

Ahmed Helmi Kazim
Master's degree in Medical Device Technology Engineering - Biomedical Engineering
Email: ahmed.helmi.khadim@umosu.edu.iq
Teaching at AL-Mustaqbal University
College of Engineering and Engineering Technologies
Department of Medical Device Technologies Engineering

What is a sterilizer?

Oven

SterilizerOven

Also known as a convection oven or sterilizing oven, it is a device used to sterilize instruments and equipment in laboratories, medical centers, and pharmaceutical industries. This device works by exposing materials to high temperatures, usually around 160-180 degrees Celsius, for a specific period of time (usually one to two hours) to kill microorganisms such as bacteria, viruses, and fungi..

Uses of sterilizerOven:

1. Sterilization of glassware:such as glassware, pipettes and tubes.
2. Sterilization of metal tools:such as tweezers and scalpels.
3. Sterilization of materials that are not affected by high temperatures:Such as some types of heat resistant plastic.

Sterilizer AdvantagesOven:

- Effective in killing microorganisms.
- Suitable for tools that are not affected by high temperatures..
- Easy to use and maintain.

Disadvantages of sterilizerOven:

- Not suitable for materials sensitive to high temperatures..
- It takes longer than other sterilization methods such as autoclaving (which uses steam under pressure).

The difference between Oven and autoclave:

- **Oven:** Uses dry heat, sterilizes by high heat only.
- **Autoclave:** It uses steam under pressure, making it more effective at sterilizing materials that can be damaged by dry heat.

The sterilizer is considered An oven is an essential tool in many laboratories as it provides a reliable way to sterilize instruments and equipment.

What is the working principle of the sterilizer? OVEN?

Sterilizer working principle Oven (sterilization oven) relies on the use of dry heat to kill microorganisms such as bacteria, viruses and fungi. This is done by exposing tools or materials to high temperatures for a specific period of time. Here is a detailed explanation of how it works:

1. Dry heating:

- The device heats the air inside it to high temperatures, usually ranging between **160** to **180** Celsius.
- Dry heat destroys the proteins and cell structures of microorganisms, killing them..

2. Time required for sterilization:

- The time required for sterilization depends on the temperature used.:
 - when **160** Celsius: Sterilization requires about **2 hours**.

- when **180** Celsius: Sterilization requires about **30 minutes** to an hour.
 - These times ensure the elimination of all microorganisms, including heat-resistant bacterial spores..
-

3. Heat distribution:

- The appliance has fans or air circulation systems to ensure that the heat is evenly distributed throughout the oven..
 - This ensures that all tools or materials placed inside the oven are exposed to the same temperature..
-

4. Cooling:

- After the sterilization process is complete, the heating is turned off and the oven is allowed to cool down gradually..
 - The oven door should not be opened immediately to avoid exposing the sterilized tools to sudden changes in temperature that may cause them to break (especially glass tools)..
-

5. Process control:

- Temperature and time are controlled by electronic or mechanical control panel..
 - Some modern ovens have monitoring systems to ensure that the sterilization process is being done correctly..
-

6. Effective sterilization:

- Dry heat sterilization is effective against microorganisms, but less effective against bacterial spores than autoclaving (which uses steam under pressure)..
- Therefore, it is preferable to use an autoclave to sterilize materials that can withstand high humidity..

7. Materials suitable for oven sterilization:

- Glassware (such as glassware, tubes, pipettes).
 - Metal instruments (such as tweezers, scalpels, scissors).
 - Some types of heat resistant plastic.
-

8. Inappropriate materials:

- High temperature sensitive materials (such as regular plastics or materials that melt or deform at high temperatures).
 - Materials containing flammable liquids or materials.
-

In short, the working principle of the sterilizerOven relies on the use of high dry heat for a specific period of time to kill microorganisms, making it an essential tool in laboratories and medical centers for sterilizing heat-resistant instruments.

What are its common faults and how to maintain them? Write to me as if you were a professional medical equipment maintenance engineer

Common Sterilizer MalfunctionsOven:

1. The device does not reach the required temperature:

- Possible causes:
 - Heating element damage(Heating Element).
 - Temperature control unit fault(Thermostat or Temperature Controller).
 - Problem with electrical connections or wiring.

- **Maintenance methods:**

- Checking the heating element with an ohmmeter(Ohmmeter) to check its integrity.
 - Test the temperature control unit and replace it if it is faulty..
 - Check and secure electrical connections..
-

2. Heat is not distributed evenly inside the oven:

- **Possible causes:**

- Damaged or clogged air distribution fans.
- Temperature sensor fault(Temperature Sensors).

- **Maintenance methods:**

- Clean or replace fans.
 - Check temperature sensors and confirm their accuracy using a thermometer.(Thermometer).
 - Make sure the oven door is tightly closed to prevent heat from escaping..
-

3. The temperature is higher than the required limit:

- **Possible causes:**

- Thermostat is damaged(Thermostat).
- Electronic control unit fault(Control Board).

- **Maintenance methods:**

- Test the thermostat and replace it if necessary..
- Check, reprogram or replace the ECU..

4. The device is not fully working (No Power):

- Possible causes:

- Power supply problem(Power Supply).
- fuse protection(Fuse).
- Power cable damaged.

- Maintenance methods:

- Check the fuse and replace it if it is blown..
 - Test the power cable and make sure it is connected properly..
 - Checking the power supply using a voltmeter(Voltmeter).
-

5. Abnormal sounds from the device:

- Possible causes:

- Fan motor damage.
- The presence of internal obstacles causing friction.

- Maintenance methods:

- Check, lubricate or replace fan motor..
 - Clean the device from the inside and remove any obstructions..
-

6. Heat leakage from the device:

- Possible causes:

- door skin damage(Door Gasket).
- The door is not closed tightly..

- Maintenance methods:

- Replace the door skin if it is damaged..
- Adjust the door closing mechanism to ensure a tight seal..

General Preventive Maintenance Tips:

1. Periodic cleaning:

- Clean the device inside and out regularly using suitable cleaning agents..
- Make sure to remove any deposits or dust that may affect the performance of the device..

2. Check electrical connections:

- Check the integrity of the connections and wires periodically..
- Use a volt and ohm meter to test electrical circuits..

3. Sensor calibration:

- Calibrate temperature and control sensors periodically to ensure accurate readings..

4. Check fans and heating elements.:

- Make sure the fans are working properly and the heating elements are intact..

5. User training:

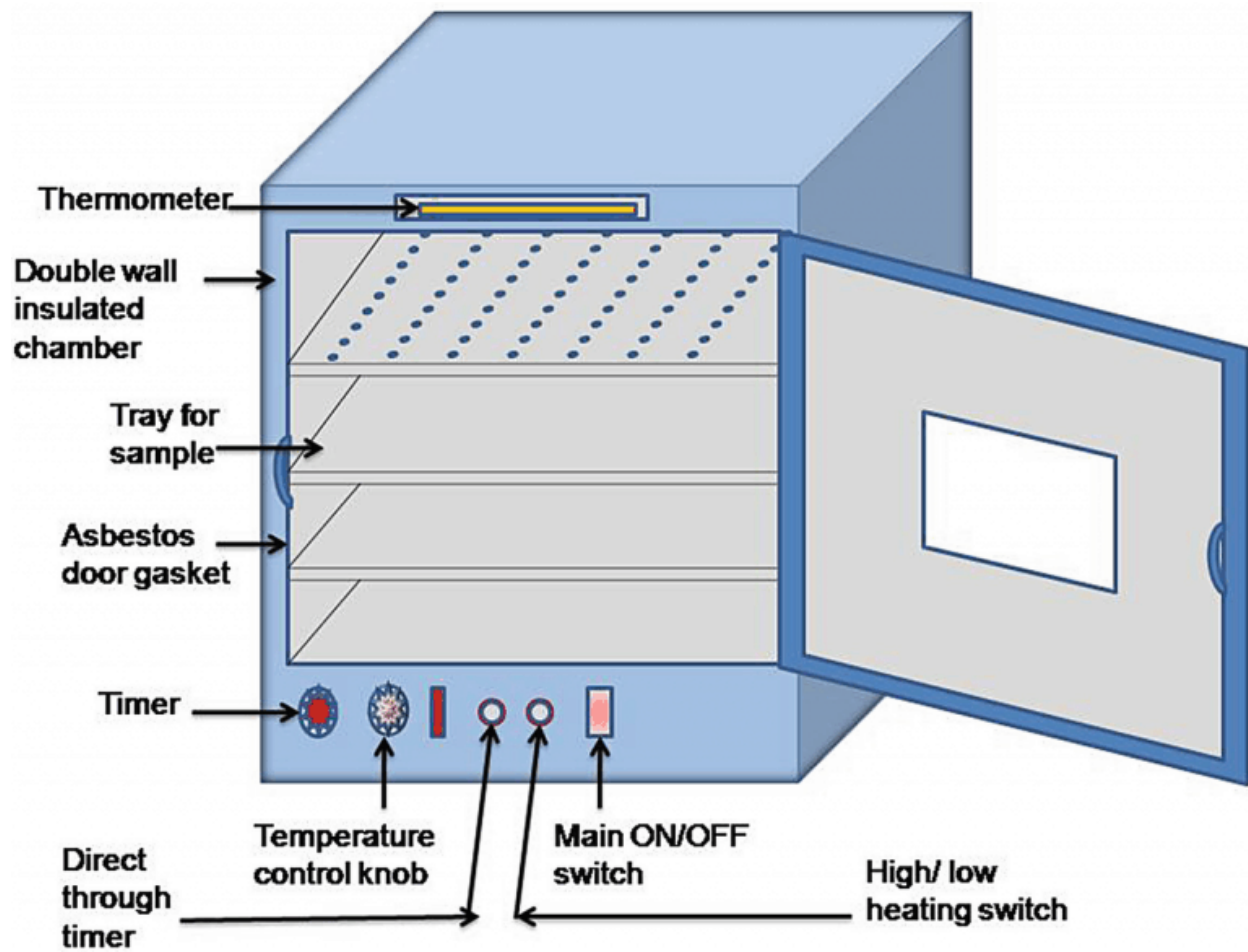
- Train users on proper operation of the device and avoid common mistakes that can lead to malfunctions..
-

Essential Maintenance Tools You Should Have:

- Ohm meter(Ohmmeter).
- volt meter(Voltmeter).
- thermometer(Thermometer).
- Disassembly and assembly tools (screwdrivers, pliers, etc.).
- Basic spare parts (fuses, door skin, etc.).

Conclusion:

SterilizerAn oven is a relatively simple device to install, but its malfunctions can affect the efficiency of work in the laboratory or hospital. By following preventive maintenance procedures and quickly correcting malfunctions, you can ensure that the device continues to operate at high efficiency. If the malfunctions are complex or require the replacement of delicate electronic components, it is preferable to contact the manufacturer or a specialized maintenance technician.



ما هو جهاز التعقيم

Oven

جهاز التعقيم Oven

المعروف أيضاً باسم الفرن الحراري أو الفرن التعقيمي، هو جهاز يستخدم لتعقيم الأدوات والمعدات في المختبرات والمراكز الطبية والصناعات الدوائية. يعمل هذا الجهاز عن طريق تعريض المواد لدرجات حرارة عالية تصل عادةً إلى حوالي 160-180 درجة مئوية لفترة زمنية محددة (عادةً ساعة إلى ساعتين) لقتل الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا والفيروسات والفطريات.

استخدامات جهاز التعقيم Oven :

1. تعقيم الأدوات الزجاجية : مثل الأواني الزجاجية والماصات والأنابيب.
2. تعقيم الأدوات المعدنية : مثل الملاقط والمشارط.
3. تعقيم المواد التي لا تتأثر بالحرارة العالية : مثل بعض أنواع البلاستيك المقاوم للحرارة.

مزايا جهاز التعقيم Oven :

- فعال في قتل الكائنات الحية الدقيقة.
- مناسب للأدوات التي لا تتأثر بالحرارة العالية.
- سهل الاستخدام والصيانة.

عيوب جهاز التعقيم Oven :

- لا يناسب المواد الحساسة للحرارة العالية.
- يستغرق وقتاً أطول مقارنة بطرق التعقيم الأخرى مثل الأوتوكلاف (الذي يستخدم البخار تحت الضغط).

الفرق بين Oven والأوتوكلاف :

- **Oven** : يستخدم الحرارة الجافة، ويعقم عن طريق الحرارة العالية فقط.
 - **الأوتوكلاف** : يستخدم البخار تحت الضغط، مما يجعله أكثر فعالية في تعقيم المواد التي يمكن أن تتلف بالحرارة الجافة.
- يعتبر جهاز التعقيم Oven أداة أساسية في العديد من المختبرات حيث يوفر طريقة موثوقة لتعقيم الأدوات والمعدات .

ما هو مبدأ عمل جهاز التعقيم OVEN ؟

مبدأ عمل جهاز التعقيم Oven (الفرن التعقيمي) يعتمد على استخدام الحرارة الجافة لقتل الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا والفيروسات والفطريات. يتم ذلك عن طريق تعريض الأدوات أو المواد لدرجات حرارة عالية لفترة زمنية محددة. إليك شرح مفصل لمبدأ عمله:

1 . التسخين الجاف:

- يعمل الجهاز على تسخين الهواء داخله إلى درجات حرارة عالية تتراوح عادة بين **160** إلى **180** درجة مئوية.
- الحرارة الجافة تؤدي إلى تدمير البروتينات والهياكل الخلوية للكائنات الحية الدقيقة، مما يؤدي إلى قتلها.

2 . الوقت المطلوب للتعقيم:

- يعتمد الوقت اللازم للتعقيم على درجة الحرارة المستخدمة:
 - عند **160** درجة مئوية: يحتاج التعقيم إلى حوالي **ساعتين**.
 - عند **180** درجة مئوية: يحتاج التعقيم إلى حوالي **30 دقيقة** إلى ساعة.
- هذه الأوقات تضمن القضاء على جميع الكائنات الحية الدقيقة، بما في ذلك الأبواغ البكتيرية المقاومة للحرارة.

3 . توزيع الحرارة:

- يحتوي الجهاز على مراوح أو أنظمة تدوير هواء لضمان توزيع الحرارة بشكل متساو في جميع أنحاء الفرن.

- هذا يضمن أن جميع الأدوات أو المواد الموضوعة داخل الفرن تتعرض لنفس درجة الحرارة .

4 . التبريد:

- بعد انتهاء عملية التعقيم، يتم إيقاف التسخين وترك الفرن يبرد تدريجياً.
- يجب عدم فتح باب الفرن فوراً لتجنب تعريض الأدوات المعقمة لتغيرات مفاجئة في درجة الحرارة قد تؤدي إلى تكسرها (خاصة الأدوات الزجاجية).

5 . التحكم في العملية:

- يتم التحكم في درجة الحرارة والوقت عن طريق لوحة تحكم إلكترونية أو ميكانيكية.
- بعض الأفران الحديثة تحتوي على أنظمة مراقبة لضمان أن عملية التعقيم تتم بشكل صحيح.

6 . التعقيم الفعال:

- يعتبر التعقيم بالحرارة الجافة فعالاً ضد الكائنات الحية الدقيقة، ولكنه أقل فعالية ضد الأبواغ البكتيرية مقارنة بالأوتوكلاف (الذي يستخدم البخار تحت الضغط).
- لذلك، يُفضل استخدام الأوتوكلاف لتعقيم المواد التي يمكن أن تتحمل الرطوبة العالية.

7 . المواد المناسبة للتعقيم بالفرن:

- الأدوات الزجاجية (مثل الأواني الزجاجية، الأنابيب، الماصات).
- الأدوات المعدنية (مثل الملاقط، المشارط، المقصات).
- بعض أنواع البلاستيك المقاوم للحرارة.

8 . المواد غير المناسبة:

- المواد الحساسة للحرارة العالية (مثل البلاستيك العادي أو المواد التي تذوب أو تتشوه عند درجات حرارة عالية).
- المواد التي تحتوي على سوائل أو مواد قابلة للاشتعال.

باختصار، مبدأ عمل جهاز التعقيم Oven يعتمد على استخدام الحرارة الجافة العالية لفترة زمنية محددة لقتل الكائنات الحية الدقيقة، مما يجعله أداة أساسية في المختبرات والمراكز الطبية لتعقيم الأدوات التي تتحمل الحرارة.

ما هي أعطاله الشائعة وما هي طرق صيانتها ؟ أكتب لي كما لو كنت مهندس صيانة الاجهزة الطبية المحترف

الأعطال الشائعة لجهاز التعقيم:Oven

1 . عدم وصول الجهاز إلى درجة الحرارة المطلوبة:

• الأسباب المحتملة:

- تلف عنصر التسخين. (Heating Element)
- خلل في وحدة التحكم في درجة الحرارة (Thermostat) أو (Temperature Controller) .
- مشكلة في توصيلات الكهرباء أو الأسلاك.

• طرق الصيانة:

- فحص عنصر التسخين باستخدام مقياس الأوم (Ohmmeter) للتأكد من سلامته.
 - اختبار وحدة التحكم في درجة الحرارة واستبدالها إذا كانت معطلة.
 - فحص التوصيلات الكهربائية وتأمينها.
-

2 . عدم توزيع الحرارة بشكل متساو داخل الفرن:

• الأسباب المحتملة:

- تلف أو انسداد مراوح توزيع الهواء.
- خلل في حساسات درجة الحرارة. (Temperature Sensors)

• طرق الصيانة:

- تنظيف أو استبدال المراوح.
- فحص حساسات الحرارة وتأكيد دقتها باستخدام مقياس حراري. (Thermometer)
- التأكد من أن باب الفرن مغلق بإحكام لمنع تسرب الحرارة.

3 . ارتفاع درجة الحرارة عن الحد المطلوب:

• الأسباب المحتملة:

- تلف منظم الحرارة. (Thermostat)
- خلل في وحدة التحكم الإلكترونية. (Control Board)

• طرق الصيانة:

- اختبار منظم الحرارة واستبداله إذا لزم الأمر.
- فحص وحدة التحكم الإلكترونية وإعادة برمجتها أو استبدالها.

4 . الجهاز لا يعمل بالكامل: (No Power)

• الأسباب المحتملة:

- مشكلة في مصدر الكهرباء. (Power Supply)
- تلف فيوز الحماية. (Fuse)
- تلف كابل الكهرباء.

• طرق الصيانة:

- فحص الفيوز واستبداله إذا كان محترقا.
- اختبار كابل الكهرباء والتأكد من توصيله بشكل صحيح.

○ فحص مصدر الكهرباء باستخدام مقياس الفولت (Voltmeter).

5. أصوات غير طبيعية من الجهاز:

• الأسباب المحتملة:

- تلف محرك المروحة.
- وجود عوائق داخلية تسبب احتكاكاً.

• طرق الصيانة:

- فحص محرك المروحة وتشحيمة أو استبداله.
- تنظيف الجهاز من الداخل وإزالة أي عوائق.

6. تسرب حرارة من الجهاز:

• الأسباب المحتملة:

- تلف جلد الباب (Door Gasket).
- عدم إغلاق الباب بإحكام.

• طرق الصيانة:

- استبدال جلد الباب إذا كان تالفاً.
- ضبط آلية إغلاق الباب للتأكد من إحكام الإغلاق.

نصائح عامة للصيانة الوقائية:

1. التنظيف الدوري:

- قم بتنظيف الجهاز من الداخل والخارج بانتظام باستخدام مواد تنظيف مناسبة.
- تأكد من إزالة أي رواسب أو أتربة قد تؤثر على أداء الجهاز.

2. فحص التوصيلات الكهربائية:

- تأكد من سلامة التوصيلات والأسلاك بشكل دوري.
- استخدم مقياس الفولت والأوم لفحص الدوائر الكهربائية.

3. معايرة الحساسات:

- قم بمعايرة حساسات الحرارة والتحكم بشكل دوري لضمان دقة القراءات.

4. فحص المراوح وعناصر التسخين:

- تأكد من أن المراوح تعمل بشكل صحيح وأن عناصر التسخين سليمة.

5. تدريب المستخدمين:

- قم بتدريب المستخدمين على التشغيل الصحيح للجهاز وتجنب الأخطاء الشائعة التي قد تؤدي إلى أعطال.

أدوات الصيانة الأساسية التي يجب أن تكون بحوزتك:

- مقياس الأوم. (Ohmmeter)
- مقياس الفولت. (Voltmeter)
- مقياس الحرارة. (Thermometer)
- أدوات فك وتركيب (مفكات، كماشة، إلخ).
- قطع غيار أساسية (فيوزات، جلدة الباب، إلخ).

الخلاصة:

جهاز التعقيم Oven هو جهاز بسيط نسبياً من حيث التركيب ، ولكن أعطاله قد تؤثر على كفاءة العمل في المختبر أو المستشفى .
باتباع إجراءات الصيانة الوقائية والتصحيح السريع للأعطال، يمكنك ضمان استمرارية عمل الجهاز بكفاءة عالية . إذا كانت الأعطال
معقدة أو تتطلب استبدال مكونات إلكترونية دقيقة ، يُفضل التواصل مع الشركة المصنعة أو فني صيانة متخصص .

Ahmed Helmi Kazim
Master's degree in Medical Device Technology Engineering - Biomedical Engineering
Email: ahmed.helmi.khadim@umosu.edu.iq
Teaching at AL-Mustaqbal University
College of Engineering and Engineering Technologies
Department of Medical Device Technologies Engineering

