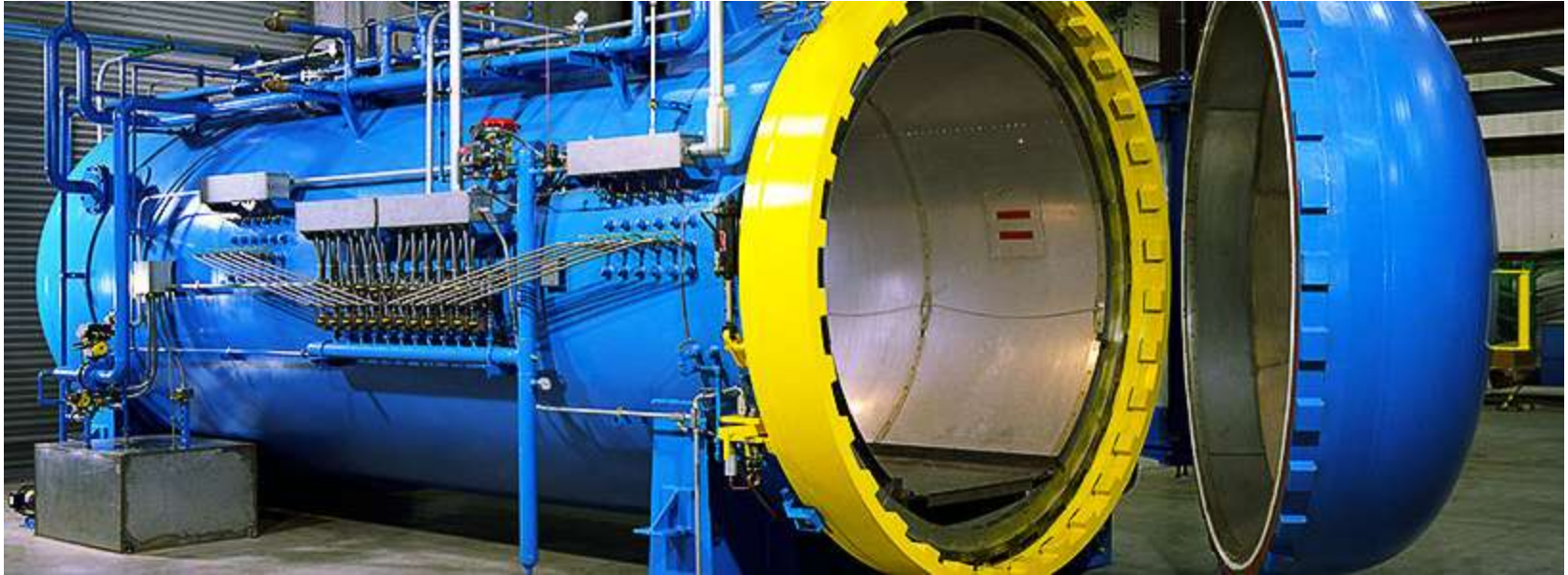


Autoclave اتو کلاو



ASNT Level III

ASME Authorized Inspector

International Welding Engineer (IWE)

سیروس یحیی پور

تاریخچه مختصر

- Denis Papin
- Pasteur
- Charles Chamberland



*La Marmite de Papin exposée au
Conservatoire des Arts et Métiers à Paris*

دیگ بخار Papin

اتوکلاو

- اتوکلاو در سال ۱۹۸۷ توسط Charles Chamberland از همکاران، دانشمند معروف فرانسه، پاستور ساخته شد. در واقع چمبرلند با استفاده از دستگاه بخار Papin ، یک دیگ پخت تحت فشار برای صنایع پزشکی اختراع کرد.



Charles Chamberland 1851-1908

- اتوکلاو **مخزن تحت فشاری** است که، بخار اشباع، با فشار بالا از طریق دیگ بخار، یا منبع دیگر به منظور بالابردن فشار و حرارت، وارد آن می شود.



مخزن تحت فشار

- مخزن تحت فشار، ظرفی است دربسته، که فشار داخلی آن بیش از 15psi باشد.



اتو کلاو

● مراحل ساخت اتو کلاو

● طراحی Design

● ساخت Fabrication

● آزمایش Testing

● نصب Installation

اتوکلاو

اجزا اتوکلاو :

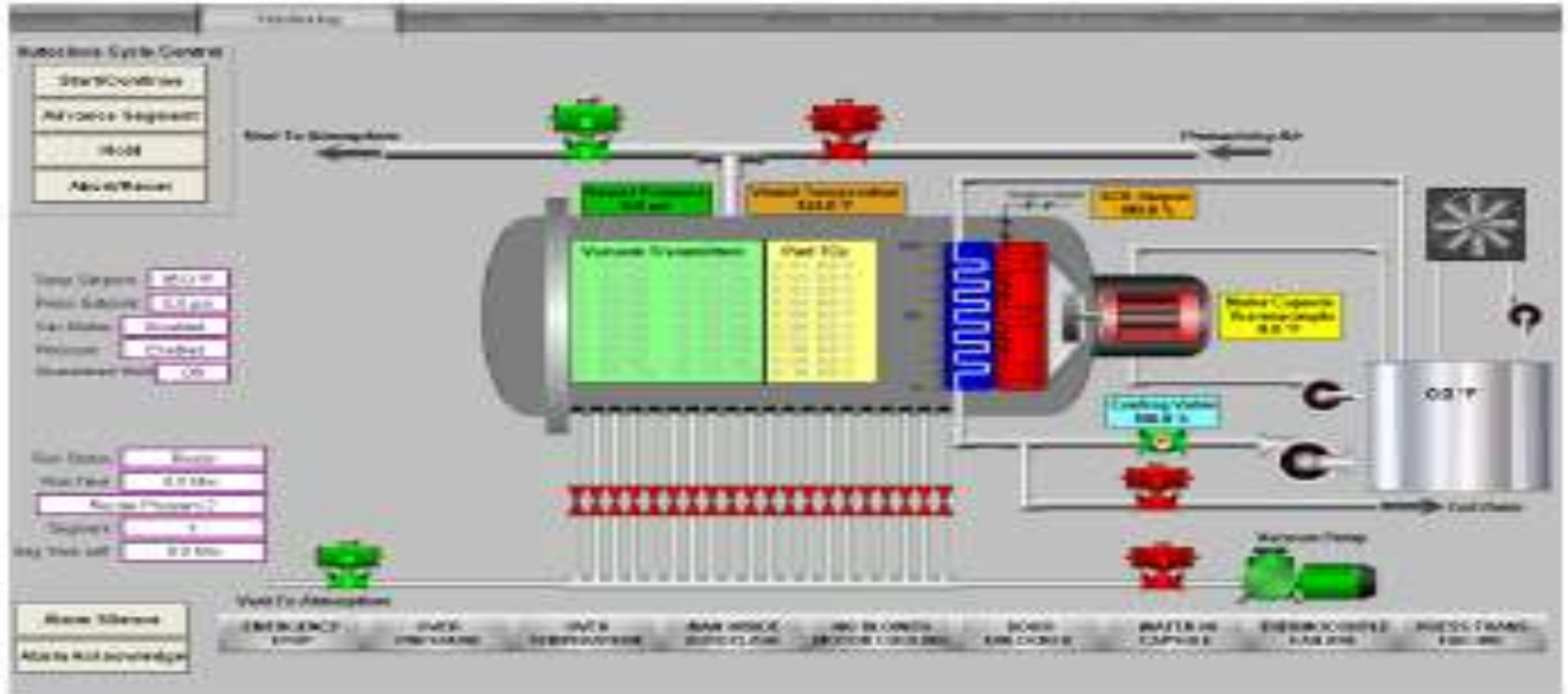
- بدنه تحت فشار
- درب سریع باز شونده با قفل ایمنی
- واشر آب بندی درب و بدنه
- سیستمهای کنترل دما و فشار
- نشان دهنده های فشار و دما
- شیرهای کاهش فشار در شرایط اضطراری
- شیر تخلیه آب کندانس

کدها و استانداردهای ساخت

ASME Sec. VIII DIV.1& 2 & 3 ● بدنه تحت فشار

ASME Sec. VIII DIV.1& 2 & 3 ● درب سریع بازشونده

نرم افزار طراحی اتوکلاو



- Complete System Design and Installation
- Large, High Production Units to Lab Size Autoclaves
- Flat Glass, Bent Glass, Auto Glass and more
- National Glass Association Member

بدنه اتوکلاو



اتوکلاو

طراحی اتوکلاوی از فولاد زنگ نزن و روش ساخت جوشکاری

طراحی بدنه بر اساس Sec VIII Div1

بندهایی از استاندارد که در طراحی استفاده می شوند :

● بندهای عمومی

UG-2,UG-4,UG-5,UG-8,UG-11,UG-12,UG-20,UG-21,UG-22,UG-23,UG-24,UG-25,UG-27,UG-98,UG-99,App1

● بندهای مربوط به فولاد زنگ نزن UHA

● بندهای جوشکاری UW-3,UW-12

درب سریع باز شونده



طراحی درب سریع بازشونده

● براساس Div.1

● UG-35.2 & Appendix FF

● براساس Div.2

● ARTICLE D-8

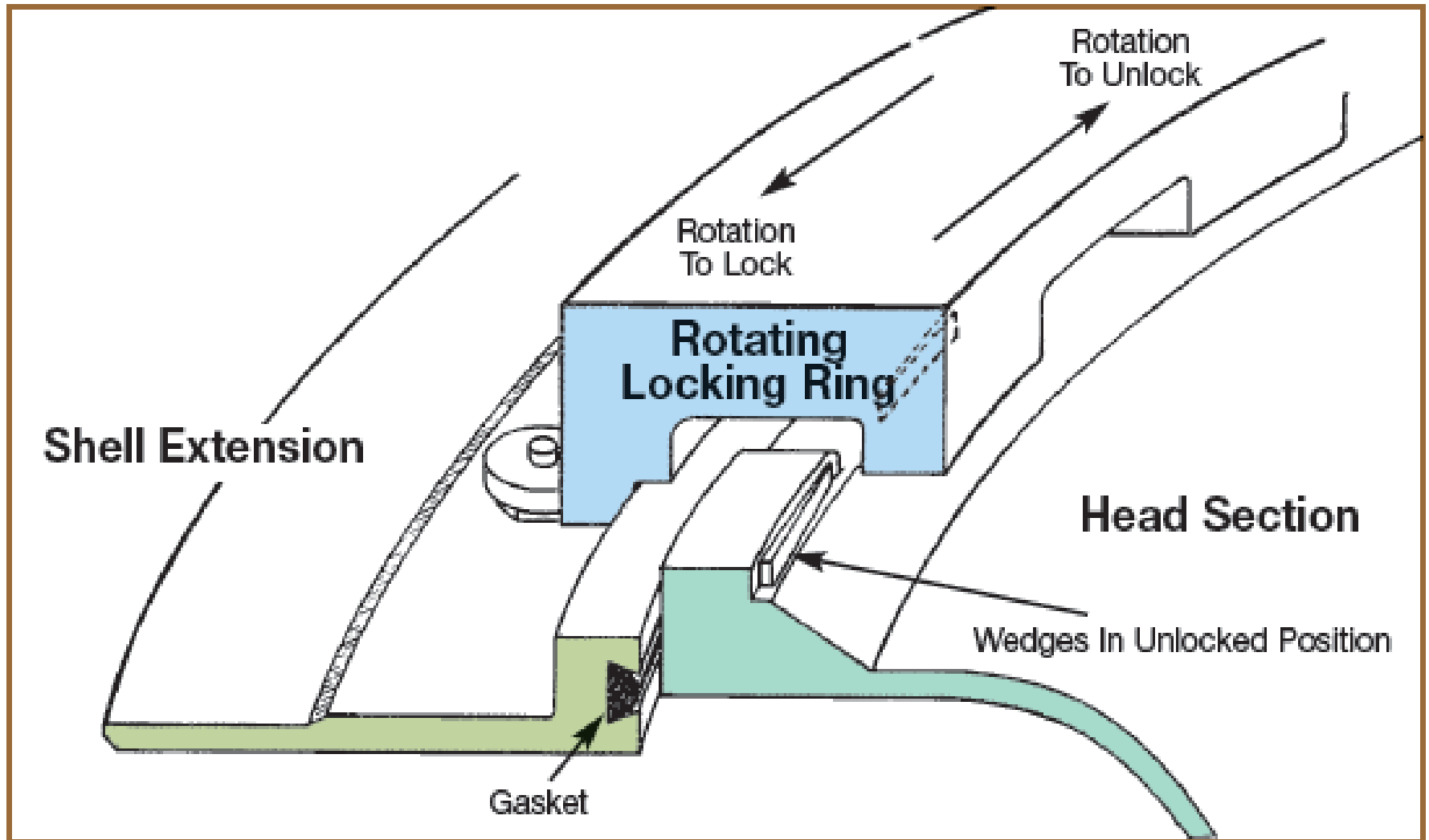
● براساس Div.3

● ARTICLE KD-6 & KD-1, KD-2

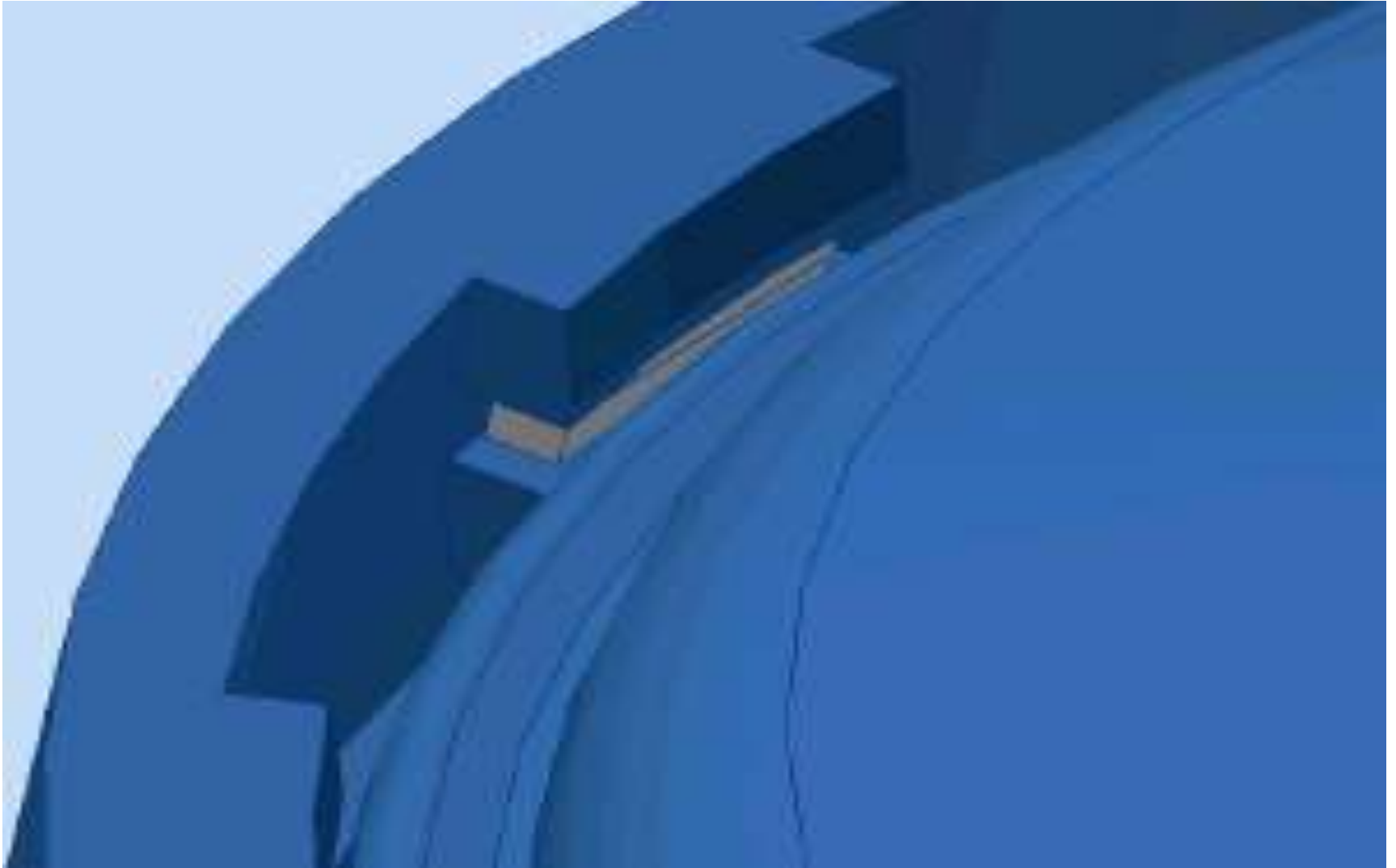
درب های سریع باز شونده Quick-Opening Doors

- Pressure interlocks should be installed on autoclaves and other pressure vessels containing large volumes of steam equipped with quick-open doors or reclosing devices.
- Pressure interlock will prevent the opening of the door until all pressure is relieved and prevent introduction of steam until the door is closed.
- Opening the door with chamber under pressure will release extreme force and may cause accidents. Interior items may be released like projectiles.
- Most critical system of these vessels is the closure system and its components.
- Operators routinely inspect as well as licensed inspectors.

نمونه مکانیزم درب سریع بازشونده



نمونه مکانیزم درب سریع بازشونده



اجزا الکتريکی اتوکلاو

Electrical Parts

Main switch - ON OFF Switch : to **operate** or **switch off** the Autoclave

Fuse or circuit breaker for short circuit **protections**

Electric Heater : to generate **steam** (Heating Elements)

Change over switch : to select **high** pressure or **low** pressure

Low Pressure Switch : to control the pressure for temperature **121 C**

High Pressure Switch : to control the pressure for temperature **135 C**

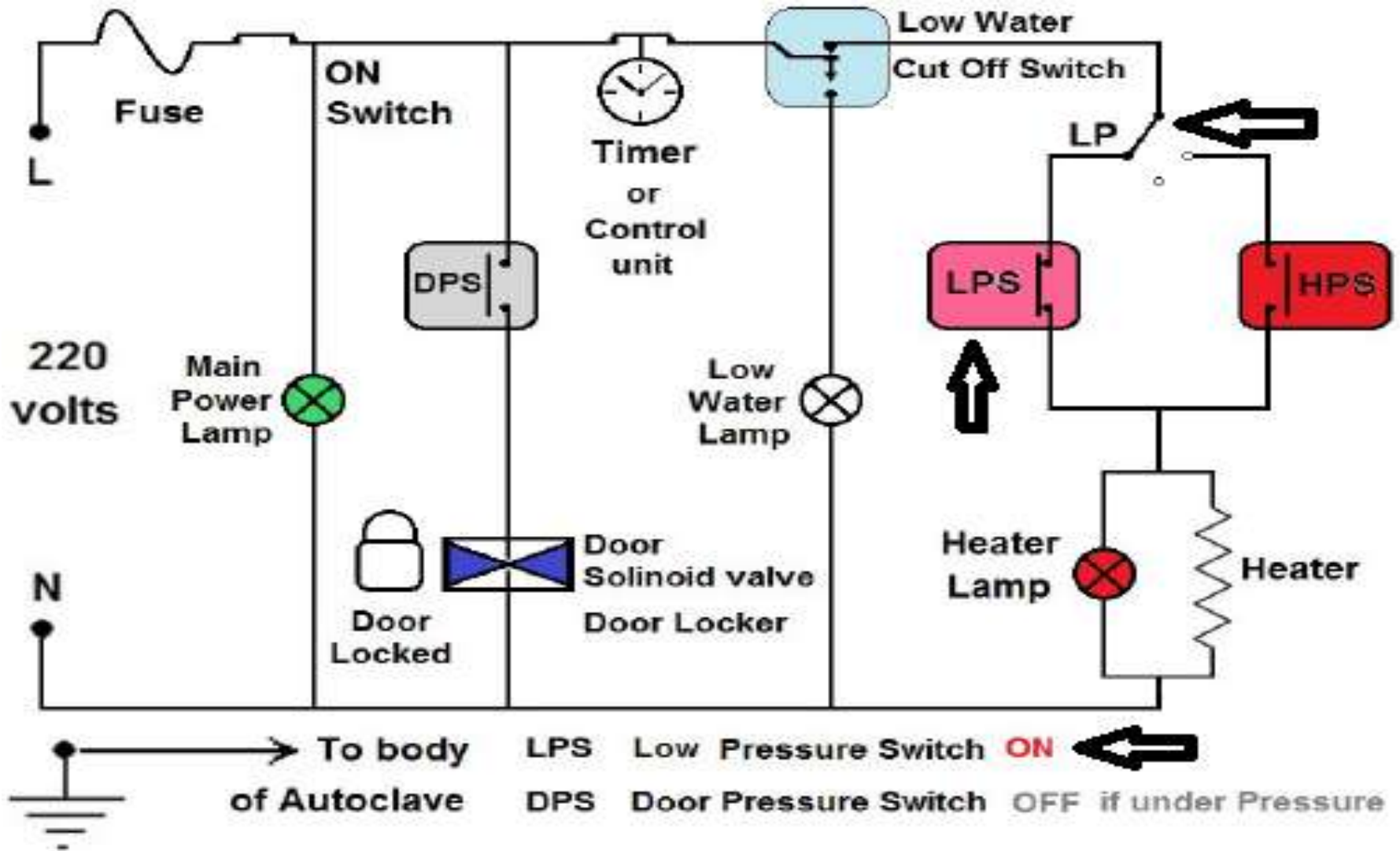
Thermostat : to control the temperature **121 C or 135 C**

Timer : to put the sterilization **period - time**

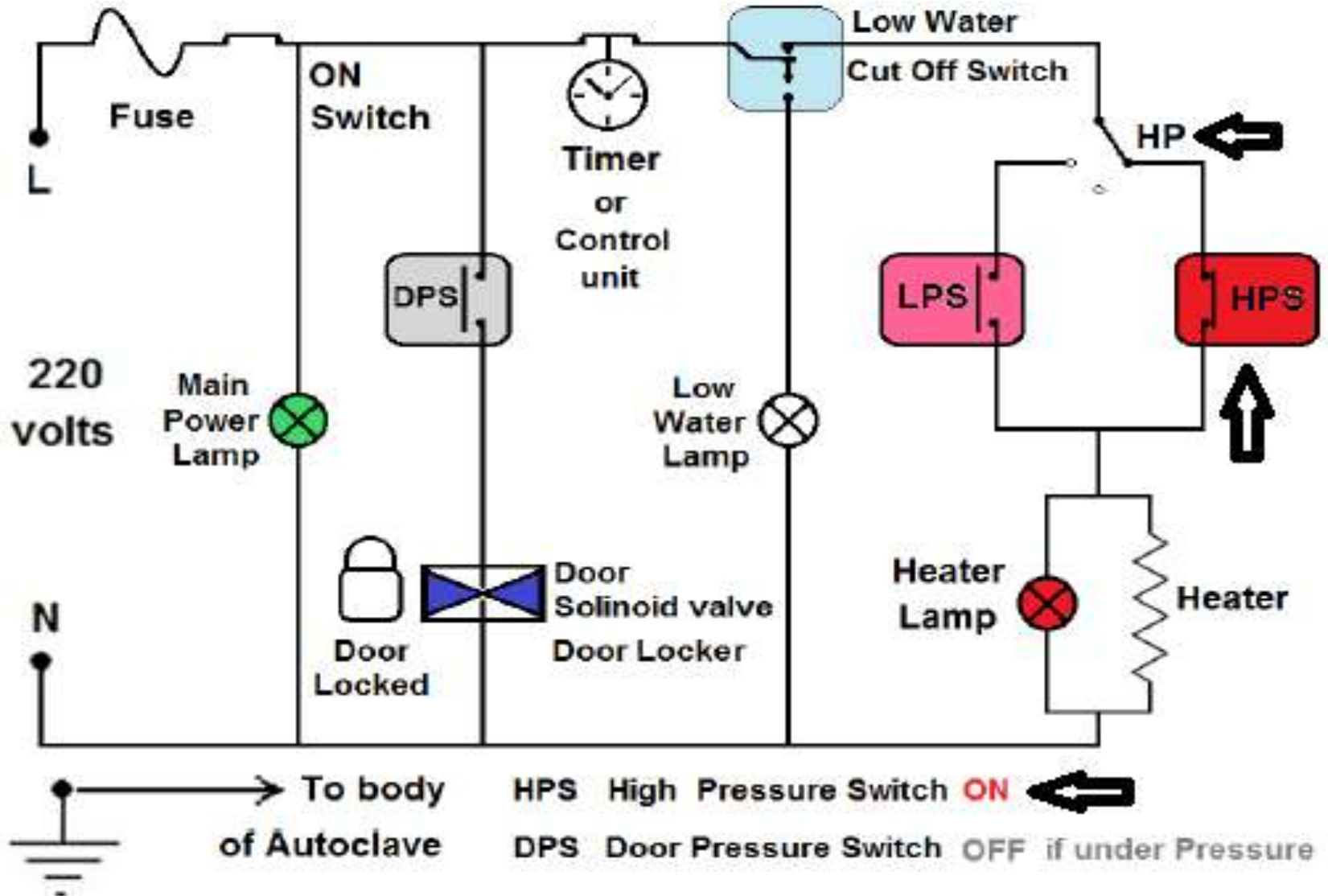
Control Unit : to control all **cycle of operation** at **Modern** autoclaves

Indication Lamps : Main Power Lamp , Heater Lamp , Low Water Level Lamp

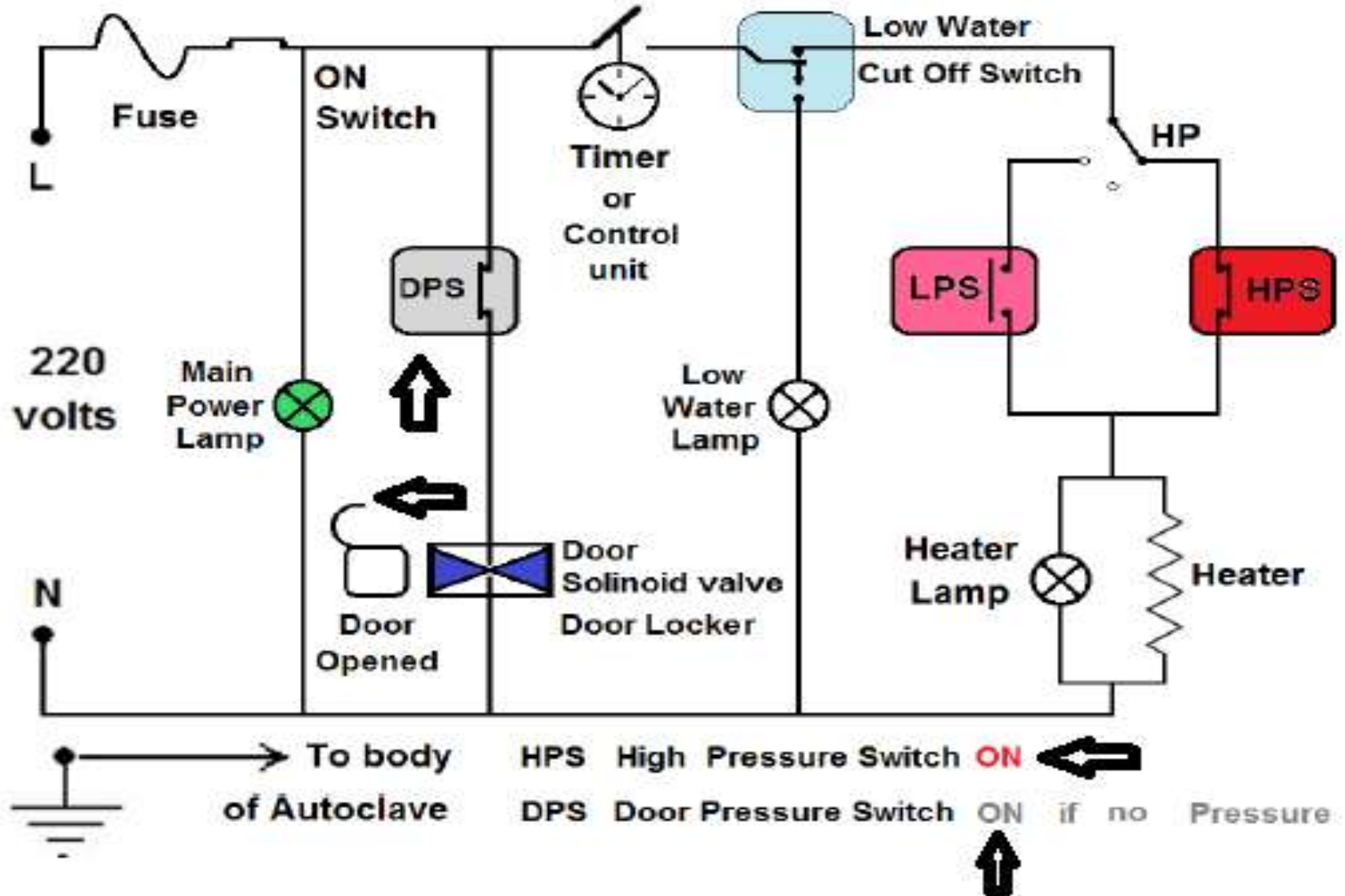
مدار جریان کم فشار



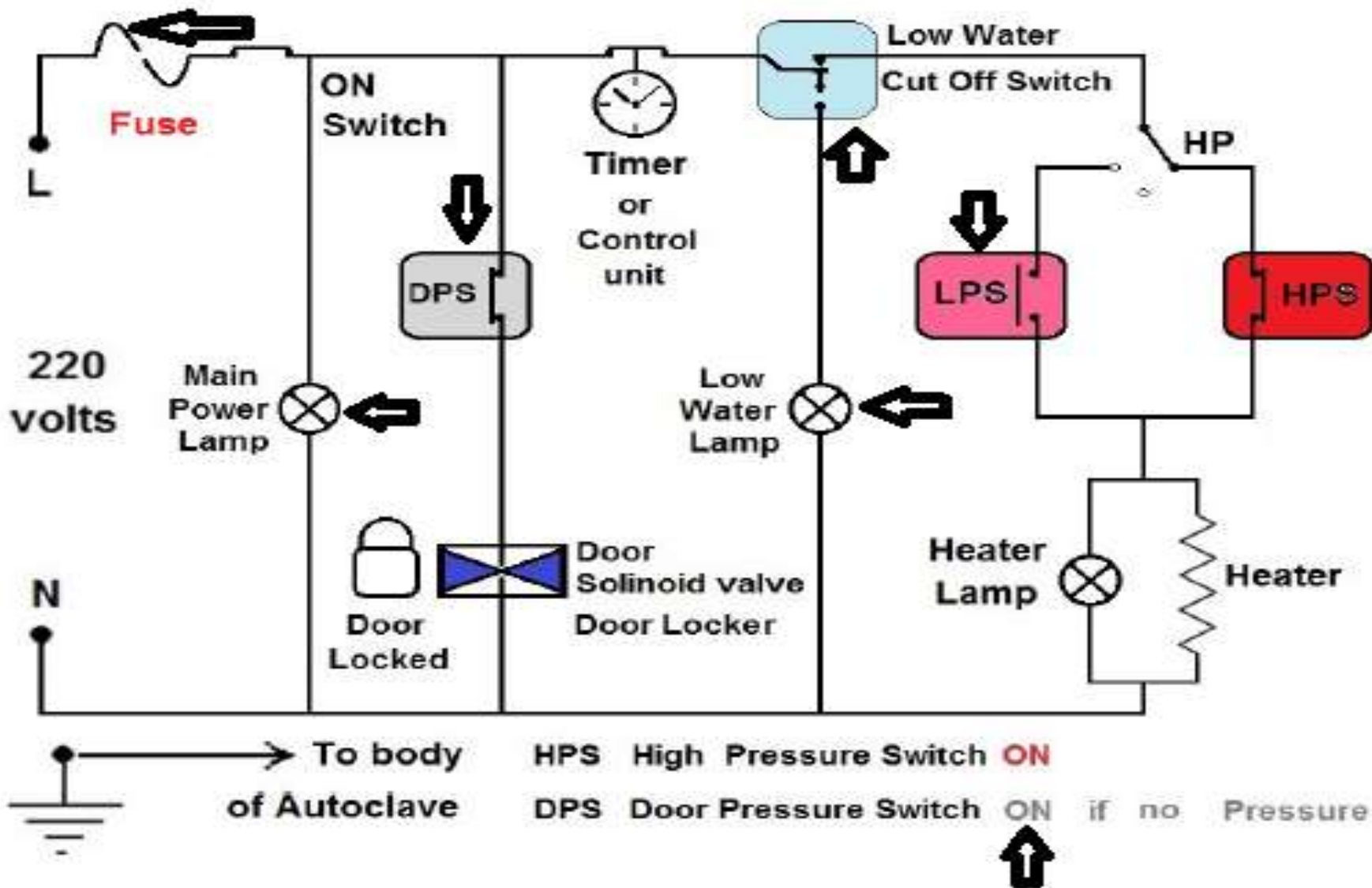
مدار جریان فشار بالا



مدار جریان باز شدن درب



مدار قطع فیوز ایمنی



انواع اتوکلاو

● تقسیم بندی بر اساس کارکرد :

● اتوکلاو با دو درب

● اتوکلاو با درب دستی

● اتوکلاو با درب نیمه اتوماتیک

● اتوکلاو با درب تمام اتوماتیک

● اتوکلاو مجهز به برنامه **Programmable**

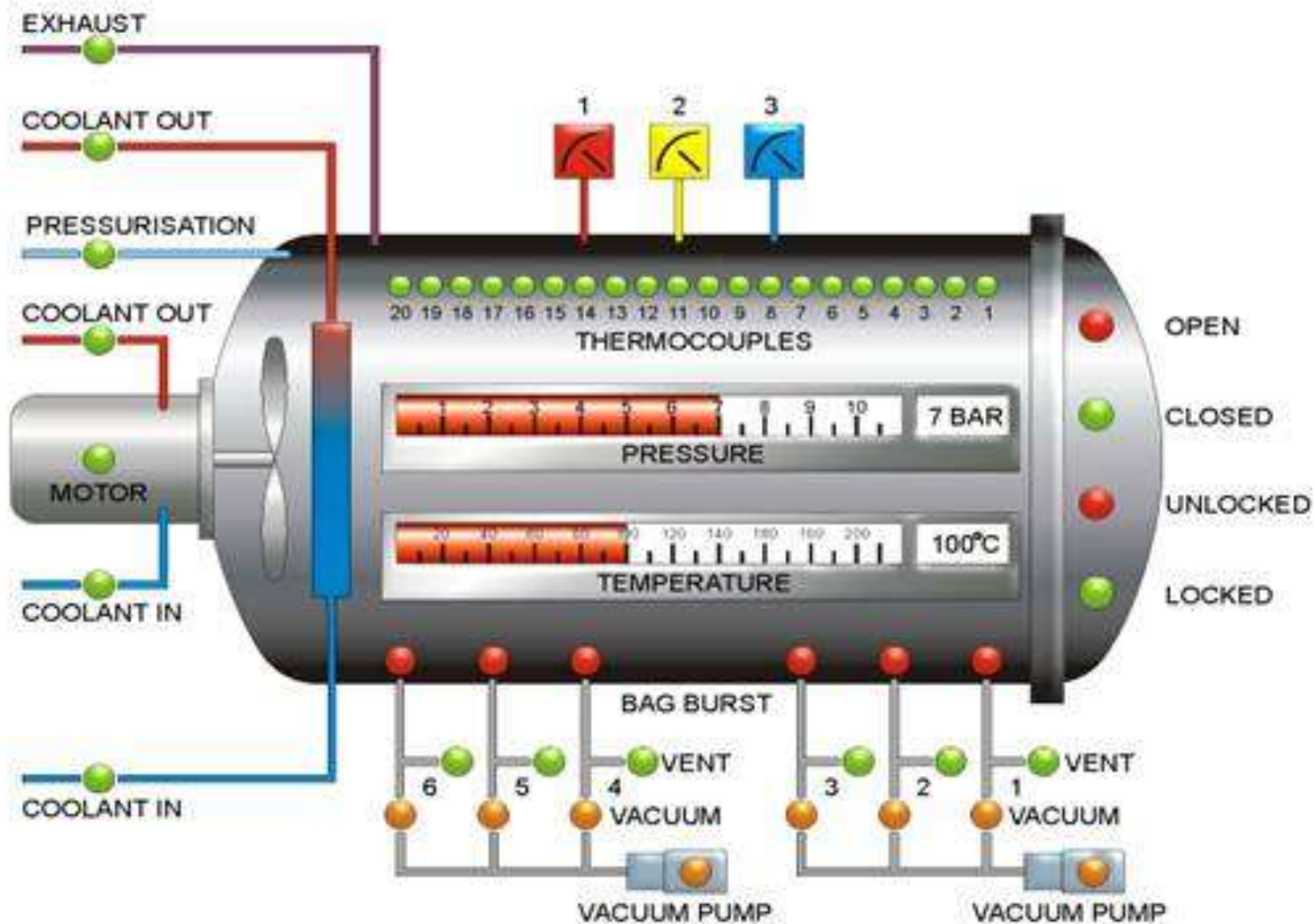
اتوکلاو با دو درب



اتوکلاو با درب اتوماتیک



کنترل اتوماتیک اتوکلاو



تقسیم بندی بر اساس بهره برداری

- اتوکلاو صنعتی
- صنایع لاستیک
- صنایع خوردگی
- متالورژی
- صنایع بتن
- بتن سبک
- عمل آوری بتن
- اتوکلاو صنایع غذایی
- اتوکلاو پزشکی
- دندان پزشکی
- بیمارستانی
- میکروبیولوژی
- جراحی
- دامپزشکی
- Podiatry

بلوک های هوادار اتوکلاو شده (استاندارد ملی ۸۵۹۳)



جدول ۳- ویژگی های فیزیکی

محدوده جرم حجمی (kg/m ³)	جرم حجمی خشک اسمی (kg/m ³)	مقاومت فشاری (N/mm ²)		رده مقاومتی
		حداقل	میانگین	
۴۵۰-۳۵۰	۴۰۰	۲/۰	۲/۵	ب.۱-۵
۵۵۰-۴۵۰	۵۰۰			
۵۵۰-۴۵۰	۵۰۰	۴/۰	۵/۰	ب.۲-۱۵
۶۵۰-۵۵۰	۶۰۰			
۷۵۰-۶۵۰	۷۰۰			
۸۶۰-۷۵۰	۸۰۰	۶/۰	۷/۵	ب.۳-۱۵
۶۵۰-۵۵۰	۶۰۰			
۷۵۰-۶۵۰	۷۰۰			
۸۵۰-۷۵۰	۸۰۰			



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI
8593
1st . Edition



استاندارد ملی ایران
۸۵۹۳

چاپ اول

بتن سبک - قطعات بتنی هوادار اتوکلاو شده -

ویژگی ها

پر کردن محصولات بتنی در اتوکلاو



اتوکلاو عمل آوری Curing پائل بتنی



اتوکلاو پخت لاستیک

VULCANIZERS



تقسیم بندی اتوکلاو بر اساس شکل

top Type Autoclave



● رومیزی

● افقی

● عمودی



انواع اتوکلاو

تقسیم بندی بر اساس جنس

- اتوکلاو با فولاد کربنی
- اتوکلاو با فولاد زنگ نزن
- اتوکلاو با فولاد روکش شده Glass Lining
- اتوکلاو کامپوزیت Composite



اتوکلاو کامپوزیتی

اتوکلاو روکش شده

GLASS LAMINATING AUTOCLAVES



اتوکلاو روکش شده Glass Lining



انواع اتوکلاو

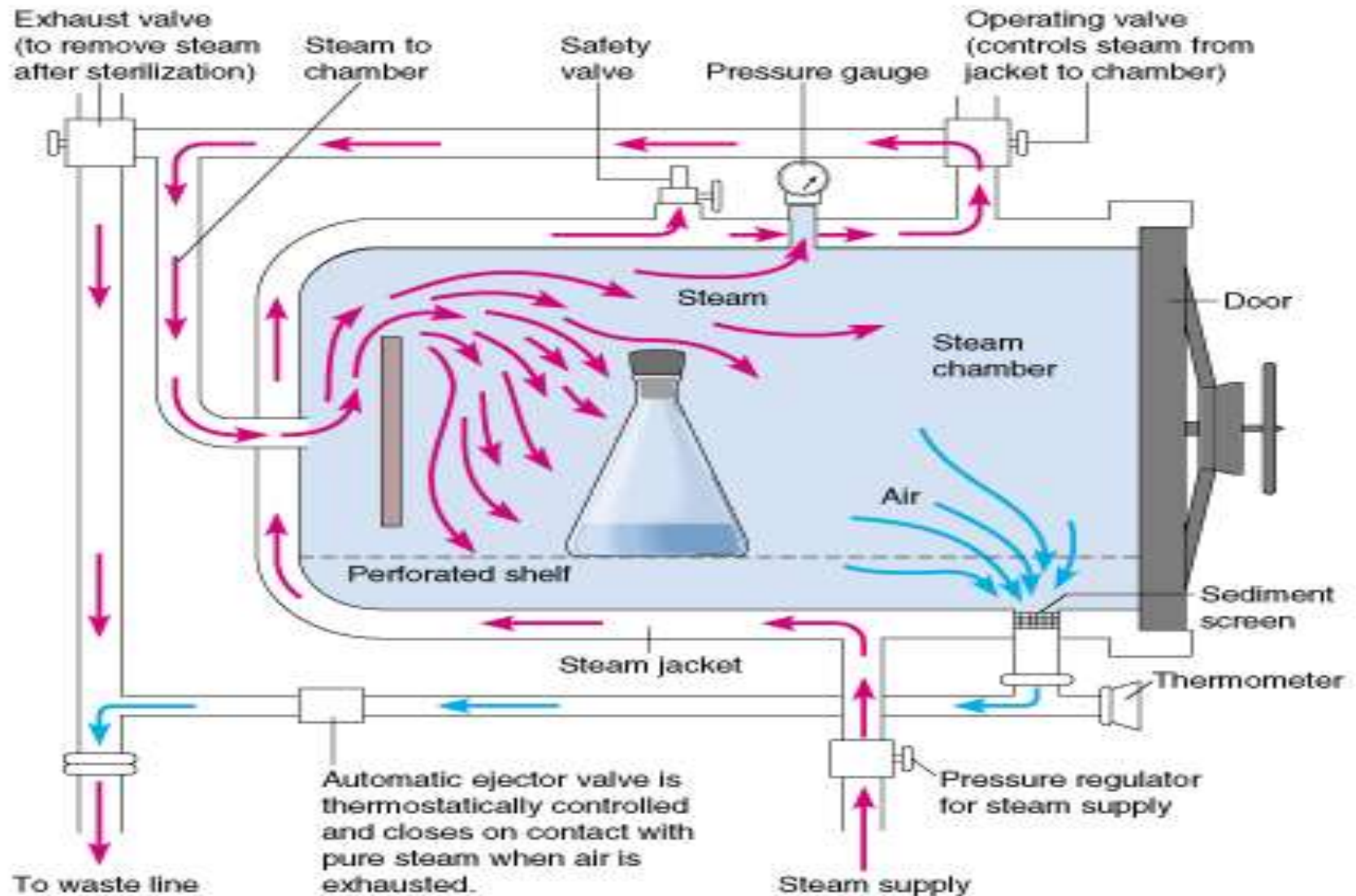
تقسیم بندی بر اساس ورود بخار

● Gravity Displacement

● اغلب اتوکلاوها از این نوع هستند.

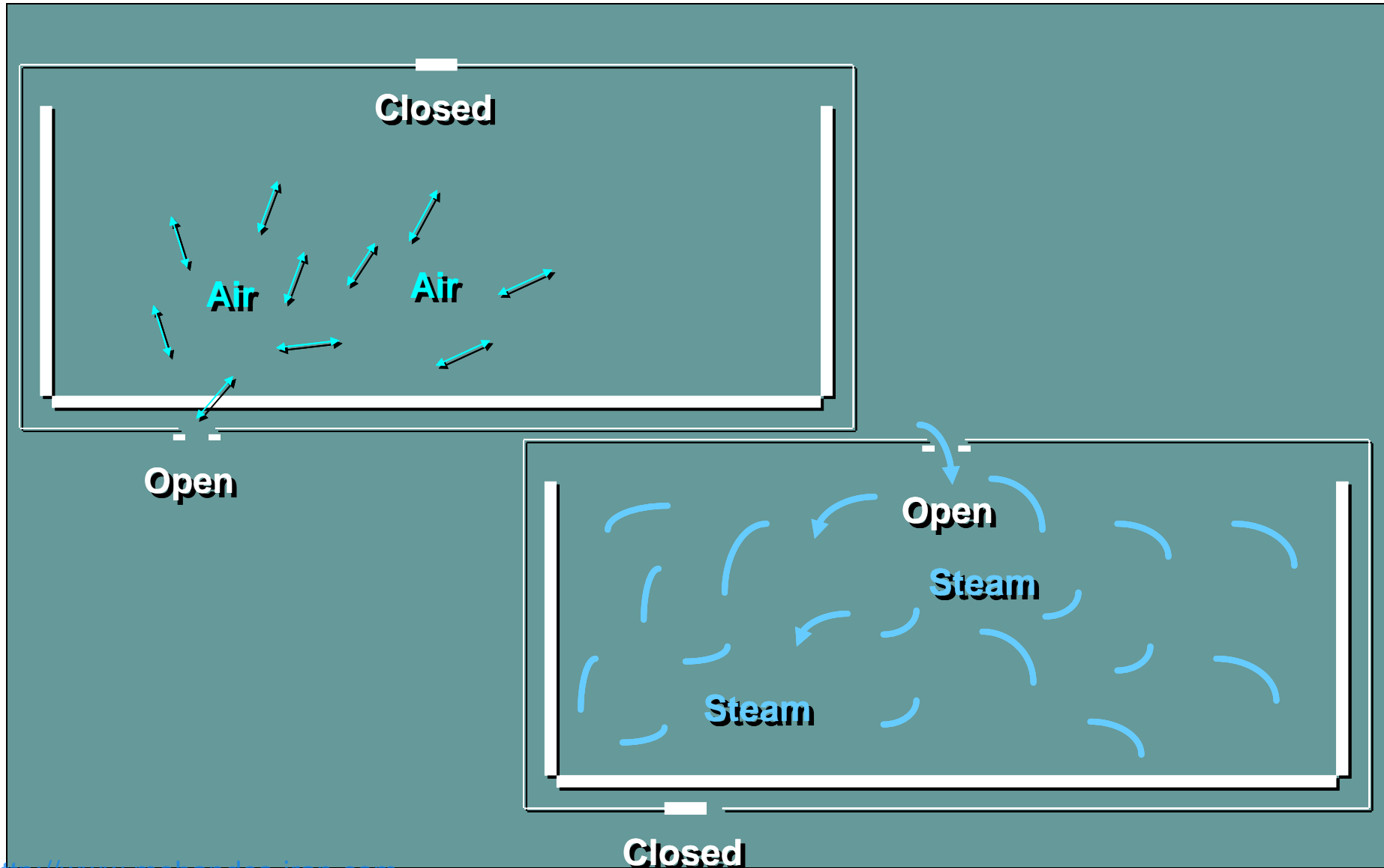
● Vacuum Assisted

Gravity Displacement



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

Vacuum Assisted

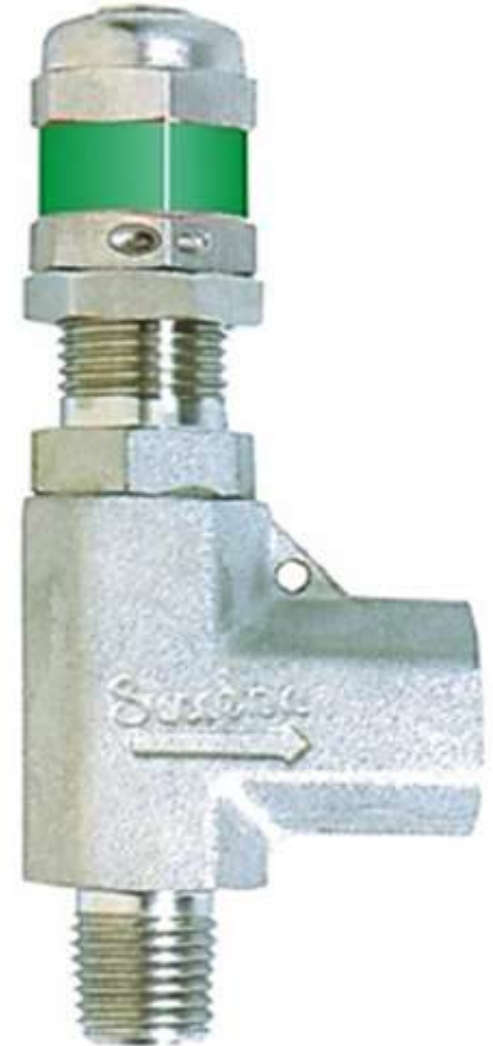


اجزا ایمنی اتوکلاو

Safety Parts

- Door Pressure Switch :** to lock the autoclave door during **high** pressure steam
- Low water cutoff switch :** to switch off the Autoclave in case of **lack** of water
- Water level indicator:** to see the **level** of the water
- Safety Valve :** to put the **steam** out , if the pressure switch **fails**
to protect the autoclave from **over** pressure

شیر اطمینان



نشانگر فشار

- Pressure gauges used at 1800 psi or more should have these properties:
 - full size
 - blowout backs
 - integral sides
 - front designed to withstand internal explosion
 - have multi-ply plastic or double-laminated safety glass cover for gauge faces
 - install substantial shield in front of high-pressure gauges

نشانگر فشار



احتیاط



- خطر انفجار، به علت انباشت مقدار زیادی انرژی در بخار فشار بالا

- خطر سوزاندن، به علت وجود مقدار زیادی آب بسیار داغ

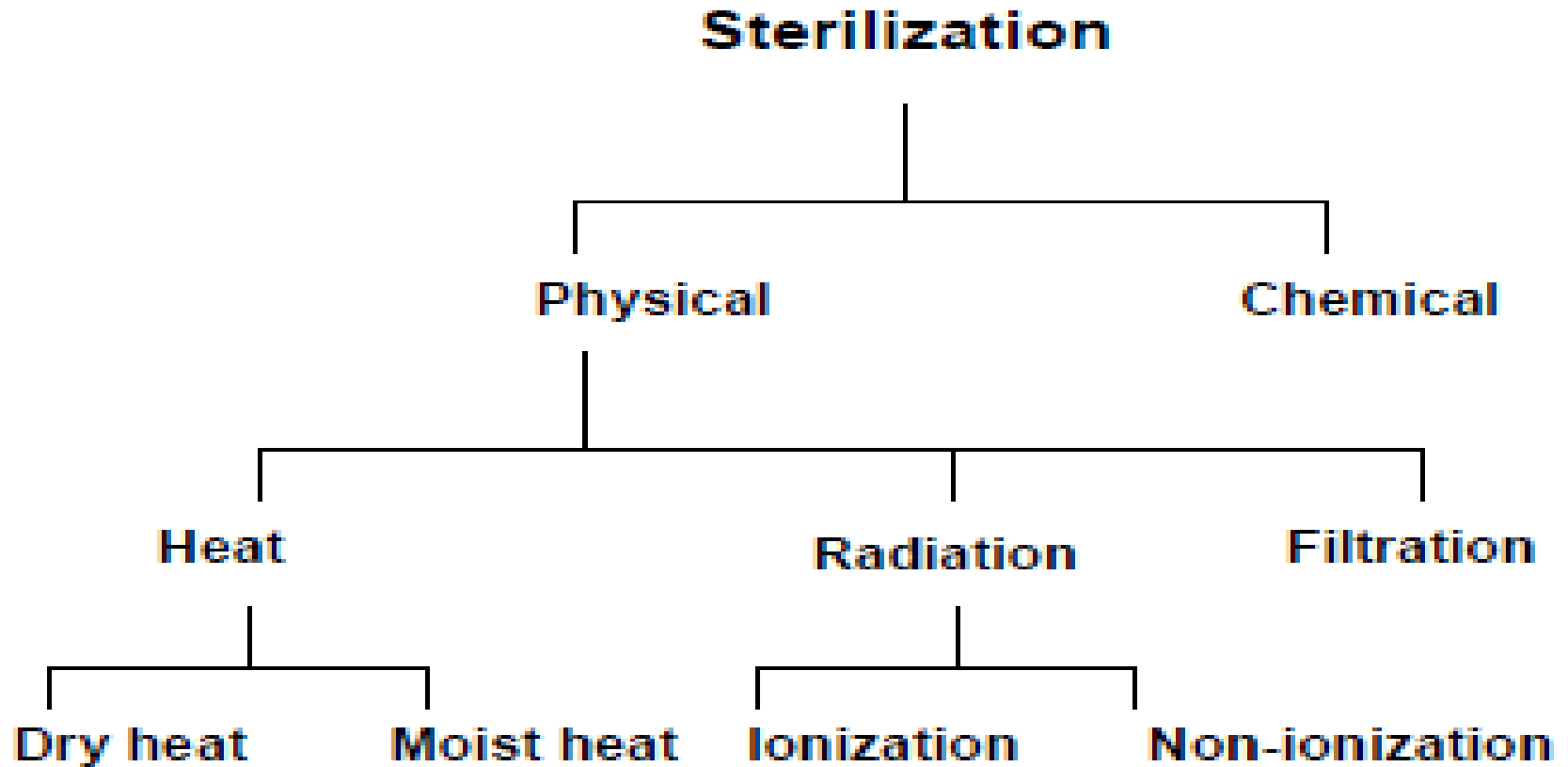
- احتمال آلودگی محیط زیست



انفجار اتوکلاو



روشهای گند زدایی



Types of Sterilization Method

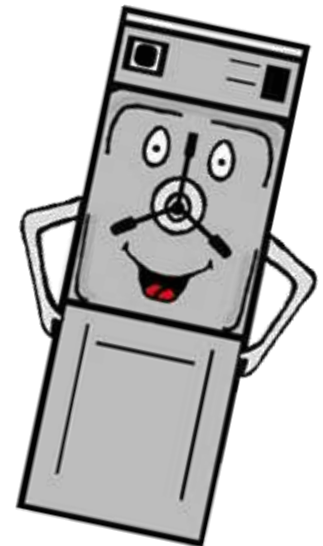
محصولاتی که در اتوکلاو گندزدایی می شود

- Surgical Instruments
- Glassware
- Plastic tubes and pipette tips
- Solutions and water
- Animal food and bedding
- Waste



اساس کار اتوکلاو

- بخار در مواد درون اتوکلاو نفوذ می کند.
- کندانس بخار، سبب کاهش فشار می شود و بخار بیشتری بدرون اتوکلاو تزریق می گردد.
- حرارت مرطوب سبب کشته شدن میکروارگانیسم ها از طریق دلمه کردن **coagulation** پروتوئین می شود.



نکات مهم در بهره برداری



- پرسنل مجهز به تجهیزات ایمنی (PPE)
- بسته بندی Packaging
- بارگزاری Loading
- بهره برداری Operating
- ثبت فرمهای بهره برداری User logs
- ثبت وقایع حین بهره برداری Maintenance logs
- تخلیه Unloading
- ثبت روشهای نامناسب بهره برداری

Improper Autoclave Practices

تجهيزات ایمنی PPE افرادی که با اتوکلاو کار می کنند



● عینک ایمنی Eye Protection



● لباس ایمنی Lab Coat, Buttoned



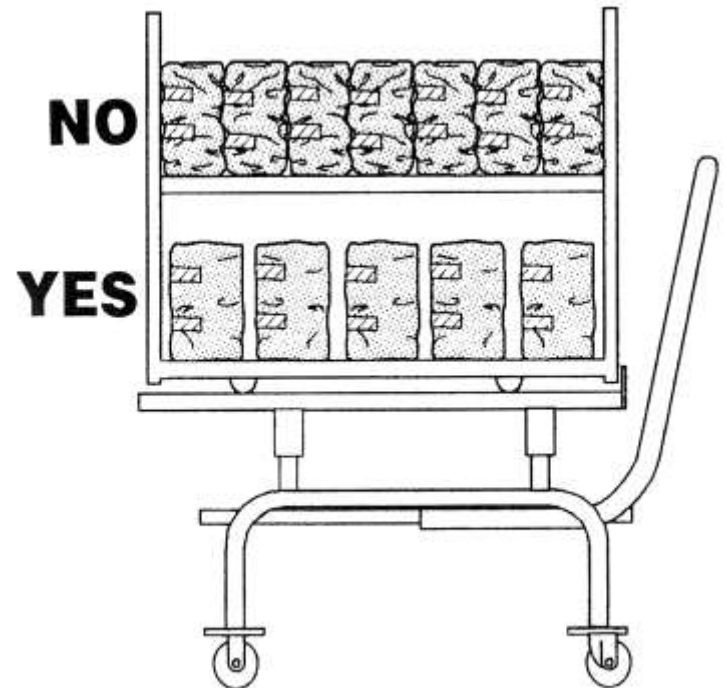
● کفش ایمنی Closed-toed Shoes



● دستکش ایمنی مقاوم به حرارت Heat-resistant Gloves

پر کردن اتوکلاو

- اطمینان پیدا کنید که مواد مناسب قرار گرفتن در اتوکلاو هستند.
- از پر کردن بیش از اندازه خودداری کنید و مواد را در حدی بچینید که بخار بتواند درون آن نفوذ کند.
- لمس کردن مواد گندزدایی شده، پس از خروج اتوکلاو سبب آلودگی آنها خواهد شد.



پر کردن اتوکلاو



پر کردن اتوکلاو



نکات بهره برداری

- اطمینان از سلامت کار اتوکلاو قبل از راه اندازی آن
- ثبت اطلاعات کارکردی را در فرم مخصوص
- بستن و قفل کردن درب
- انتخاب موادی که حرارت دادن در اتوکلاو برای آنها مجاز است
- گندزدایی :
 - دمای $121-124^{\circ}\text{C}$
 - زمان 60-120 دقیقه
 - انتخاب حداقل سرعت در سیکل کارکرد

فرم ثبت اطلاعات کارکردی

- نگهداری اطلاعات حداقل دو سال
- استفاده از یک فرم فقط برای یک بار

Log Number	Date	Time	Initials	Lab Biosafety Level (BSL 1, 2, or 3)	Lab Room #	Biohazard Waste	Media	Other	Time (min.)	Temp (°C)	Pressure (PSI)	Results (Pass/Fail)	Tape strip here. If autoclave generated documentation, please initial to indicate that waste load met parameters.
EX	1/1/2005	10:23 AM	JD	2	EHS 123	X			60	121°C	15	pass	CITP strip tapped here showing pass
1													
2													
3													
4													
5													
6													

فرم تعمیرات و نگهداری اتوکلاو

- فرم نگهداری حداقل پنج سال حفظ گردد.
- تمام فرمهای تعمیرات نگهداری شود.
- فرم تنظیم Calibration سالیانه تا انتهای سال حفظ گردد

Building/Room: _____ Serial Number: _____ Model: _____ Make: _____

Contact Person: _____

Date	Problem	Remedial Action/Operator Initials	Service Description	Comments

باز کردن و تخلیه اتوکلاو

- فقط پرسنل آموزش دیده، با تجهیزات ایمنی، درب را باز کنند.
- اطمینان از پایان یافتن کار اتوکلاو
- فشار سنج باید صفر را نشان دهد.
- درب به آهستگی بازگردد تا بخار داغ بطور کامل تخلیه شود.
- فقط پس از سرد شدن اتوکلاو مواد تخلیه شود.

برنامه تایید شده اتوکلاو

- هر اتوکلاو، باید برنامه مدون و تایید شده، بهره برداری داشته باشد.
- برای اتوکلاوهای مخصوص گندزدایی، در برنامه باید آزمایشهایی را در نظر گرفت که ثابت شود، محوطه اطراف دستگاه آلودگی ندارد.
- اگر پنجاه اتوکلاو گندزدایی در یک محوطه قرار داشته باشد، تست فوق در هر روز اجباری است.



نکات ایمنی

- Specific Autoclaves safety procedures:
 - Do not weld to any part of the vessel.
 - Do not cut, drill, or fasten to any part of the vessel.
 - Assume vessel is pressurized any time the door is closed.
 - Check for sufficient oxygen.
 - Leave no flammable materials, debris, or plastics in autoclave.
 - Closure alignment/inspect vessel
 - Schedule periodic maintenance.

بازرسی اتوکلاو

- ASME Code—covers design, fabrication, and inspection requirements only during construction of boilers and pressure vessels
- NBIC Code—standard governs after initial installation of boiler or pressure vessels
- NBIC—guidelines for inspection, repair, alteration, rating, and rerating for the remainder of boiler or pressure vessel's service life
- Manufacturer's instructions installation and maintenance

اتوکلاوهای مخصوص پخت مواد غذایی



اتوکلاو رومیزی آزمایشگاهی



اتو کلاو عمودی



اتوکلاو مخصوص گندزدایی بیمارستانی



اتوکلاو مدرن رومیزی



اتوکلاوهای رومیزی



درون یک اتوکلاو بزرگ

