



Occupational Hygiene and Safety,
Standards System. Hot Water and
Steam Boilers. General Safety
Requirements

СССР. Котлы паровые и водогрейные.
Общие требования безопасности

Esta norma establece los requisitos generales de seguridad para las calderas de vapor que trabajen con presiones mayores que 0,07 MPa (0,7 kgf/cm²) y las calderas de agua caliente con temperatura de calentamiento del agua mayor que 388 K (115 °C), que se importen o produzcan a partir de la vigencia de esta norma.

La norma no se aplica a las calderas:

- Destinadas a las locomotoras y vagones de material móvil del transporte ferroviario.
- Que se instalen en los barcos y en otros medios de navegación marítimos y fluviales.
- Con un volumen interior de agua de hasta 10 L y que trabajan con presiones no mayores que 0,3 MPa (3 kgf/cm²).
- Con calentamiento eléctrico.

1. Generalidades

- 1.1 Los requisitos de seguridad para las válvulas de seguridad, indicadores de nivel de agua y dispositivos de alimentación de agua se establecen en las Normas Cubanas del Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo:

NC 19-02-34:84 "SNPHT. Calderas de vapor y agua caliente. Requisitos para las válvulas de seguridad", NC 19-02-33:84 "SNPHT. Calderas de vapor y agua caliente. Requisitos para los indicadores del nivel de agua y NC 19-02-30:84 SNPHT. Calderas de vapor y agua caliente. Dispositivos de alimentación de agua.

- 1.2 La condición fundamental que cumplirá el proyecto, la fabricación, el montaje y la prueba de la caldera, es la garantía de su explotación segura durante toda la vida útil del equipo.
- 1.3 Sólo se podrán producir calderas de vapor y agua caliente según la documentación de proyecto aprobada por el Comité Estatal de Trabajo Seguridad Social.
- 1.4 Las entidades que realizan la fabricación de las calderas, las que montan, instalan o reparan las mismas están responsabilizadas por la debida selección de la tecnología, la calidad de la fabricación, el correcto montaje y reparación, la selección del material, el adecuado cálculo de la resistencia y por la elección de los métodos y cantidad de las pruebas que realicen.

2. Requisitos para la fabricación

- 2.1** La fabricación de la caldera será segura y fiable durante la explotación y garantizará la posibilidad de inspección, limpieza y reparación.
- 2.2** Se utilizará preferiblemente la limpieza mecánica en las superficies interiores de la caldera. Cuando ésto no sea posible, se utilizarán otras formas de limpieza.
- 2.3** La fabricación de la caldera incluirá la posibilidad de instalación de los equipos de medición, dirección, regulación y de seguridad, necesarios para garantizar la explotación segura de la caldera.
- 2.4** La fabricación de la caldera garantizará la posibilidad de la dilatación térmica libre de sus diferentes elementos. Si esta condición no se puede cumplir, es necesario entonces al hacer el cálculo, tener en cuenta las tensiones adicionales correspondientes.
- 2.5** En los casos de las calderas que trabajan con presiones mayores que 4 MPa (40 kgf/cm²) en que la temperatura de la sustancia de trabajo se diferencia sustancialmente con la del agua de alimentación, se instalarán dispositivos que protejan la pared del domo (colector) del calentamiento o enfriamiento local.
- 2.6** Los dispositivos destinados a la distribución del agua de alimentación en el interior del domo, excluirán la posibilidad del enfriamiento local de sus paredes.

Las paredes del colector del sobrecalentador, en el cual está instalado un dispositivo de enfriamiento, estarán protegidas contra el contacto del agua de inyección.

- 2.7** En la fabricación de las calderas se garantizará la debida circulación del agua, y en las de circulación forzada, el flujo necesario de la misma.
- 2.8** El esquema técnico de la caldera, en relación con la transferencia de calor y el flujo en general y la fabricación de sus elementos calentados por el gas, producto de la combustión, garantizarán el enfriamiento seguro de las paredes de estos elementos. La temperatura de las paredes no sobrepasarán la temperatura establecida al hacer el cálculo de resistencia.
- 2.9** En cada caldera se prevenirá la posibilidad de extraer totalmente el agua, así como de conservar sus paredes interiores.
- 2.10** El nivel inferior permisible de agua estará a no menos de 100 mm por encima de la línea de contacto de la superficie vaporizadora de calentamiento de la caldera con gases calientes. En las calderas acuotubulares, con domos que se calientan, se permite no tener en consideración este requisito si se garantiza el enfriamiento seguro con la mezcla de vapor y de agua del lado interior de la pared del domo.

En las calderas acuotubulares con domos, el nivel inferior de agua garantizará el suministro de ésta a los tubos que bajan del circuito de circulación.

- 2.11** El nivel de agua inferior permisible en las calderas de vapor verticales cilíndricas, se establecerá de forma tal que quede excluida

la posibilidad del sobrecalentamiento de los elementos de las paredes de la caldera,

- 2.12 En el indicador del nivel del agua de la caldera de vapor habrá una señal que indique el nivel inferior permisible del agua.
- 2.13 El nivel superior de agua en la caldera de vapor se establecerá teniendo en cuenta la prevención del paso del agua en el sobrecalentador o en el tubo de vapor.

3. Equipamiento de las calderas con instrumentos de medición

- 3.1 Cada caldera de vapor tendrá instrumentos para medir la temperatura del agua de alimentación.
- 3.2 En las calderas que tienen sobrecalentador de vapor se instalará un instrumento para medir la temperatura en la salida del vapor de cada etapa del sobrecalentador. Al existir un recalentador se instalarán instrumentos para medir la temperatura en la entrada y en la salida del vapor.

Cuando el diseño o la explotación del equipo lo requiera, es obligatorio la instalación del instrumento de registro continuo de la temperatura del vapor recalentado o sobrecalentado, además de lo antes señalado.

- 3.3 Las calderas de agua caliente tendrán instrumentos para medir la temperatura en la entrada y en la salida del agua.

En caso de necesidad, además de los instrumentos señalados, se instalarán aparatos registradores.

- 3.4 La cantidad y la ubicación de los instrumentos para medir la temperatura de los productos de ignición del combustible en la cámara de fuego y en los recorridos del gas, así como la temperatura del combustible líquido y del aire que llega a la combustión se determinará por el proyectista o por la empresa fabricante, partiendo de las particularidades constructivas y de las condiciones para el aseguramiento de la explotación segura de la caldera.
- 3.5 Los dispositivos para la medición, dirección y regulación, así como los instrumentos de protección estarán protegidos contra la acción de la temperatura, la vibración, la corrosión del medio ambiente y de la suciedad.

Los dispositivos e instrumentos enumerados estarán situados en lugares accesibles para su mantenimiento seguro.

4. Organos de cierre

- 4.1 Entre la caldera y la tubería principal de vapor conectada a ella, se instalarán órganos de cierre (válvula o válvula de compuerta).
- 4.2 Cuando existen sobrecalentadores de vapor, el órgano de cierre se instalará después del mismo.
- 4.3 Los órganos de cierre en las tuberías de vapor se ubicarán lo más cerca posible de la caldera.

- 4.4 En la tubería de vapor del monobloque (caldera y turbina) se permite no instalar el órgano de cierre en la salida de la caldera, si no lo exige el arranque, parada o regulación en el trabajo de la caldera.
- 4.5 Cuando más de una caldera están conectadas a una misma tubería de vapor, se instalarán en cada rama de la tubería dos válvulas de cierre y entre las mismas un dispositivo de drenaje con un diámetro mínimo de 20 mm, la que se conectará con la atmósfera.
- 4.6 Cuando existe en la caldera un recalentador, los órganos de cierre se instalarán en la entrada y salida de vapor de la caldera.

En los monobloques no es obligatoria la instalación de los órganos de cierre mencionados.

- 4.7 En cada tubería de alimentación de agua, antes de la caldera se instalarán un órgano de cierre y una válvula de retención que prevenga la salida del agua de la caldera a la tubería.

El órgano de cierre se coloca entre la caldera y la válvula de retención.

- 4.8 En las calderas de vapor con toma de agua del domo para cualquier proceso, se instalará un órgano de cierre en cada toma.
- 4.9 En las calderas de vapor con alimentación centralizada, al utilizar el órgano de cierre sin brida circular, se establecerán dos órganos de cierre en cada tubería de alimentación y entre ellos uno de drenaje con conducto de unión con la atmósfera, de diámetro no menor que 20 mm.
- 4.10 En las calderas de vapor con economizadores, sin órganos de cierre entre los mismos y la caldera, las válvulas de cierre y de retención se instalarán antes del calentador de agua.
- 4.11 En las calderas de vapor con economizadores y con órganos de cierre, entre éste y la caldera, se instalará antes y después del calentador de agua, válvulas de cierre y de retención.
- 4.12 La cantidad y puntos de acoplamiento de las tuberías de purga continua de extracción periódica, de drenaje y de escape de aire, con los elementos de la caldera, garantizará la completa expulsión del agua, del condensado, del fango y de las impurezas, así como del aire de todos los elementos de la caldera que trabajen a presión.
- 4.13 En las tuberías de extracción periódica (para la expulsión del lodo) serán instalados dos órganos de cierre, colocados en serie.
- 4.14 Se prohíbe la instalación del órgano de cierre en la tubería de extracción periódica común a varias calderas.

- 4.15 En las calderas de agua caliente, se instalará un órgano de cierre en cada rama de entrada y salida.

- 4.16 La ubicación del órgano de cierre en las calderas y en las tuberías garantizará la comodidad y la seguridad para su mantenimiento.

En casos necesarios se proveerán mandos a distancia que garanticen la posibilidad de operarla desde el puesto de trabajo del operador de la caldera.

COMPLEMENTO

Norma internacional consultada:

CAME ST 1712-79 Técnica de seguridad. Calderas de vapor y agua caliente. Requisitos generales

Normas estatales de referencia:

NC 19-02-30:84 SNPHT. Calderas de vapor y agua caliente. Dispositivos de alimentación de agua

NC 19-02-33:84 SNPHT. Calderas de vapor y agua caliente. Requisitos para los indicadores del nivel de agua

NC 19-02-34:84 SNPHT. Calderas de vapor y agua caliente. Requisitos para las válvulas de seguridad.