



Ministry of Higher Education And
science research
Northern Technical University



Educational Bag

**Scientific Department: Power mechanics
engineering techniques**

Course name: Workshops

Stage/Level: the first

Semester: the first

Academic year:2025-2026





Course name:	Factories					
Section:	Power mechanics engineering techniques					
College:	Engineering Technology/Mosul					
Stage/level	the first					
Classroom:	the first					
	6	practical		Number of weekly hours:	theoretical	
Number of study units:	6					
Code:	TEMO 102					
		Both of them		practical	practical	Material type theoretical
Is there a counterpart to the course in other departments?	nothing					
Name of the peer rapporteur (if any)	nothing					
Section						
Peer course code						
Subject teaching information						
Name of course teacher(s):					Abdullah Adel Badr	
Scientific title:					Assistant Lecturer	
Year of obtaining the title					2023	
Certificate:					Master's degree in thermal engineering technology	
Year of obtaining the certificate					2023	
Number of years of experience (teaching)					2	



General description of the course

Workshops for coefficient (workshop laboratories) Aim to form an educational environment that combines interactive and practical activities with an emphasis on practical applications of theoretical concepts. This type of laboratory includes sessions dedicated to training the students to Focus on specific skills using appropriate tools and equipment, often including group work and hands-on projects.

General objectives

1. Teach students the basic principles of refrigeration cycle compressibility.
 2. Identify the tools used in the field of refrigeration and air conditioning in general.
 3. Training students on the operations performed on pipes used in the field of refrigeration and air conditioning.
 4. Teach students the basic operations of refrigeration and air conditioning devices.
 5. Introducing the student to the main parts that make up all types of refrigeration and air conditioning devices.
 6. Introducing students to the electrical and mechanical parts of home refrigeration and air conditioning devices.
 7. Introducing students to the operations that take place on refrigeration and air conditioning devices.
 8. Learn about the types of metal melting furnaces and how to pour molten metal into sand molds.
 9. Identify the types of files and its shapes.
 10. Learn about all types of lathes and how to use them.
 11. Learn how to deal with sheets Mineral.
 12. Learn about the most important welding methods and the machines and tools needed for that.
 13. Learn about the most important tools and machines for working with wood, in addition to learning about the most famous and common types of wood.
 14. Teach students occupational safety when working in workshops.
-

Own goals

1. Refrigeration workshop

It is recognized on tools used in the field of refrigeration and air conditioning in general. As it is done Training students on the operations performed on pipes used in the field of refrigeration and air conditioning. And also Teach students the basic operations of refrigeration and air conditioning equipment. As it is done introducing the student to the main parts that make up all types of refrigeration and air conditioning devices.



And also Introducing students to the electrical and mechanical parts of home refrigeration and air conditioning devices.

2. Plumbing workshop

It covers the types of furnaces for melting metals, how to pour molten metal into sand molds and learn about the type of sand used in casting molds, in addition to how to deal with the mold and install it with sand, and how to remove it from the sand.

3. Al-Barada workshop

In which the types of files and their shapes are learned, how to work with each type of file, and how it is chosen according to the type of material being worked on.

4. Lathe workshop

In which the most important machines for turning, scraping, and perforating the parts to be formed using each of the following machines are identified:

The torna

Freeze

The skimmer

Types of drills

Identifying these machines and the main parts of each and how it works.

5. Plumbing workshop

In which we learn how to deal with metal sheets in terms of cutting, hammering, perforating, bending, and cambering, the most important tools needed for this, and how to work with them.

6. Welding workshop

Identifying the most important welding methods, the machines and equipment needed for that, how to choose the appropriate metal to perform the welding process and its thickness, and how to work with each of the welding methods included.

Electric arc welding

Point welding

Friction welding

Gas welding

7. Carpentry

In which the most important tools and machines for dealing with wood are identified in addition to getting to know months types of Timber most of them are Common and how the veins are treated. Textural structure of a wood panel by counting.

In each of these workshops, an exercise or more (according to What Available Devices And numbered materials)



Behavioral objectives or learning outcomes

- The student learned the processes of cutting, flanging, and expanding pipes.
- . The student learned various types of pipe welding processes.
- . The student learned about the operations that take place on refrigeration and air conditioning equipment, such as checking for leakage, discharging, and charging.
- . Students' ability to know the refrigerant fluids used in refrigeration and air conditioning devices.
- . The student learned how to connect electrical circuits to refrigeration and air conditioning devices.
- . The student's ability to distinguish the pressures used in the field of refrigeration and air conditioning, including checking leakage, discharge, and charging of all devices.
- . The student's ability to melt metals, how to pour molten metal into sand Mold, how to handle the Mold and install it with sand, and how to remove it from the sand Mold.
- . The student's ability to work with each type of template and how to choose it according to the type of material being worked on.
- . The student's ability to scrape and perforate the parts that will be formed using lathe machines, grinding machines, planers, as well as cutters of all kinds.
- . The student's ability to deal with metal sheets in terms of cutting, hammering, perforating, bending, and curving, as well as the most important tools needed for that and how to work with them.
- . The student's ability to perform welding operations by all methods and for various types of metals.
- . The student's ability to work with wood in addition to identifying the most famous and common types of wood.

• Prerequisites

studying laboratory and workshop material, there are a set of basic requirements that must be learned to ensure the maximum benefit from these practical experiences. These requirements include:

1. *Basic knowledge of the field*:
 - Familiarity with the basic principles of the scientific subject to which experiments relate, whether engineering or any other field.
-



2. *Safety and security rules*:

- Understanding and applying safety rules in laboratories and workshops.
- Know how to handle hazardous materials and devices safely.
- Familiarity with emergency procedures and how to act in emergencies.

3. *Handling tools and equipment*:

- Recognize basic tools and equipment and use them correctly.
- Learn how to maintain and store tools and equipment appropriately.

4. *Manual and technical skills*:

- Ability to use hand tools such as screwdrivers, hammers and tweezers incorrectly.
- Learn how to perform technical operations such as welding, cutting, and assembly.

5. *Mathematical skills*:

- The ability to perform calculations necessary for experiments and analysis.
- Know how to convert units and measure quantities accurately.

6. *Documentation and reporting*:

- Learn how to take notes in an organized and accurate manner during experiments.
 - The ability to write detailed scientific reports that include data, results, and analyses.
-



Behavioral goals or basic learning outcomes		
Evaluation mechanism	Detailing the behavioral goal or educational outcome	T
Submit a report + practical exam	The student understands the basic principles of refrigeration and air conditioning operations	1
Submit a report + practical exam	Introducing and training the student on Operations that conduct refrigeration and air conditioning equipment	2
Submit a report + practical exam	Introducing and training the student on Operations performed on refrigeration and air conditioning pipes	3
Submit a report + practical exam	The student understands the major and minor parts of the mechanic and electrical ones for refrigeration and air conditioning devices.	4
Submit a report + practical exam	Introducing and training the student on Types of metals, how to melt them, the casting process, and making molds for that	5
Submit a report + practical exam	Introducing and training the student on Types of Files and their shapes and methods for using them in filing operations	6
Submit a report + practical exam	Students understand the Types of lathes and how to use them	7
Submit a report + practical exam	Introducing and training the student on How to deal with laminate Minerals.	8
Submit a report + practical exam	Introducing and training the student on the most important welding methods, machines, and tools needed for this.	9
Submit a report + practical exam	Introducing and training the student on the most important tools and machines for working with wood	10
Submit a report + practical exam	Teaching and training students on occupational safety when working in workshops.	11



TEACHING STYLES (SELECT A VARIETY OF TEACHING STYLES TO SUIT STUDENT NEEDS AND COURSE CONTENT)

Justifications for selection	STYLE OR METHOD
1. Educate my presence.	1. TEACHING STUDENTS THE BASICS OF THE SUBJECT ACADEMICALLY.
2.The learning mail.	2. TEACHING STUDENTS TO USE COMPUTERS AND SOMEPROGRAMSALTALIMIYA.
3. Discussion.	3. TEACHING STUDENTS TO PARTICIPATE IN ACADEMIC LECTURES.
4. Seminars.	4. TEACHING STUDENTS TO GIVE LECTURES.
5. Education inside the workshops.	5. TEACHING STUDENTS THROUGH THE USE OF THE PRACTICAL PART.

Chapter one of scientific content						
					the time	Chapter title
Measurement methods	Technologies	Teaching method	Subtitle		Practical	Time distribution
	Presentation, explanation, questions and answers, discussion	a lecture	Subtitles	Introduction to the course, learning objectives, course content		week
Introductory				Introducing students to each workshop and its importance	6 hours	The first week
	Practical explanation	My presence				
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Introducing measurement units, their tools, and how to convert them	6 hours	The second week
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Basic principles of the refrigeration cycle	6 hours	The second week
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Tools used in the field of refrigeration	6 hours	The fourth week

Chapter Two						
					the time	Chapter title
Measurement methods	Technologies	Teaching method	Subtitle		Practical	Time distribution
	Presentation, explanation, questions and answers, discussion	a lecture	Subtitles			
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Operations performed on pipes used in the field of refrigeration	6 hours	The week fifth
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		the main parts that make up refrigeration devices and air conditioning	6 hours	week Sixth
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		the Electrical and mechanical parts for refrigeration equipment and air conditioning	6 hours	week Seventh
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Operations performed on refrigeration and air conditioning devices	6 hours	week eight



Chapter Three

Chapter Three					the time		Chapter title
Measurement methods	Technologies	Teaching method	Subtitle		practical	theoretical	Time distribution
	Presentation, explanation, questions and answers, discussion	a lecture	Subtitles				week
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Types of metal melting furnaces and how to pour molten metal	6 hours		week Ninth
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Types Files used in filing and their shapes	6 hours		week tenth
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Types of lathes and how to use them	6 hours		week eleventh
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Handling of plates Mineral	6 hours		week twelvth



the chapter Fourth (from scientific content)							
Measurement methods	Technologies	Teaching method	Subtitles	Titles Home	the time		Chapter title
					practical	theoretical	Time distribution
	Presentation, explanation, questions and answers, discussion	a lecture					week
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Types Welding, machinery and tools necessary operations	6 hours		week thirteenth
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Carpentry and Tools and machines used with Timber	6 hours		week fourteenth
Make a practical test report	Practical explanation	My presence		Occupational safety when working in workshops	6 hours		week fifteenth



Scientific

Approved measurement map

Number of paragraphs	Behavioral goals					Relative importance	Chapter titles	Educational content
	Evaluation	Analysis	Application	Understanding	Knowledge			
					Ratio Centenary			
4			10	10	5	25%	Units of measurement and basic principles for refrigeration and air conditioning devices	the chapter the first
4			10	10	5	25%	the Main parts for refrigeration and air conditioning devices and the operations performed on them	Chapter Two
4			10	10	5	25%	Types of metals and the processes that take place on them	Chapter Three
3			10	10	5	25%	Types of welding and application of occupational safety during work	Chapter Four
15			40	40	20	100%		the total

Contents: -

Lecture number: The first	
Lecture title:	Introducing students to each workshop and its importance
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Technician Ali Hussein Abdel Karim
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Introducing students to the importance of workshops in practical life
Behavioral objectives or learning outcomes:	1- Get to know all the workshops and tools inside the laboratories 2- The nature of dealing with each device and its basic benefit 3- Defining the basics of safety when dealing with devices in general
Facilitation strategies used	Whiteboard in addition to the available educational devices
Lecture title:	Apply what you learn Student about safety and correct procedures while working in the workplace and workshops, as well as knowing the usefulness and operation of each device

1. Questions On Tribalism

1. What basic information do you know about laboratories?
2. Have you ever worked in Workshops before?
3. Do you have any concerns or questions about working at the Workshops?
4. Do you know the basic safety procedures and precautions in... Workshops?
5. Do you know how to use the basic devices found in the Workshops?
6. What is the role of labs in enhancing your understanding of the course?
7. Do you have any questions about how work is evaluated in the Workshops?

2. Questions Dimensionality

1. What are the main points covered in the introductory lecture?
2. Is there any part of the lecture that was not clear to you?
3. What are the most important safety procedures that must be followed in the...Factories?
4. How will you use the information you learned today in your future work? Work similar to laboratories?
5. What tools or devices will you use in the workshop and how to operate it?
6. What steps would you follow if you encountered a problem with?
7. How do you plan to ensure that what you have learned about safety and correct procedures are applied while working in the workplace?

Contents: -

Lecture number: Second	
Lecture title:	Units of measurement
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Technician Ali Hussein Abdel Karim
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Students review the units of measurement due to their importance, as well as benefiting from them in work during each workshop.
Behavioral objectives or learning outcomes:	<p>1-Ability to convert between different units of measurement used in brain experiments Wild (such as converting between milliliters and liters, or between grams and milligrams...etc.</p> <p>2-Apply standard procedures to obtain accurate measurements in experiments practical to Know how to record and document measurements in an organized and accurate manner.</p> <p>3-the accuracy in using brain tools wilderness through Identifying the different measuring tools used in laboratories, such as the ovens, measuring tapes, precise scales thermometers...etc.</p>



Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	Understanding units of measurement and their conversions well will contribute effectively to accurate work output
Approved measurement methods	Daily testing

1. Tribal questions
 1. What are the different units of measurement that you know?
 2. What is the difference between the metric system and other systems For units?
 3. What are the basic units of length, mass, volume, and time?
 4. How can units be converted within the same system (e.g. from meters to kilometers)?
 5. What tools can be used to measure length, weight, volume, and time?
 6. How can tables or other tools be used to help convert units?
 7. What is the importance of accuracy in using units of measurement in... Factories?

2. Scientific content

القيمة	معامل الضرب	اسم البادئة		رمز البادئة	
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10^{24}	yotta	يوتا*	Y	بذ*
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10^{21}	zeta	زيتا*	Z	زذ*
1 000 000 000 000 000 000 000	10^{18}	exa	اكزا	E	ب
1 000 000 000 000 000 000	10^{15}	peta	بيتا	P	بذ
1 000 000 000 000 000	10^{12}	tera	تيرا	T	ذ
1 000 000 000	10^9	giga	غيغا	G	غذ
1 000 000	10^6	mega	ميغا	M	مغذ
1 000	10^3	kilo	كيلو	k	كذ
100	10^2	hecto	هكتو	h	هذ
10	10^1	deca	ديكا	da	دذ
0.1	10^{-1}	deci	ديسي	d	دذ
0.01	10^{-2}	centi	سنتي	c	سذ
0.001	10^{-3}	milli	ملي	m	مذ
0.000 001	10^{-6}	micro	ميكرو	μ	مكذ
0.000 000 001	10^{-9}	nano	نانو	n	نذ
0.000 000 000 001	10^{-12}	pico	بيكو	p	بذ
0.000 000 000 000 001	10^{-15}	femto	فيمتو	f	فذ
0.000 000 000 000 000 001	10^{-18}	atto	أتو	a	أذ
0.000 000 000 000 000 000 001	10^{-21}	zepto	زيتو**	z	زذ**
0.000 000 000 000 000 000 000 001	10^{-24}	yocto	يوكتو**	y	بذ**

ملخص محاضرة وحدات القياس

إن عملية أخذ القياسات هي أهم ركيز العمليات المساحية ،لذلك لابد من استكثار أهم وحدات القياس المساحية:

وحدات القياس المساحية – وحدات قياس الطول

- وحدات قياس المساحة

- وحدات قياس الحجم

- وحدات قياس الزوايا

أولا – وحدات قياس الطول: وهي تنقسم بحسب النظام المستخدم فهناك نوعين من الأنظمة كما هو معروف – النظام المترى (ملم، سنتيمتر، متر، كيلومتر)

- النظام العنلي (العيل، قدم، بوصة)

المهم هنا هو معرفة قيم الوحدات بالنسبة لبعضها البعض واختلافها بين الأنظمة حتى تتم عملية التحويل بكل دقة:-

$$1\text{م} = 10\text{د}م$$

$$1\text{سم} = 0.1\text{م}$$

$$1\text{م} = 100\text{سم}$$

$$1\text{كم} = 1000\text{م} \text{ و } 100,000\text{سم} = 1000,000\text{ملم}$$

$$1\text{عيل} = 5280\text{قدم}$$

$$1\text{عيل} = 63360\text{بوصه}$$

$$1\text{قدم} = 12\text{بوصه}$$

بعض القيم بين الأنظمة المختلفة:

$$1\text{قدم} = 0,3048\text{متر}$$

$$1\text{عيل} = 1,6093\text{كم} \text{ أو } 1\text{كم} = 0,6214\text{ من العيل}$$

ملاحظات:

1- وحدة العيل أكبر من الكيلومتر.

2- عند التحويل من الوحدة الصغيرة إلى الوحدة الكبيرة تكون العملية الحسابية (×) أما التحويل من الكبيرة إلى الصغيرة تكون العملية (=). وهذا يشمل التحويل سواء كان ضمن النظام الواحد أو بين النظامين العنلي والمترى.

مثال/ اذا كانت المسافة بين منطقتين تساوي 5 كم ما دلالة المسافة بالأميال ؟

في البدء يجب استكثارها بعزل هي بين ال كم والميل

$$1 \text{ ميل} = 1,6093 \text{ كم} \quad \text{و كل } 1 \text{ كم} = 0,6214 \text{ من الميل ايضاً}$$

يمكن أن يعمل هذا المثال بطريقتين:-

الحل الأول: 1 ميل = 1,6093 كم وبالتالي فإن 1 ميل = 5 كم

عند الاميال = 5 = 1,6093 = 3,1069 كم وبالتقريب 3,107 كم تقريباً.

لقد اعتمد هنا التحويل على عملية القسمة باعتبار أن وحدة الميل هي أكبر من وحدة ال كم ، لذلك اعتمد عكسياً عن القاعدة التي تقول (عند التحويل من الوحدة الأصغر إلى الأكبر تكون العملية × حيث طبقت عملية ÷ هنا لأن الميل هو الأكبر وتم هنا التحويل من الكبير إلى الصغير) وكما ذكر هناك حل آخر:-

الحل الثاني اذا اعتبرنا إن كل 1 كم = 0,6214 من الميل وعليه فإن التحويل هنا سوف يتم بـ *الوحدة الصغيره وهي الكيلومتر بما يعادلها بالميل .

$$5 \text{ كم} = 0,6124 * 5 = 3,107 \text{ كم} \quad \text{والطين صحيحين} \quad \text{المهم هنا الدالك من هي التحويل}$$

ثانياً- وحدات قياس المساحة: وهي نفس وحدات الطول غير أنها مربعة أي محسوبة في نفسها .

ثالثاً- وحدات قياس الحجم : ويعتمد على الوحدة المكعبة /المتر المكعب

رابعاً- وحدات قياس الزوايا :

من المهم هنا أن نعرف إن هناك ثلاثة أنظمة لقياس الزوايا:

1- النظام السبتي : وفيه الدائرة تساوي 360 درجة ، الزاوية المقاسة تعادل 90 درجة سبتيه ويرمز لها (°)

$$\text{ومن المهم هنا معرفة أن } D=360^\circ \text{ و } M=60' \text{ و } S=60''$$

ونكتب الزاوية بدلائله مجموعيات

مثال زاوية $30^\circ 15' 20''$

2- النظام العنوي: وفيه الدائرة تساوي 400 درجة، الزاوية المقاسة فيه تعادل 100 ، ويرمز للزاوية فيه (°)

$$D=400^\circ \text{ و } M=100' \text{ و } S=100''$$

3- النظام الدائري : وفيه الدائرة تعادل π و π تسية دائيه هي 22/7 أو 3.14 والزاوية المقاسة فيه تساوي $\pi/2$ درجة ويرمز للزاوية فيه (r) مختصر RAD أو راديان ... أرجو حفظ الجدول الموجود في الملزمه الخاص بالعائقه بين الأنظمة الثلاثة.

* تحويل الزوايا بين الأنظمة

أهم خطوات التحويل هي حفظ حجم الدائرة في كل نظام، وأيضاً معرفة الزاوية في أي نظام عن طريق الرمز أو ذكرها الصريح وبالتالي إجراء عملية التحويل.

مثال / حول الزاوية 135° إلى النظام الدائري والنظام المئوي تبعاً؟

الخطوة الأولى معرفة نظام الزاوية المعطومة من الرمز ($^\circ$) وهو يدل على أن الزاوية من النظام السبتي.

الخطوة الثانية استذكار حجوم الدوائر في الأنظمة :

النظام السبتي = 360

النظام المئوي = 400

النظام الدائري 2π

الخطوة الثالثة تطبيق القانون الزاوية المعطومة \times حجم الدائرة للزاوية المراد التحويل لها / حجم الدائرة بحسب نظام الزاوية المعطومة.

بأستخدام الحاسبة العلمية

للتحويل للنظام الدائري

$$135^\circ \times 2\pi / 360$$

$$= 135^\circ \times 6.28 / 360$$

$$= 2.355' \div \pi (3.14)$$

$$= 0.75$$

أن القيمة الناتجة للباقي هي 3.14 أما 2 باقي هي 3.14 \times 2 تصبح 6.28.

للتحويل إلى النظام المئوي

$$135^\circ \times 400 / 360$$

$$= 150'$$

في حالة تحويل الزاوية مكونه من الدرجات والثواني معا

* حول الزاوية إلى النظام السبتي؟

$$375^\circ . 23' 49''$$

تطبق نفس الخطوات السابقة، بما أن الزاوية من النظام المئوي بحسب الرمز لذلك يكون تطبيق الخطوات التالية:

$$375.2349 \times 360 / 400$$

$$= \underline{337.71141}$$

هذا الناتج يمثل استخراج الدرجة والتي تعادل الرقم الذي اسفله
خط

$$D = 337^{\circ}$$

ومن أجل استخراج الدقائق بأخذ الرقم الذي بعد الفارزه ونضيف
له صفر وفارزه ويصرب $60 \times$ كونه يحول الى النظام السيني

$$0.71141 \times 60 = \underline{42}.6846$$

$$M = 42'$$

ونفس الخطوات لاستخراج الثواني..

$$0.6846 \times 60 = \underline{41}.1$$

$$S = 41''$$

$$337^{\circ} 42' 41''$$

إذا هذه هي الزاوية بالنظام السيني.

مناقشة 1

حول الزاوية $125^{\circ} 50' 43''$ الى النظام العنوي...؟

العلاقات الهندسية للمثلث القائم الزاوية :

أهم العلاقات هي :- جيب الزاوية \sin جا = المقابل / الوتر

- جيب تمام الزاوية \cos جتا = المجاور / الوتر

- ظل الزاوية \tan ظا = المقابل / المجاور

المهم هو التحديد الصحيح لمقابل ومجاور كل زاوية في المثلث القائم لكن الوتر يبقى ثابت لكل زاوية المثلث

$$c^2 = a^2 + b^2$$

نظريته فيثاغورس لاجداد طول الوتر



3. Chapter contents

- Units of length measurement
- Angle measurement units
- Converting between units
- Transferring between systems

4. Questions Dimensionality

- What is the basic unit of length in the metric system?
- State the basic units of measurement in the International System of Units (SI).
- Compare the metric system and other systems. What are the main differences between them?
- Why is the International System of Units considered Most used in the scientific world?
- Why is the use of standard units of measurement important in the world?
Filled with workshops and laboratories?

- **Sources Basic:**

- <https://faculty.uobasrah.edu.iq/uploads/teaching/1586934695.pdf>

- **Suggested sources:**

- <https://books.maktaba.com/2011/01/Book-systems-units-of-measurement.html>
- <https://www.uoanbar.edu.iq/eStoreImages/Bank/18674.pdf>

Contents:-

Lecture number: Third	
Lecture title:	Basic principles of the refrigeration cycle
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Engineer Muhammad Nizar Yahya
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Introducing students to the basic principles of cooling systems
Behavioral objectives or learning outcomes:	1- To understand Student: Components of the refrigeration cycle and their roles. 2- Educate Students on the basic thermodynamic process that occurs in the refrigeration cycle. 3- Student education on the effect of changes in pressure and temperature on refrigeration cycle performance. 4- Educate Students How to measure Temperatures and pressures at different points of the refrigeration cycle using appropriate tools.
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	to understand Student components of the refrigeration cycle and a Fake every part of it.
Approved measurement methods	Daily testing

1. Tribal questions

- What is the purpose of the cooling system?
- What are the components of the basic refrigeration cycle?
- What is the role of the compressor in the refrigeration cycle?
- What is the role of the condenser in the refrigeration cycle?
- What is the role of the expansion valve in the refrigeration cycle?
- What is the role of the evaporator in the refrigeration cycle?
- What gas is typically used in refrigeration cycles?

2. Scientific content

دورة التبريد الانضغاطية

التبريد عملية تخفض درجة حرارة مادة او جسم والمحافظة عليها اقل من درجة حرارة المحيط . وللمصول على التبريد يجب ازالة الحرارة من المادة او الجسم المطلوب تبريده ونقلها الى مادة اخرى وتتم هذه العملية بواسطة عامل التبريد يسمى سائل التبريد Refrigerant

مكونات دائرة التبريد الميكانيكية

يمكن تمثيل المكونات الميكانيكية لدورة التبريد بالشكل التالي:



شكل 1 : مخطط الانسياب (Flow diagram) لدورة التبريد

وهذه المكونات هي:

1- الضامض (compressor):

وظيفته زيادة ضغط وسيط التبريد من الضغط المنخفض إلى الضغط الأعلى. وتوجد هناك عدة أنواع من الضامض المستخدمة في دوائر التبريد تختلف منها الوسائط التبريدية - الدورانية - الحثوية وضامض المبرد المركزي... الخ.



المكثف (Condenser) :

وهو عبارة عن مبادل حراري الغرض منه التخلص من سعة الحرارة الزائدة إلى الجو المحيط به (درجة حرارة المكثف أكبر من درجة حرارة الوسط المحيط $T_{\text{كثف}} > T_{\text{وسط}}$), وغالبا ما يتم تبريد المكثف بالهواء (طبيعي أو جبري) أو بالماء.



شكل

صمام التمدد (expansion valve)

توجد أنواع مختلفة من أدوات التمدد ، وهي ذات وظائف متشابهة ، إذ تعمل على تخفيض الضغط في منظومات التبريد من الضغط العالي في المكثف إلى الضغط الواسع في المبخر، للحصول على درجة الحرارة الواسعة المطلوبة في المبخر والمناظرة للضغط الواسع. وكذلك تعمل على تنظيم معدل أنسياب مائع التبريد إلى المبخر بحيث يتكافأ مع معدل

التبريد.



ب

(شكل صمامات التمدد أ- ب)



د

المبخر (evaporator): المبخر في منظومة

التبريد عبارة عن مبادل حراري heat exchanger ينقل الحرارة من المادة المبردة أو المثلجة إلى مائع التبريد المغلي وبما أن الغرض من منظومة التبريد هو إزالة حرارة من المادة أو الهواء أو بعض المواد الأخرى فإن هذا التخلص من الحرارة يتم بواسطة المبخر.



ج

دورة انضغاط البخار البسيطة (Simple Vapor Compression Cycle (VCC))

دورة انضغاط البخار البسيطة تعرف أحياناً بدورة رانكين Rankine Cycle أو الدورة النظرية للتبريد والعمليات الأساسية لدورة البخار الانضغاطية البسيطة يمكن تلخيصها في الآتي:

العملية 1-2: Isentropic Compression (S-c) الإنتروبي

عند دخول وسيط التبريد إلى الضاغط يكون في حالة بخار (n-1) وبعدها يتم ضغط وسيط التبريد في عملية أدياباتية عكسية (ثبوت الإنتروبي) حيث يزداد الضغط من ضغط المسحب عند النقطة (1) إلى ضغط الملزوم (النقطة 2). وعليه يتم بذل شغل للضاغط. وباستخدام القانون الأول للمديناميكا يجب التقطعون (1) و (2) نجد أن:-

$$W_c = m(h_2 - h_1)$$

حيث:

شغل الانضغاط

$$W_c = (kW)$$

$$h_1 = (kJ/kg)$$

الانتالي عند النقطة (1)

$$h_2 = (kJ/kg)$$

الانتالي عند النقطة (2)

وذلك بفرض الآتي:

- التقدير في طاقة الوضع والحركة صغير جداً ويمكن إهماله

العملية 2-3 Heat Rejection to hot region (@ P=c)

عند سريان وسيط التبريد في المكثف من (2) إلى (3) يتم فقدان الحرارة إلى الجو المحيط الذي في درجة حرارة أقل من درجة حرارة المكثف وسيط التبريد يدخل المكثف في حالة تجميد حيث يبرد تبريداً معوسماً مع ثبوت الضغط إلى درجة التسخع بعدها تكون عملية التبريد في المكثف تبريداً متكاملتاً حتى يصل وسيط التبريد إلى النقطة (3) عندها يكون وسيط التبريد سائلاً مشبعاً.

تكون كمية الحرارة المفقودة من المكثف (Q_c) هي:-

$$Q_c = m(h_2 - h_3)$$

الحرارة المفقودة خلال المكثف

$$Q_c = (kW)$$

$$h_2 = (kJ/kg)$$

الانتالي عند النقطة (2)

$$h_3 = (kJ/kg)$$

الانتالي عند النقطة (3)

العملية 3-4 Throttling Process (مع ثبوت الإنتالبي) $(h_3 = h_4)$

عملية الخنق التي تتم خلال صمام التمدد تؤدي إلى خفض ضغط المكثف إلى الضغط المنخفض للمبخر عند (4). في العملية 3-4 تتكاثف من درجة الحرارة والضغط يتم خفضهما. وباعتبار عملية الخنق هذه عملية أديباتية وبدون بذل أي شغل، يمكن باستعمال القانون الأول للديناميكا الحرارية التوصل إلى التالي:

$$h_3 = h_4$$

العملية 1-4 Heat addition at cold region (مع ثبوت الضغط) $(P=const)$

العملية الأخيرة 1-4 لعملية الانضغاط بالمبخار تكون في المبخر، حيث تكون درجة حرارة المبخر أقل من درجة حرارة الحيز المحيط لكي يتسنى انتقال الحرارة من الحيز المحيط إلى المبخر. ويدخل وسيط التبريد المبخر كوسيط تبريد مكون من بخار وسائل (نسبة كمية السائل غالباً ما تكون أقل من البخار) وتكون عملية اكتساب الحرارة هذه عملية متكاملة حتى يتكون وسيط التبريد بخاراً مشبعاً (النقطة 1). كما في المكثف تكون هذه العملية عند ثبوت الضغط، تكون كمية الحرارة المكتسبة بالنسبة للمبخر (يمكن تعريفها لاحقاً بحمل المبخر) هي:

$$Q_c = \dot{m}(h_1 - h_4)$$

$$Q_c = (\dot{m}W)$$

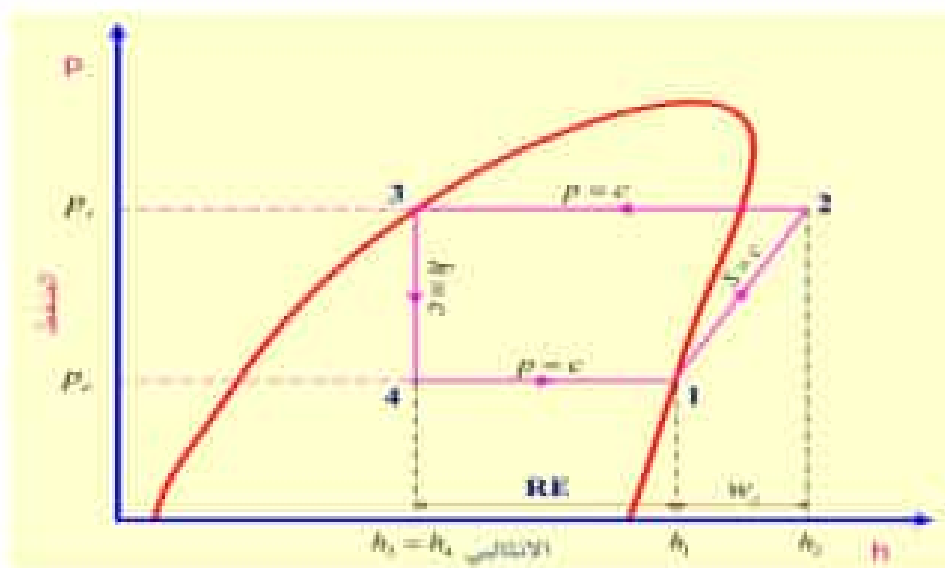
$$h_1 = (kJ/kg)$$

$$h_4 = (kJ/kg)$$

الحرارة المفقودة خلال المبخر

(i) الانتالبي عند النقطة

(ii) الانتالبي عند النقطة



شكل (1 - 1) مخطط الحالة (state diagram) لدورة التبريد البسيطة

ملخص العمليات الترموديناميكية :

استنتاج القانون الأول 1 st Law Analysis	العلاقة الأساسية Key Relation	المكون Component	العملية Process
$W_c = \dot{m}(h_2 - h_1)$	$S_2 = S_1$	compressor الضاغط	1-2
$Q_c = \dot{m}(h_2 - h_3)$	$p_3 = p_2$	Condenser المكثف	2-3
$h_4 = h_3$	$h_4 = h_3$	expansion valve صمام التمدد	3-4
$Q_e = \dot{m}(h_1 - h_4)$	$p_4 = p_1$	evaporator المبخر	4-1

جدول (٣ - ١) ملخص عمليات دورة التبريد البسيطة

والجدول التالي يلخص حالات النقاط الأربع في الدائرة المثالية

الطور	x	النقطة
بخار مشبع	1	1
بخار محمص	-	2
سائل مشبع	0	3
خليط من البخار والسائل	$0 \leq x \leq 1$	4

جدول (٤ - ١) حالة كل من نقاط دورة التبريد البسيطة

أداء دورة التبريد الانضغاطية البسيطة Performance of VCC

١ - التأثير التبريدي (RE) Refrigeration effect

تعرف كمية الحرارة التي يمتصها كل كيلوجرام واحد من وسيط التبريد في المبخر من الوسط المحيط به من بعد دخوله المبخر حتى خروجه بخاراً مشبعاً وهي تمثل فرق الإنتالبي بين النقطتين (4) و(1) في حالة دورة التبريد البسيطة كما في حمل المبخر وهي:

$$RE = h_2 - h_1$$

ب - شغل الانضغاط (W_c) Input Work

كما سبق لاحقاً فإن وظيفة الضاغط هي العمل على سريان وسيط التبريد في دورة التبريد إضافة إلى رفع ضغط دورة التبريد من ضغط السحب إلى ضغط الطرد. وبحسب شغل الانضغاط بإيجاد فرق الإنتالبي بين مخرج ومدخل وسيط التبريد إلى الضاغط مضروباً في معدل سريان وسيط التبريد في الدورة.

$$W_c = \dot{m} \Delta h$$

وللدورة الموضحة سابقاً يتكون شغل الإنضغاط (W_c) هو:

$$W_c = \dot{m}(h_2 - h_1)$$

ج - حمل المبخر (Q_e) Evaporator load

يعبر عن حمل المبخر عن معدل الطاقة التي سوف يزيله المبخر من الحيز المبرد أو المنتج المبرد (kW) وهذا يعتمد على حمل التبريد (cooling load) للحيز (أو المنتج) المبرد.

وقبل عصر التبريد الميكانيكي كان يستخدم الثلج بالتساع كوسيط تبريد وعليه فكان من الطبيعي أن تقارن سعة التبريد للتلاجات الميكانيكية بمكافئ انصهار الثلج فحين ينصهر طن واحد من الثلج فإنه سوف يمتص (وحدة حرارة بريطانية) 288000 BTU، فإذا تم انصهار هذا الثلج في يوم واحد (24 hours) فإن معدل امتصاص الحرارة يكون 12000 BTU/h وهذا ما يعبر عنه بطن التبريد:

(Ton of Refrigeration, T.R.)

وحمل المبخر (Q_e) في الدائرة المثالية يمكن التعبير عنه:

$$Q_e = \dot{m}(h_2 - h_1)$$

د - معامل الأداء لدورة التبريد البسيطة (COP)

معامل الأداء لدورة التبريد (Coefficient of Performance, COP) هو تعبير يقصد به كفاءة

الدورة ويكتب كنسبة من الطاقة التي يمتصها المبخر منسوبا إلى الطاقة اللازمة للضاغط:

$$COP = \frac{Q_e}{W_c} = \frac{RE}{w_c} = \frac{h_2 - h_1}{h_1 - h_4}$$

هـ - معدل سريان وسيط التبريد (\dot{m})

يمكن تعيين معدل السريان (\dot{m}) عادة وسيط التبريد في دورة التبريد من المعادلة التالية:

$$\dot{m} = \frac{Q_e}{RE}$$

حيث إن:

حمل المبخر

$$Q_e =$$

التأثير التبريدي

$$RE =$$

حجم الإزاحة للضاغط:

من المعادلة السابقة ($\dot{m} = \frac{Q_e}{RE}$)، يمكن تحديد معدل السريان الحجمي لوسيط التبريد (V) الذي

يسحبه الضاغط بعد معرفة الحجم النوعي لوسيط التبريد (v_1) عند مدخل الضاغط حيث:

$$V = \dot{m}v_1$$

إذا كان ضاغط دورة التبريد من النوع الترددي (reciprocating) وله كفاءة حجمية η_v ولا وهي غالبا ما

تتكون بين 85% و 95% عليه يكون حجم الإزاحة (V') لوسيط التبريد في مدة زمنية واحدة يعادل:

$$V' = \frac{V}{\eta_v} = \frac{\dot{m}v_1}{\eta_v}$$



3. Chapter contents

- Compressive cycle
- Mechanical components of a compression refrigeration cycle
- Compressor
- Condenser
- evaporator
- Expansion valve

4. Questions Dimensionality

- What are the basic components of a compression refrigeration cycle?
- How can the efficiency of the compression refrigeration cycle be improved?
- What factors affect cycle efficiency and how can they be controlled?
- What is the main part of the compressive cycle?

- **Sources Basic:**

<https://ntu.edu.iq/wpcontent/uploads/2023/09/%D8%A7%D8%B3%D8%A7%D8%B3%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%85%D9%86%D8%B8%D9%88%D9%85%D8%A7%D8%AA%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%A8%D8%B1%D9%8A%D8%AF.pdf>

- **The sources Suggested:**

<https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

Contents:-

Lecture number:Fourth	
Lecture title:	Number and Tools used in the field of refrigeration
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Engineer Muhammad Nizar Yahya
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Introducing students to the tools and tools used in the field of refrigeration and how to use them in maintenance work
Behavioral objectives or learning outcomes:	1- To learn about the different types of tools and tools used in refrigeration and also Know the names of tools, their functions, and how to use them. 2-Understand the necessary safety procedures when using tools to avoid accidents and injuries. 3-Realizing the value of the right tools in carrying out work efficiently and safely. 4-Ability to use tools and tools correctly
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	Understand all Types of Numbers and tools Electrical and mechanical used in Operations performed on devices Cooling And the names of tools, their functions, and how to use them.
Approved measurement methods	Daily testing



1. Questions Tribalism

1. What are the basic tools usually used in refrigeration equipment maintenance?
2. What types of hand tools might you need when working on refrigeration devices?
3. Have you ever used Devices Refrigeration repair?
5. How to use a cooling system leak detection device?
6. Do you know how to use the vacuum pump?
7. What personal protective equipment should be worn when working on refrigeration equipment?
8. How do you make sure that the tools you use are in good condition and safe to use?

2.Scientific content

الوحدة الثالثة	العمية الثانية	البرنامج
الأجهزة والعدد المناسبة المستخدمة في مجال التبريد والتكييف	أساسيات التبريد والتكييف	الغائي التبريد والتكييف

الأجهزة والعدد المناسبة المستخدمة في مجال التبريد والتكييف

الجدارة :

بحا أن يصل المتدرب إلى الإتقان الكامل ونسبة 70%.

الخط العام للوحدة:

تهدف هذه الوحدة إلى تقسيم الأجهزة والعدد المختلفة المستخدمة في مجال التبريد والتكييف.

مقدمة الوحدة :

تظراً لعدد مكونات وحدات التبريد والتكييف واختلاف مكوناتها بين الميكانيكية الكهربائية وتنوع المواجه المارة بها، فذلك توجد عدد خاصة بوحدة التبريد والتكييف، وقد تصممت هذه العدد لتسهيل عملك ولتفكيك من العمل بكفاءة أما إذا لم تستخدم هذه العدد بصورة صحيحة ولم تعتن بها فثمنها سيقف مزاياها. وبعض النظر عن نوع العمل الذي تقوم به بوصفك فني تكييف وتبريد فينبغي عليك اختيار استخدام العدد الصحيحة لكي تؤدي عملك بسرعة ودقة وأمان، فيدون استخدام العدد الصحيحة ومعرفة كيفية استخدامها، ستجدر وقتك ووقت العميل وتنقص من كفاءتك بالإضافة لذلك فثمنها قد تؤديك وتؤدي من حولك.

الأهداف السلوكية :

بحا أن يكون المتدرب قادراً على

- استخدام العدد الميكانيكية بطريقة سليمة.
- استخدام العدد الكهربائية بطريقة سليمة.
- استخدام العدد المستخدمة في الكشاف عن القفيس وتسرب وسيط التبريد.
- استخدام مجموعة التوصيل والرباط للأنتيب.
- استخدام مجموعة الضرب وإزالة الرطوبة.
- استخدام مجموعة الشحن.
- استخدام أجهزة القياس المختلفة.
- استخدام عدد التطبيق.

الوقت المتوقع للتدريب 4 ساعة نظري + 16 ساعة عملي

الوحدة التعليمية	المجموعة التعليمية	المراجع
الأجهزة وعدد النسخة المستخدمة في مجال التبريد والتكييف	اسميات التبريد والتكييف	العالي التبريد والتكييف

٢-١ استخدام العدد والأدوات

إن القاعدة {مكان لكل شئ وكل شئ في مكانه} أمرٌ ينبغي إذ لا يمكن القيام بعمل سريع وفعال عندما تتوقف، وتبحث مدة طويلة عن كل أداة تحتاجها ولذا يجب عليك التباح ما يلي حتى تتمكن من القيام بعملك بسهولة:

- ١ - احتفظ بكل أداة في مكان التخزين المخصص لها.
- ٢ - حافظ على العدد الخاصة بك في حالة جيدة وسليمة.
- ٣ - استخدم الأداة المناسبة للعمل المصممة له فقط.
- ٤ - احتفظ الأدوات في محال اليد أو في مكان يسهل الوصول إليه.
- ٥ - لا تستخدم الأدوات المحطمة أو غير السليمة.
- ٦ - استعمل الأداة بطريقة سليمة أثناء العمل بها.

٢-٢ أنواع العدد:

٢-٢-١ عدد ميكانيكية

المفاتيح لربط وتلك المسامير والصواميل انظر شكل (٢-١).

- مفاتيح عادي مقاسات مختلفة ويوجدات المثلثية أو البوصة
- طقم لقم لربط وتلك المسامير المقنطرة
- مفاتيح سدس (ألن) للمسامير الغاطسة
- مفاتيح الرباط بالمعزم لتضديد عزم الرباط Torque Wrench
- مفاتيح بسوسة (لتغيير اتجاه الربط والتك)
- مفاتيح يعاد ضبطه Adjustable Wrench

المسكات ومنها العادية والمعززة بأطوال وأحجام مختلفة

المبارد بأنواعها المختلفة لإزالة الزيادات البسيطة غير المرغوب فيها (مستحلل - مسدس - مفتاح)

مجموعة تلك المسامير المكسورة: وبها يتم عمل ثقب مناسب بالمسار واستخدام قلاووظ العكسي لتلك المسار

- مقاب ومجموعة بنط
- مجموعة قلاووظ عكسية

وسيلة فك البكرات Puller تستخدم لجذب البكرات لفكها كما بشكل (٢-٣)

الوحدة الثانية الثانية الثانية الرنوي

الأجهزة القياس المستخدمة في مجال الترميم والتكليف أساليب الترميم والتكليف العادي الترميم والتكليف



شكل (٣- ١) بعض العدد الميكانيكية



شكل (٣- ٢) وصلة تلك البكرات

٢- ٢- ٢- عدد كهربائية

كما بشكل (٣- ٣)

○ أجهزة قياس لفريق الجهد - التيار - المقاومة - عزل الحرك

○ عدة التوصيلات الكهربائية

الوحدة الثانية	المشقة الثانية	البرنامج
الاجهات العدد الخامسة المستخدمة في حال التبريد والتكييف	امبيات التبريد والتكييف	العالي التبريد والتكييف



شكل (٣- ٣) بعض العدد الكهربائبة

٣- ٢- ٢ عدد عمليات التبريد

- مجموعة الكشف عن التسرب أو القفيس

○ أسطوانة تخرجين بالنظم

○ وصلات الشحن المركبة Test manifold

- وسائل الكشف عن تسرب وسيط التبريد (شكل ٣- ٤)

○ لبة الهاليد

○ الكشف الإلكتروني

○ شمعة الكيرت

○ فقاعات الصابون



لبة الهاليد



الكشف الإلكتروني

شكل (٣- ٤) مجموعة الكشف عن التسرب

الرمز	المسئبة الثانية	الوصلة الثالثة
التعليق الترييد والتكليف	امبيات الترييد والتكليف	الاجهه لاوالاعده المماسية المستخدمة في مجال الترييد والتكليف

- مجموعة التوصليل والربط للأنابيب
 - عدة لحام الأكسي أسطون أسطوانات ومنظفات ووصلات وطونيات (شكل ٣ - ٥)
 - مجموعة عمل الشبر والشي والتوسيع (شكل ٣ - ٦)



شكل (٣ - ٥) مجموعة اللحام والكشاف عن التسرب



شكل (٣ - ٦) مجموعة تشقيل الأنابيب

- مجموعة الشريح وإزالة الرطوبة (شكل ٣ - ٧)
 - مضخة القرع
 - مقياس خاص بالقرع
 - الوصلات المركبة

الوحدة الثانية الوحدة الثانية الوحدة
 الاجهزة والعدد المستخدمة في مجال التبريد والتكييف اساليب التبريد والتكييف المبادئ التبريد والتكييف



شكل (٣- ٧) مجموعة الضخ وإزالة الرطوبة

• مجموعة الشحن

- أسطوانات وسيط التبريد والوصلات
- أسطوانات شحن وسيط التبريد المدرجة
- وحدة استعادة وسيط التبريد (شكل ٣- ٨)
- مضخة شحن الزيت (شكل ٣- ٩)



شكل (٣- ٨) مجموعة الشحن ووحدة استعادة وسيط التبريد



شكل (٣- ٩) مضخة شحن الزيت اليدوية

الوحدة الثانية	العقبة الثانية	الترابيع
الأجهزة والعدد الخاصة المستخدمة في مجال التبريد والتكييف	أساسيات التبريد والتكييف	التعالي التبريد والتكييف

٢- ٢- ٤ أجهزة القياس

- درجة الحرارة (الجافة والرطبة)
 - ترمومترات (ثقبية - لآت بصيلة - رقعية)
- الضغط
 - وصلات الشحن المركبة Test manifold
 - المانومتروت
 - أنبوب بوربون
 - القديع (مقياس مدرج - حرف لآ زئبقي - إلكتروني)
 - سرعة الهواء
 - حموضة الماء
 - حموضة الزيت
 - الأبعاد كما بشكل (٣- ١٠)



شكل (٣- ١٠) بعض أجهزة قياس الأبعاد

٢- ٢- ٥ الخامات

- أسطوانات مركبات التبريد
- وصلات أنابيب
- وصلات كهربية
- زيوت
- دهانات

الوحدة الثانية	المشكلة الثانية	البرنامج
الأجهزة والعدد الخاصة المستخدمة في مجال التبريد والتكييف	أساليب التبريد والتكييف	العناصر التبريد والتكييف

٣- ٢- ٦ عدد تطريف

- مضخة تطريف الأنابيب الشعرية كما بشكل (٣- ١١) حيث تضغط وسيط تبريد مسائل (R11) خلال الأنابيب الشعرية فيطرود الأرساخ منه وينظفها.
- مضخة لغسل الماء - فرشاة - منفاخ هواء - مادة مذيبة لتوسبات - مخلوط صابون - صنفرة



شكل (٣- ١١) مضخة تطريف الأنابيب الشعرية

٤- ٤ العدد والآلات المستخدمة للعمل على الأنابيب
أنواع مختلفة من قطعاعات الأنابيب



قطاعة أنابيب قطر ١/٨ - ٣/٤ بوصة



قطاعة أنابيب قطر ١/٨ - ١ ١/٨ بوصة



منشار ومنجلة قطع الأنابيب قطر ١/٨ - ١ ١/٢ بوصة



قطاعة أنابيب قطر ١/٨ - ٥/٨ بوصة

الوحدة الثالثة	الوحدة الثانية	البرنامج
الآليات والعدد الخاصة المستخدمة في مجال الترميم والتكليف	الاصناف الترميم والتكليف	الاعداد الترميم والتكليف



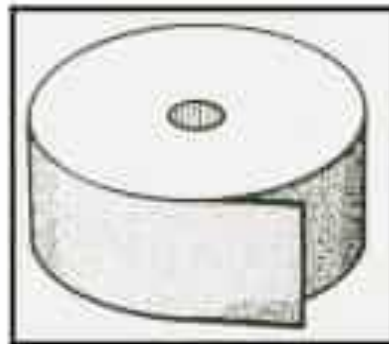
آلات عمل خسف الأتاسيب 1/4 - 1/2 بوصة



مطعم آلة استعمال الموصلات الفلير 1/4 - 5/8 بوصة



آلة تقويم (برغلة) الأتاسيب 2/16 - 1 1/2 بوصة



شعاش صقيرة بالرمل لتنظيف الأتاسيب بعد عملية القطع



3. Chapter contents

- The number and mechanical tools needed in refrigeration devices
- The number and electrical tools needed in refrigeration devices
- Necessary accessory devices in refrigeration operations.

4. Questions Dimensionality

1. What Basic number On Which should you work on cooling devices?
2. How is the charge and discharge meter used in refrigeration device maintenance?
3. What tools are used to detect gas leaks in the cooling system?
4. Why is the multimeter an essential tool in the maintenance of cooling devices?
5. What tools are used to cut and connect copper pipes in refrigeration systems?

- **Sources Basic:**

https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/view

- **Sources proposed:**

- <https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

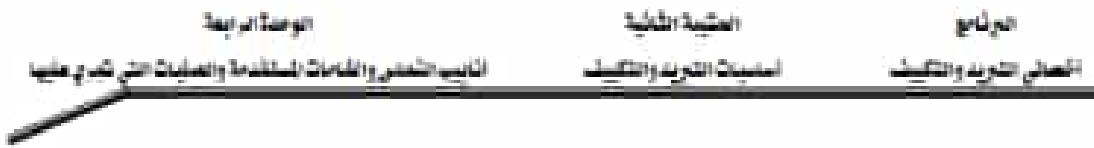
Contents

Lecture number: Fifth	
Lecture title:	Operations performed on pipes used in the field of refrigeration
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Engineer Muhammad Nizar Yahya
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Teaching students how to deal with pipes, as well as their types, sizes, and the operations performed on them
Behavioral objectives or learning outcomes:	1-Identify the types and sizes of pipes used in the field of refrigeration 2-Identify the operations that take place on pipes 3-Identify the pipe sizes in each part of the compression cycle
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	The ability to perform operations on the pipes of cooling systems
Approved measurement methods	Daily testing

1. Questions Tribalism

1. What are the different types of piping used in refrigeration systems?
2. What are the advantages and disadvantages of each type of pipe (copper, aluminum)?
3. What are the basic operations performed on pipes to prepare them for use in refrigeration systems?
4. How to determine the appropriate size of piping in a particular cooling system?
5. What are the basic tools and equipment used in installing and maintaining refrigeration piping?
6. How to properly conduct the welding process to ensure no leakageCooling fluids?

2. Scientific content



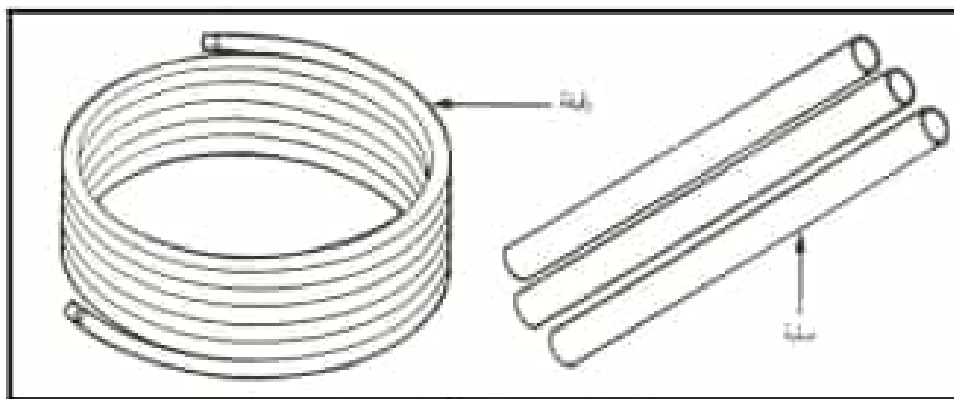
١- استخدام أنابيب النحاس:

إن أنابيب النحاس من نوع المولسيبر التي تستخدم بشكل مستمر داخل أجهزة التبريد والتكثيف فهي تستعمل للتوصيل الداخلي بالأجزاء الرئيسة للوحدة متى ما تم توصيلها فإن الأنابيب تسمح للسوائل بالتدفق مباشرة والتخبر من أحد أجزاء الوحدة إلى الآخر هناك أنبوب نحاس خاص ذو قطر صغير يستخدم داخل وحدات التبريد والتكثيف يطلق عليه "الأنبوب الشعري"، إن قطر وطول الأنبوب الشعري ينظم تدفق سائل التبريد داخل الوحدة.

٢- أشكال أنابيب النحاس:

يوجد بعض أنابيب النحاس غير ملحومة وبعضها الآخر ملحوم على كافة طولها. ويتم فقط استخدام النوع غير الملحوم في مجال التبريد والتكثيف نسبة لأنها أكثر متانة وأفضل من ناحية الشق والتشكيل. وهناك درجتان من أنابيب النحاس هما "الأنابيب الرقيقة" (أنابيب النحاس الأحمر المسحوب على الناشف) - قلته عند طريقه نهايتي الأنبوب)، و"الأنابيب الصلبة" (أنابيب النحاس الأحمر المسحوب على الناشف) - وتعني بكلمة رقيقة أن الأنابيب مرنة ومن السهل تشيها. وتعني بالصلبة أنها ليست مرنة ومن الصعب تشيها. وتأتي الأنابيب النحاسية الرقيقة على شكل خائف أو لفات طولها ٢٥، ٥٠ أو ١٠٠ قدم (٧,٦٢، ١٥,٢٤ أو ٣٠,٤٨ متر). وتأتي الأنابيب الصلبة على أطوال مستقيمة قدرها ٢٠ قدماً أو ٦ أمتار انظر شكل (١- ٤)

يبين الأنبوب الرقيقة والأنابيب الصلبة.

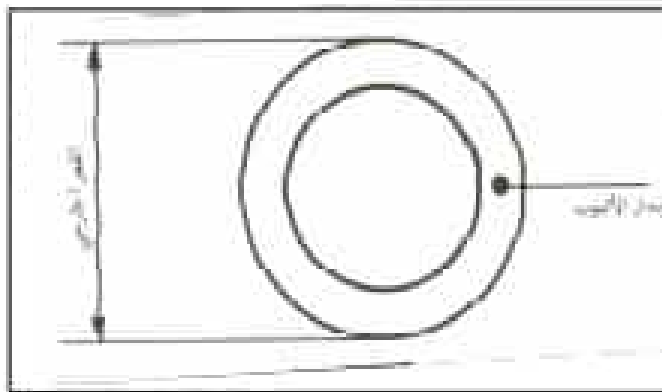


شكل (١- ٤) الأنابيب الرقيقة والصلبة.

النوع	التثبيت	التثبيت	التثبيت
التثبيت	التثبيت	التثبيت	التثبيت

٤-٣ أنواع الأنابيب النحاسية:

تأتي أنابيب النحاس غير الملحومة التي يستخدمها تنصيب التبريد والتكييف بشكل عام على أربعة أنواع تختلف عن طريق سماكة جدرانها لتطبيقات مختلفة (٤-٣)، بالرغم من أن القطع المختلفة لأنابيب النحاس قد يكون لها نفس القطر الخارجي إلا أنها تختلف في سماكة جدرانها.



شكل (٤-٣) جدار وقطر الأنبوب

يتم التعرف على أنواع الأنابيب الأربعة المحددة بواسطة سماكة جدرانها وفقاً للأحرف التالية:

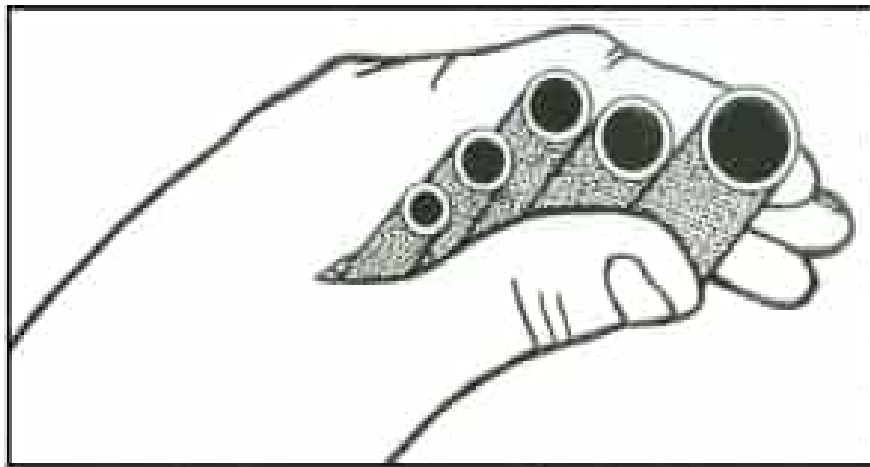
١. النوع (K) وهي ذات جدار سميك للغاية وتحمل الضغوط العالية.
٢. النوع (L) وهي ذات جدار متوسط السماكة (أكثر الأنواع استعمالاً).
٣. النوع (M) وهي ذات جدار رقيقة (لا تستخدم في مجال التبريد).
٤. النوع (ACR) ويعد مسبقاً بواسطة المصنع لمجال مهنة التبريد والتكييف.

إن أكثر نوعين يستعملان بشكل مستمر في مجال التبريد والتكييف هما (L) و (ACR) واللذان يحويان على نفس سماكة الجدار والفرق بينهما أن النوع (ACR) يتم تنظيفه وإزالة الشحوم بواسطة المصنع، وهذا شيء مهم للغاية بالرغم من أن الأنابيب من النوع (ACR) باهظة التكاليف، إلا أنه يفضل استعمالها حتى لا يحتاج تنصيب التبريد والتكييف إلى تنظيفها قبل الاستخدام. أما النوع (K) فهو نادراً ما يستخدم والنوع (M) لا يستخدم مطلقاً للتوصيلات الخاصة بوحدة التبريد.

الرمز	التسمية الشفوية	الوصف الرمزي
	أسبقيات التبريد والتكييف	أنابيب النحاس والمطبات المسطحة والعمود التي تبرز عليها

4- 1- مقاسات أنابيب النحاس:

تتراوح مقاسات أقطار أنابيب النحاس في مجال التبريد والتكييف من أصغر مقاس إلى أكثر من 6 بوصات، إن أكثر أنابيب النحاس استعمالاً هي التي تحتوي على مقاسات من $1/4$ " للقطر الخارجي وحتى $5/8$ " للقطر الخارجي كما هو موضح بشكل (4- 3) التي يبين أنابيب النحاس الأكثر استخداماً في الأجهزة المنزلية وهي $1/4$ ، $5/16$ ، $3/8$ ، $1/2$ ، $5/8$ بوصة.



شكل (4- 3) مقاسات أنابيب النحاس القياسية الشائعة الاستخدام

الجدول التالي يبين الأقطار الخارجية وسمك جدار الأنابيب للطرز (L) أكثر الأنواع استعمالاً.

الوحدة الرابعة
المعدة الثانية
المرجع

التثبيت الميكانيكي والمواد المتقدمة والصلابة التي تدرج فيها
أسسيات الترميم والتكيف
الصلابة الترميم والتكيف

جدول ١١ مقاسات أنابيب النحاس الأحمر المسحوب على الخائض (الأنابيب العلية)

سمك الجدار (بوصة)	القطر الخارجي للأنبوب (بوصة)
٠,٠٣٠	٣/٨
٠,٠٣٥	١/٢
٠,٠٤٠	٥/٨
٠,٠٤٢	٣/٤
٠,٠٤٥	٧/٨
٠,٠٥٠	١ ١/٨
٠,٠٥٥	١ ٣/٨
٠,٠٦٠	١ ٥/٨
٠,٠٧٠	٢ ١/٨
٠,٠٨٠	٢ ٥/٨
٠,٠٩٠	٣ ١/٨
٠,١٠٠	٣ ٥/٨
٠,١١٠	٤ ١/٨

النوع	التسمية الفنية	الرمز الواسع
العنق التوريد والتكليف	أنابيب التوريد والتكليف	أنابيب النحاس والفضة المستخدمة والعمليات التي تتم عليها

جدول (٤) مقاسات أنابيب النحاس الأحمر الطري (الأنابيب الرقيقة)

سمك الجدار (بوصة)	القطر الخارجي للأنبوب (بوصة)
٠,٠٣٠	١/٨
٠,٠٣٠	٣/١٦
٠,٠٣٠	١/٤
٠,٠٣٢	٥/١٦
٠,٠٣٢	٣/٨
٠,٠٣٥	١/٢
٠,٠٣٥	٥/٨
٠,٠٤٥	٧/٨
٠,٠٥٠	١/٨
٠,٠٥٥	١ ٣/٨

• يرمز للبوصة بالرمز "

٤-٥ شراء أنابيب النحاس الجديدة:

تكون الأنابيب الجديدة ملفوفة وعلى طرفيها يوجد طبعان من البلاستيك للحفاظ على نظافتها وقد لا يحتاج في التوريد والتكليف لشراء لفة كاملة لذلك فإنه قد يشتري الطول الذي يحتاجه فقط ويكون أيضاً ملفوف ويجب على الفني سد فتحتي الأنبوبة عن طريق خنثيها أو تركيب أي غطاء أو طبة على طرفيها للمحافظة على نظافتها.

٤-٦ تعديد واستبدال لفات أنابيب النحاس:

تورد أنابيب النحاس الطري وأنواع أخرى من الأنابيب المصنوعة من المعادن الطرية على هيئة لفات يلزم استبدالها قبل الاستعمال بحدد أولاً طول الأنبوب، وبعد ذلك توضع لفة الأنابيب على طاولة أو على الأرض وتمسك نهاية اللفة بيد واحدة، مع تعديد اللفة باليد الأخرى كما هو موضح بشكل (٤-٦).

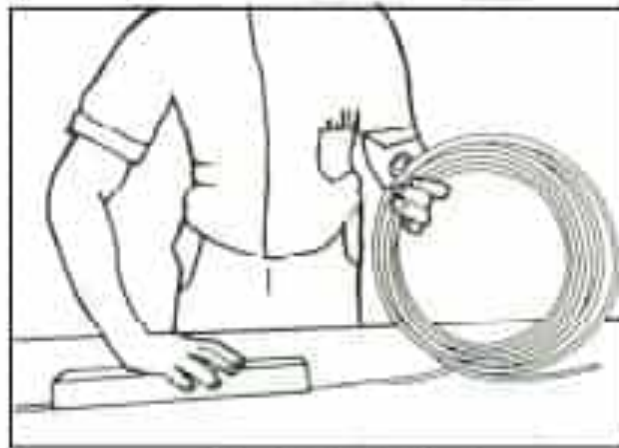
الوسائل البقا	العينة الثانية	الوسائل
النسب النحاس والعماد المستخدمة والعينات التي تدرج عليها	أساليب الترميم والتكثيف	العناصر الترميم والتكثيف

لا تحاول تعديد الأنبوب بجديها في اتجاه جانبي من اللفة وهي بشكلها المنطوق، إذ إن ذلك يؤدي إلى حدوث القواء بالأنبوب يجعلها غير مستديرة المقطع.



شكل (٤ - ٤) تعديد لفة الأنبوب

وفي حالة حدوث بعض الالتواءات التي يتحتم تقويتها. هنالك طريقة واحدة لتقويم الأنبوب وهي وضعه على طاولة أو أرضية منبسطة ناعمة واستخدام كتلة خشبية لتسوية النشاط البارزة كما في شكل (٤ - ٥). ولا تحاول طرق الأنبوب بشدة حيث من السهل حدوث خدوش على أنبوب النحاس الرقيقة فقد يحدث كسر عند منطقة التي عند ثني الأنبوب.



شكل (٤ - ٥) تقويم الأنبوب

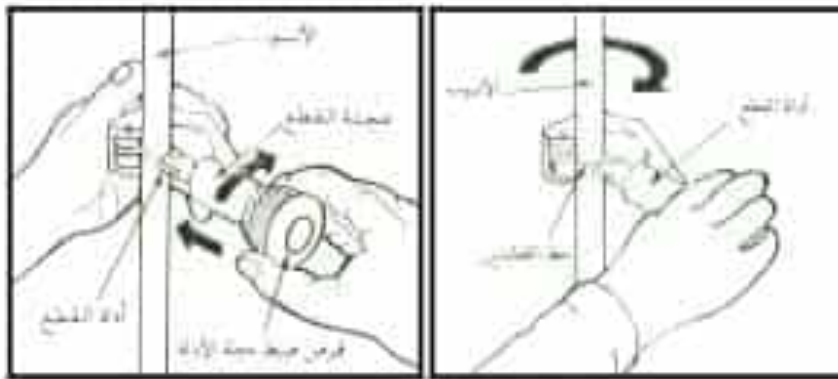
الوصف والمهمة	المشكلة الثانية	الوقوع
أنتابيب النحاس والعمادات المتكسدة والعمليات التي تجري عليها	أسبقيات الترسب والتكثيف	العنق الترسب والتكثيف

٤- ٧- العمليات التي تجري على أنتابيب النحاس:

توجد سبعة عمليات مختلفة على أنتابيب النحاس ولكل عملية منها طريقتها والعدة والخامات المستخدمة فيها وهي كما يلي -

٤- ٧- ١- القطع والتطهير:

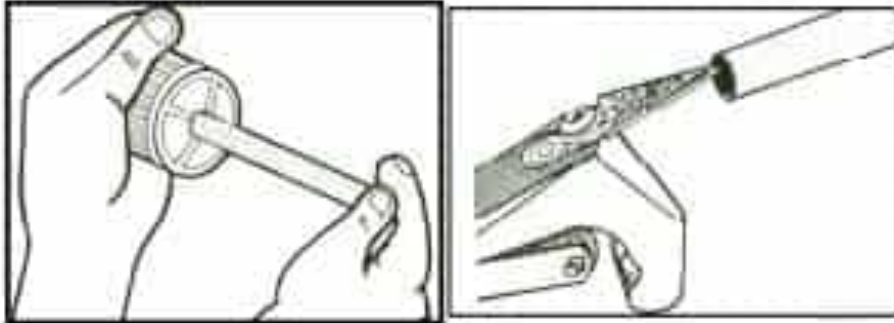
يستخدم في عملية القطع أداة يدوية شائعة الاستخدام لقطع أنتابيب النحاس تسمى سكينه قطع أنتابيب وتحتوي على عدة مقاسات مختلفة، ويتم فتح سكينه القطع بحيث تتوافق مع مقاس الأنبوب المراد قطعه بين البكرات وعجلة القطع، ويتم ضبط وضع البكرات بشكل مناسب في مواجهة الأنبوب مع وجود عجلة القطع محاذية لموقع القطع كما هو موضح بشكل (٤- ٦-).



شكل (٤- ٦-) قطع الأنبوب بواسطة سكينه القطع

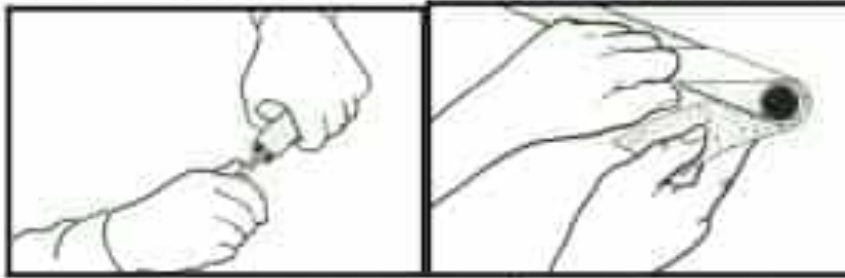
وعند قطع أنتابيب تنفتح بعض الحواف حول الحداد الداخلي لها يطلق عليها الريش أو الزوائد ويجب إزالة هذا الريش حتى لا يتسبب في حصر السائل من التدفق خلال الأنبوب بواسطة أداة يطلق عليها مقابب القويور أو أداة البرمجة والتي تكون مركبة عادة في نهاية سكينه قطع أنتابيب. إن عملية القويور هذه تعتبر هامة جداً عند إعداد الأنبوب لإجراء شقة القويور بها أو عند إعداد الأنبوب للاستعمال مع الوصلات التي يتم لحامها، وأثناء إجراء عملية القويور يجب أن تكون دائماً تنحفاً في نهاية الأنبوب متجهة للأسفل حتى يمنع الريش من السقوط داخل الأنبوب، فإذا خال التوصل عبر الأنبوب وإدارته لإزالة الريش. ولا تضغط بشدا على التوصل حتى لا تؤدي إلى تقطيع طرف الأنبوب. هذا وتوجد أداة لعمل القويور الداخلي والخارجي كما هو موضح بشكل (٤- ٧-).

الوحدة الرابعة	المسبة الثانية	الرابع
التدابير الخاصة بالسلامة المتقدمة والعمليات التي تؤدي عليها	أساليب الترميم والتكليف	العمليات الترميم والتكليف



شكل (٤ - ٧) تنقيب الأنابيب من الداخل

يجب قبل استعمال الأنابيب على إحدى التركيبات تنظيف طرفه استعداداً لعمل الوصلات المتعددة مع الأنابيب الأخرى أو الوحدات. وتوجد أداة يطلق عليها فرشاة تنظيف الأنابيب السلكية وقعايش الصنفرة تسعمل بشكل شائع لإجراء عملية التنظيف هذه كما هو موضح بشكل (٤ - ٨).



شكل (٤ - ٨) تنظيف الأنابيب بقعايش الصنفرة والفرشاة السلكية

أما بالنسبة لقطع الكابلات فلا نستطيع قطعها بسكينة قطع الأنابيب نظراً لصغر قطر الكابلات لذلك يتم قطعها عن طريق عمل حزم من الحديد في الكابلاتي ثم يتم تثبيتها وقردها في مكان الحز إلى أن تنقطع مع مراعاة أنه لكي لا يتم تضيق فتحة الكابلاتي يجب ألا يكون الحز عميقاً وكذلك يجب عدم شي وقرده الكابلاتي بصورة كبيرة وإنما بحركات صغيرة متتالية، وبعد قطع الكابلاتي يفضل محاولة إدخال طرف دبوس أو ما شابه بها لتوسيع فتحتها مكان القطع انظر شكل (٤ - ٩).

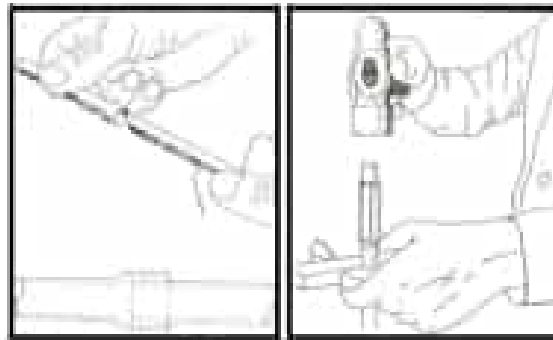


شكل (٤ - ٩) الطريقة الصحيحة لقطع الكابلاتي

البرامج	المصنعة المحلية	الوصف الوظيفي
المصلي التبريد والتكييف	أجهزة التبريد والتكييف	التثبيت الشعبي والمعدات المستخدمة والتي تم ذكرها

٤- ٧- ٢- السدج:

عندما يبرد لحام أنبوبين بنفس القطر في بعضهما يتم توسيع إحدهما لكي تدخل الأخرى بها ثم يتم لحامها وعملية توسيع الأنابيب هذه يطلق عليها سدج وتستخدم في توسيع الأنابيب طقم سدجات بأقطار مختلفة حسب الأنابيب ومنجلة تثبيت الأنابيب وتتم الخش بشاكوش على السدج داخل الأنابيب ويوجد نوع من أطقم السدجات عبارة عن سدج واحد مقنرج الأقطار كما يوجد نوع آخر يد قلاووظ بحيث أنه يتم تركيبه على المنجلة وإدارة اليد فيسبط السدج لأسفل داخل الأنابيب أما بالنسبة للمنجلة فهي كما بشكل (٤- ١٠٠) بها فتحات مختلفة الأقطار حسب أقطار الأنابيب ويمكن عن طريق المنجلة معرفة قطر أي أنبوب لا نستطيع معرفته بالنظر.

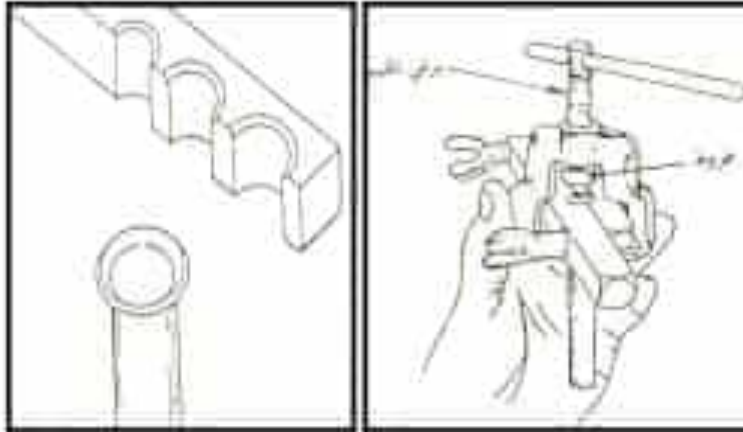


شكل (٤- ١٠٠) عملية توسيع الأنابيب (السدج)

٤- ٧- ٣- الفيلو:

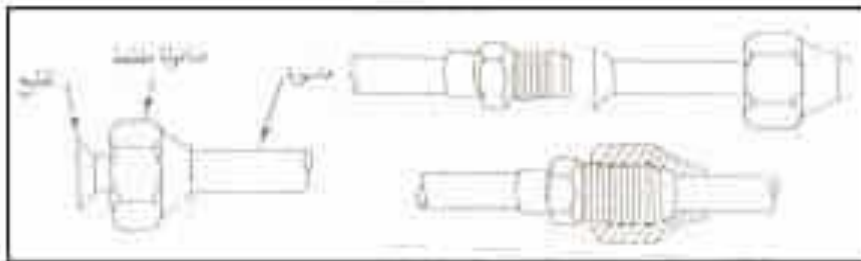
عندما يبرد توصيل أنبوب بخرطوم الحديد أو توصيل أنبوب بأنبوب آخر عن طريق الربط وليس اللحام أو عندما يراد عمل توصيل بأي وحدة له طرق قلاووظ عن طريق الصامولة فإنه يجب تركيب الصامولة أولاً في الأنبوب ثم يتم عمل شفة في نهاية الأنبوب بحيث يتم ربط الصامولة في الجزء الآخر والذي به قلاووظ بحيث يتم حجز الشفة بينهم، وهذا يسمى بعمل الفيلو ويتم ذلك عن طريق تثبيت الأنبوب في المنجلة ثم تركيب الجزء الذي يقوم بعمل الشفة وهو يسمى الزوجنة وهي كما بالشكل (٤- ١١٠) عبارة عن جزء مسلوب يضغظ على الأنبوب عن طريق إدارة اليد.

الوصلات المبردة	العشبة المشيخة	البرلاج
الأنابيب النحاسية والصلابة المستخدمة والعيوب التي تظهر عليها	العيوب التي تحدث والتكيف	العيوب التي تحدث والتكيف



شكل (٤- ١١) عمل شفة للأنبوب بواسطة منجحة القليد (الخلنج)

وعندما يبرد توصيل البوتلين ببعضهما عن طريق الربط فإنه تستخدم وصلة تسعى بوتلين كما بالشكل (٤- ١٢) ولتفحص التفيس من مكان ربط الصامولة مع البوتلين يتم لف الشريط المعروف باسم العفلون على فتاورط البوتلين قبل ربط الصامولة.



شكل (٤- ١٢) بعض الوصلات التي تستخدم للربط

٤- ٧- ٤ الخسف وطبات القفل

في بعض الأوقات قد نحتاج إلى قفل خطوط الأنابيب بصفة مؤقتة وبدون أن نقوم بتثبيت بلوق قفل بها، ولإجراء ذلك نتبع عدة طرق. وأحد هذه الطرق التي نتبع لإجراء ذلك، هو القيام بعمل خسف بالأنبوب في نقطة محددة منها وذلك عند الاحتياج إلى قفل جزء من الأنبوب وبدون الحاجة إلى تركيب بلوق قفل هذا ويمكن عمل هذا الخسف بجميع أنواع الأنابيب ناشقة وتستخدم في ذلك آلة الخسف وتوجد أشكال عديدة من آلات الخسف كما بالشكل (٤- ١٣).

الوسائل الباردة	العشيرة الشظية	البراديج
الأنابيب النحاسية والصلابة والصلابة التي تأتي فيها	الأنابيب النحاسية والتكيف	الأنابيب النحاسية والتكيف



شكل (٤- ١٣) أشكال مختلفة من آلات النحاس

هذا والطريقة الغائبة التي يمكن الباعيا في قفل الأنابيب مؤقتاً، هو أن تقوم باستعمال طيات القفل، حيث تدخل الطية في نهاية الأنبوب وتربط الصامولة ذات الجناحين الموجودة بها، وبذلك يعتمد الجزء المرين الموجود بالطية ويقفل نهاية الأنبوب وهذا النوع من طيات القفل له أهمية خاصة لاختيار أنابيب وحدات الاختيار التي يرتفع الضغط بداخلها إلى ١٠٠ رطل على البوصة المربعة. وطيات لاختيار يمكن استعمالها مع الأنابيب الناشفة أو الطرية من أية درجة أو طراز حيث لا تكون هناك أية فرصة لإتلاف الأنابيب التي تستعمل بها كما بالشكل (٤- ١٤).

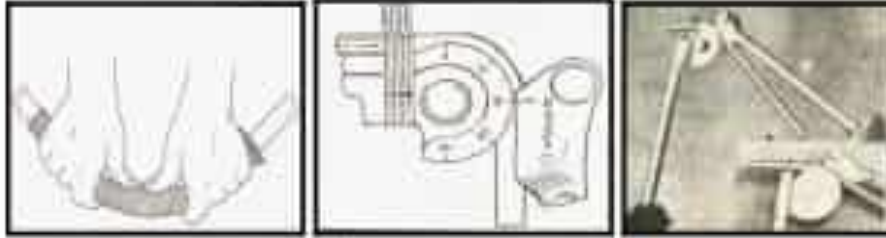


شكل (٤- ١٤) طية اختبار وقفل الأنابيب

٤- ٧- ٥- التي أو التكويع؛

إن تتي أي أنابيب أو تشكيلها بالشكل المناسب لأية عملية خاصة، تحتاج إلى عناية كبيرة واتخاذ تام بالرغم من أنها تظهر في غلبة الساطعة.
 إن جميع طرازات الأنابيب سهل تنبها إذا كانت من النوع الطري، ومع ذلك فإن الأنابيب الناشفة يمكن أيضاً تنبها إذا استعملت الآلات والطرق المناسبة.
 هذا وهناك عدة طرق لتعب لقي الأنابيب، فالأنابيب الصغيرة المقاس جداً مثلاً يمكن تنبها بواسطة الأيدي وبدون استعمال الآلات، ولكن عادة يكون من الممكن عمل تنبها بها بشكل أفضل بواسطة آلة التي. واستعمال مثل هذه الآلة تجنب حدوث خسف بالأنابيب كما بالشكل (٤- ١٥).

الوسائل البنية	المشكلة المثبتة	المرادع
أدوات اللحام والتمديد المستخدمة والمعدات التي تدور حولها	أساليب التبريد والتكيف	العناصر التبريد والتكيف



شكل (٤ - ١٥) طرق ثني مختلفة بواسطة ثاية الأنابيب ذات المزاج وبماي الشبي

٤- ٧- ٦- العزل

عادة تستخدم أنابيب مطاط مرنة عازلة للحرارة في عزل أنابيب دوائر التبريد تعرف تجارياً في محيط مهندسي وتشي تركيبات عمليات التبريد وتكييف الهواء باسم (أرما تليكس) وهذه الأنابيب العازلة سوداء اللون وتباع بأقطار مختلفة حسب قطر الأنابيب المراد عزله، وتستخدم لمنع اكتساب الحرارة وتكاثف الرطوبة وتكوين الصقيع (الفريست) على خطوط أنابيب دوائر التبريد ذات درجات الحرارة المنخفضة. شكل (٤ - ١٦) يوضح عملية دفع أنبوية الأرماتليكس فوق الأنابيب



شكل (٤ - ١٦) عملية دفع أنبوية الأرماتليكس فوق الأنابيب

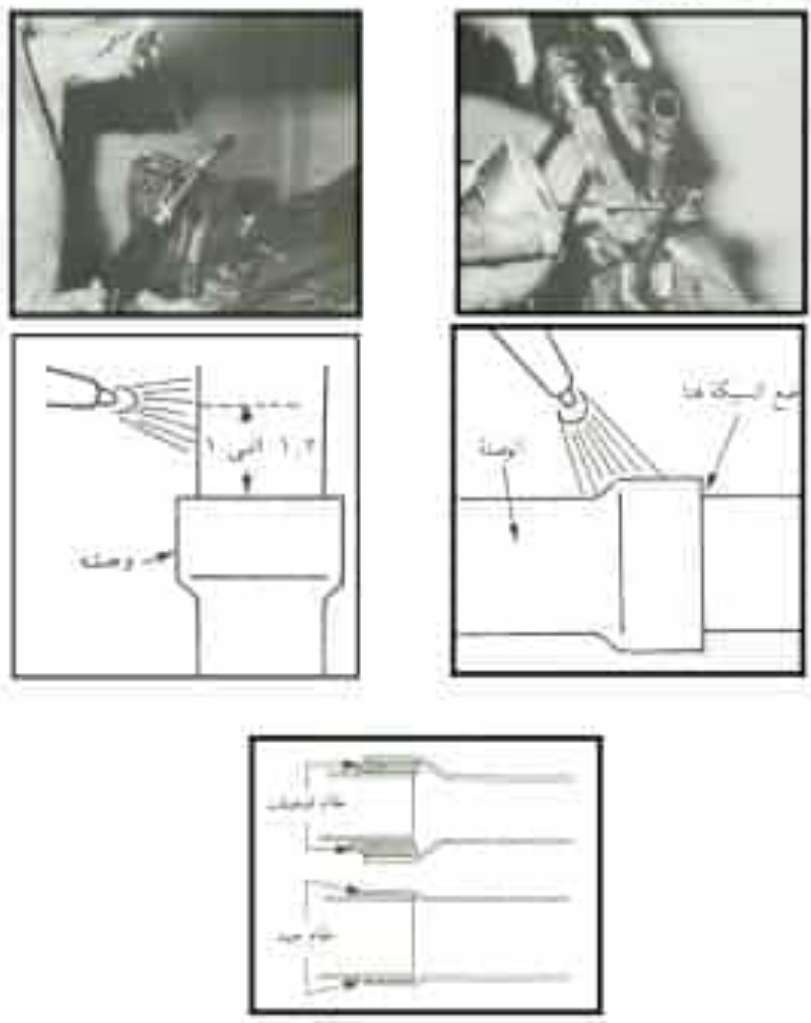
٤- ٧- ٧- اللحام

يوجد طريقتان للحام الأنابيب

- أ - اللحام بغازي الأكسجين والاسيتلين ويسمى لحام اللهبية.
- ب - اللحام بغاز البوتوجاز ويسمى لحام البوري أو البلاش بوري

وبالطبع اللحام باللهبية هو الأفضل من جهة أنه يعطي درجات حرارة أعلى في وقت أسرع وتكون النار مركزة على متصلة اللحام أما اللحام بالبوري فهو يعطي درجات حرارة أقل في وقت أطول وتكون ناره غير مركزة نوعاً ما، وبالرغم من ذلك فإن اللحام بالبوري هو المستخدم على نطاق واسع نظراً لارتفاع سعر أنبويتي الأكسجين والاسيتلين واللهبية عن سعر أنبوية البوتوجاز والبوري حيث يمكن استخدام

أنبوبة بوتو حاز صغيرة والعقل بها وتستخدم في اللحام بالبورى سخخ لحام القضة وهو سبيكة يدخل في تركيبها الفضة. انظر شكل (٤- ١٧).



شكل (٤- ١٧) لحام الأنابيب

عند لحام أنبويتين من اللحاس يجب أن يكون مكان اللحام نظيفاً وتستخدم في تنظيفه صنفرة ناعمة ويتم تسليط لهب اللعية أو البورى على منطقة اللحام السودج ويلاحظ أن بالهب متطفاً لهب غامق ثم لهب فاتح اللون وأعلى درجة حرارة تكون في نهاية اللهب الغامق لذلك يجب عدم تقريب البورى جداً من مكان اللحام أو إبعاده، ويستمر في التسخين حتى يحمر الأنبوب ثم يتم خفض قوة اللهب ثم يوضع سخخ اللحام على الأنبوب والتي تسب سخونتها في انصهار سبيكة اللحام وبالتالي لحام الأنبوب ويجب التأكد من وجود لحام على جميع أجزاء الأنبوب، وليس من الضروري استخدام مساعد لحام

الوصلة أو نوع	اعتبة الشئبة	الترادج
الأنابيب النحاس والمعادن المتعددة والعصيات التي تدمج عليها	اصصيات التبريد والتكليف	المصلي التبريد والتكليف

تلكس Flux في لحام النحاس مع النحاس يستخدم فقط في حالة لحام أنبوب من النحاس مع أنبوب آخر من الحديد ويجب عدم استخدام مساعد اللحام بكثرة لأن ذلك غير مستحب حيث قد يقوم بعمله بعض الأجزاء بدلاً من سبيكة اللحام وعند ضغط الوحدة يظهر مكانه تنقيس.

١-٨ وصلات أنابيب وحدة التبريد

تستعمل وصلات من نوع الفلير Flare Fittings كما يظهر بعضها في شكل (١-١٨)، لعمل الوصلات المختلفة في الأنابيب النحاس التي لا يزيد قطرها عن ٣/٤ بوصة.



شكل (١-١٨) بعض الوصلات من النوع الفلير

ولكن نظراً لصعوبة استعمال هذا النوع من الوصلات في الأنابيب النحاس المسحوبة على الناشف ذات الأقطار الكبيرة حتى ٣/٨ بوصة، فإنه تستعمل معها الوصلات من النوع الذي يلحم Solder Type Fittings كما يظهر بعضها في شكل (١-١٩)، وهذا النوع من الوصلات يستعمل أيضاً مع أنابيب النحاس الطري خصوصاً في وحدات التبريد التي تكون محكمة الغلق.



شكل (١-١٩) بعض الوصلات من النوع الذي يلحم

ويوجد نوع آخر من هذه الوصلات أحد نهايته يمكن لحامها والنهية الأخرى به تكون من نوع الفلير ذات أسنان مذكورة أو موزقة كما يظهر بعضها في شكل (١-٢٠).



3. Chapter contents

- Types and sizes of pipes used in cooling systems
- Operations performed on cooling system pipes
- Types and shapes of connections used to connect cooling pipes

4. Questions Dimensionality

- How is the process of welding refrigeration pipes carried out?
- What operations take place on pipes?
- How is my tubal ligated? Same size? State the processes

- **Sources Basic:**

https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/view

- **Sources proposed:**

- <https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

Contents

Lecture number: Six	
Lecture title:	The main parts that make refrigeration devices are air conditioning
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Engineer Muhammad Nizar Yahya
Category Target:	First level students
The general goal of the Lecture:	Introduce the student to the main parts that make up the compression refrigeration system
Behavioral objectives or learning outcomes:	<p>1- to understand Student: Components of the refrigeration cycle and their roles.</p> <p>2- to understand Student Compressor work and its importance.</p> <p>3- The student understands the operation of the condenser and evaporator and their importance.</p> <p>4- The student understands the operation of the expansion valve and its importance.</p> <p>5- The student understands the work of cooling fluid and its importance.</p>
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	The student will have full knowledge of the main parts that make up the compression refrigeration system
Approved measurement methods	Daily testing

1. Questions Tribalism

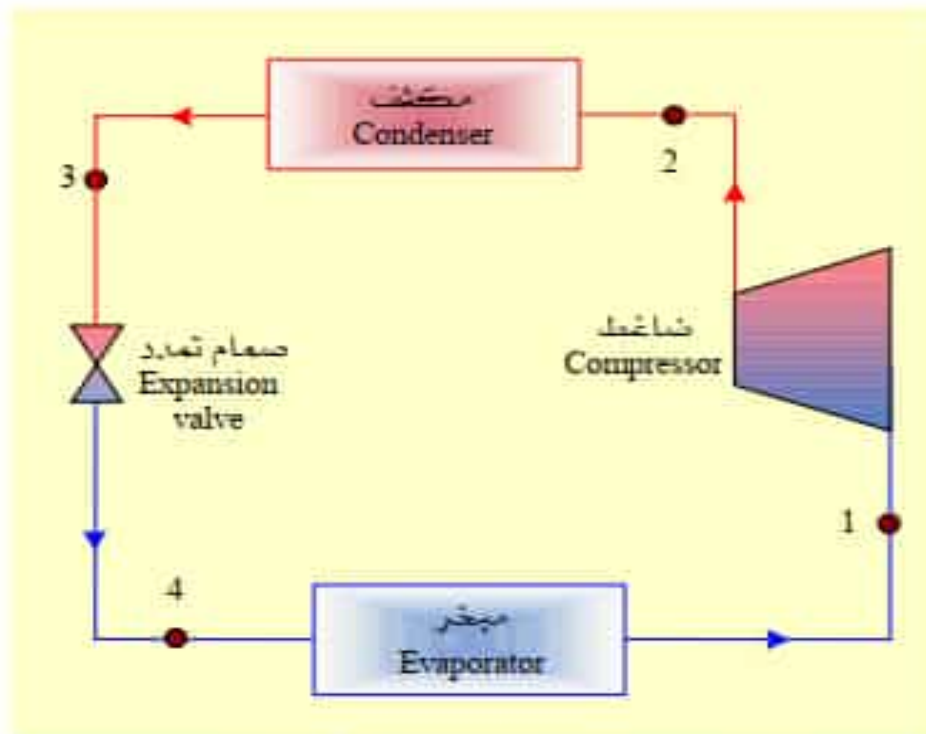
- What are the basic components that make up the cooling system?
- What is the role of the compressor in the refrigeration system?
- What is the role of the condenser and evaporator in the refrigeration system?
- What is the role of the expansion valve in the cooling system?

2. Scientific content

دورة الضغط البخار البسيطة (VCC) Simple Vapor Compression Cycle

مكونات الدورة التبريد الميكانيكية:

يمكن تمثيل المكونات الميكانيكية لدورة التبريد بالشكل التالي:



شكل (٢ - ٧) : مخطط الانسياب (flow diagram) لدورة التبريد

وهذه المكونات هي:

أ. الضاغط (compressor)

وظيفة الأساسية هي رفع ضغط وسيط التبريد من الضغط المنخفض إلى الضغط العالي، وتوجد هناك عدة أنواع من الضواغط المستخدمة في دوائر التبريد نذكر منها الضواغط الترددية، والدورانية، والحرزونية وضواغط الطرد المركزي... إلخ.

الوحدة الثانية
دورات التبريد

١٧١
أساسيات أنظمة التبريد

التكثيف
تبريد وتكثيف

المكثف (Condenser)

وهو عبارة عن مبادل حراري الغرض منه التخلص من كمية الحرارة الزائدة إلى الجو المحيط به (درجة حرارة المكثف أكبر من درجة حرارة الوسط المحيط $T_{\text{مكثف}} > T_{\text{جو}}$). وغالباً ما يتم تبريد المكثف بالهواء (طبيعي أو جبري) أو بالماء.

ب- صمام التمدد - الناشر (Expansion valve)



شكل (٢ - ٨) صمام التمدد

صمامات التمدد تعمل على خفض ضغط المكثف إلى ضغط المبخر (تسمى بعملية الخنق throttling) وكذلك تحكم في معدل سريان وسيط التبريد إلى المبخر وتحول وسيط التبريد من سائل مشبع إلى خليط من بخار وسائل لوسيط التبريد بعد عملية الخنق هذه

ج- المبخر (Evaporator)

ورظيفته أن يزود وحدة التبريد بسطح انتقال حرارة يمكن أن تمر خلاله من الحيز المبرد أو المنتج المبرد إلى وسيط التبريد وهو مجموعة من المواسير تتكون في داخل الحيز المبرد أو المنتج المبرد ويكون الوسيط داخل هذه المواسير عند ضغط منخفض ودرجات حرارة منخفضة عند دخوله المبخر. تلتد سريان وسيط التبريد في مواسير المبخر هذه يقوم بامتصاص الحرارة الكامنة للانصهار من الحيز الخارجي المبرد أو المنتج المبرد وهذا بدوره يسبب في زيادة نسبة كمية بخار وسيط التبريد بالنسبة للمبخر وعند خروج وسيط التبريد يكون في حالة بخار وذلك قبل دخوله المبخر وإلا لزم استعمال مجمع يمكن بواسطته سحب بخار وسيط التبريد تنقل إلى الضاغط.

معظم مواسير المبخرات تكون من النحاس، أو الحديد، أو البرونز، أو الألمنيوم أو أية مواد أخرى مقاربة للتفاعل مع وسيط التبريد.



3. Chapter contents

- Compressor
- evaporator
- Condenser
- Expansion valve

4. Questions Dimensionality

- What is the role Compressor? How does it affect the refrigeration cycle?
- How is refrigerant vapour converted into...fluid?
- How does an expansion valve help lower pressure and temperature? fluid cooling?
- How to pullevaporatorHeat from the ocean to be cooled?

- **SourcesBasic:**

https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/view

- **Sourcesproposed:**

- <https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

Contents

Lecture number:Seven

Lecture title:	the electrical and mechanical parts for refrigeration equipment and air conditioning
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Engineer Muhammad Nizar Yahya
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Introducing students to the importance of electrical parts and how to connect them
Behavioral goals Learning outcomes:	1-Teaching students the importance of mechanical and electrical connection for cooling devices 2-Teaching students how to understand electrical diagrams for cooling devices
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	The ability to disassemble and connect electrical circuits for cooling systems
Approved measurement methods	Daily testing

1. Questions Tribalism

- What electrical parts are available in refrigerators?
- What is the relationship between mechanical and electrical parts?
- What mechanical parts require an electrical connection?

2. Scientific content

الوحدة الخامسة	الاسماء الكهربائية	برنامج
التدريبات العملية	المهمة الرابعة	الخطى لتركيب والتكيف

التدريب رقم (١٠)

الدائرة الكهربائية لتكيف أسبليت (منفصل) حار وبارد

يهدف معرفة الطريقة الصحيحة لتوصيل مكيف أسبليت (منفصل) بواسطة الدائرة الكهربائية الإلكترونية.

العدد المستخدمة

- ١ - كليب أمبير.
- ٢ - زرادية عادية.
- ٣ - مفك أخضر.
- ٤ - مفك عادي مربع.
- ٥ - زرادية لتركيب الكليسات.

الخامات المستخدمة

- ١ - دائرة إلكترونية حار بارد.
- ٢ - محرك مروحة الميتر.
- ٣ - كيباستور محرك مروحة الميتر.
- ٤ - كيباستور مشترك.
- ٥ - هيتر ترموستات اليشر - وصلة منصهرة.
- ٦ - محرك مروحة المكيف.
- ٧ - ضاغط.
- ٨ - أنزلود.
- ٩ - مفتاح كهرومغناطيسي.
- ١٠ - نهايات شعب لتوصيل.
- ١١ - كليسات.

الوحدة الخامسة
التقنيات العملية

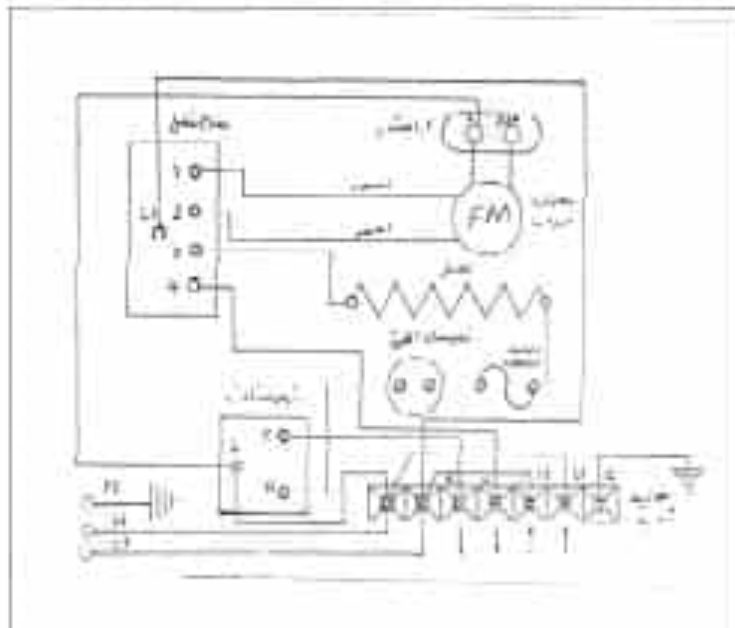
الأميومات الكهربائية
الشبكات الكهربائية

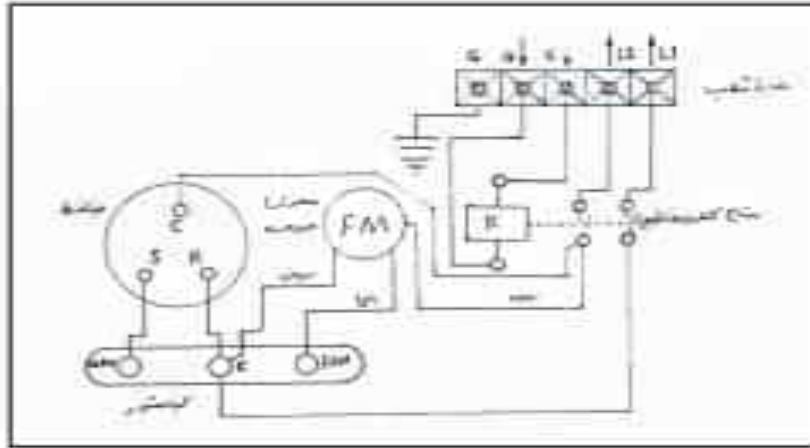
بدون
المعادن الحديدية

خطوات العمل

- ١ - وضع جميع الأجزاء على طاولة العمل بحيث تكون معزولة.
- ٢ - أمن وضع الهتريوت حيث يكون في مكان غير قابل للاشغال.
- ٣ - وصل جميع الأجزاء بواسطة الأسلاك حسب المخطط المرسوم.
- ٤ - دح مدريك برى عمالك.
- ٥ - وعمل الدائرة الكهربائية بالمصدر الكهربائي المطلوب مع التأكد من وجود كليب الأمبير في أحد المصنوز.
- ٦ - تأكد من تشغيل جميع الأجزاء.
- ٧ - أعد العدد والخامات إلى أماكنها الصحيحة ثم نظف مكان عمالك.

الدائرة الكهربائية كيف إسليت خار ومارد





الوحدة الخامسة
التدريبات العملية

الاجهات الكهربائية
الاشية الرابعة

برنامج
اتصال توريد والتكيف

التدريب رقم (١١)

الدائرة الكهربائية لكيف إسبليت (منفصل) حار وبارد

يهدف هذا التدريب لمعرفة الطريقة الصحيحة لتوصيل مكيف سبليت (منفصل) بواسطة الدائرة الكهربائية العادية.

العدد المستخدمة

- ١ - كليب آمبير.
- ٢ - زرادية عادية.
- ٣ - مفك اختيار.
- ٤ - مفك عادي ومرمج.
- ٥ - زرادية تركيب الكليسات.

الخامات المستخدمة

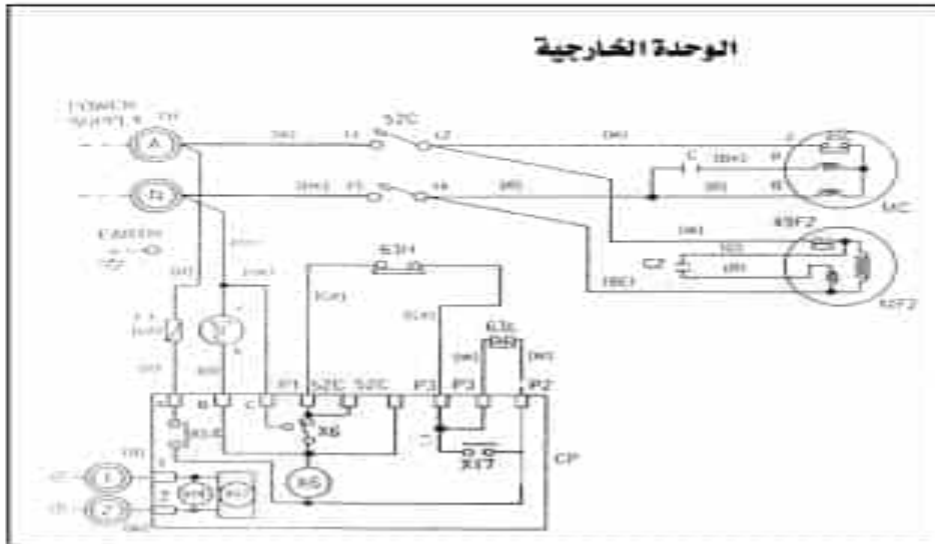
- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| ٧ - شاحن. | ١ - مفك تشغيل حار بارد. |
| ٨ - أزلود. | ٢ - كيبستور مشترك وكيبستور محرك |
| ٩ - مفك كهرومغناطيسي. | المروحة. |
| ١٠ - نهايات شعب توصيل. | ٣ - هينر ترموستات - وصلة منصهرة. |
| ١١ - كليسات. | ٤ - ترموستات حار بارد. |
| ١٢ - أسلاك. | ٥ - محرك مروحة الميتر. |
| | ٦ - محرك مروحة المكثف. |

خطوات العمل

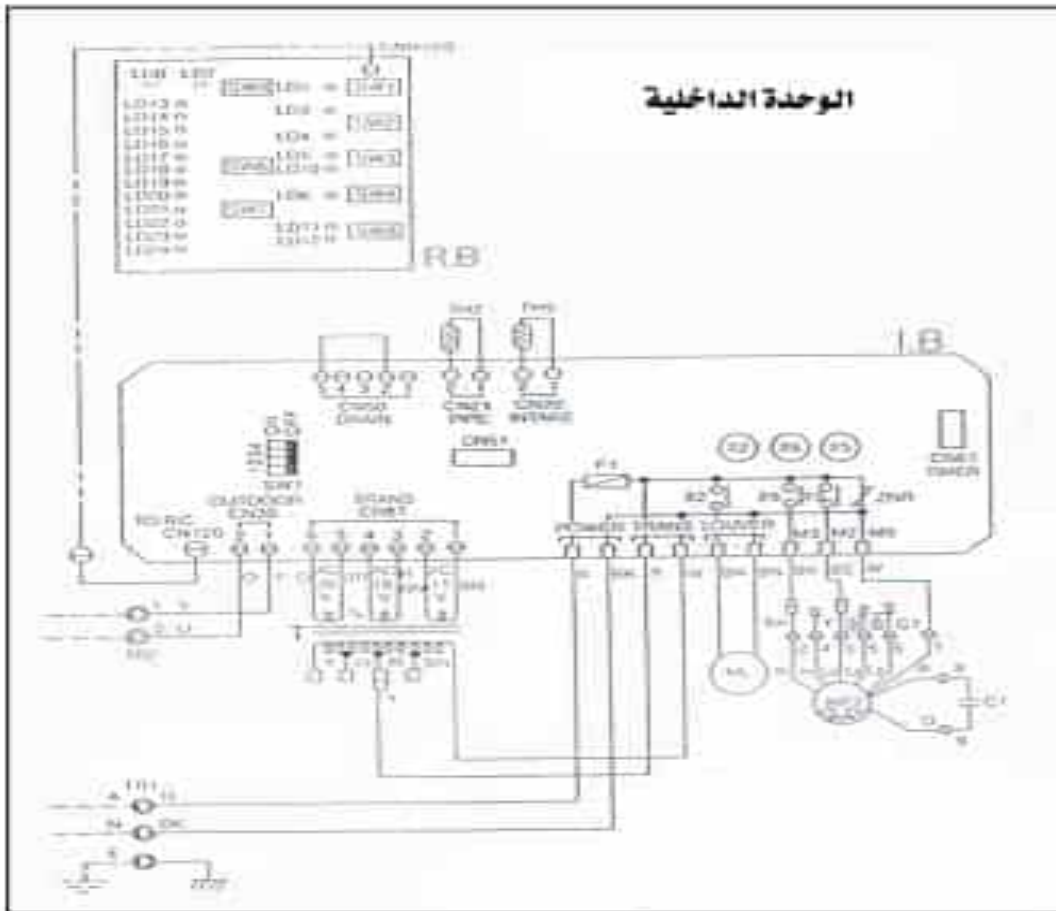
- ١ - ضع جميع الأجزاء على طاولة العمل بحيث تكون معزولة.
- ٢ - أمن وضع اليتربحيث يكون في مكان غير قابل للاشتعال.
- ٣ - وصل جميع الأجزاء بواسطة الأسلاك حسب المخطط المرسوم.
- ٤ - دح مدريك برى عمكك
- ٥ - وصل الدائرة بالمصدر الكهربائي المطلوب مع التأكد من وجود كليب الأمبير في أحد المصادر.
- ٦ - تأكد من تشغيل جميع الأجزاء.

٧ - أعد العدد والخامسات إلى أماكنها الصحيحة ثم نطق حكران عمالك

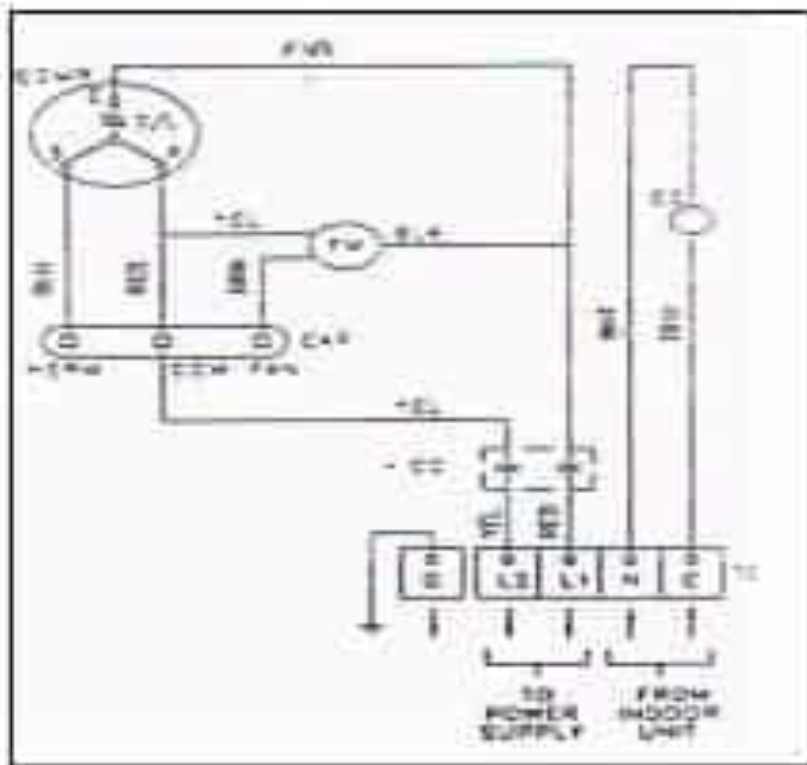
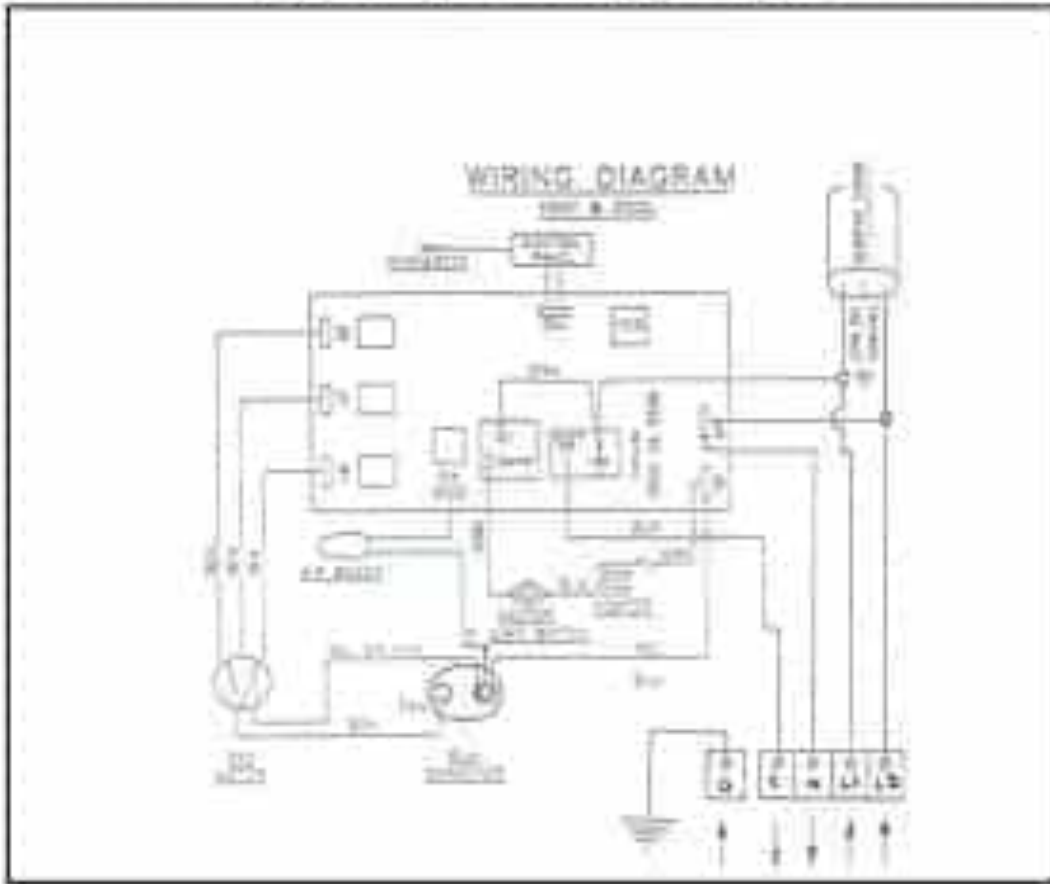
الوحدة الخارجية



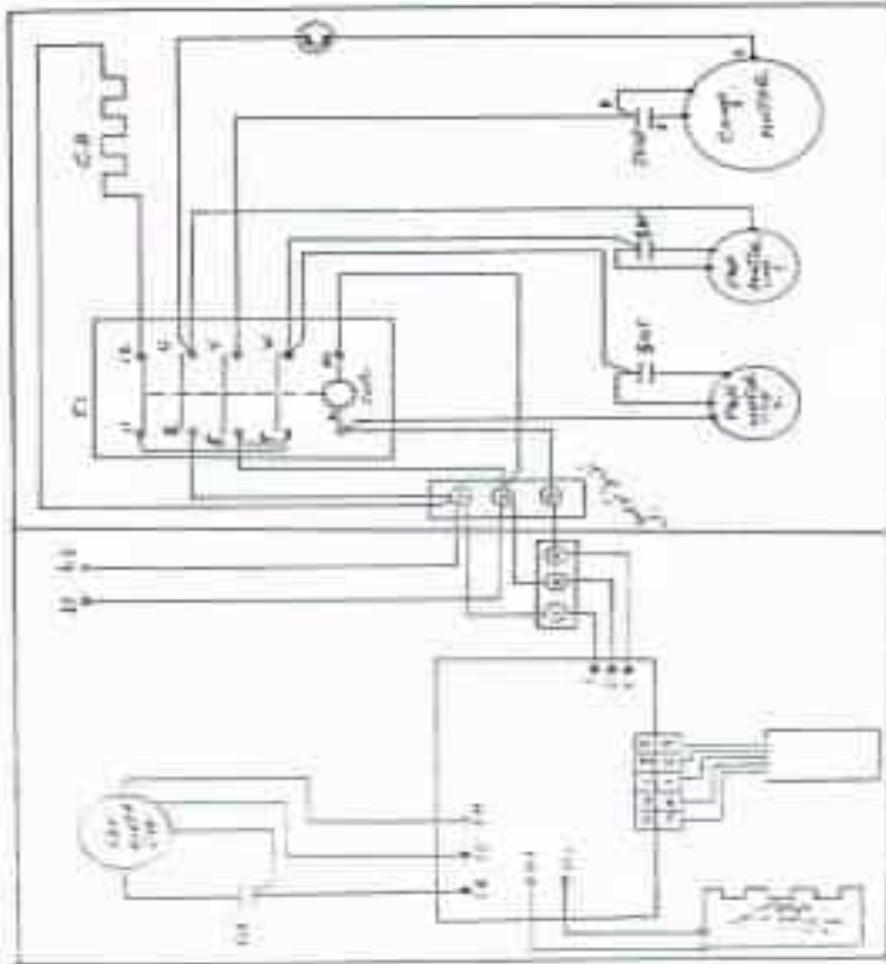
الوحدة الداخلية



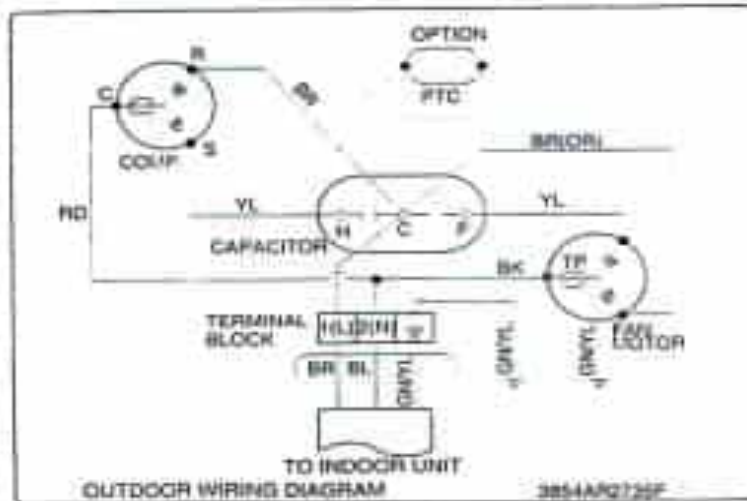
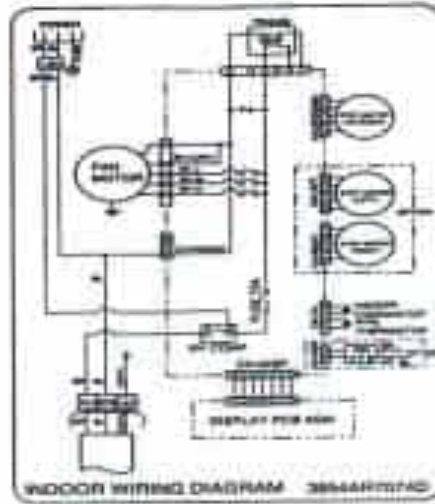
الدائرة الكهربائية لكيفية إسليت خاربارد



الدائرة الكهربائية كيف إسليت بارد



الدائرة الكهربائية مكيف إسبليت بارد





3. Chapter contents

- Electrical circuits for split system
- Electrical circuit components
- Connecting electrical circuits to mechanical parts

4. Questions Dimensionality

- How is the inner piece connected to the outer piece of the split?
- What is the benefit of vastu?
- What is the role of the electric coil in the reversing valve?

- **SourcesBasic:**

[https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/view](https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/vi<u>ew</u>)

- **Sourcesproposed:**

<https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

Contents

Lecture number: Eight

Lecture title:	Operations performed on refrigeration and air conditioning devices
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Engineer Muhammad Nizar Yahya
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Teaching students the details of the basic operations that take place on refrigeration and air conditioning devices
Behavioral goals Learning outcomes:	1- The student understood the discharge processes that take place on home air conditioners 2- The student understood the charging processes that take place on home air conditioners 3- The student understood the leakage inspections performed on home air conditioners 4- Choose the appropriate type of gas
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	The student will have full knowledge of the main processes that take place in a compression refrigeration system
Approved measurement methods	Daily testing

1. Questions Tribalism

- What are the operations that take place on refrigeration and air conditioning devices?
- What is the reason for recharging the system?
- Have you ever practiced the process of unloading and charging?

2. Scientific content

أجهزة التبريد الفراغية



الإدارة العامة لتصميم وتشغيل المصانع

الشحن والتفريغ

العدالة والأجهزة المستخدمة في عملية الشحن والتفريغ :

1. مضخة تفريغ



شكل (4- 1) مضخة تفريغ

2. عدادات الضغط (مانقولد) .
3. أسطوانة الشحن المدرجة .
4. أسطوانة وسيط التبريد المناسب .
5. جهاز سحب الشحنة من دائرة التبريد .
6. أهواز (خراطيم) .
7. جهاز قياس الغاز المسحوب .

عزيزي المتدرب:

عند استخدام اللحام تأكد من عدم تعريض وسائط التبريد للهب لأنها تصبح سامة .



الطرق المستخدمة في عملية الشحن :

1. الشحن عن طريق معرفة مقدار الشحنة (الوزن) .



2. الشحن عن طريق معرفة الغاز المسحوب (الأمبير).
3. الشحن عن طريق زجاجة البيان.
4. الشحن عن طريق معرفة الضغوط.



شكل (4-2) عدادات الضغط (المانفولد)

عزيزي القارئ:

احرص على التأكد من سلامة كافة التوصيلات الكهربائية وعدم اللمسة الدوائر الكهربائية لأي جزء معدني كي لا تتعرض أنت وزملائك للخطر.



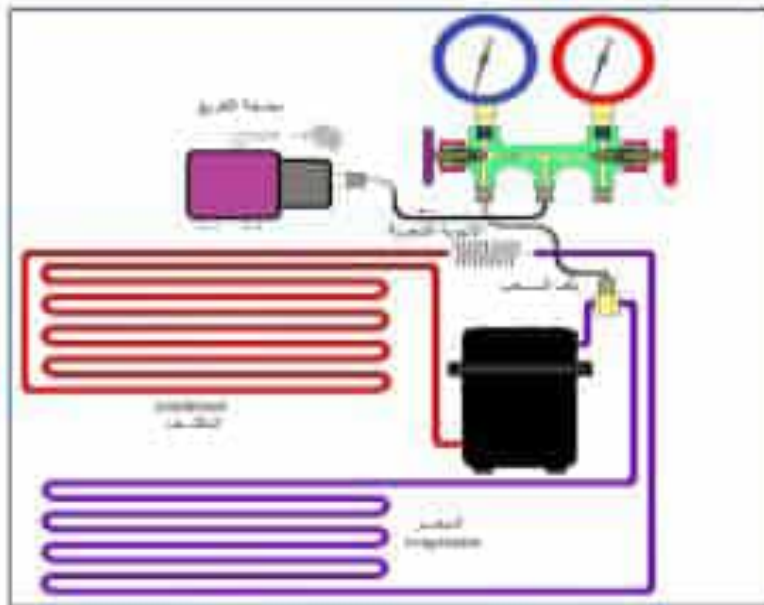
إن عملية الضخ ضرورية جدا وذلك من أجل التخلص من الرطوبة (بخار الماء) الداخلة إلى مواسير الدائرة الميكانيكية وكذلك التخلص من أية شوائب قد تدخل إلى الدائرة نتيجة عمل الصيانة للدائرة والشكل التالي (4-3) يبين طريقه توصيل مضخة الضخ حيث يتم

أجهزة القياس الكهربائية



الإدارة العامة لتصنيع وشبكات التوزيع

توصيل خرطوم الضغط المنخفض ببلف السحب الخارج من وحدة التبخير أما الخرطوم الموجود في منتصف المانيفولد يتم توصيله إلى وصلة البلف الـ 1/4 بوصة الموجود على المضخة وبعد ذلك يتم تشغيل المضخة ويتم التأكد من فتح صحن المانيفولد الموصل لعداد الضغط المنخفض ويتم مراقبة العداد أثناء عملية التفريغ ويتم ذلك حتى تصل إلى تفريغ مقداره (29 in Hg) كما هو موجود على عداد السحب ويتم القراءة على العداد تحت الصفر كما هو موضح في الشكل (4-4) .



شكل (4-3) توصيل مضخة التفريغ



قراءة عداد
ضغط السحب
في حالة التفريغ
29 in Hg

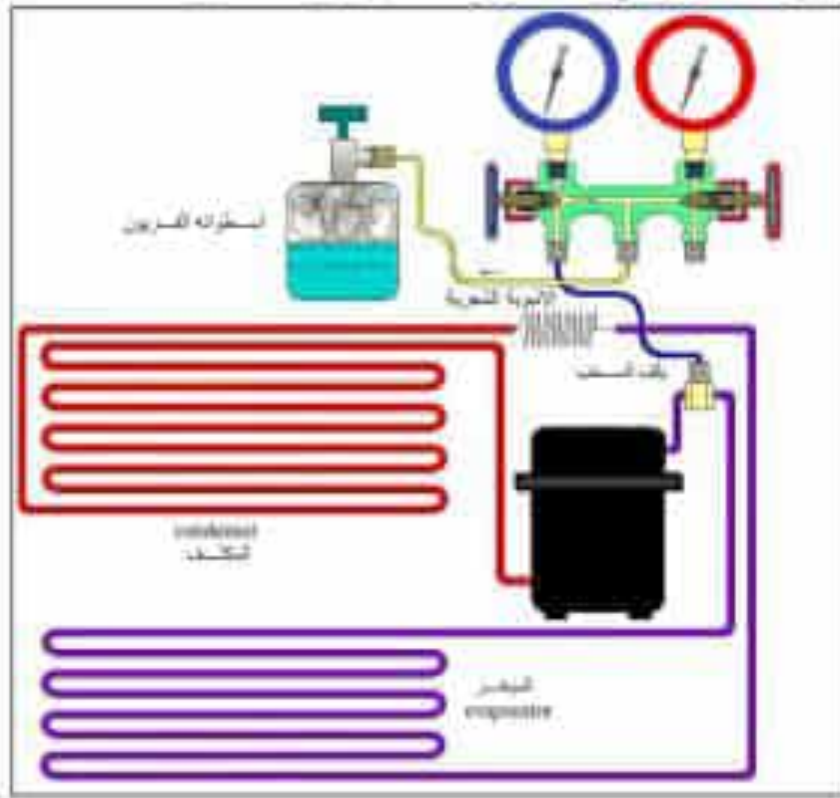
شكل (4-4) قراءة عداد ضغط السحب

وللعلم هناك عدادات يمكن استخدامها في عملية التفريغ وتكون أكثر دقة من العدادات المستخدمة وتكون وحدة القياس في هذه الحالة هي البكرين والميكرون يساوي (1/25000) من البوصة ويتم عمل الفاكوم في هذه الحالة حتى (1500) ميكرون -



طريقة الشحن بغاز الفريون :

بعد إتمام عملية التفريغ كما سبق يتم إغلاق محسني الضغط المنخفض والضغط العالي بإحكام ويتم إيقاف مضخة التفريغ وبعد ذلك يتم فك وصلة الخرطوم المربوطة على المضخة ولا حظ أنه بعد فك الخرطوم أصبح معرضاً للهواء الجوي ويتم توصيل الخرطوم إلى أسطوانة الفريون كما هو موضح في الشكل (4-5) ويتم إحكامه جيداً .



شكل (4-5) طريقة الشحن بغاز الفريون

ثم يتم فتح أسطوانة الفريون وتوضع في وضعها المعتاد أي لا يتم قلبها وعند وصلها بالخرطوم المتصلة بالمانيقول يتم فك رباطه قليلاً حتى يتم إخراج كمية من غاز الفريون . والغرض من ذلك هو عمل إحلال للفريون بدلاً من الهواء المتواجد داخل الخرطوم وتسمى هذه العملية بعملية البيرنج (*purging*) . ثم يتم فتح محسني الضغط المنخفض حتى يتم دخول الغاز ويلاحظ ارتفاع قرانم عداد الضغط حتى يتم ثباته عند قرانم معينة . ثم بعد ذلك يتم تشغيل الجهاز ويلاحظ الآتي :

- في الأجهزة الموجودة بها الكابليز (الماسورة الشعرية) في لحظة تشغيل الجهاز تظن الضغط العالي يبدأ في الارتفاع والضغط المنخفض يبدأ في الانخفاض .

اجهزة التبريد المنزلية



الإدارة العامة للتصنيع والتطوير (التصنيع)

- في الأجهزة الموجودة الكابلات (الماسورة الشعرية) يتم استكمال شحن الجهاز وذلك بفتح محبس الضغط المنخفض وإدخال كمية من الغاز ثم إغلاق المحبس بعد فترة وقرابة العداد ويتم ذلك عدة مرات حتى نصل إلى ضغط السحب المطلوب كما تم شرحه سابقا .

عزيمي التدريب:

إتقانك لعنك وإخلاصك فيه واجب ديني وأخلاقي ووطنى



ملاحظة:

عند شحن الجهاز يجب إدخال الثرميون في الصورة الغازية أي يجب عدم إدخال السائل لأن هذا يحدث خطورة على الضاغط ومن الممكن حدوث تلف به وبالتالي السائل عن طريق وضع أسطوانة الثرميون مقلوبة .

3. Chapter contents

- Leak inspections
- Unloading operations
- Shipping operations

4. Questions Dimensionality

- What is the discharge pressure?
- What is the charging pressure in a home refrigerator?
- What type of gas is used in an air conditioner?

• Sources Basic:

https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/vi
ew

• Sources proposed:

<https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

Contents

Lecture number:Nine	
Lecture title:	Types of metal melting furnaces and how to pour molten metal
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Amer Fathi Mayouf
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Introducing students to methods of metal smelting, types of furnaces, and how to make metal casting molds
Behavioral objectives or learning outcomes:	<ol style="list-style-type: none"> 1- Teaching students how to make sand molds 2- Teaching the student how to pour metal into molds 3- Teach the student the types of furnaces used in the smelting process
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	The student will have full knowledge of the main plumbing operations that occur on metals
Approved measurement methods	Daily testing

1. Questions Tribalism
 - What and melting furnace?
 - What is the plumbing process?
 - What is a casting mold made of?

2. Scientific content

نوع الوثيقة	العدد	المصدر
مقالة علمية	٢٦٦	المنتج

١-١- أسس صناعة العادن

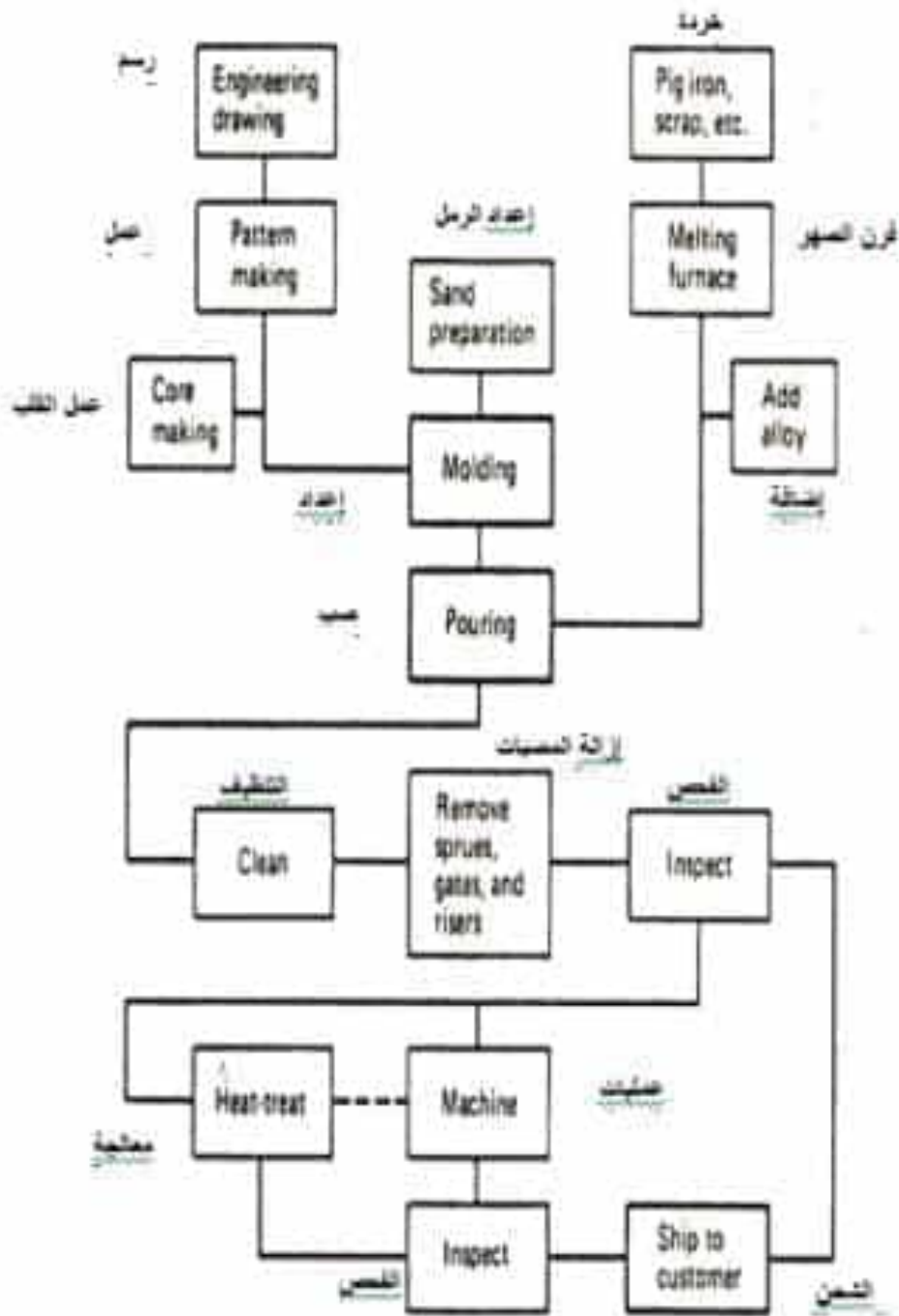
مقدمة

تعتبر عمليات السباكة من أهم العمليات التكنولوجية التي تستخدم في الصناعة ويمكن بواسطة عمليات السباكة الحصول على مسبوكات نصف مصنعة أو مصنعة وذلك حسب طريقة السباكة المستخدمة، وتؤدي عملية السباكة إلى الحصول على منتج بسعر تكلفة أقل بـ ٢١ - ٥١ ٪ عن نفس المنتج لو أنتج بطرق أخرى غير سباكة العادن.

يتم الحصول على المسبوكات عن طريق صهر العادن وصبه في تجويف مهيأ مسبقا في القالب ثم ترك العادن المنصهر المصبوب في القالب لكي يبرد ويتصلب، ولذلك فإن شكل المسبوكات يكون مطابقا مع شكل القالب، ومن أهم مميزات عمليات السباكة هي:

١. سهولة الحصول على مسبوكات ذات شكل هندسي مهما كان بالغ التعقيد في الشكل.
 ٢. توفير عمليات التشكيل على الماكينات.
 ٣. هناك بعض العادن لا يمكن تشكيلها إلا بواسطة عمليات السباكة مثل حديد الزهر.
- وتستخدم عملية السباكة في إنتاج معدات النقل ووسائل التواصل والإنشاءات المعدنية والآلات الزراعية وقطع الغيار المختلفة لجميع أفرع الصناعات وماكينات التشغيل وغير ذلك، وتوجد عدة طرق للحصول على المنتجات بالسباكة من أهمها:

١. السباكة في قوالب رملية.
٢. السباكة في قوالب معدنية.
٣. السباكة بالطرد المركزي.
٤. السباكة في القوالب القشرية.
٥. السباكة بطريقة الشمع المفقود.
٦. السباكة المسفرة.



شكل ١ - ١

منحنيات التبريد والتجمد

منحنيات التجمد تمثل أحد أهم الأدوات الرئيسية لدراسة عمليات التبريد والتجمد للمعادن وينادخال ثرموكايل في المسبوكات ومراقبة درجة الحرارة مع الزمن أثناء عملية التجمد يمكن التعرف

الموضوع الأول	رقم	المس
مادة المعادن	تثبيت التقليل ، التقي	الشيخ



على ما يحدث في كل أماكن ومناطق التبريد كما في شكل (1 - 2) والذي يوضح العديد من السمات الأساسية والفترات الزمنية أثناء عملية التجمد وهي

درجة حرارة المنصهر **Pouring temperature** هي درجة الحرارة عند بداية صب المعدن المنصهر.

التبريد السائل **Liquid cooling** هي مرحلة انخفاض درجة حرارة المعدن وهو لا يزال في الحالة السائلة

بداية التجمد **Freezing begins** هي درجة الحرارة التي تبدأ عندها عملية التجمد

نهاية التجمد **Freezing completed** هي درجة الحرارة التي تنتهي عندها عملية التجمد

درجة حرارة التجمد **Freezing Temperature**

مرحلة التبريد في الحالة الصلبة **Solid cooling**

Superheating (التخميص) هو الفرق بين درجة حرارة المنصهر ودرجة حرارة بداية تجمد المعدن المنصهر

معدل التجمد **Freezing rate** هو معدل تجمد السبوكة ويعرف بميل منحنى التجمد عند أي نقطة على المنحنى .

وقت التجمد الكلي **Total solidification time** وهو الوقت من بداية التجمد إلى نهاية التجمد ويعرف

بوقت التجمد المحلي **Local Solidification time**

ولو استخدمنا شبكة فيختلف شكل ومراحل منحنى التجمد كما هو موضح بشكل (1 - 2) وشكل (1 - 3) ، ويوضح شكل (1.1) العلاقة بين درجة الحرارة ويزمن التجمد.

ويعتمد شكل منحنى التجمد على نوع المعدن المصبوب وطبيعة الأنوية ومعدل إزالة الحرارة من المصبوب

مع ملاحظه أن التقليل المعهلي لتخفيضات التجمد توضح لعملية السباكة والتفتحات وملاحظه أن التبريد

السرير والتبريد البطيء يؤدي إلى حبيبات دقيقة وتحسن من الخواص الميكانيكية .

تعتبر مراحل التبريد إلى ثلاث مراحل _ يحدث الانكماش أثناء المرحلة السائلة ثم المرحلة التي

تجمع بين السيولة والصلابة والتصلب وأخيرا مرحلة الصلابة وبذلك يتكامل المعدن عندما يفقد الحرارة

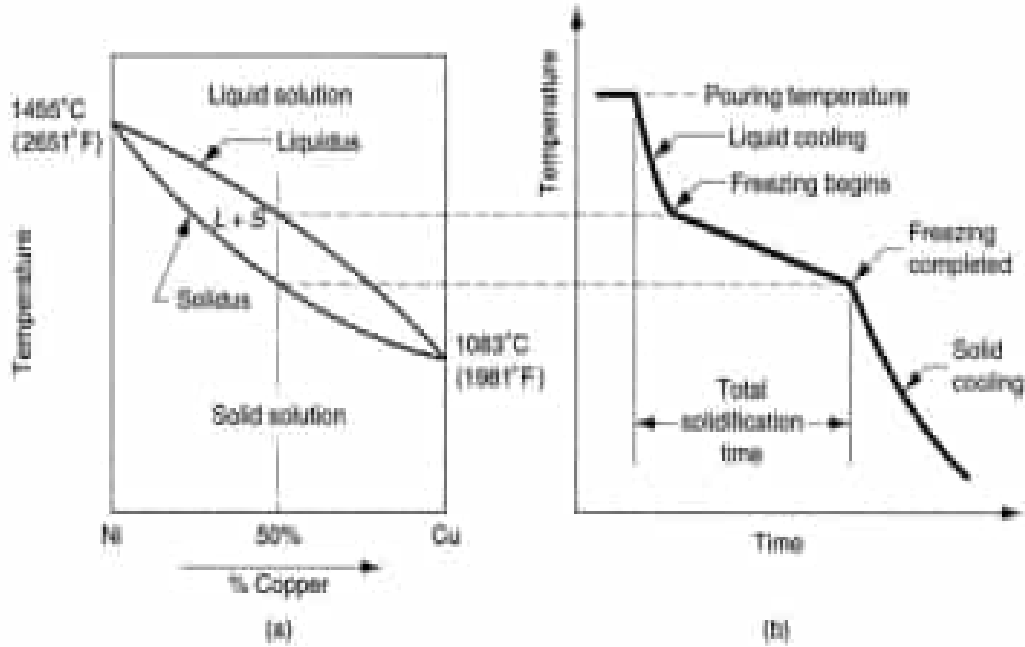
الزائدة وعندما يتحول إلى حالة الصلابة، وأيضا عندما يبدأ المعدن الصلب إلى درجة حرارة الغرفة

التنبؤ بوقت التجمد **Predication of solidification time**

قاعدة شيفرنوف **Chovernov**

لقد العالم شيفرنوف الوقت الكلي لعملية التجمد بالعلاقة التالية

$$T_s = B (V/A)^n$$



شكل ١ - ٣

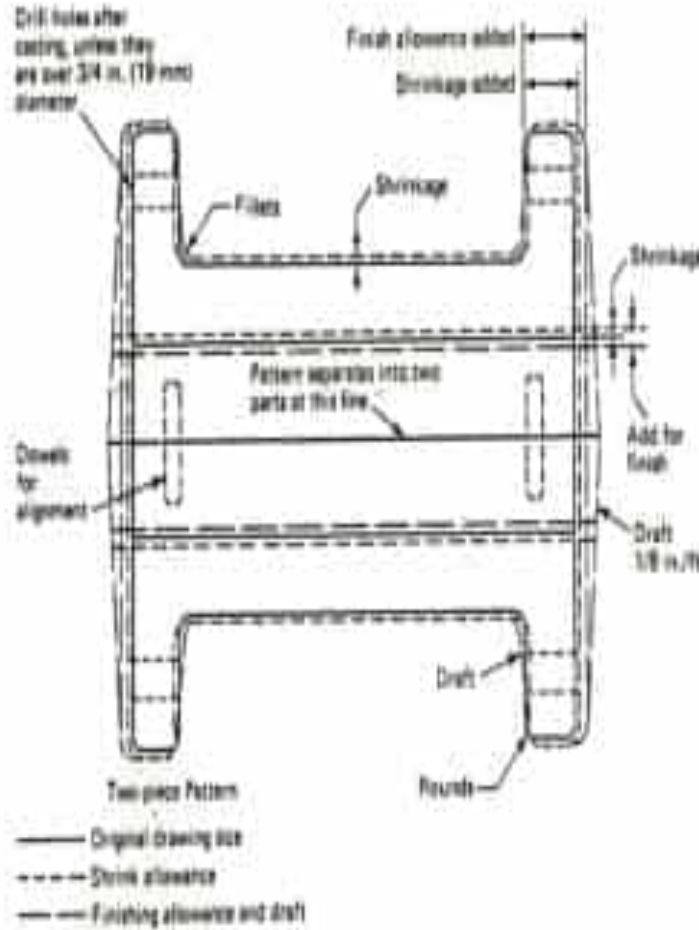
عمليات الصهر والمعالجة Melting and pouring processes

تم عمليات الصهر في المسابك في مجموعة من الأفران المختلفة مثل:

١. الفرن العالي
 ٢. فرن البست
 ٣. الفرن العاكس لإنتاج الحديد المطاوع
 ٤. محول سهر
 ٥. محول لوماس
 ٦. الأفران الكهربائية ومنها فرن الحث الكهربائي وفرن القوس الكهربائي
- حيث يتم اختيار الفرن بما يتناسب مع نوع المعدن المطلوب صهره ، حيث يتم صهر مسبوكات الصلب في الأفران الكهربائية عامة وذلك للحصول على درجة جودة عالية ، وأهم الأفران الكهربائية المستخدمة في المسابك فرن القوس الكهربائي وأفران الحث الكهربائي.
- ويجانب ذلك يوجد مجموعة من الأفران الصغيرة التي يمكن أن تستخدم في المسابك الصغيرة مثل أفران البوتقة سواء كان ثابعا أو من النوع القابل للإزالة ويمكن في هذا الفرن أن تصهر الألمنيوم، النحاس، الحديد الزهر، والمعادن ذات درجات الانصهار المنخفضة مثل الرصاص، القصدير ..



وتوضع هذه الزيادة لدرجة دقة المسبوك المراد إنتاجه وعلى وضع النموذج في القالب (إن كان في النصف العلوي أو السفلي من القالب) كما بالشكل (٦ - ١).



شكل ٦ - ١

يجب أن يوضع في الاعتبار ثلاثة الزاوية الحادة للحوامل وأن تكون الحوائط ملفوفة بنصف قطر مناسب وذلك لتجنب حدوث شروخ في المسبوك في الأماكن الحادة.

ج- سماح الانكماش **Shrinkage Allowance**

من المعروف أنه أثناء تبريد المعادن وتجميدها يحدث تغير في حجم المعدن من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة في درجة حرارة المسبوك، وقد وجد أن هناك ثلاث أطوار عامة للتقلص كما هو واضح من الشكل

(٧ - ١)



3. Chapter contents

- Types of ovens
- Types of casting molds
- Method of cooling the metal after casting

4. Post questions

- What types of metals can be formed?
- What is the method of forming molds?
- How can the model be cooled after casting?

- **SourcesBasic:**

https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/view

- **Sourcesproposed:**

- <https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

Contents

Lecture number: Ten o'clock	
Lecture title:	Types of Files used in filing and their shapes
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Technician Muhammad Taha Yassin
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Teaching and training students on files and how to use files
Behavioral objectives or learning outcomes:	1. Learn the theoretical and practical basics of filing, including types of files, ways to use them, and sharpening techniques. 2. Gain the ability to use filing tools efficiently and accurately, and improve the manual skills necessary to carry out filing work. 3. Learn how to achieve precisely specified dimensions and improve the final surface quality of metal parts
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	The student will have full knowledge of refrigerator operations and how to choose the appropriate refrigerator for the job
Approved measurement methods	Daily testing

1. Questions Tribalism
 - What is coolant?
 - What is the benefit of the filing process?
 - What metal are files made of?

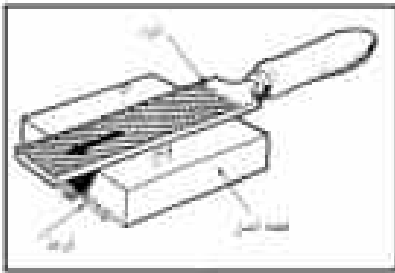
2. Scientific content

الوحدة الأولى	الاسميات - 1	برنامج ميكانيكا عامة
---------------	--------------	-------------------------

البرادة : المفهوم ومبدأ العمل :

تحتاج أحياناً إلى تسوية سطوح المشغولات وتجميعها أو تشكيلها بحسب مواصفات محددة ويتم ذلك بطرائق عدة منها الآلية ومنها اليدوية ، ومن الطرائق اليدوية عملية البرادة .

1- مفهوم البرادة :



(الشكل 1)

تعرف البرادة بأنها عملية قطع لإزالة طبقة من المعدن عن طريق إزاحة شظايا صغيرة ، بواسطة (أسنان) حذود قطع صغيرة على شكل الإزميل . تكون مقراصة جانب بعضها بعضاً على سطح أداة البرادة (المبرد) . كما في الشكل (1) إذ يعمل عدد كبير من أسنان المبرد في الوقت نفسه وتتم البرادة بالبارود اليدوية أو بالبارود الآلية .

مبدأ العمل :

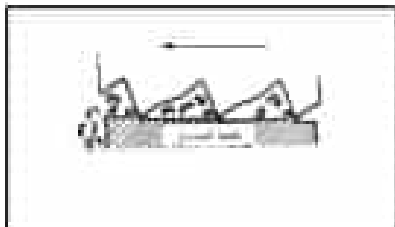
تتم عملية البرادة عن طريق -



(الشكل 2)

1- حركة القطع - يتم القطع في البرادة من جراء الضغط على المبرد عمودياً على سطح قطعة العمل والضغط على المبرد إلى الأمام ، كما يظهر في الأسهم الغامقة (السوداء) في الشكل (2) ومن جراء هذا الضغط ، تنفلخ الأسنان في مادة العمل وسبب الضغط إلى الأمام ، تتحرك الأسنان المغروسة في المعدن فتزيل معها شظايا. كما في الشكل (3)

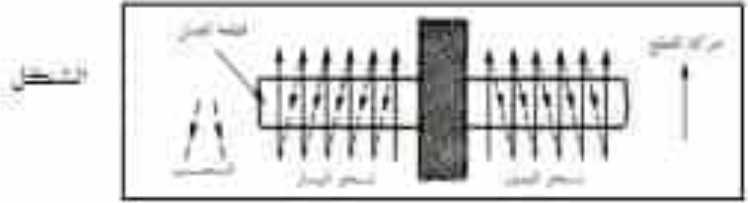
2- حركة الرجوع (السحب) :



(الشكل 3)

يزال الضغط العمودي عن المبرد وسحب المبرد إلى الخلف كما في السهم الأبيض المبين في الشكل (2) ، وتكون حركة القطع دائماً باتجاه المحور الطولي للمبرد لتعاشي تكوين الشقوق (العزوز) ، أما حركة الرجوع (حركة السحب) فتتم كما

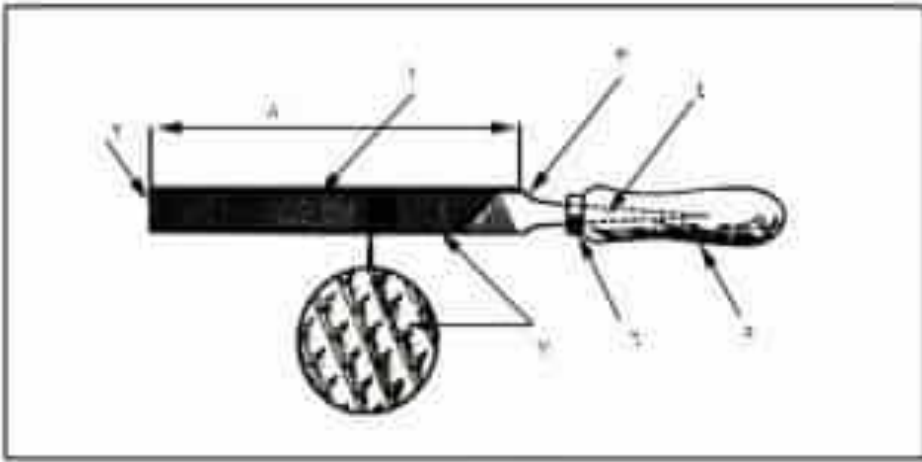
في الشكل (4) ، إذ تعمل مزاوية إلى اليمين أو اليسار لتكبير الترابش المعلق بين أسنان المبرد .



المبرد اليدوي :

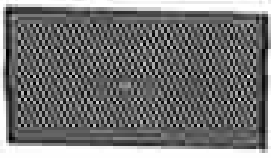
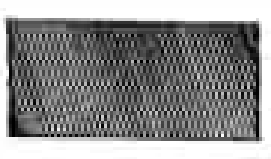
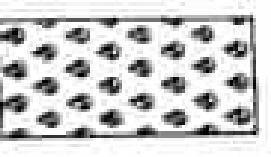
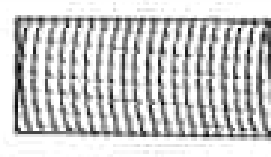


أجزاء المبرد اليدوي

المبرد اليدوي تصيب ذو شكل وطول محددين وله أسنان بشكل أزاسيل مقطوعة على سطوحه ، وبين الشكل (5) أجزاء المبرد اليدوي وأسماؤها ، ويصنع المبرد اليدوي من الفولاذ عالي الكربون أو من فولاذ العدة عالي الجودة ، أما ذيل المبرد فينزل في مقبض خشبي .



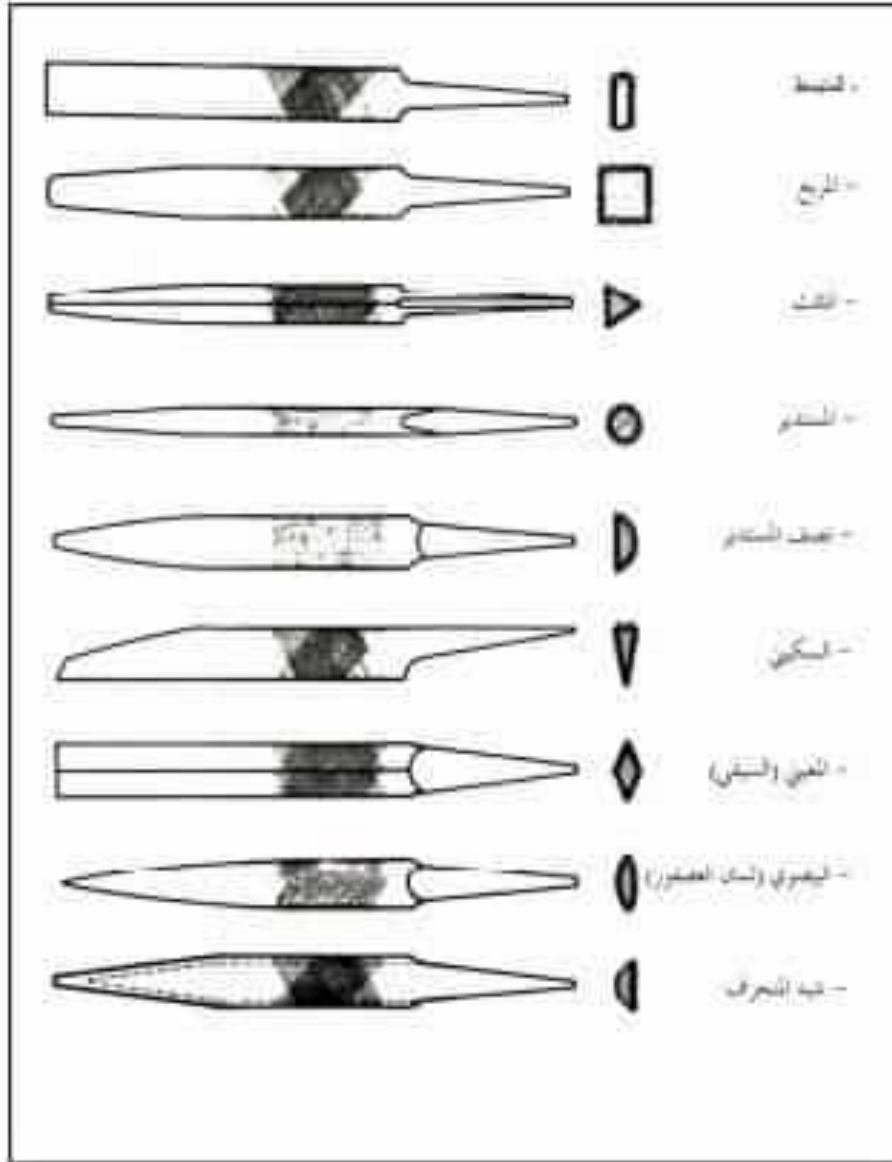
الشكل (5) أجزاء المبرد اليدوي .

- | | |
|-----------|-------------------|
| 1. القدمة | 5. القلبي |
| 2. الحلب | 6. الأسورة |
| 3. الكتف | 7. حرد القطع |
| 4. التفل | 8. الشوكة الأمامي |

الوصف الأخرى أنواع المواد واللحام وطرق استخدامها	الاسم - 1	رسم مبسط
	<p>تحليل المادة اليدوية</p> <p>يمكن تصنيف المواد اليدوية بطرق عدة حسب:</p> <p>1. شكل الأسنان:</p>	<p>تحليل المادة اليدوية</p>
	<p>وتعبر بالأشكال الآتية:</p> <p>الأسنان المطروقة وتشمل:</p> <p>- أحادي (مفرد) التعزيز كما في الشكل (6) ، ويستخدم لمواد العمل الطرية .</p>	<p>وتعبر بالأشكال الآتية:</p>
	<p>- مزدوج التعزيز كما في الشكل (7) ، ويستخدم لمواد العمل الصلبة</p>	<p>الأسنان المطروقة وتشمل:</p>
	<p>- الأسنان المشورة - كما في الشكل (8) ويستخدم لمواد العمل اللينة مثل الخشب والجلد.</p>	<p>- الأسنان المشورة - كما في الشكل (8) ويستخدم لمواد العمل اللينة مثل الخشب والجلد.</p>
	<p>الأسنان المروزة:</p> <p>وتشمل:</p> <p>- الأسنان القوسية ، كما في الشكل (9) ، وهي ذات خدوش لتكسير الرابض ، وتستخدم لبرادة الألمنيوم والمواد المضغوطة .</p>	<p>الأسنان المروزة:</p>
	<p>- الأسنان المثثة ، كما في الشكل (1) ، وهي ذات خدوش لتكسير الرابض ، وتستخدم لبرادة اللدائن البلاستيكية</p>	<p>وتشمل:</p>

التقطع

تتوافق المبراد بالمقاطع المبينة في الشكل (14).



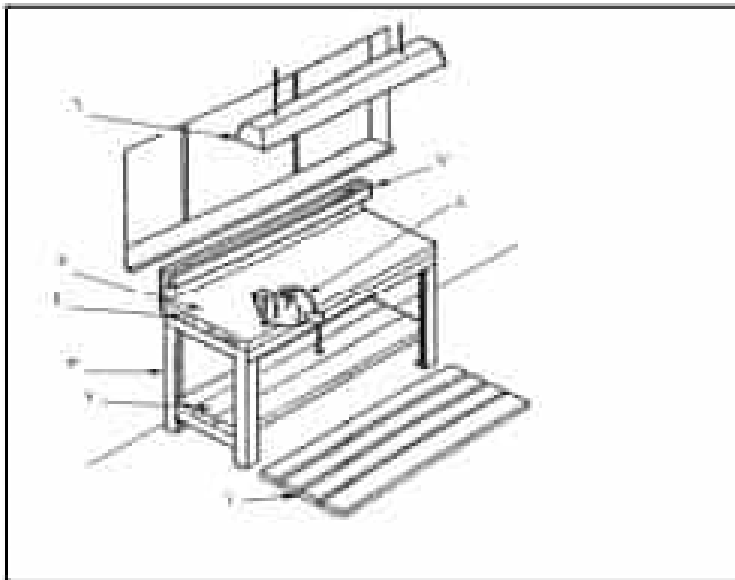
الشكل

ربط المشغولات وإجراءات البرادة

تقود عن عملية البرادة قوى ضاغطة على المشغولات تؤدي إلى تحريكها ، ولتفادي حركة المشغولات في أثناء البرادة يجب تثبيتها بوسائل ربط مناسبة ، ويقال لهذا الموضوع وسائل الربط وشروطه وطرق مسك البرد وإجراءات العناية به .

Workbench طاولة العمل

- لا يوجد تصميم موحد مقترح لطاولة العمل ، إنما يجب أن يتوفر فيها شروط منها :
 - الهيكل ويصنع من الفولاذ وأنسب المقاطع مقطع الزاوية .
 - سطحها (سطح العمل) ويصنع من الخشب الثقيل لامتصاص الصوت الناتج من العمل .
 - ويقطى سطح الطاولة بالصفائح للمحافظة على السطح الخشبي .
 - ارتفاعها بين (8 - 85) سم ، وفيها رفوف لتخزين أدوات العمل .
 - على سطحها حاملة للمبارد وأدوات العمل .
 - توازن الإضاءة الطبيعية أو الاصطناعية المناسبة للعمل .
 - وسين الشكل (15) تصميماً لطاولة عمل تجمع الشروط المشار إليها .



1. لوح الأرجل
2. رف
3. أرجل معدنية
4. قطع خشب
5. سميك
6. غطاء من الصفح
7. مصدر إنارة
8. حاملة المبارد
9. ملزمة

الشكل (15) طاولة العمل

وسائل ربط قطع العمل

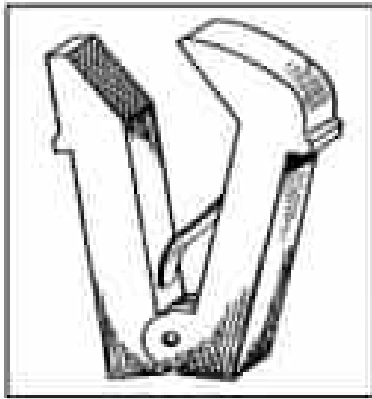
المقصود بربط قطع العمل تثبيتها بطريقة ما ومنع حركتها في أثناء التشغيل أو العمل . وتعتمد طريقة التثبيت ووسيلتها على طبيعة التشغيل المطلوب وقطعة المشغولة وحجمها .



الشكل (16) ملزمة الطاولة

أ- ملزمة الطاولة

تعد ملزمة الطاولة الميئة في الشكل (16) من أكثر وسائل الربط المستخدمة في أغراض ربط المشغولات للتشغيل اليدوي ، وتتكون هذه الملزمة من تشكين أحدهما ثابت والآخر متحرك .



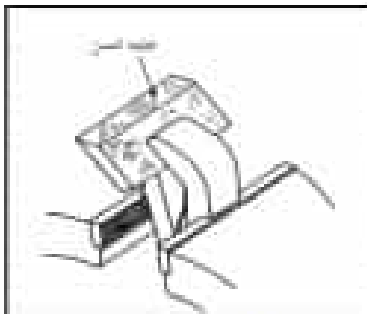
الشكل (17) ملزمة زاوية يدوية

ب- ربط الأتايب

عند التشغيل اليدوي للأتايب وقطع العمل صغيرة القطع يتم الربط في ملزمة الأتايب

ج- ربط قطع العمل الصغيرة

عند تشغيل قطع عمل صغيرة استخدم ملزمة الزاوية اليدوية (Angle vice) الميئة في الشكل (17) لربط قطعة العمل ، ومن ثم تربط ملزمة الزاوية في ملزمة الطاولة كما في الشكل (18) .



الشكل (18) ربط ملزمة الزاوية في
ملزمة الطاولة



3. Chapter contents

- Definition of the filing process
- Types of files
- Ways to connect artefacts

4. Questions Dimensionality

- Explain the basic steps of the manual filing process.
- What precautions should be taken to ensure safety while filing??
- How do you check the accuracy of the dimensions after the filing is finished?
- What factors affect the quality of the final surface when using files?

- **Sources Basic:**

https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/view

- **Sources proposed:**

<https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

Contents

Lecture number: Eleven	
Lecture title:	Types of lathes and how to use them
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Technician Yasser Shehab Muhammad
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Teaching and training students on lathes and how to conduct training exercises to master the lathe process
Behavioral objectives or learning outcomes:	1-Identify the components of the lathe and their various functions. 2-Learn how to adjust the tool and raw material to achieve the exact dimensions required. 3-Understand how to set up the lathe and operate it correctly. 4-Improved ability to achieve accurate dimensions and specified tolerances.
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	The student will have full knowledge of lathe operations, types of lathes, and how to...Preparing the lathe for work and operating it correctly.
Approved measurement methods	Daily testing

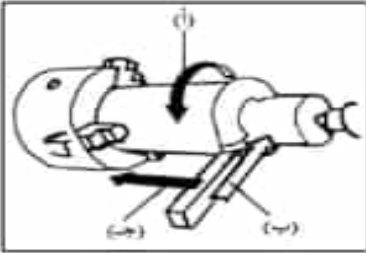
1. Questions Tribalism

- What is your previous knowledge about lathes?
- Do you have any practical experience operating lathes?
- What types of lathes do you know?
- Do you know the basic lathe components and their functions?
- What safety measures do you think are important when operating a lathe?
- Do you have any idea how to adjust the tool and raw material in the lathe?

2. Scientific content

الوحدة الأولى أنواع المخارط وأجزائها	الفترة الثالثة المخارطة	برنامج ميكانيكا عامة
---	----------------------------	-------------------------

أنواع المخارط وأجزائها



الشكل (1)

مفهوم عملية الخراطة

تقوم المخارط على اختلاف أنواعها بوظيفة واحدة هي عملية الخراطة والتي تعرف بأنها:

عملية تشكيل تتم عن طريق فصل طبقة من المعدن المراد تشكيله بشكل رايش (شظايا) وذلك باستخدام آلة خاصة تسمى المخرطة، تتم عملية القطع والتشكيل عن طريق الحركة المركبة المبينة في الشكل (1)، والتي تشمل:

أ - حركة القطع :

حيث تدور قلمة العمل حركة دائرية ضد الحد القاطع الذي يقوم بفصل الشظايا (الرايش) وتسمى هذه الحركة بالحركة الأساسية، وتسمى السرعة التي تتحرك بها قطعة العمل أثناء القطع بسرعة القطع.

ب - حركة الإيصال :

وهي الحركة الناتجة عن تقدم سكين القطع لضبط عمق القطع.

ج - حركة التغذية :

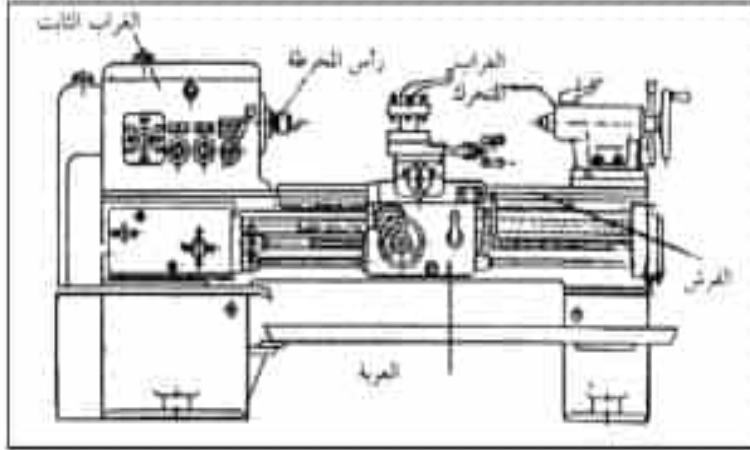
وهي تقدم سكين القطع بشكل منتظم للحصول على شظية مستمرة (شريط، معدني مقطوع).

2 - أنواع المخارط :

إن تطور الصناعات في هذا العصر أدى إلى ظهور احتياجات متنوعة في عمليات الخراطة لم تعد المخرطة التقليدية قادرة على سد هذه الاحتياجات، الأمر الذي أدى إلى ظهور أنواع مختلفة من المخارط. ومن هذه الأنواع:

1 - المخرطة المتوازية:

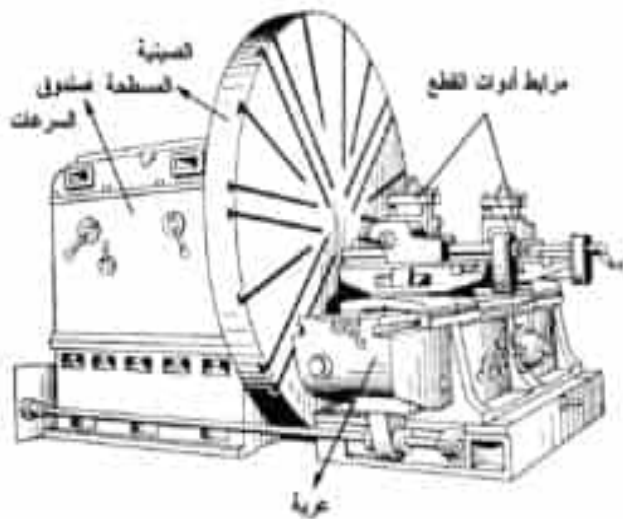
وهي مخرطة ذات استخدام عام، لذا تستخدم في المعامل والورش الصغيرة، كما تستخدم في مشاغل الصيانة الميكانيكية، وهذا النوع من المخارط هو ما تشاهده في مشغلك، لذا سيتم تناولها بالتفصيل في هذه الوحدة، وبين الشكل (2) المخرطة المتوازية.



الشكل (2)

2- مخرطة الجبهة (Face Lathe)

تتميز مخرطة الجبهة بارتفاعها عن الأرض، وكبير الطرف حيث تستخدم في المخرطة العرضية لقطع العمل الكبيرة، ينتشر استخدامها في المصانع الإنتاجية للصناعات الثقيلة وكذلك في مشاغل الصيانة التابعة لها و مشاغل الصيانة للصناعات التحويلية مثل صناعات التقييد و الإسمنت والقوسفات والبتروول. ويبين الشكل (3) المكونات الرئيسية لمخرطة الجبهة، يمكنك ملاحظة أن مخرطة الجبهة تتميز بوجود عربتين تتحركان بالاتجاهات الطولية والعرضية.



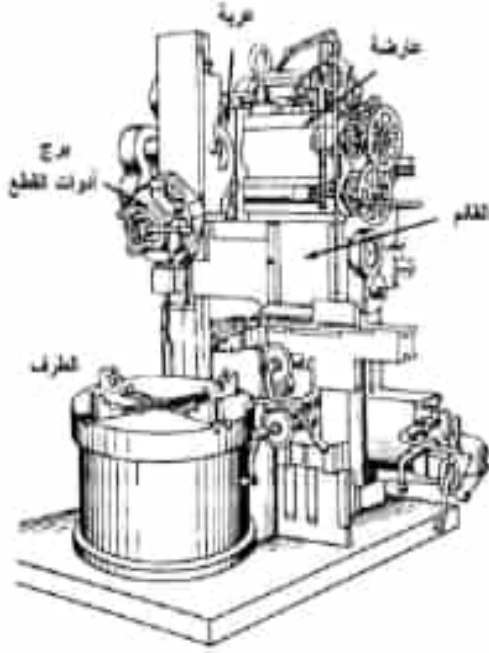
الشكل (3)

3- المخرطة العمودية (Vertical Lathe) تشبه المخرطة العمودية آلة الضريزا العمودية من حيث

الشكل، تكون طرفها أفقياً وسكين القطع عمودياً كما بين الشكل (4).

يستخدم هذا النوع من المخارط في أعمال الخراطة الداخلية للمشغولات الكبيرة مثل:

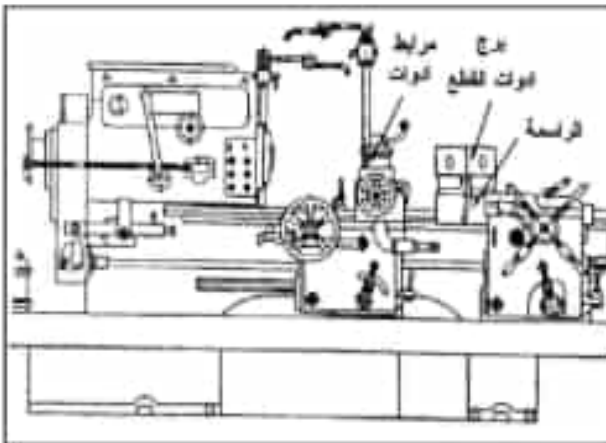
أسطوانات محركات السيارات وفي صناعة القوالب الكبيرة. كما تصنع الأنواع الكبيرة من هذا النوع من المخارط بقائمين عموديين ومربطين لأدوات القطع لزيادة إنتاجيتها، كما يمكن أن يصل قطر طرفها إلى خمسة وعشرين متراً أو يزيد. وتتميز المخرطة العمودية عن مخرطة الجبهة بسهولة فك المشغولات وتركيبها كون الطرف أفقياً.



الشكل (4)

4- المخرطة البرجية (Turret Lathe)

تتميز هذه المخرطة بوجود برج دوار يحمل سكاكين القطع، كما بين شكل (5) إذ يوضر البرج الدوار للعامل الدقة والسرعة في تغير سكين القطع العاملة. تستخدم هذه المخارط في عمليات الإنتاج الكمي، ولذلك يتحرك برج أدوات القطع طولياً مع فرش المخرطة أثناء شوط القطع و شوط الرجوع على راسمة، حيث تقوم أداة قطع أو أكثر بتنفيذ عملية القطع الطولي.



الشكل (5)

أما عمليات القطع العرضية فتقوم بها راسمة أخرى عرضية تتركب أفقياً أو رأسياً على جسم المخرطة وتستخدم المخرطة البرجية غالباً في إنجاز المشغولات التي تحتاج لعمليات نصب وخراطة داخلية

الوحدة الثانية
تثبيت سفينة المرفأ

تثبيت الـ CAT المرفأ

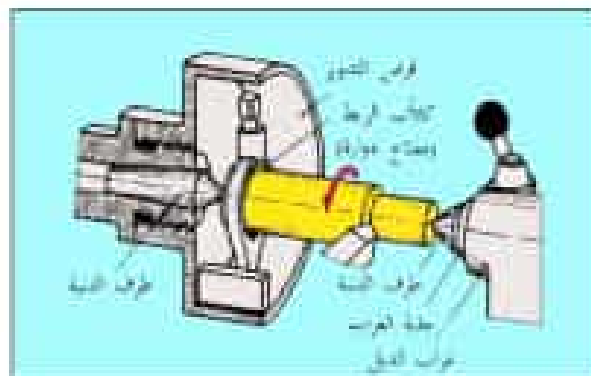
برامج
ميكانيك لتثبيت الـ CAT المرفأ

	<p>الطرف رماعي الفلوك: ويستخدم لتثبيت المشغولات المرصعة والمثبتة المقطع.</p>
	<p>الطرف رماعي الفلوك ذو القمم المستقلة: ويمكنه التحكم في مركزه الشغلة على الوضع المطلوب انجازة ويخضع عن طريق استخدام ساعة القياس لتعديد المركزه المطلوبة للشغلة.</p>

التثبيت بين ذنبتين:

إذا ما أريد إكساب قطعة الشغل حركة (دائرية) دقيقة، أو إذا ما تكررت ذلك وإعادة تثبيت قطعة الشغل، فإن الأمر يستحق تثبيتها بين ذنبتين عمود الإدارة وغراب الذيل (الغراب المتحرك)، وفي هذه الحالة يقوم كل من قرص التدوير والكرات (مفتاح الدوارة) بنقل الحركة الدورانية إلى قطعة الشغل، ومن ثم تجهيز قطعة الشغل بقلب مركزه في كل من جانبيها بزوايا شطب (مخروط) قدرها 60°.

هذا ويجب أن تطابق زاوية مخروط القلب والذنبة حتى يظل الضغط بين سطحي تلامس قلب المركزه والذنبة صغيرا، وحتى لا تلف الذنبة القابضة وتضلل عن ذلك يجب أن تقع ذنبتا عمود الإدارة وغراب الذيل (الغراب المتحرك) على استقامة واحدة حتى لا تتعج مشغولات مخروطية (مسلوبة) كما في شكل رقم (2).



شكل رقم (2) بوضع التثبيت بين ذنبتين

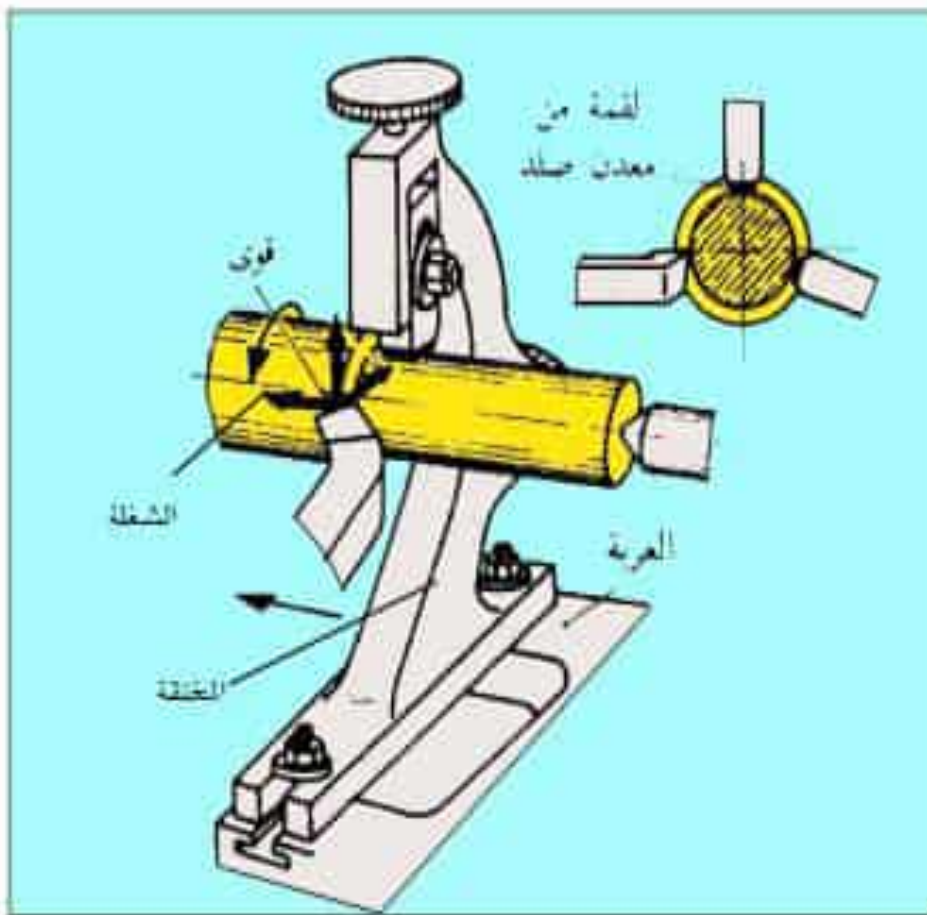
الوحدة الثالثة
أساليب حياطة الخراطة

تشغيل آلات الخراطة

بدون
ميكانيكا تشغيل آلات الإنتاج

المخنقة المتحركة:

لما كان قلم الخراطة يتحرك على الطول الكلي لقطعة الشغل، فإنه يلزم أن تتباعد المخنقة المتحركة لقطعة الشغل وذلك عند خراطة المشغولات الطويلة الرقيقة، وتصمم هذه المخنقة بحيث تكون مفتوحة من الأمام ويكون لها مكان ساندان فقط يقومان بمنع قطعة الشغل من الابتعاد عن أداة القطع ويتم تثبيت المخنقة المتحركة على العربة بحيث يقع شكا السند خلف موضع القطع أي على الجزء الذي يتم خراطة من قطعة الشغل، وفي حالة إنهاء قطعة شغل بتشغيل ناعم فإنه يمكن أيضاً وضع المخنقة المتحركة بحيث تتحرك أمام أداة القطع كما في شكل رقم (4).

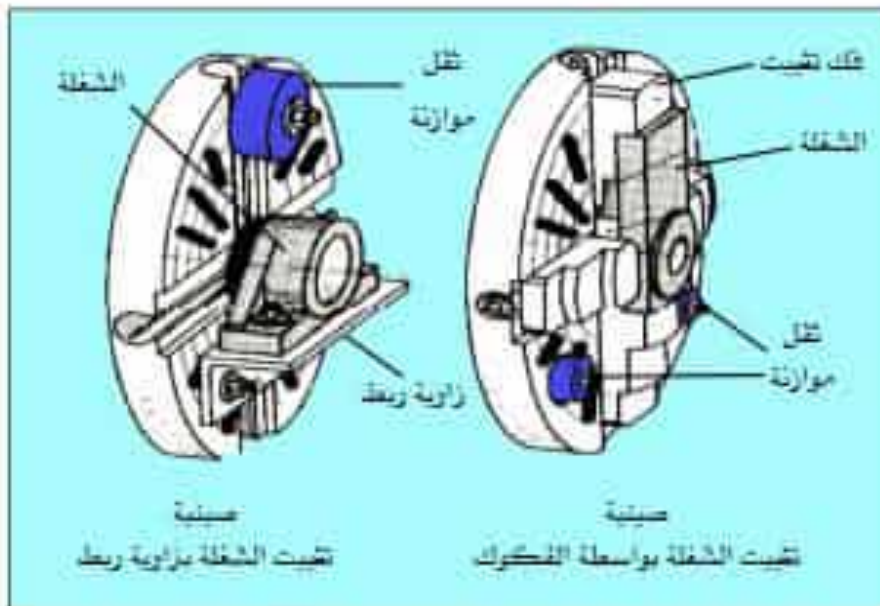


شكل رقم (4) يوضح المخنقة المتحركة (تتحرك خلف موضع القطع)

الصينية:

وتستخدم تثبيت المشغولات ذات القطر الكبير أو الشكل غير المعتاد وتحقق الصينية على أربعة بكرات تثبيت يمكن تحريك كل منها علىفراد، ويمكن إدارة (قلب) وضع البكرات بزوايا 180°، وذلك يمكن استخدامها كلبكرات تثبيت داخلي، وبكرات تثبيت خارجي على السواء.

تبدأ عملية التثبيت الطريبي في الموقع المطلوب اعتماداً على النشر ثم يضبط المحرك بدقة بواسطة شوكة العلام أو ساعة قياس كما في شكل رقم (5).



شكل رقم (5) بوضوح الصينية



3. Chapter contents

- Types of lathes
- Basics of lathe operation
- Methods of installing artifacts
- The benefit of each type of lathe

4. Questions Dimensionality

1. What are the components of a lathe and their respective functions?
2. Explain the basic steps for operating a lathe and preparing it for work.
3. What are the different types of lathes and what are their uses?
4. How can the tool and raw material be adjusted to achieve the exact dimensions required?

- **Sources Basic:**

https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/vi_ew

- **Sources proposed:**

<https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

Contents

Lecture number:Twelve o'clock	
Lecture title:	Handling of plates Mineral (plumbing)
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Technician Muhammad Taha Yassin
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Learn how to deal with metal sheets in terms of bending, perforating, cutting, cambering, etc.
Behavioral objectives or learning outcomes:	1-Understand the basic principles of plumbing, including the types of metals, tools, and equipment used. 2-Mastering various metal forming techniques such as cutting, bending, welding, and assembly. 3-Learn how to use tools and equipment correctly and safely.
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	The student will have a complete knowledge of metallurgy operations, the quality of metals, and how to form them to work correctly As well as knowledge Use tools and equipment correctly and safely.
Approved measurement methods	Daily testing

1. Questions Tribalism

- Do you know basic principles such as bending, cutting, rolling, and compression forming?
- Do you have basic knowledge of the properties of different metals?
- Do you understand the basic principles of sheet metal forming?
- Do you know the types of tools and equipment used in sheet metal forming?

2. Scientific content

الوحدة الثانية تشكيل الألواح المعدنية	١١٦ تتمة تشكيل عملي	نقص إنتاج	
--	------------------------	--------------	---

الوحدة الثانية : تشكيل الألواح المعدنية

كما تم ذكره سابقاً، فإن التدريبات العملية في كل وحدة تحتوي على تدريب عملي أو أكثر، وكل تدريب يحتوي على الهدف منه وأجزائه خطوات تنفيذية بالإضافة إلى النتائج التدريبات العملية للوحدة الثانية تحتوي على تدريبات كما يلي: تشكيل الألواح المعدنية وتشكيل المعادن بالدرفلة، العتادة، سحب المعادن، سحب الأسلاك والمواسير.

التدريب العملي السادس : تشكيل الألواح المعدنية

الهدف من التدريب

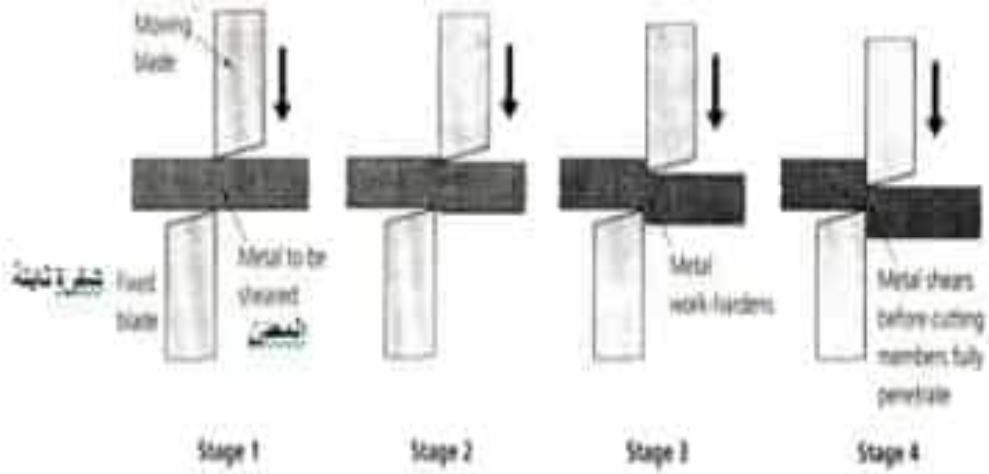
الحصول على منتجات من الألواح المعدنية لاستخدامها في إنتاج منتجات مثل الصواني والأطباق
وعب حفظ الأطعمة والمشروبات بعمليات عديدة مثل القص والتني والتني بالدرفلة والتخريغ والتطعيم
والرحو والسحب العميق والتشكيل بضغط السوائل والتشكيل بالتفجير.

العدد والأجزاء

١. مقصات قص الألواح إلى شرائح شكل (٦- ١)
٢. اسطوية قص الألواح وسنيك لقص الشكل المراد قصه شكل (٦- ٣).
٣. مجموعة سنيك ذات درجات ميل مختلفة ويوضح شكل (٦- ٣) وضع الخلوص في عملية القص والتطعيم.
٤. زيوت تزييت لتسهيل حركة المكابس وتقليل الاحتكاك والقوة اللازمة للقص.
٥. ألواح معدنية بأبعاد معينة تقص على المقصات.
٦. مكابس هيدروليكية لقص الأشكال.

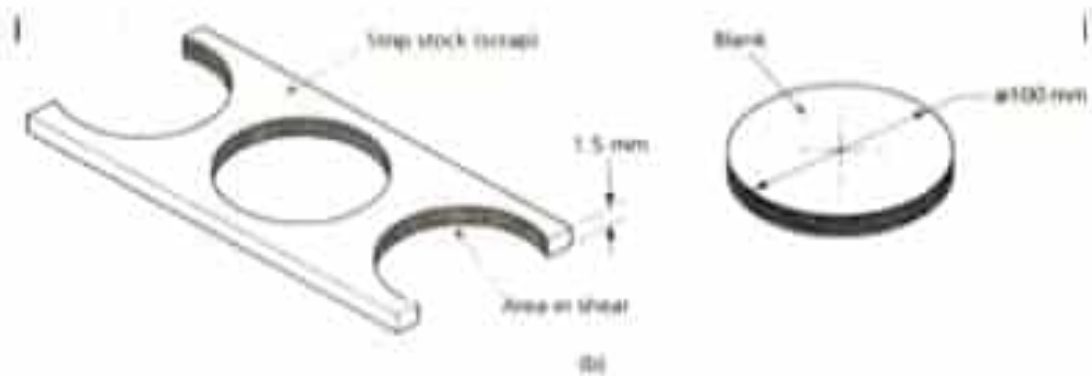
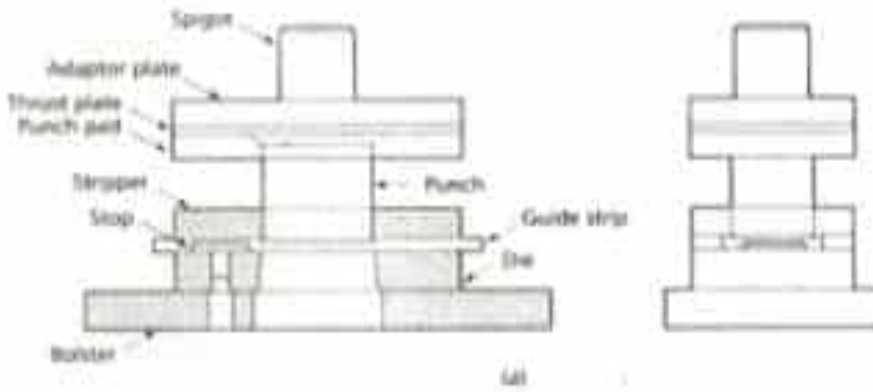


تسوية قسّان الحركة

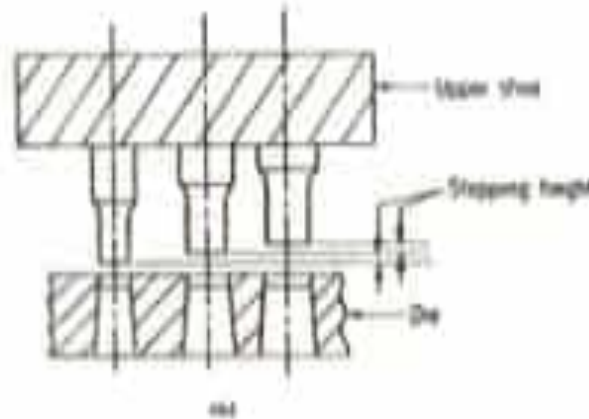
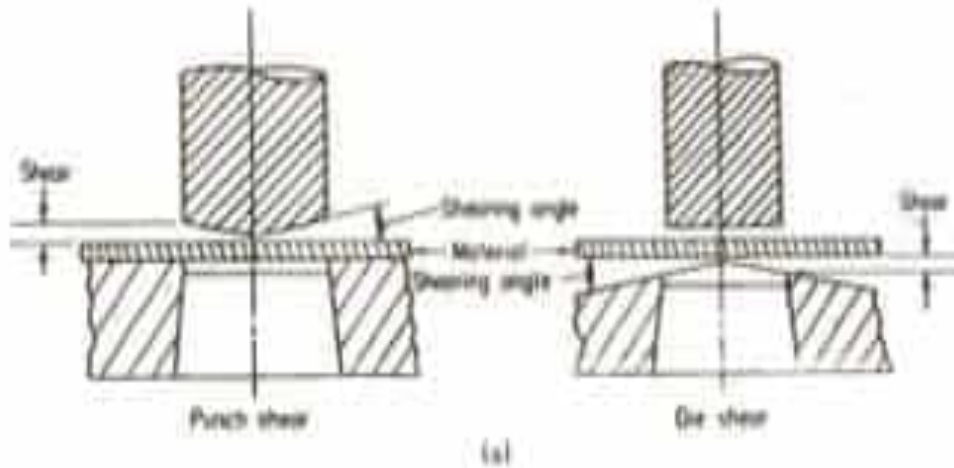


المرحلة الأولى

شكل (١-٦) مراحل عمل قسّان قسّ الألواح



شكل (٢-٦) اسطعية قسّ الألواح



شكل (٦-٣) كيفية وضع الخلووص في عمليتي القص والتخريم

خطوات تنفيذ التدريب العملي

١. قص الألوام المعدنية على المقصات للحصول على الأبعاد المطلوبة شكل (٦-١).
٢. وضع اللوح المعدني على اسطوية القص للحصول على أشكال كما بنشكل (٦-٢).
٣. وضع اللوح المعدني بالمقاس المطلوب وإجراء عملية الثني على مكينات خاصة بالثني تحتوي على ذكر الثني وفراغ الثني ولوح ساند لقطع الثني لإجراء ثني على شكل حرف **V** شكل (٦-٤) أو الثني على شكل حرف **U** شكل (٦-٥).



٤. الشتي بالدرفلة
أجزاء وأدوات الشتي بالدرفلة
- ١- مكينة لف الألواح ذات الدرزيل المنفصل.
 - ٢- ألواح وأشكال معدنية مسطحة.
- خطوات تنفيذ الشتي بالدرفلة
- ١- يتم تشكيل الأحام الأسطوانية بإدخال حافة اللوح السطح بين الدرزيلين الأماميين كما في الشكل رقم (٦- ٦).
 - ٢- يتم ضبط الدرزيلين الأماميين بحيث يضغط الدرزيل العلوي على سطح اللوح بما يكفي لسحبه إلى الخلف.
 - ٣- يتم ضبط الدرزيل الخلفي في الوضع الذي يعطى فيه اللوح درجة القوس المطلوبة ويوجه إلى خارج الماكينة.

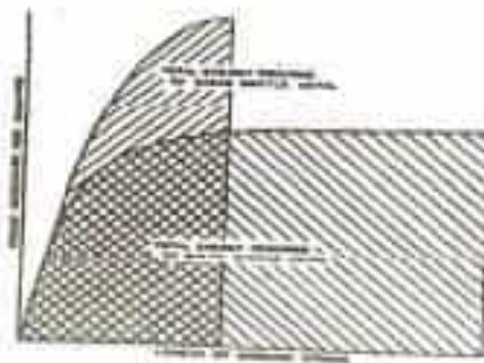
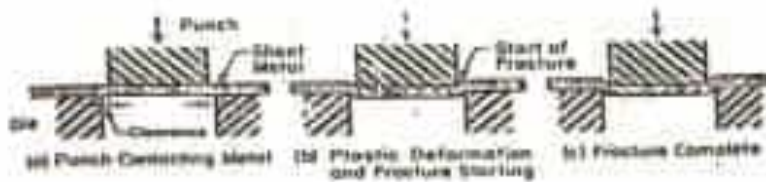


شكل (٦- ٦) شتي الألواح والمواسير بالدرفلة



٥. عمليات إنتاج الأقراص بالقص (التفريع) والتفريع :

عملية إنتاج الأقراص هي عملية قص مساحات مستوية من المعدن لها الشكل المطلوب سواء كان دائريا أو مستطيلا أو غير ذلك من الأشكال وتعبر عملية إنتاج الأقراص عملية تمهيدية لعمليات تشكيل أخرى حيث يستخدم القرص الناتج بشكل بطريقة أربأ أخرى إلى منتج نهائي . وفي عملية إنتاج القرص يجب أن يكون المكبس مسطويا حتى لا يخرج القرص مجر المسطوي ويوضح الميل اللازم لتقليل قوة القص على جوانب الأسطعية وعملية التفريع يتم فيها إزالة جزء من اللوح المعدني عادة يكون أصغر بكثير من حجم القص وفي نفس الوقت يكون الجزء المزال غير المطلوب ويكون شريط المعدن المقصد هو المطلوب وفي هذه العمليات يوضح الميل اللازم لتقليل قوة القص على المكبس بين هذه العملية شكل (٦ - ٧).



شكل (٦ - ٧) مراحل عملية القص وقوة القص والطاقة اللازمة لعملية القص



القص (التفريغ) والتخريم

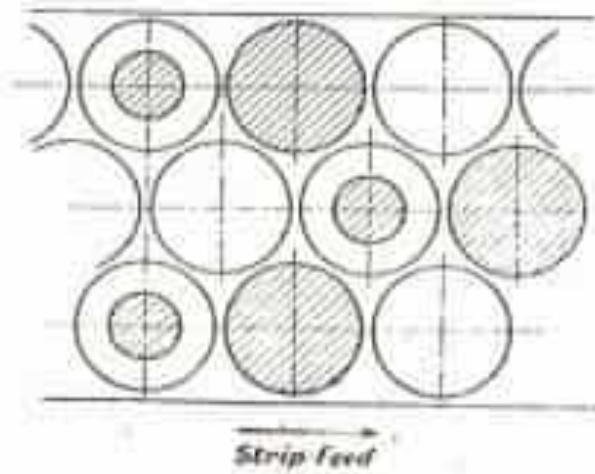
التفريغ (القص) عبارة عن إزالة جزء من المعدن تحت تأثير قوة معينة وتعتمد هذه القوة على عدة

عوامل منها:

- ١- نوع المعدن
- ٢- سمك المعدن
- ٣- زاوية ميل السنك
- ٤- الخلوص بين السنك وقالب القص

الهدف من التدريب العملي:

- ١- أن يقوم الطالب بملاحظات قص وإنتاج أقراص دائرية لأنواع مختلفة من المعادن وفق عوامل التشغيل المعطاة وفي الوقت المحدد شكل (٣- ٨).
- ٢- أن يتعرف الطالب على العوامل المؤثرة على قوة القص وجودة السطح مثل (نوع المعدن - سمك المعدن - زاوية ميل السنك - الخلوص بين السنك وقالب القص).



شكل (٦- ٨) عمليتي القص والتخريم

المعادلات الرياضية المستخدمة:

$$r_s = \frac{F}{A}$$

$$A = \pi DT$$



3. Chapter contents

- Plate bending operations
- Metal cutting operations
- Metal punching operations
- Metal forming processes

4. Questions Dimensionality At the end of the bag

- What are roll bending parts and tools?
- What factors does shear strength depend on?
- What are the tools and tools used in the metal forming process?

- **Sources Basic:**

https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/vi_ew

- **Sources proposed:**

<https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

Contents

Lecture number:Thirteen

Lecture title:	Types of Welding, machinery, and tools necessary for operations
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Technician Ali Hussein Abdel Karim
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	To Learn different welding techniques and methods, such as arc welding and oxy-oxygen welding, and the exponent Tellin, and others.
Behavioral goal of Learning outcomes:	1- the student learns about the different types of welding techniques and methods, their characteristics, and their uses. 2- Educate students learn basic terms and concepts related to welding. 3-Teaching the students the types of welding used
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	The student will have full knowledge of the main welding processes that occur on metals.
Approved measurement methods	Daily testing

1. Questions Tribalism

1. Have you ever witnessed or participated in a welding process?
2. What are some types of welding that you know?
3. What tools and equipment are used in the welding process?

2. Scientific content



فكرة حدوث القوس الكهربائي عند البدء في اللحام :

يحدث القوس الكهربائي عند ملامسة قطب اللحام قطعة العمل لوقت قصير جداً مما يمكن من سريان التيار وحدوث قصر لدائرة اللحام في موقع اللحام ويتم خلاله تحريك الإلكترونات من الأقطرود إلى قطعة الشغل وتولد من هذا كمية كبيرة من الحرارة العالية عند موضع القلامس مما يمكن من صهر المعدن ويستمر اشتعال القوس ويتحول الغاز الموجود بين قطب اللحام وقطعة العمل إلى غاز متأين أي موصل للتيار الكهربائي .

التأين :

هي أن يصبح الغاز الموجود بين القطب وقطعة العمل موصلاً للتيار الكهربائي .

الوحدة الأولى	٢٢٣ ميك	لقص
وحدة القوس الكهربائي	تقنية لحام	ميكانيكا إنتاج

ماكينات اللحام ذات التيار الثابت :

وهي عدة أنواع منها ما يخصصنا في دراستنا .

أ. مكائن اللحام بالقوس الكهربائي المحجب .

ب. مكائن لحام (TIG) .

النوع الأول من مكائن اللحام بالقوس الكهربائي .

ويوجد فيها نوعان من التيار المتردد (AC) () والتيار المستمر (DC) (—) .

مكائن اللحام ذات التيار المتردد (Ac) :

أ - وهي عبارة عن محول كهربائي يحول التيار الكهربائي ذا الفولط العالي القادم من المصدر

الكهربائي للماكينة إلى فولط منخفض مناسب لعمليات اللحام وشدة تيار مرتفعة يمكن التحكم فيها

عن طريق الماكينة بتحرك [Hp] الملفات الداخلية والتحكم في المجال المغناطيسي للمحول ويتكون

محول اللحام من عدة أجزاء .

ب - أجزاء ومعدات محول اللحام (ماكينة اللحام)

(١) القلب الحديدي .

(٢) كوابل اللحام .

(٣) بنسة اللحام .

(٤) ملزمة ربط كابل اللحام في طاولة العمل .

(٥) مفتاح التشغيل .

(٦) قمرص التحكم في مقدار الأمبير أو ذراع ضبط الأمبير .

(٧) القناع الواقي والمريفة والقضازات .

المصدر	١٢٢٦ تقنية اللحام	الوحدة الأولى وحدة القوس الكهربائي
--------	----------------------	---------------------------------------

الأجزاء المهمة من عدة ماكينة اللحام حيث يجب أن يثبت جيداً ولا سوف يكون هناك خلطوية بزيادة حرارته أو عدم إيصاله لتيار اللحام جيداً ما يكون له أثر بالغ على خط اللحام وجودته واستقراره .
(٦) قرص التحكم في مقدار الأمبير أو ذراع ضبط الأمبير .

تختلف أساليب ضبط الأمبير في كل ماكينة حسب الشركة الصانعة للماكينة حيث توجد عدة طرق منها طريقة التحكم بقرص يدوي صغير يعطينا مقدار الأمبير المطلوب وهذا النوع يتميز بسهولة التعامل معه وعدم الحاجة إلى جهد عظمي أثناء عملية الضبط ، أما النوع الثاني فهو عملية تحريك الملفات الداخلية للماكينة عن طريق هندل يكون خارج الماكينة يقوم الفني بتدويره للحصول على مقدار الأمبير المناسب لعملية اللحام كما في الشكل (٨) والطريقة الأولى تأتي في الماكينات عالية الثمن ومكائن التبع والطريقة الثانية تأتي عادة في المكائن العادية التقليدية التي لا يوجد فيها إلا تيار متردد شتط .



(٧) الشاخ الواقي أثناء عملية اللحام

يأتي القناع الواقي بأشكال مختلفة ومتعددة فمنه ما يثبت على الرأس ومنه ما يمسك باليد وعمل القناع الواقي يحمي فني اللحام من أشعة القوس المنبعثة منه حيث لها أثر مباشر على حد الإنسان ويوجد فيه زجاج مطلل يقوم بعملية تخفيض شدة الضوء المنبعث من القوس أثناء اللحام مما يمكن من رؤية اللحام بوضوح وهذا الزجاج يأتي بأرقام أو درجات مختلفة ومقاسات مختلفة حسب شكل وجه اللحام وعادةً يستخدم رقم ٩ - ١٠ مع الزجاج المطلل للحام القوس الكهربائي ، ورقم ١١ - ١٢ للحام القوس أو الميخ وصنع نوع جديد من أوجه اللحام انماليكي يعمل بنفس اللحظة التي ينبعث فيها الضوء وتعتبر هذه ميزة مهمة لأنها تحمي العينين لفني اللحام من أي ضوء يصل للعين سواء من أخطاء في توقيت استخدام القناع الواقي العادي أو من عمل أي شخص مجاور لكل كما في الشكل (٥) ، ويصنع الوجه الواقي أحياناً من البلاستيك وأحياناً من الفيرجلاس وأحياناً الكربون القوي على حسب موقع العمل والحاجة له

تخصص الآلة	٢١٢	تصميم
وحدة القوس القطب بالي	تقنية	ميكانيكا

شكل (٦)



القطب المستخدمة في اللحام بالقوس الكهربائي الحمص

هناك العديد والكثير من الأنواع والمقاسات المختلفة من أقطاب اللحام بالقوس الكهربائي .
تعريف قطب اللحام :

قطب اللحام هو عبارة عن سلك معدني مسطوفاك مقطوع ببودرة تحتوي على تركيبة من المواد المشابهة تقريبا للمعدن المراد لحامه .

صنعت أقطاب اللحام إلى خمس مجموعات رئيسية :

- (١) أقطاب الحديد الطري (المطاوع) .
- (٢) أقطاب الحديد السبكلي .
- (٣) أقطاب المعادن غير الحديدية .
- (٤) أقطاب الفولاذ الكربوني .
- (٥) أقطاب حديد الزهر .

ملاحظة :

- أغلب عمليات اللحام تستخدم مجموعة أقطاب الحديد الطري وأقطاب الحديد السبكلي .
 - أما الحديد الزهر فلا يلحم إلا بقطب زهر أولاً فإن لم يوجد فسبكلي .
- أقطاب المعادن غير الحديدية :
- توي تستخدم نالأنبيوم الأانيوم .
 - والنحاس الأصفر بالنحاس الأصفر .
 - والنحاس الأحمر بالنحاس الأحمر ، وغيرها .

تعريفه

لحام قوس الغازات المحبب بالغاز الخامل (TIG) .
هو إحدى عمليات اللحام بالقوس الكهربائي تولد الحرارة بواسطة قوس كهربائي بين قطب تانجنسوم غير مستهلك وقطعة العمل بوجود غاز حجب خامل بالإضافة معدن الملامس لك اللحام .

طرق ومميزات وعيوب لحام التيج

طرق لحام التيج TIG



شكل (١)



شكل (٣)

يتم لحام التيج بإحدى الطرق التالية :-

(١) يدوية / يستخدم هذا النوع من المشاعل على نطاق واسع ويتم اللحام بالمشعل يدوياً وأيضاً سلك التثبيت يدوياً كما في الشكل (١).

(٢) شبه الآلية / نصف إلى يكون المشعل يدوياً أما سلك اللحام فيغذى آلياً ويكون جهاز التغذية مركباً على المشعل (٢).

(٣) الآلية / ويكون المشعل مركباً على آلة تعمل على تحريكه على طول خط اللحام وسلك التثبيت يغذى عن طريق جهاز تغذية مركب على الآلة والعامل يراقب ويضبط الماكينة فقط كما في الشكل (٣).

مميزات لحام التيج TIG :-

- (١) يلحم جميع المعادن
- (٢) يلحم جميع الأوضاع
- (٣) يستخدم في لحام الصهر
- (٤) تركيز حراري قوي وعالي
- (٥) لا يوجد خبث

عيوب لحام التيج TIG :-

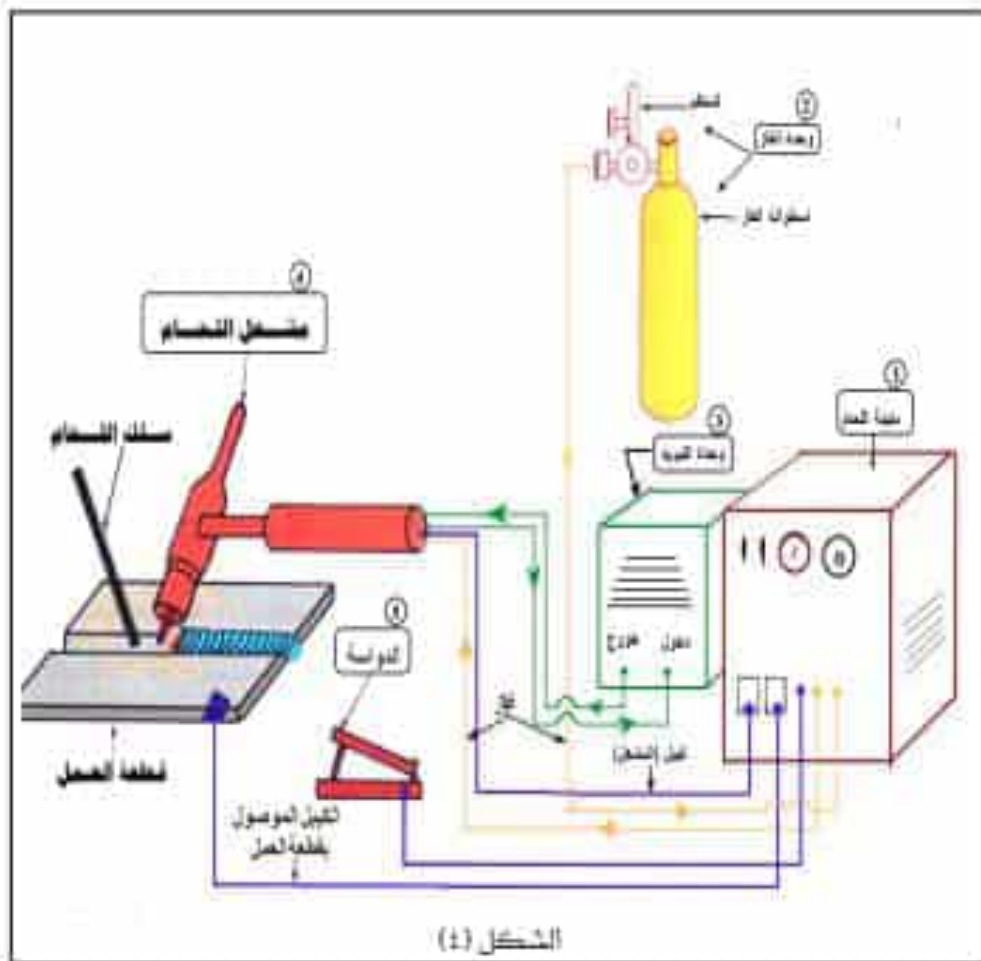
- (١) بطيء جداً
- (٢) يحتاج إلى مهارة عالية

- (٢) معدات ذات تكلفته عالية .
- (٤) غير مناسب للمحطات الكبيرة .
- (٥) قطب التلحاح يتآثر بسهولة .

المعدات الأساسية للحام التتبع TIG

تتكون لحام التتبع من معدات أساسية وهي كالتالي - كما في الشكل (١)

- (١) ماكينة لحام .
- (٢) وحدة الغاز .
- (٣) وحدة التبريد .
- (٤) المشعل .
- (٥) الدراسة .



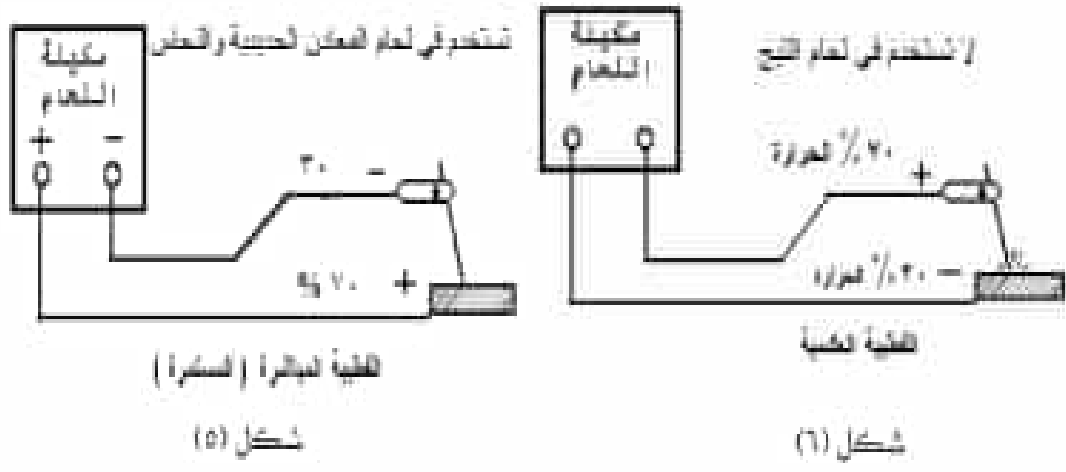
الشكل (١)

المستخدمة	١١٢	تصنيف
TIG	تقنية	اللحام

١- ماكينة لحام التيج والتيارات المستخدمة فيها :

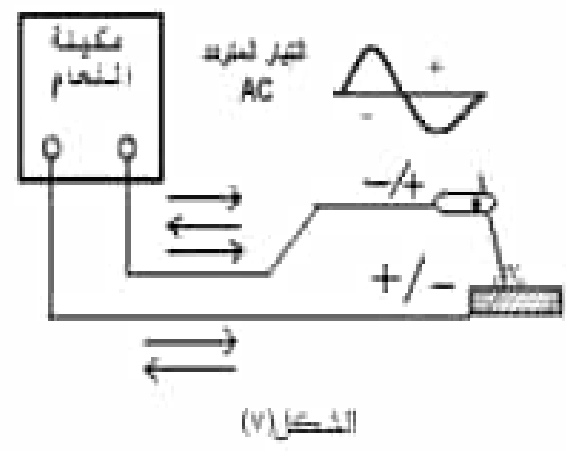
هي عبارة عن ماكينة لحام قوس كهربائي عادية ذات تيار ثابت مضاف لها بعض الإضافات مما أدى إلى تغيير أسلوب وطريقة اللحام باستخدام قطب القوسن لإحداث قوس كهربائي بدون أن يتصهر وتعزل برصه اللحام بقاذر واقٍ، وتحتوي ماكينة لحام التيج على تيارات لحام مختلفة كما يلي :

- (أ) تيار مستمر **DC**: قطبية مستقيمة (سالبة) **DCSP** للحام جميع أنواع المعادن عدى الألمنيوم والمغنيزيوم. كما في الشكل (٥).
- (ب) تيار مستمر **DC**: قطبية عكسية (موجبة) **DCRP** (لا تستخدم) كما في الشكل (٦).
- (ج) التيار المتردد **AC**: يتم لحام الألمنيوم والمغنيزيوم والتيتانيوم كما في الشكل (٧).



قطبية سالبة (سلبية)
شكل (٥)

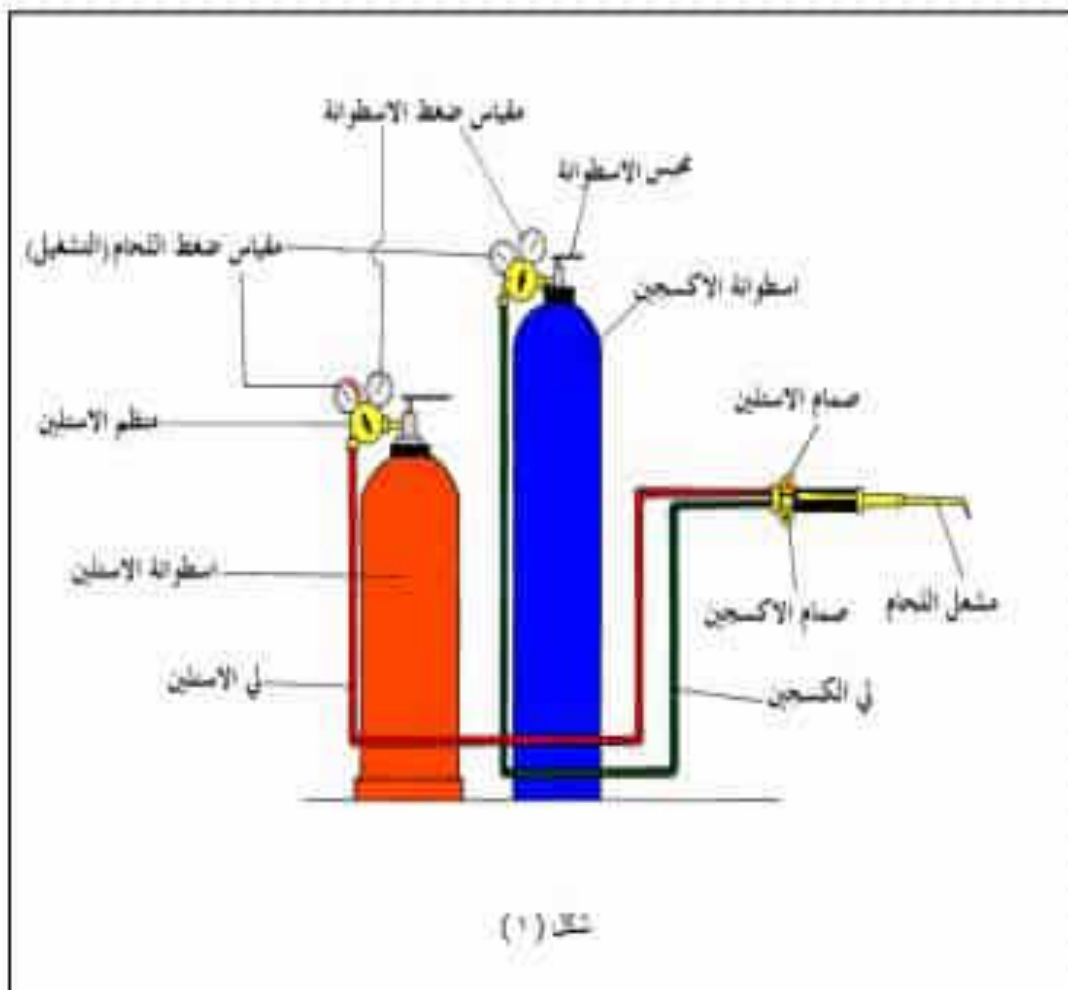
قطبية عكسية
شكل (٦)



الشكل (٧)

معدات اللحام بالأكسي أسلين

- (١) الأسطوانات
 - (٢) المنظمات
 - (٣) الليتات
 - (٤) المشعل .
- نظر الشكل (١)



شكل (١)

الأسطوانات :

تعتبر أسطوانات تعبئة الغاز بنهايتين كرويتين (المنز لوزع الاجهات) تنهي إحداهما بقاعدة ليسهل قيام الأنوية خوذتها في الوضع رأسي والأخر يخرج للغاز تنهي بمحس للتحكم في إغلاق أو فتح خروج الغاز، ويجب الملاحظة على أسطوانات الغاز وعدم تعرضها للصدمات أو السقوط أو نقلها بطرق غير سليمة ويجب عدم وضع أية مواد قابلة للاشتعال في وصلاتها إذ أن ذلك



3. Chapter contents

- Electric arc welding
- Tig welding TIG
- Oxyacetylene welding

4. Questions Dimensionality

- What are the main types of welding??
- Mention The steps you follow to perform arc welding.
- What actions do you take if you encounter welding defects?

- **Sources Basic:**

https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/view

- **Sources proposed:**

<https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

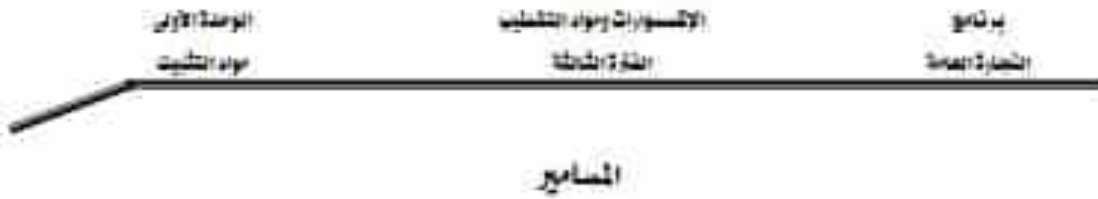
Contents

Lecture number:Fourteen	
Lecture title:	Carpentry and Tools and machines used with Timber
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Technician Abdul Sattar Al-Jumaili
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Teach Students How to use hand and power tools and equipment for carpentry correctly and safely.
Behavioral objectives or learning outcomes:	1-Learn to use hand and power tools and equipment correctly and safely. 2-Knowledge the types of wood and other materials used in carpentry and their characteristics. 3-Master the techniques of cutting, measuring, assembling, and fine carpentry.
Facilitation strategies used	The whiteboard, in addition to the available devices and tools
Acquired skills	The student will have full knowledge of how to carry out the main operations that take place on wood using special machines and equipment.
Approved measurement methods	Daily testing

1. Questions Tribalism

- What are the tools and equipment? Duty Use it in carpentry?
- Do you have any previous experience in this field or not a junior?
- What is the Wood species known and used in carpentry?

2. Scientific content



مقدمة:

تستخدم المسامير لتثبيت القطع الخشبية مع بعضها أو لتثبيت قطع الخشب مع أشياء أخرى

أنواع المسامير ومقاساتها واستخدامها

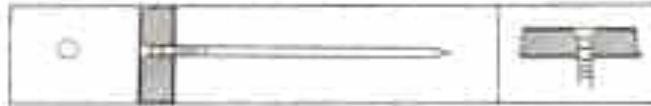
1. المسامير العادية:

يستخدم المسامير العادية في أعمال الإنشاء ولأعمال الخشنة بسبب رأسه الكبير الذي يثبت في الخشب



2. مسامير أطرف رقيق:

يستخدم هذا المسامير لأعمال الخراش حيث يجب أن يكون رأس المسامير متقنيا ويتم وضع رأس المسامير تحت سطح الخشب بواسطة السلك ثم يغطى بالمعجون



3. مسامير أطرف غليظة:

يستخدم هذا المسامير عند الحاجة إلى تثبيت قوي ورأس مخفي للمسامير وهذا المسامير يشبه مسامير الأطرف الرقيق إلا أنه أثقل وزناً



4. مسامير سفير الرأس:

يستخدم هذا المسامير لتثبيت القوائم في الأثاث والخراش ويتم تركيب هذا المسامير أيضا تحت سطح الخشب ثم يغطى بالمعجون



الوحدة الأولى
مواد التثبيت

الإكسوارات و مواد التثبيت
الفترة الثالثة

برناج
التجارة العامة

مواد التثبيت

المقدمة التعريفية:

تعتبر مواد الغراء ومادة اللزق مواد لسق للوصلات الخشبية ويتم الحصول على الغراء من مواد طبيعية وعلى اللزق من مواد صناعية وعلى الساق من المطاط وتستخدم مع مواد اللسق أحيانا مثبتات آلية كالبراغي والمسامير والدبابيس

أنواع مواد التثبيت

1. **الغراء:** يتم صنع الغراء من مواد حيوانية وزراعية وكان استخدامه على نطاق أوسع شيئا من حيث تمن الاستعانة عنه هذه الأيام باستخدام مواد اللزق واللسق
 - أ. الغراء الحيواني الذي يمكن شراءه على شكل قشع أو بودرة أو حبوب ترشع في وعاء تسخين الغراء ويبدأ بالتجمد كلما انخفضت حرارته
 - ب. الغراء السائل وهو شكل جديد من الغراء الحيواني الذي يعتبر جاهزا للاستعمال ومن أهم محاسن هذا النوع إعطائه خط غراء ذا لون غامق مناسب للخشب الغامق اللون كخشب الحور والكركز كما يمتاز على قدرته ملء جميع الفراغات في الخشب
 - ج. غراء الكازين ويستعمل من خثارة الحليب ويباع على شكل بودرة يضاف إليها الماء لتأخذ شكل كريم لزج ويعتبر هذا الغراء مقاوما للماء ويمكن استخدامه للاستعمالات الخارجية
 - د. الغراء الزلاقي والزراعي يستخدم على خشب الأبلالكاش من الداخل
2. **اللصاق الحراري (الغراء الأبيض):** تستخدم في غالب الأحيان مع الخشب وهي مقاومة للرطوبة إلا أنه يجب عدم استخدامها على الأشياء المعرضة لسر وف رطوبة شديدة الاحتشاش وللغراء الأبيض محاسن عدة فهو مسبق الخلط وسهل الاستعمال ويتطلب فترة انتظار حتى يجف الخشب قدرها 30 دقيقة ويجب عدم استعمال القطع الخشبية المغراء لمدة 24 ساعة ويكون الغراء الأبيض فعالا إذا كان الخشب يحتوي على درجة من الرطوبة تتراوح بين 6 إلى 12% وتكون درجة الاحتشاش ضعيفة لذا كان الخشب جافا أو درجة رطوبته عالية

الوحدة الثانية
العهد اليدوية

الاساسيات
الفترة الأولى

برنامج
التجارة العامة

1- أدوات القياس والعلام

المقدمة :-

إن أدوات الشياس والعلام التي سوف نتعلمها في هذا الموضوع هي التي تستخدم في التعليم والتخطيط والشياس على الخشب لعمل التصارين وهذه الأدوات ستساعدك في زيادة دقة عملك ومن هذه الأدوات ما يلي -

1- المسطرة المعدنية :-



وتستخدم لقياس وتعليم الحواف المستقيمة على الخشب .

2- متر القياس المعدني والمتر الخشبي :-



تستخدم لقياس القطع الطويلة من الخشب .



الوحدة الثانية
العمد الهندسية

الاساسيات
الخط الاول

برامج
التجارة العامة

3- الزاوية القائمة :-



تستخدم الزاوية القائمة في أعمال التجارة للأغراض التالية:-

ب- التأكد من تعامد واستقامة الزوايا:



د- تحديد الأبعاد:



ا- التحقق من استقامة المسطح:



ج- تزيين الحواف:



2- أنواع المناشير اليدوية و عملية النشر

المقدمة :-

سنتعرف على أنواع المناشير اليدوية واستعمالاتها وطريقة الصيانة وطريقة النشر العرشي والعلوي حيث إن لكل منشار يدوي غرض محدد - لذلك يجب تحديد المنشار المناسب حسب الغرض .

أنواع المناشير اليدوية

1- منشار القلع العرشي :-



يستخدم منشار القلع العرشي بعمق اتجار الألياف وفي أعمال القص الخشن والأعمال العامة حيث يوجد في كل 2.5 سم 7- 8 أسنان . أما المنشار الذي يحتوي على 9 أسنان فيستخدم لقص الخشب اللازم لأعمال التجارة بشكلها النهائي للأرضيات أو الأطراف والتوصلات

2- منشار الشق العلوي :-



منشار الشق العلوي يشبه منشار القلع العرشي إلا أن أسنانه تكون كبيرة وذلك لأن منشار الشق العلوي يستخدم لقص الخشب باتجاه الألياف ولذلك تكون الفراغات بين الأسنان في منشار الشق العلوي أكبر منها في المنشار العرشي

3- منشار سراق الظهر :-



تكون أسنانه صغيرة وصلبة ومدمجة بظهر معدني وتراوح أطواله بين 30 - 41 سم ويستخدم في القص النهائي وبشكل خاص في نشر التوصلات

4- منشار ذو صندوق القلع المائل الزوايا :-



منسوج بشكل أطول من منشار سراق الظهر ومصمم للاستخدام مع صندوق القلع المائل الزوايا وهو يستخدم في قص الزوايا - ويوجد للصندوق المائل موجه يسهل بالمنشار ويثبت في موضعه على خرض تقسيم الدرجات والذي يتحرك حول مؤشر صندوق القلع المائل بزواوية 45° بشكل الاتصاهين

أنواع الفارات وطريقة استخدامها

مقدمة :

تستعمل الفارات اليدوية لمسح وتسوية وتنعيم أسطح الخشب وهناك بعض أنواع الفارات اليدوية تستعمل بشكل خاص كعمل الحشر والنرز .

أنواع الفارات اليدوية:-

هناك العديد من الفارات اليدوية المستعملة في تسوية وتنعيم الأسطح الخشبية وسوف نتعرف فيما يلي على أهم الفارات المستخدمة في قسم التجارة :-

1- الرابون:-



تستعمل لتسوية المسطوح الطويلة وتعتبر ضارة الرابون الأكثر استخداماً في ورش النجارة وتسمى بشاره رقم (6)

2- نصف رابون:-



تستعمل لسقل المسطوح الخشبية المستوية الطويلة الخشنة وهو تلي الرابون بالنسبة للحجم وينطلق عليها بشاره رقم (5)

3- الفاره أو فاره التمليس:



تستعمل في أعمال السهانة أو الأشياء البسيطة والمنتجة في الورش وتسمى بشاره رقم (4)

4- أنواع الأزاميل

المقدمة :-

هي عبارة عن شلعة مستطيلة من الحديد الصلب تكون مسطحة من جهة ومشطرة من الجهة الأخرى ويكون الطرف مشطوف وله حد قائم والطرف الآخر منقوب حتى يمكن تركيبه لتساب (مقبض) من الخشب أو البلاستيك . وللازميل عدة أجزاء كما هو موضح بالشكل التالي .



1- الوصلة المعدنية للشفرة :- وهو ممتد إلى نصف المقبض .

2- الحد القائم :- منه تعرف مقاس عرض الإزميل الذي يتراوح عرضه من 4- 26 ملم

3- النعل :- يستعمل من التولاذ المكربن ويكون في بعض الأزاميل مشطوفاً وهو يمثل الشفرة الخاصة بالقطع .

4- المقبض :- مصنوع من البلاستيك أو الخشب الصلب ويستخدم لتوجيه الإزميل .

أنواع الأزاميل :

1- إزميل الشطفا :-

في هذا النوع من الأزاميل تمتد الشفرة إلى منتصف المقبض البلاستيكي . ويستخدم هذا النوع في الأعمال الخشبية كتطهير الخدوش وإزالة برزوثات الخشب .





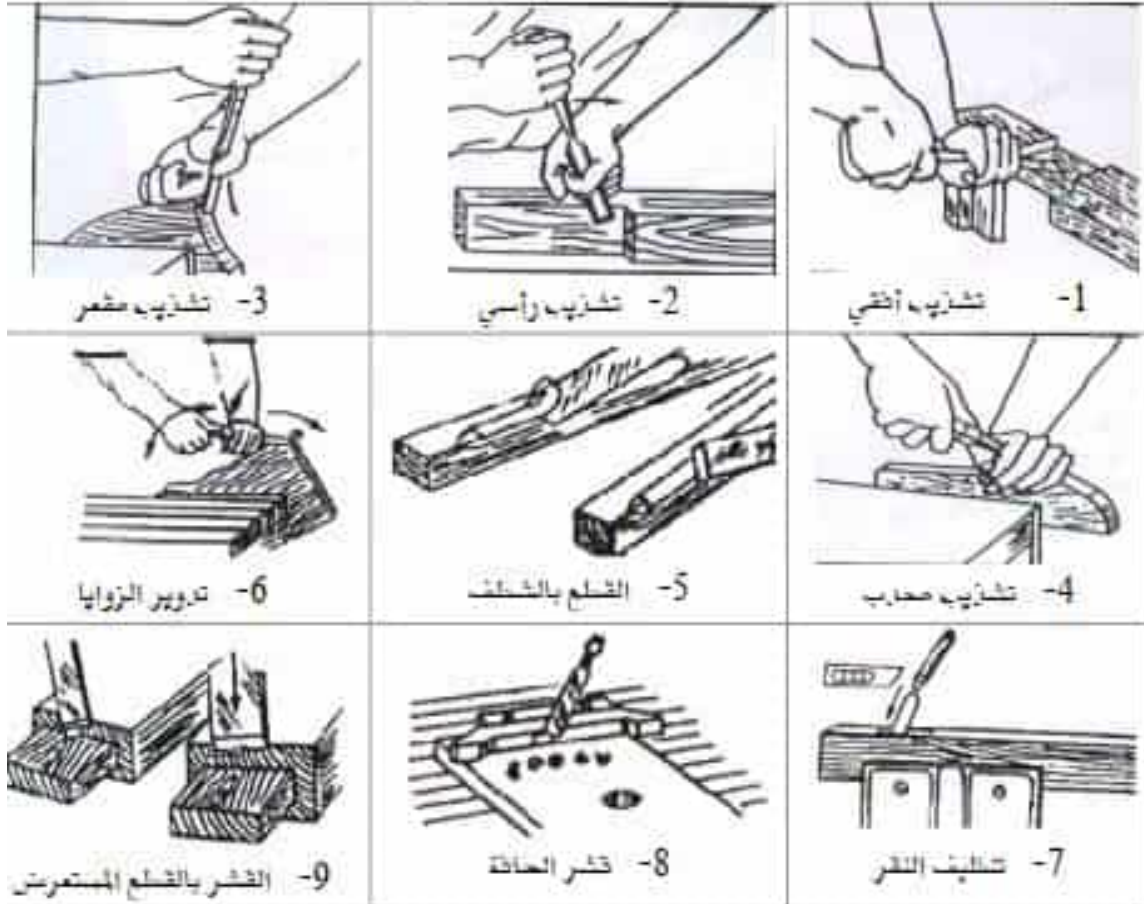
2. أزميل المعدل :-

له ساق وهو امتداد للشفرة يدخل طول المقبض إلى الغطاء الشولاذي ويمكن طرق هذا الأزميل بواسطة مطرقة خشبية أو بلاستيكية .



استخدام الأزميل :-

تستخدم الأزاميل في أعمال النجارة المختلفة وأكثر الأنواع شيوعاً هي تلك الموضحة بالرسومات التالية -



7- أنواع المرباط اليدوية

مقدمة :-

يمكنك استعمال المرباط اليدوية لدعم القطع الخشبية عند تغريتها حيث إن المرباط تتوفر دعماً إضافياً لازماً عند وضع الغراء . وتختلف أنواع المرباط حسب العمل الذي تقوم به وسوف نتعرف على هذه الأنواع لكي تساعدك على معرفة النوع المراد استخدامه ومن أنواع المرباط ما يلي -

1- المرباط القضيبيّة :-

تتوفر بمقاس من 30 سم إلى 250 سم وهي مصنوعة من الفولاذ ويوجد لولب واحد عند أحد الطرفين وذلك قابل للتعديل أو الضبط وتستخدم في الأشغال الخشبية .



2- مرباط سريعة الضبط :-

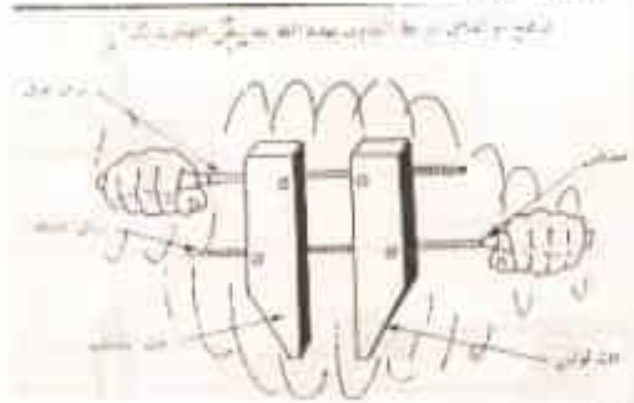
تتوفر بمقاس من 15 سم إلى 75 سم وهي مصنوعة من الفولاذ ما عدا المقبضين المصنوعين من الخشب أو البلاستيك وهي تشبه إلى حد ما المرباط القضيبيّة وتستخدم في الأعمال المتوسطة أو الصغيرة .



الوحدة الثانية العند اليدوية	الاسميات الفئة الأولى	برناج النجارة العامة
---------------------------------	--------------------------	-------------------------

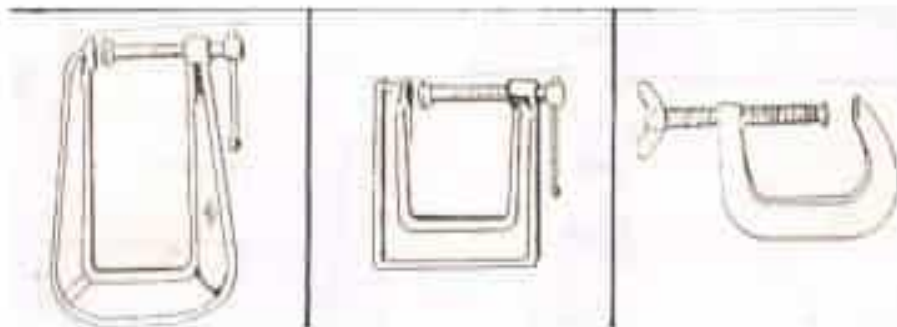
3- المرباط ذات المسارين المتولين :-

توجد هذه المرباط بعدة مقاسات ويتراوح طول النكين من 10 سم إلى 50 سم وتحتوي على أربع قطع
 -1- الكتف -2- ظنك لولبي -3- الساق -4- الساق الطرية .
 وتستخدم في الأعمال الخشبية الصغيرة .



4- مرباط حرف U او G :-

تتوفر بعدة مقاسات وغالبا ما يكون المقاس بالإنش وتتراوح المقاسات من 2 أنش إلى 30 أنش وتستخدم هذه
 المرباط من الفولاذ وتستخدم بنس المرباط الخشبية .



الوحدة الثالثة
الوصلات والتعايق الاسمية

الاسمييات
الغزة الاولى

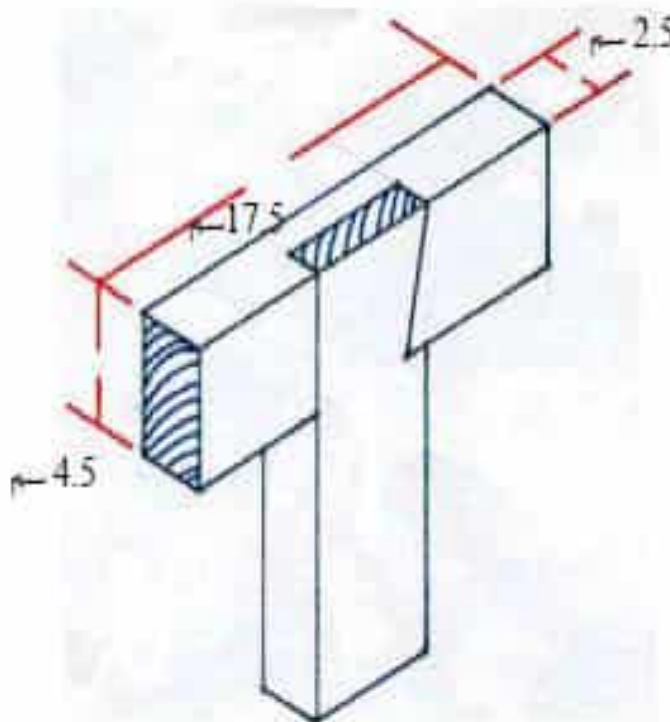
بدراج
النحارة العامة

التعريف الرابع

تفليذ وصلة خلع تصفي غنقاري جهة واحدة

النشاط المطلوب :-

قم بعمل وصلة خلع تصفي غنقاري جهة واحدة بطول 17.5 سم وبعرض 4.5 سم وسهك 2.5 سم



العدد والأدوات:

1. منشار سراق الطهر
2. طارة المسح
3. منشار العلام
4. قلم رساس
5. زاوية قائمة
6. إزبيل مشلوك 12 ملم
- 7- متر قياس معدني
- 8- زاوية متحركة



3. Chapter contents

- Tools used in carpentry
- Types of saws
- Types of screws
- Types of cleats
- Types of chisels (blades)
- Work exercises

4. Questions Dimensionality

- What are the best types of wood used in carpentry?
- Number of materials used to install wood
- Number of types of cutting machines used in carpentry

- **Sources Basic:**

https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/vi_ew

- **Sources proposed:**

<https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>

Contents

Lecture number:Fifteen	
Lecture title:	Occupational safety when working in workshops
Teacher's name:	A.L. Abdullah Adel Badr Technician Ali Hussein Abdel Karim
Target group:	First level students
The general objective of the lecture:	Teaching students to achieve safe and healthy working environment for workshop workers this is done by reducing the risks of work-related accidents and injuries
Behavioral objectives or learning outcomes:	1-- Recognizing the importance of following safety procedures and related instructions. 2-Use personal protective equipment correctly and always. 3-Adhere to the instructions and guidelines provided by the organization's Occupational Safety Department.
Facilitation strategies used	Whiteboard, in addition to posters and available tools
Acquired skills	The student will have full knowledge of the main regulations and instructions for public safety that must be followed while using workshop machines and equipment.
Approved measurement methods	Daily testing

1. Questions Tribalism

- What is occupational safety? Why should we follow its instructions?
- What protective equipment should I wear before work?
- What accidents and injuries have occurred before while working in the workshops?

2. Scientific content

**السلوك المهني الذي يجب التقيده به خلال التدريب على مفردات هذه الوحدة التدريبية****أخى المقرب:**

إن تعبيرك السلوك المهني التلييم أثناء تدريبك على مفردات هذه الوحدة هو الطريق الأمثل للتجاحك وتفوقك واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء تواجدك في بيئة العمل ومن هذه السلوكيات ما يلي:

- 1/ عليك بلبس ملابس التدريب والسلامة المناسبة مثل حذاء السلامة ونظارات السلامة أثناء العمل في الورشة أو المختبر دليل عليك.
- 2/ إحرص على تنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب وفي أماكنها الخاصة.
- 3/ احرص على المحافظة على نظافة الورشة والمختبر ومكان العمل.
- 4/ احرص على الهدوء والنظام في الورشة والمختبر ومكان العمل.
- 5/ إحرص على حسن التعامل مع التدرين والتعاون معهم.
- 6/ احرص على الإرشادات والأنظمة المتبعة في الورشة والمختبر ومكان العمل.
- 7/ إحرص على حسن التعامل مع زملائك التدرين والتعاون معهم.
- 8/ احرص على الأخلاق والتعاليم الإسلامية في تعاملك وأثناء عملك.
- 9/ لا تتصرف على المعدات والتجهيزات بنفسك بل اطلب مساعدة المدرب.
- 10/ لا تخرج من الورشة دون إذن المدرب.
- 11/ حافظ على وقت التدريب بحضورك مبكراً ومغادرتك مع نهاية الوقت.
- 12/ حافظ على العدد والمعدات من الضياع أو التلف فهي مسؤوليتك.



إجراءات الأمن والسلامة عند استخدام طاولة العمل



- 1/ تقيد بلبس حذاء السلامة ونظارات السلامة أثناء العمل في الورشة.
- 2/ احرص على أن تكون الأقدام قصيرة أو مطوية إلى أعلى تجنباً لتعلقها مما يتسبب في حوادث خطيرة لا قدر الله.
- 3/ تقيد بتقليم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب للمحافظة عليها وسهولة الوصول إليها.
- 4/ لا تمت بالعدد والعداات والآلات في الورشة فقد تسبب في حوادث مؤسفة لا قدر الله لك ولغيرك.
- 5/ تجنب المراه في الورشة أو أثناء العمل لما يتسبب في حوادث خطيرة.
- 6/ استخدم نظارات السلامة لحماية العينين من الرقائق الخطيرة.
- 7/ لا تجرب طاولة العمل واستخدمها بطريقة صحيحة.
- 8/ احرص على التعامل بحرص وأمان حتى لا تؤذي نفسك.
- 9/ كن على حذر في نقل الأدوات والعدد أو مناولةها لمزملتك وتناولها بدها بيد.
- 10/ تقيد بحفظ العدد والأدوات في أماكنها الخاصة.
- 11/ تقيد بإرشادات المدرسين والمشرقيين على تدريبك في الورشة والتدريب الميداني فهذا يحفظك الحوادث بإذن الله تعالى.
- 12/ عند الانتهاء من العمل عليك إعادة العدد والأدوات المستخدمة إلى المكان المخصص لها.



أولاً : أهمية السلامة داخل أماكن العمل .

يعرف الأمن داخل أماكن العمل بأنه السلامة والصحة المهنية، ولكي تحقق هذه السلامة لا بد أن يكون العمل في ظروف مأمونة بعيداً عن مسببات الحوادث والإصابات والأمراض المهنية وتلخص أهمية السلامة شعباً يلي

- 1- حماية مقومات الإنتاج البشرية من الإصابات الناجمة عن أخطار العمل وذلك بالحيلولة دون تعرضهم للحوادث والإصابات والأمراض المهنية .
- 2- رقابة مقومات الإنتاج المادية بالمعايشة على الآلات والمعدات ومواد الإنتاج من التلف والضياع نتيجة الحوادث .
- 3- توفير الاحتياجات اللازمة داخل المنشأة لهيئة بشرية عمل آمنة تحقق الوقاية من المخاطر للعاملين بها .
- 4- توفير الجو الآمن والطمأنينة للعاملين أثناء قيامهم بأعمالهم والحد من توترات القلب والفرح التي تتخيم أثناء تعابثهم مع أدوات ومواد وآلات يكمن بين ثناياها الخطر الذي يشهد حياتهم وتحت ظروف غير مأمونة تعرض حياتهم بين وقت وآخر للاخطار.



ثانياً : المخاطر داخل أماكن العمل .

يمكن تقسيم المخاطر داخل أماكن العمل إلى :

1- المخاطر الميكانيكية .

والمخاطر الميكانيكية التي يتعرض العامل لها أنواع كثيرة أهمها :

أ- سقوط الأشخاص : سواء تم ذلك نتيجة السقوط من أماكن مرتفعة أو نتيجة انزلاق

العامل وسقوطه على الأرض التي يعمل عليها .

ب- ارتطام جسم العامل بالأجسام الصلبة الثقيلة : سواء تم ذلك بسقوط هذه الأجسام

على الرأس أو القدم أو اصطدامها بالجسم نتيجة لحركتها أو لظاير الأجسام الخفيفة

على هيئة رانش يصيب العين أو الجلد أو تعرض العامل للآلات الحادة مما يعرضه

للإصابة بالجروح القطعية المختلفة .

ج- المشي على الأجسام المدببة : كالمسامير أو غيرها مما يعرض القدم للإصابة بالجروح

الوخزية وما يلقح عليها مضاعفات .

د- دخول أو انحناس الجسم بين أجزاء الماكينات وخاصة الأيدي والشعر والملابس .

2- المخاطر الكهربائية .

مخاطر الكهرباء لها شقين :

أ- مخاطر على الإنسان بحدوث الصدمات الكهربائية والصعق الكهربائي نتيجة للأموار

التالية :

1- كمية التيار المار في جسم الإنسان .

وتوقف شدة التيار المار على قوة ضغط التيار أو الفولت ومقاومة الجسم له

فكلما زاد الفولت زادت شدة التيار ، وكلما زادت مقاومة الجسم قلت شدة التيار

السارية عليه .

2- حالة جلد الإنسان

فكلما كان الجلد جافاً كانت مقاومته كبيرة وبالعكس وإذا كان الجلد رطباً أو مبللاً قلت مقاومته ووجد الغاز طريقة للوصول إلى الدم وخلايا الجسم.

3- العضو الذي يمر فيه التيار .

حيث يختلف أثر الكهرباء على الإنسان حسب حيوية الجزء الذي يسري فيه التيار من الجسم . فلو مر التيار في أحد الأطراف مثلاً من إصبع إلى إصبع آخر في نفس اليد يكون اثره بسيطاً لا يقدي الرعشة أو الحرقوق حسب شدة التيار وبالعكس . وإذا مر تيار بسيط على مركز الجهاز العصبي أو على القلب أو على جزء حيوي من أجزاء الجسم قد يؤثر تأثيراً خطيراً على حياة الإنسان . حيث أثبتت التجارب أن تياراً مخفياً شدته $1/10$ أمبير إذا مر على عضو حيوي كالقلب يؤدي إلى الموت .

4- مدة سريان التيار في الجسم .

فكلما زادت مدة الملامسة أو التعرض أو سريان التيار في جسم الإنسان زاد أثر الكهرباء عليه وقد تزداد شدة الحرقوق التي تصيبه وبذلك تضعف مقاومته خصوصاً المنطقة المحترقة من الجلد ويؤدي ذلك إلى سهولة سريان التيار إلى الدم وخلايا الجسم و تزداد شدة الصدمة .

5 - نوع الغاز المار في الجسم .

فالتيار المار المستقر أقل من التيار المتغير المتساوي معه في الشدة من ناحية التأثير على الجسم .

6 - عدد الذبذبات بالنسبة للتيار المتغير .

فكلما زادت ذبذبات الغاز كلما قلت خطورته . وماخذ التيار مساره في الجسم مع الدم وليس مع الأعصاب لأن الأعصاب مكونة من مواد دهنية رديئة التوصيل للكهرباء بينما الأملاح الموجودة في الدم تجعله جيد التوصيل .



ثالثاً ، أخطار الآلات والمعدات .

الآلات والمعدات اليدوية أكثر استخداماً في غالبية الصناعات ونظراً لكثرة ما يقع من إصابات العاملين ، فمن الأهمية بمكان وضع وسائل التحكم في أسباب الحوادث والإصابات التي تحدث عن استعمال هذه المعدات .

ومن أهم أسباب الحوادث والإصابات التي تحدث من الآلات والمعدات اليدوية ما يلي :

1- استعمال الآلات أو عدد غير مناسب للعمل مثل :

- أ- استعمال اليد كرافعة أو استعماله بدون أنصاف .
- ب- استعمال مفتاح صواميل (أسكنس) كمنطوق .
- ج- استعمال الأجنة في تلك الصواميل .
- د- استعمال السكنين كمنفاك .

2- استعمال عدد يدوية تالفة مثل :

- أ- استعمال أجنه برأس مقطوعة أو مشرشرة .
- ب- استعمال المنطوق بيد غير ثابتة في الرأس أو بها شرج .
- ج- استعمال منشار للتقطع وسلاحه غير مزمّن .

3- استعمال غير صحيح للمعدن والآلات اليدوية مثل :

- أ- قطع مسامير أو أسلاك معدنية بمنشار خشب .
- ب- جعل الشفلة على اليد وإجراء شك أو ربط مسمار شالو وقت بعفك أو دق المسمار بمنطوق .
- ج- جذب السكنين في اتجاه جسم الشخص أثناء قطع بعض المواد .



رابعاً : دلائل اللوحات الإرشادية .

عند تركيب أي أجهزة كهربائية كالمحولات ولوحات التوزيع والمفاتيح والمحركات والقومات أو أي أجهزة ومعدات يجب وضعها في المكان المناسب لتقليل اتصال وثلامس الأفراد بهذه الأجهزة وخاصة العاملة للتيار الكهربائي لذلك يجب العمل على تجميعها في أضييق الحدود أو وضعها في حجرات خاصة لسهولة مراقبتها والتحكم فيها وإذا كانت ضرورة العمل تقتضي وجود تركيبات أو أجهزة كهربائية في أماكن متفرقة فإنه يجب إحاطتها بحواجز ولوحات إرشادية أو تغطيتها كاملة لمنع تعرض العاملين القريبين منها بقطع الاتصال بها . والحواجز واللوحات الإرشادية تترك حول الأجهزة والتركيبات ، ولابد أن تصنع من هياكل خشبية أو معدنية وتدهن بمادة عازلة تجعلها غير قابلة للحريق أو تكون بزوايا الحديد أو شبك السلك أو على شكل أغطية شفافة غير قابلة للاشتعال مع مراعاة ضرورة وضع وتوصيل الهيكل الخارجي للأجهزة الكهربائية والمعدات بالأرض .

وتوضع اللوحات الإرشادية بالقرب من التوصيلات والأجهزة الكهربائية وخاصة في المناطق الخطرة التي يوجد بها تيار كهربائي ذو ضغط عال وتكون هذه التعليمات بحجم كبير وبشكل موجز وموضوعة بشكل ظاهر وواضح من جميع الجهات القريبة من منطقة الخطر . وإذا كانت هذه اللوحات تحقري على نظام تشغيل إضاءة أوتوماتيكي فيجب أن يكون العاملون على دراية كاملة بوسائل تشغيلها ووسائل ومطرق صيانتها الدورية .

وتختلف اللوحات الإرشادية باختلاف طبيعة العمل ومنها :

- 1- لوحات تشير إلى عمليات تركيب .
- 2- لوحات إرشادية للأماكن المظلمة داخل المنشأة .
- 3- لوحات تشير إلى وجود عمليات صيانة .
- 4- لوحات تحذيرية من وجود أماكن خطرة كهربائية أو ميكانيكية (أسلاك مكشوفة - لوحات توزيع - محطات كهربائية ذات جهود عالية والخ -) .
- 5- لوحات تشير إلى الآلات المتحركة مثل الروافع والأوناش قد تكون بها خطورة على العاملين .

وسوف نعرض عليك بعض هذه اللوحات الإرشادية المستخدمة في المنشآت الصناعية والتي تستخدم لتعرض مختلف .





3. Chapter contents

- Types of business risks
- Professional behavior that must be adhered to while working
- Security and safety procedures while using the workbench
- Indicative semantics

4. Questions Dimensionality

- What are the most important measures that must be taken before starting work?
- What are the mechanical hazards that could affect a worker while working?
- What signs should be known before entering workshops and laboratories?

- **Sources Basic:**

https://drive.google.com/file/d/1Azp71sEHa6rlw72PabzXwUiEfWbe_6IJ/view

- **Sources proposed:**

<https://www.makktaba.com/2011/05/Books-Basics-of-refrigeration-and-air-conditioning.html>