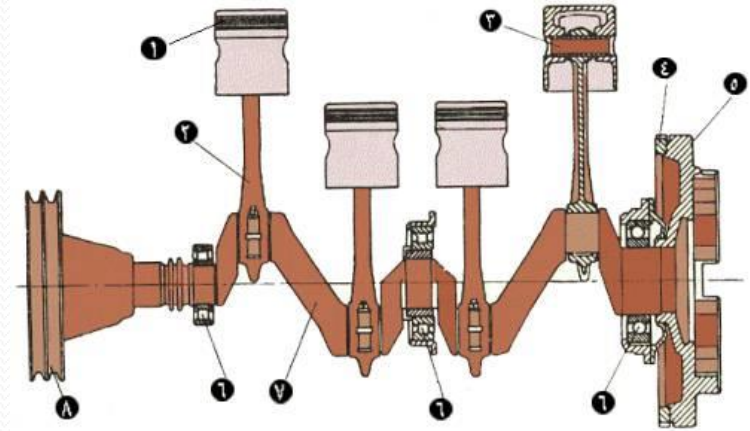


Crank (ذراع التدوير): هو اداة يمكن من خلالها ادارة عمود بحركة دورانية .
وعندما تتحد مجموعة أذرع تدوير **Cranks** وتتخذ شكل عمود واحد كما يوضح الشكل تسمى بعمود الكرنك **Crankshaft** والبروزات الناتجة تسمى بالركب.
وتستخدم أذرع التدوير لتحويل الحركة الدورانية الى حركة ترددية أو الحركة الترددية الى حركة دورانية.

مكونات العمود المرفقي Crankshaft :



وظيفة عمود المرفق



- 1- الكباسات بحلقاتها .
- 2- ذراع التوصيل (البيزل) .
- 3- بنز الكباس .
- 4- ترس الحدافة (الفلان) .
- 5- الحدافة (الفلان) .
- 6- محمل العمود المرفقى .
- 7- العمود المرفقى .
- 8- بكرة (ظنبورة) السير .

● يعمل العمود المرفقى على تحويل الحركة الترددية للكباسات - إلى أعلى وأسفل - إلى حركة دورانية في محرك الاحتراق الداخلى بالسيارة.

C:\Documents and Settings\edku dreams\My Documents\My Videos\RealPlayer YouTube.flv - عمود الكرنك Downloads\Crankshaft ●