



## ЕАС Документация EAC Documentation

1. ЕАС Сертификат Соответствия / EAC Certificates of conformity
2. Обоснование безопасности / Safety Report
3. Руководство по эксплуатации / Operating Manual

**EAC**

**LESER**

**1. EAC Сертификат Соответствия / EAC Certificates of  
conformity**

# ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ



№ ТС RU C-DE.AB24.B.06627

Серия RU № 0552849

**ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ** продукции Общества с ограниченной ответственностью «Сертификация продукции «СТАНДАРТ-ТЕСТ», Место нахождения: 121471, Россия, город Москва, Можайское шоссе, дом 29. Адреса места осуществления деятельности: 121359, Россия, город Москва, улица Маршала Тимошенко, дом 4, офис 1; 115280, Россия, город Москва, улица Ленинская Слобода, дом 21, корпус 1. Телефон: +74959891249, +74957415932. Адрес электронной почты: info@standart-test.ru. Аттестат аккредитации регистрационный № RA.RU.11AB24 выдан 17.06.2016 года.

**ЗАЯВИТЕЛЬ** Общество с ограниченной ответственностью «СВ-Тех».

Основной государственный регистрационный номер: 1077746264936.

Место нахождения: 115478, Россия, город Москва, Каширское шоссе, дом 24, строение 7, офис 18.

Телефон: +74957812046, адрес электронной почты: svtech@leser.ru.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** LESER GmbH & Co. KG.

Место нахождения: ГЕРМАНИЯ, 20537 Hamburg, Wendenstraße 133-135.

**ПРОДУКЦИЯ** Арматура промышленная трубопроводная, работающая под избыточным давлением, 4-ой категории клапаны предохранительные тип 431, тип 433, тип 437, тип 438, тип 439, тип 441, тип 442, тип 444, тип 455, тип 456, тип 457, тип 458, тип 459, тип 462, 481, тип 483, тип 484, тип 485, тип 488, тип 447, тип 449, тип 526, тип 546, тип 440, тип 424, тип 460, тип 450, тип 427, тип 429, тип 810, тип 811, тип 820, тип 821, тип 532/534. Продукция изготовлена в соответствии с PED 2014/68/EU (директивой "Оборудование, работающее под давлением"), AD 2000, DIN EN ISO 4126-1 Safety devices for protection against excessive pressure – Part 1: Safety valves. Серийный выпуск.

**КОД ТН ВЭД ТС (ЕАЭС)** 8481 40

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ** Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 032/2013  
"О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением"

**СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ** протокола испытаний № 28СРД-06/2017 от 09.06.2017 года, Испытательного центра Общества с ограниченной ответственностью "Стандарт-Групп", регистрационный номер аттестата аккредитации RA.RU.21HB01. Акта о результатах анализа состояния производства № 7024 от 20.04.2017 года, органа по сертификации Общества с ограниченной ответственностью "Сертификация продукции "Стандарт-Тест", регистрационный № RA.RU.11AB24. Обоснования безопасности; паспорта оборудования; руководства (инструкции) по эксплуатации; проектной документации; результатов прочностных расчетов; сведений о технологическом процессе; сведений о проведенных испытаниях (измерениях); документов, подтверждающих квалификацию специалистов изготовителя. Схема сертификации: 1с

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ** Перечень стандартов, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований технического регламента: ГОСТ Р 53672-2009 «Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности»; ГОСТ 31294-2005 «Клапаны предохранительные прямого действия». Условия хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-69. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции товаросопроводительной и/или эксплуатационной документации.



СРОК ДЕЙСТВИЯ С

13.06.2017

ПО 12.06.2022

ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)  
(эксперты (эксперты-аудиторы))

Козийчук Лина Васильевна  
(инициалы, фамилия)

Шарова Наталья Викторовна  
(инициалы, фамилия)

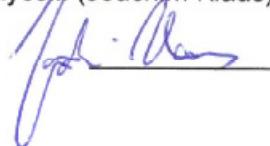


## **2. Обоснование безопасности / Safety Report**

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010**

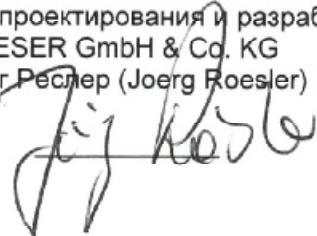
ОКПД2 28.14.11.140  
(согласно ОК 034-2014 (КПЕС 2008))

РАЗРЕШЕНО  
Управляющим директором  
LESER GmbH & Co. KG  
Иоахимом Клаусом (Joachim Klaus)



LESER GmbH & Co. KG  
Предохранительные клапаны  
**ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ**  
согласно ГОСТ Р 54122-2010

Разработано  
Отделом проектирования и разработок  
LESER GmbH & Co. KG  
Йорг Реслер (Joerg Roesler)



## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

|   |           |
|---|-----------|
| <b>0 Введение.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1 Основные механические и электротехнические параметры и спецификации .5</b>   |           |
| Тип: 431, 433 .....   | 6         |
| Тип: 441, 442, 444 .....  | 7         |
| Тип: 447, 449 .....   | 10        |
| Тип: 455, 456, 457, 458.....  | 13        |
| Тип: 459, 459 HDD, 462, 462 HDD .....   | 15        |
| Тип: 460 .....  | 20        |
| Тип: 546, 546 6 .....   | 22        |
| Тип: 483, 484, 485 .....  | 24        |
| Тип: 437, 438, 439, 481.....  | 28        |
| Тип: 488, SVL488.....   | 33        |
| Тип: 526 .....  | 35        |
| Тип: 810/820; 811, 821.....   | 37        |
| <b>2 Общий подход к обеспечению механической и электротехнической безопасности конструкции .....</b>  | <b>41</b> |
| <b>3 Требования к механической и электротехнической надежности .....</b>  | <b>41</b> |
| 3.1 Введение.....   | 41        |
| 3.2 Индикаторы надежности .....   | 41        |
| 3.3 Установка.....  | 42        |
| <b>4 Требования к техническому и электротехническому персоналу и пользователям .....</b>  | <b>55</b> |
| <b>5 Оценка риска для механических и электротехнических работ (использования) .....</b>   | <b>56</b> |
| <b>6 Требования к механической и электротехнической безопасности во время ввода в эксплуатацию .....</b>  | <b>56</b> |
| <b>7 Требования к механической и электротехнической безопасности во время эксплуатации.....</b>   | <b>57</b> |
| <b>8 Требования к управлению качеством механического и электротехнического оборудования во время эксплуатации.....</b>  | <b>57</b> |
| <b>9 Требования по защите окружающей среды для механического и электротехнического оборудования во время ввода в эксплуатацию, при эксплуатации и утилизации .....</b>            | <b>58</b> |
| <b>10 Требования по сбору и анализу данных о безопасности механического и электротехнического оборудования во время ввода в эксплуатацию, при эксплуатации и утилизации .....</b> | <b>58</b> |
| <b>11 Требования к механической и электротехнической безопасности во время утилизации .....</b>   | <b>58</b> |
| <b>12 Лист регистрации изменений .....</b>  | <b>59</b> |

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

«Примечание. Стандарт ГОСТ Р 54122-2010 распространяется, как правило, на машины и оборудование, подлежащие действию Директив о машинном оборудовании.

Предохранительные клапаны являются защитным оборудованием машин, сосудов и установок и поэтому обычно входят в состав машин и установок.

Предохранительные клапаны подлежат сертификации согласно требованиям к оборудованию, работающему под давлением, а именно TR CU 032/2013.

Предохранительные клапаны LESER прошли сертификацию в соответствии с TR CU 010/2011 и TR CU 032/2013.

В ходе процесса сертификации согласно требованиям ЕАС был составлен отчет о безопасности, необходимый по TR CU 032/2013 и основанный на анализе рисков в соответствии с Европейской Директивой о напорном оборудовании PED 97/23/EC, который был одобрен сертификационным органом. Сертификаты ЕАС и отчет о безопасности продукции LESER предоставляются для каждой единицы товара».

### Ответственные лица:

Генеральный директор: Иоахим Клаус (Joachim Klaus)

Начальник технического отдела: Йорг Реслер (Jörg Rösler)

Начальник отдела менеджмента качества: Йорг Виндмюллер (Jörg Windmüller)

Начальник производственного отдела: Хольгер Брайхольц (Holger Breiholz)

### Адрес:

LESER GmbH & Co. KG

Wendenstraße 133-135  
20537 Hamburg, Германия

Itzehoer Str. 63-65  
24594 Hohenwestedt, Германия

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010**

Аттестация систем по:

ISO 9001  
Модуль D согласно PED 97/23/EC,  
ASME UV  
EAC

---

**0 Введение**

Предохранительные клапаны LESER были разработаны при тесном сотрудничестве с инженерами по оборудованию и специалистами по техническому обслуживанию.

- Предназначены для защиты процессов и оборудования.
- Одобрены всеми авторитетными разрешительными органами мира, что позволяет использовать их по всему миру, а именно:
  - Европейский Союз: маркировка ЕС согласно Директиве о напорном оборудовании (PED) 97/23/EC и EN ISO 4126-1
  - США: штамп UV согласно стандарту ASME, глава VIII, раздел 1, сертификация емкостей Национальным комитетом
  - Германия: разрешение VdTÜV согласно PED, EN ISO 4126-1, TÜV SV 100 и AD 2000 – памятка A2
  - Канада: канадский регистрационный номер согласно требованиям соответствующих провинций
  - Китай: AQSIQ на основе разрешения согласно ASME, глава VIII, раздел 1, и AD 2000 – памятка A2
  - Евразийский таможенный союз: разрешение согласно требованиям Евразийского таможенного союза (ЕАС – Евразийское соответствие)

Кроме того, все предохранительные клапаны API LESER были разработаны, маркированы, изготовлены и одобрены согласно требованиям следующих регламентов (директив, норм, правил и стандартов):

EN ISO 4126-7, EN 12266-1/-2, EN 1092, часть I и II для фланцев, ASME PTC 25, стандарт ASME, гл. II, ASME B 16.34 и ASME B16.5 – для фланцев, стандарт API 527, API RP 576, AD 2000 – памятка A4, AD 2000 – памятка HP0, TR-CU 010/2011, TR-CU 032/2013

Предохранительные клапаны LESER обеспечивают защиту от избыточного давления во всех сферах применения при работе с паром, газами и жидкостями.

Предохранительные клапаны LESER представляют собой простое и безопасное решение для тяжелых условий эксплуатации, таких как добыча сырой нефти, транспортировка и переработка в следующих областях:

- нефтеперерабатывающие заводы;
- химическая промышленность;
- нефтехимическая промышленность;
- нефтегазовая отрасль – береговые и морские комплексы;
- котлы и трубопроводные системы;
- продувочные системы;
- нефтехранилища.

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****1 Основные механические и электротехнические параметры и спецификации****Содержание**

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Тип: 431, 433 .....                   | 6  |
| Тип: 441, 442, 444 .....              | 7  |
| Тип: 447, 449 .....                   | 10 |
| Тип: 455, 456, 457, 458.....          | 13 |
| Тип: 459, 459 HDD, 462, 462 HDD ..... | 15 |
| Тип: 460 .....                        | 20 |
| Тип: 546, 546 6 .....                 | 22 |
| Тип: 483, 484, 485 .....              | 24 |
| Тип: 437, 438, 439, 481.....          | 28 |
| Тип: 488, SVL488.....                 | 33 |
| Тип: 526 .....                        | 35 |
| Тип: 810/820; 811, 821.....           | 37 |

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

**Тип: 431, 433**

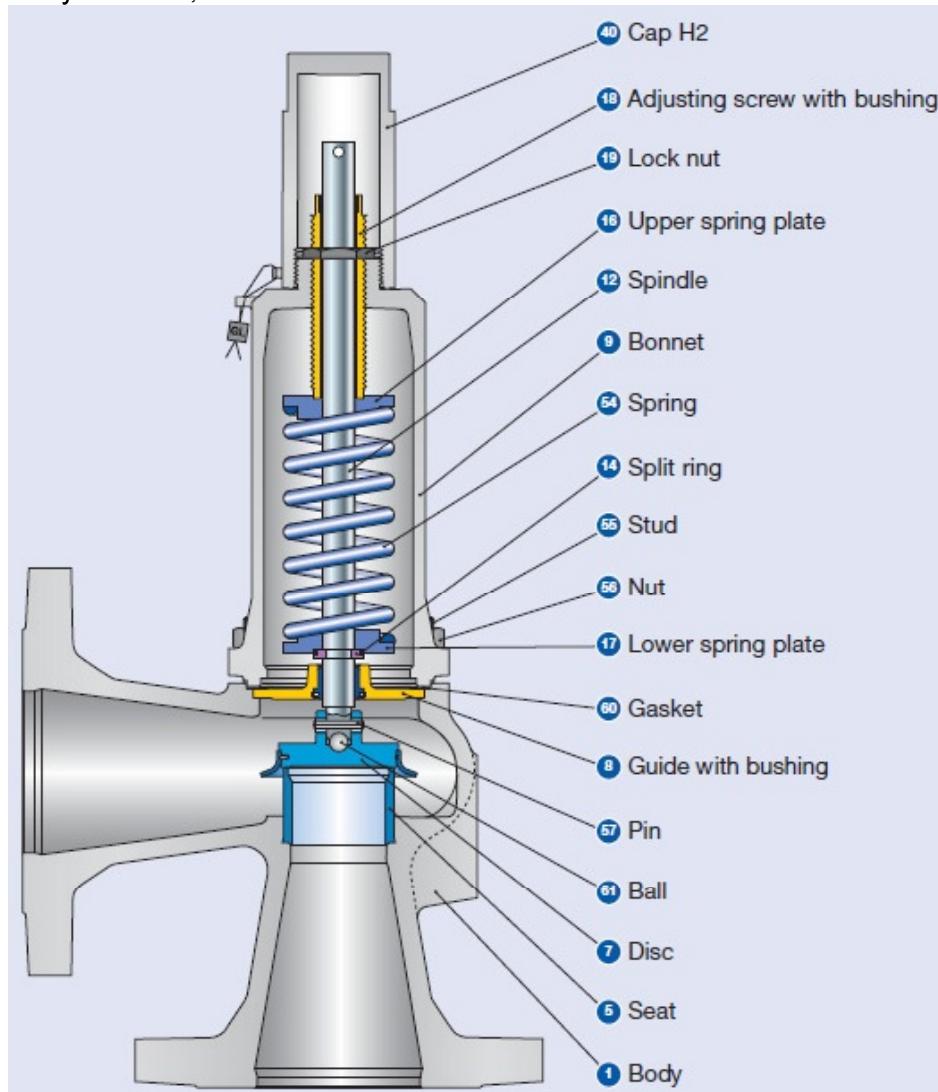
Предохранительный клапан прямого действия, пружинный  
ОКПД2: 28.14.11.140

Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

Предохранительные клапаны перепускного действия (Modulate Action) предоставляют решения для всех видов промышленного применения при работе с паром, газом и жидкостью.

| DN   |       | NPS   |       | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                     |
|------|-------|-------|-------|------------------------|--------|--------------------------------|---------------------|
| МИН. | макс. | МИН.  | макс. | МИН.                   | макс.  | МИН.                           | макс.               |
| 15   | 150   | 1/2 " | 6 "   | -270 °C                | 450 °C | 0,2 бар<br>(0,02 МПа)          | 160 бар<br>(16 МПа) |

Рисунок: 431, 433



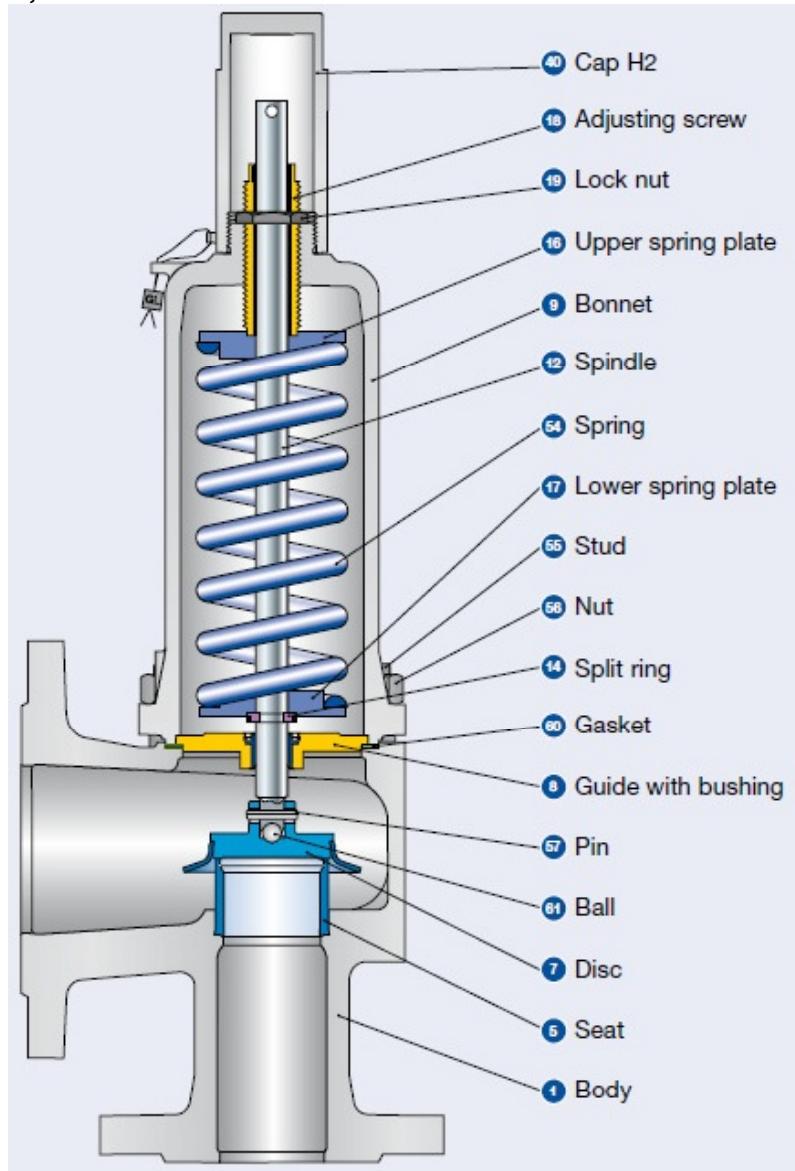
**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Тип: 441, 442, 444**

Предохранительный клапан прямого действия, пружинный  
ОКПД2: 28.14.11.140

Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

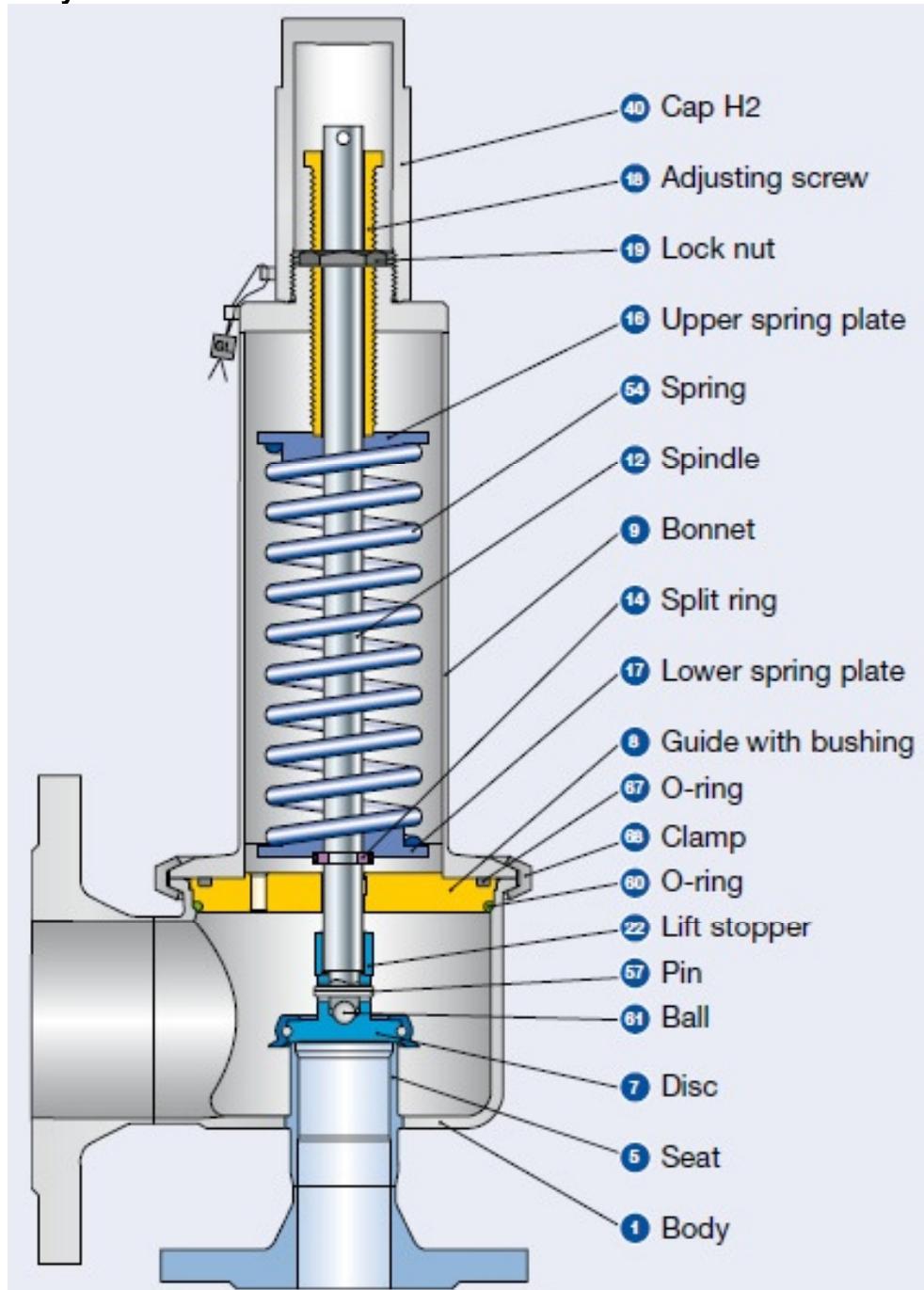
Предохранительные клапаны высокой производительности (High Performance)  
предоставляют решения для всех видов промышленного применения для пара, газа и  
жидкостей.

| DN   |       | NPS   |       | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                |
|------|-------|-------|-------|------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
| мин. | макс. | мин.  | макс. | мин.                   | макс.  | мин.                           | макс.          |
| 20   | 400   | 3/4 " | 16 "  | -270 °C                | 550 °C | 0,1 бар<br>(0,01 МПа)          | 40 бар (4 МПа) |

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Рисунок: 441, 442**

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 444



**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Тип: 447, 449**

Предохранительный клапан прямого действия, пружинный  
ОКПД2: 28.14.11.140

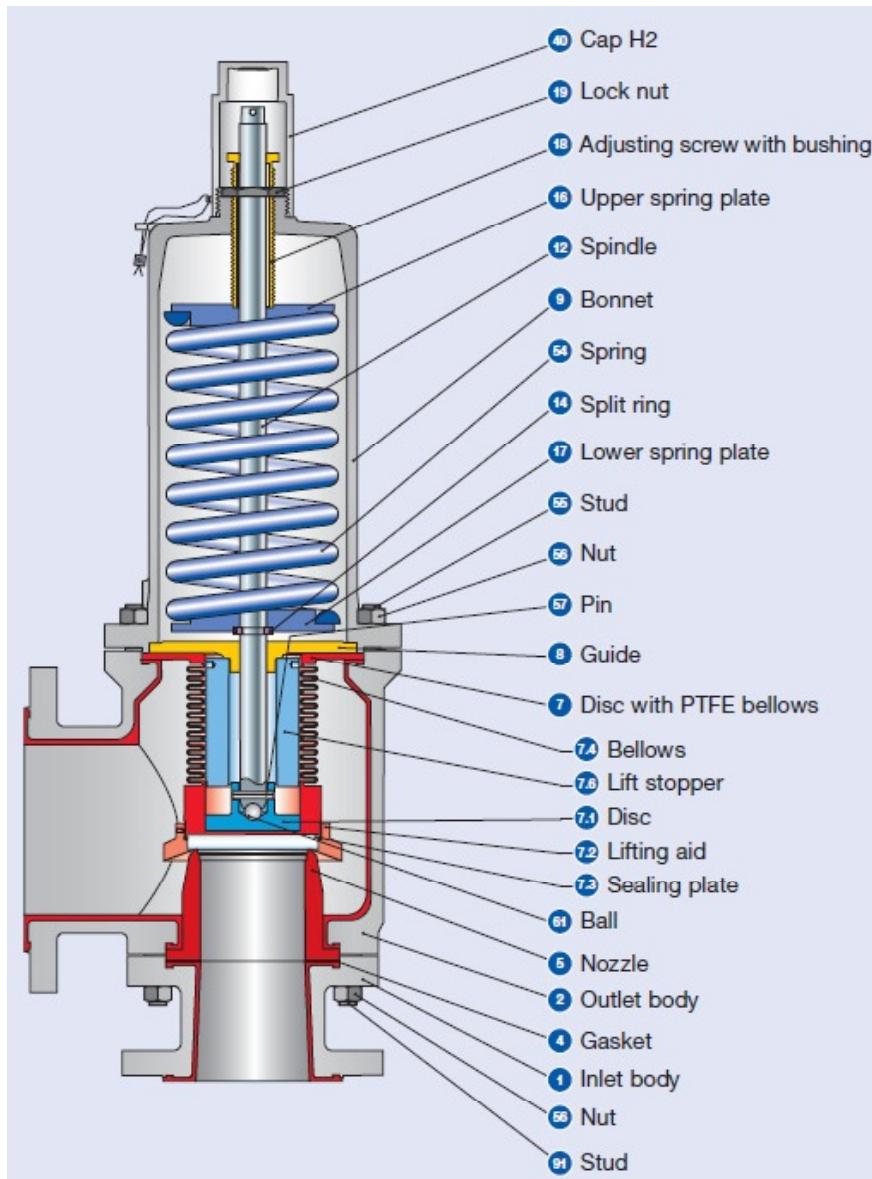
Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

Высокопроизводительные предохранительные клапаны предоставляют решения для  
всех видов промышленного применения для пара, газа и жидкости.

| DN   |       | NPS  |       | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                     |
|------|-------|------|-------|------------------------|--------|--------------------------------|---------------------|
| мин. | макс. | мин. | макс. | мин.                   | макс.  | мин.                           | макс.               |
| 25   | 100   | 1 "  | 4 "   | -270 °C                | 550 °C | 2,5 бар<br>(0,25 МПа)          | 400 бар<br>(40 МПа) |

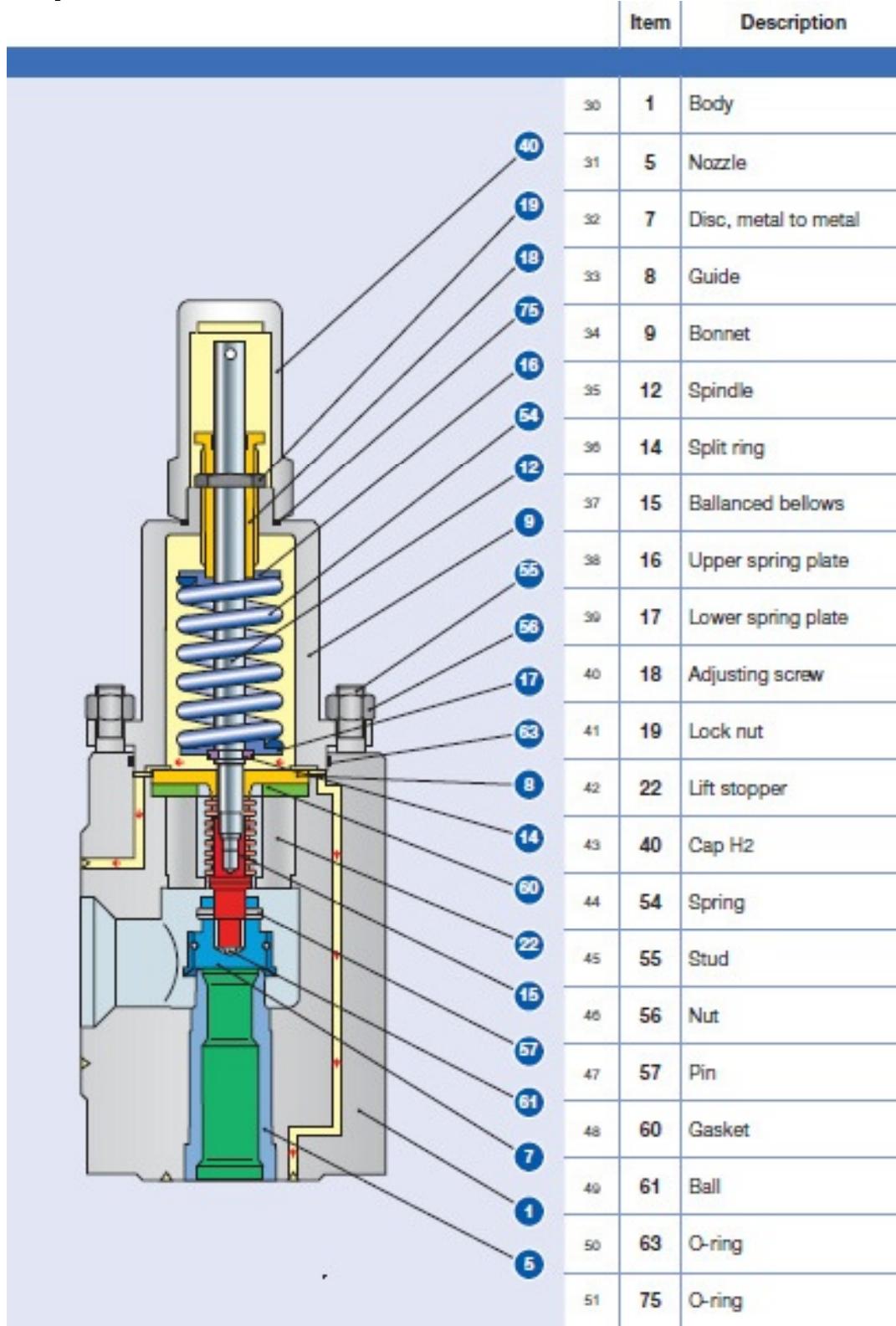
## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 447



## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 449



## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

**Тип: 455, 456, 457, 458**

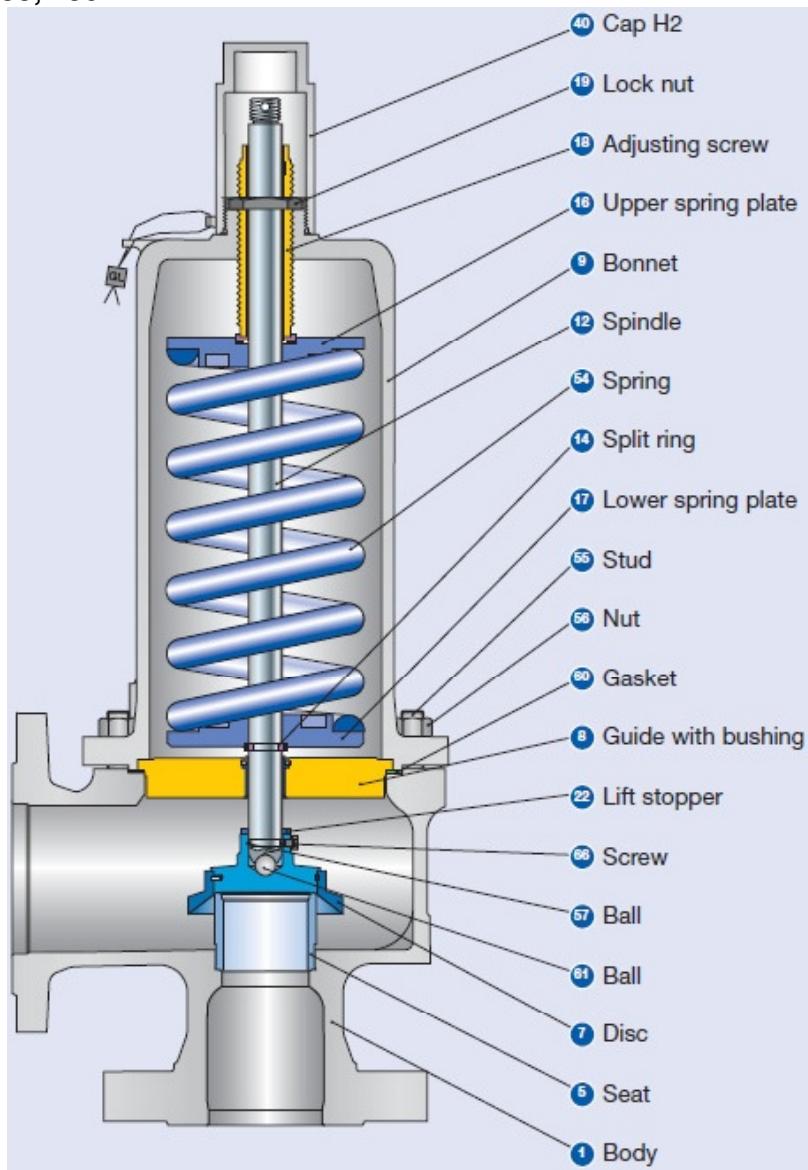
Предохранительный клапан прямого действия, пружинный  
ОКПД2: 28.14.11.140

Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

Высокопроизводительные предохранительные клапаны предоставляют решения для  
всех видов промышленного применения для пара, газа и жидкости.

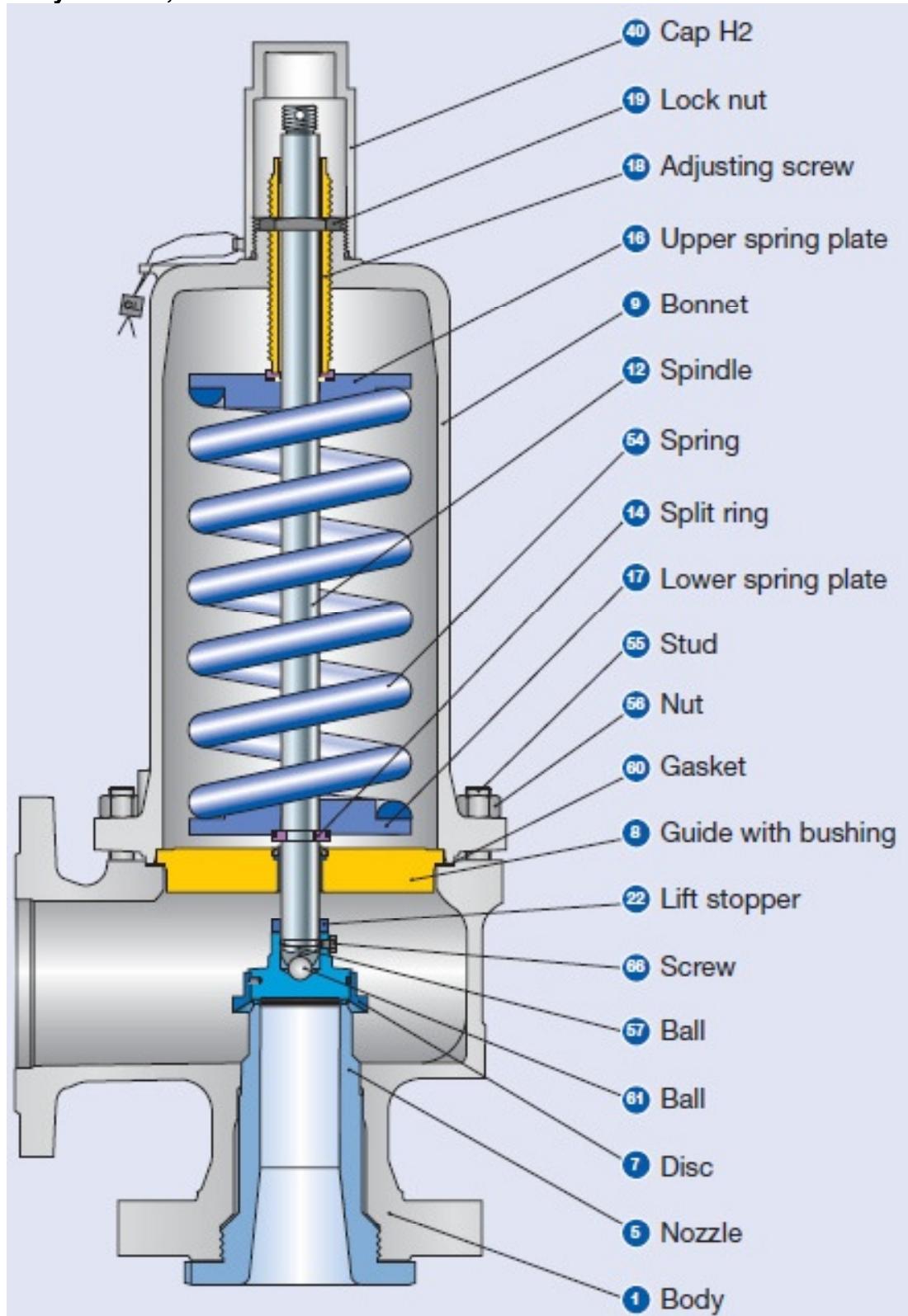
| DN   |       | NPS  |       | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                     |
|------|-------|------|-------|------------------------|--------|--------------------------------|---------------------|
| МИН. | МАКС. | МИН. | МАКС. | МИН.                   | МАКС.  | МИН.                           | МАКС.               |
| 25   | 150   | 1 "  | 6 "   | -270 °C                | 550 °C | 2,5 бар<br>(0,25 МПа)          | 400 бар<br>(40 МПа) |

Рисунок: 455, 456



## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 457, 458



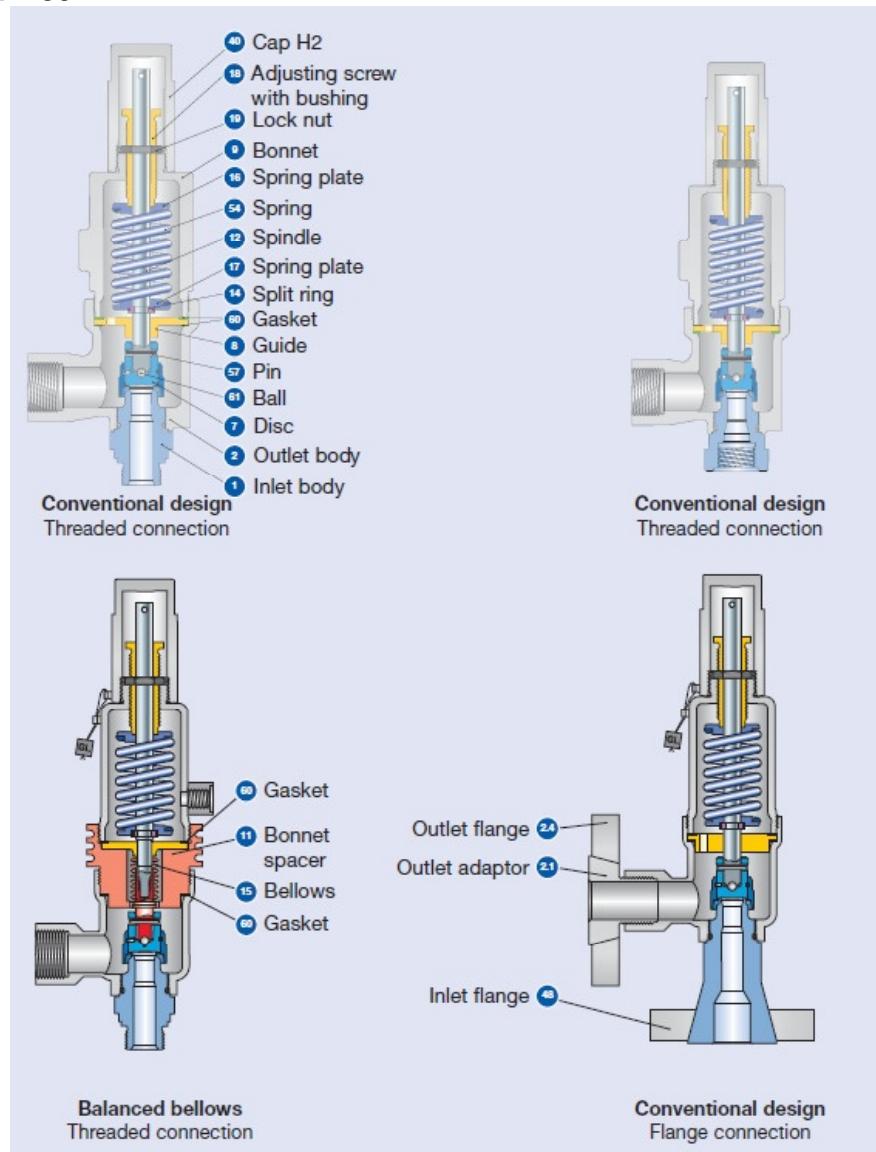
**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Тип: 459, 459 HDD, 462, 462 HDD**

Предохранительный клапан прямого действия, пружинный  
ОКПД2: 28.14.11.140

Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

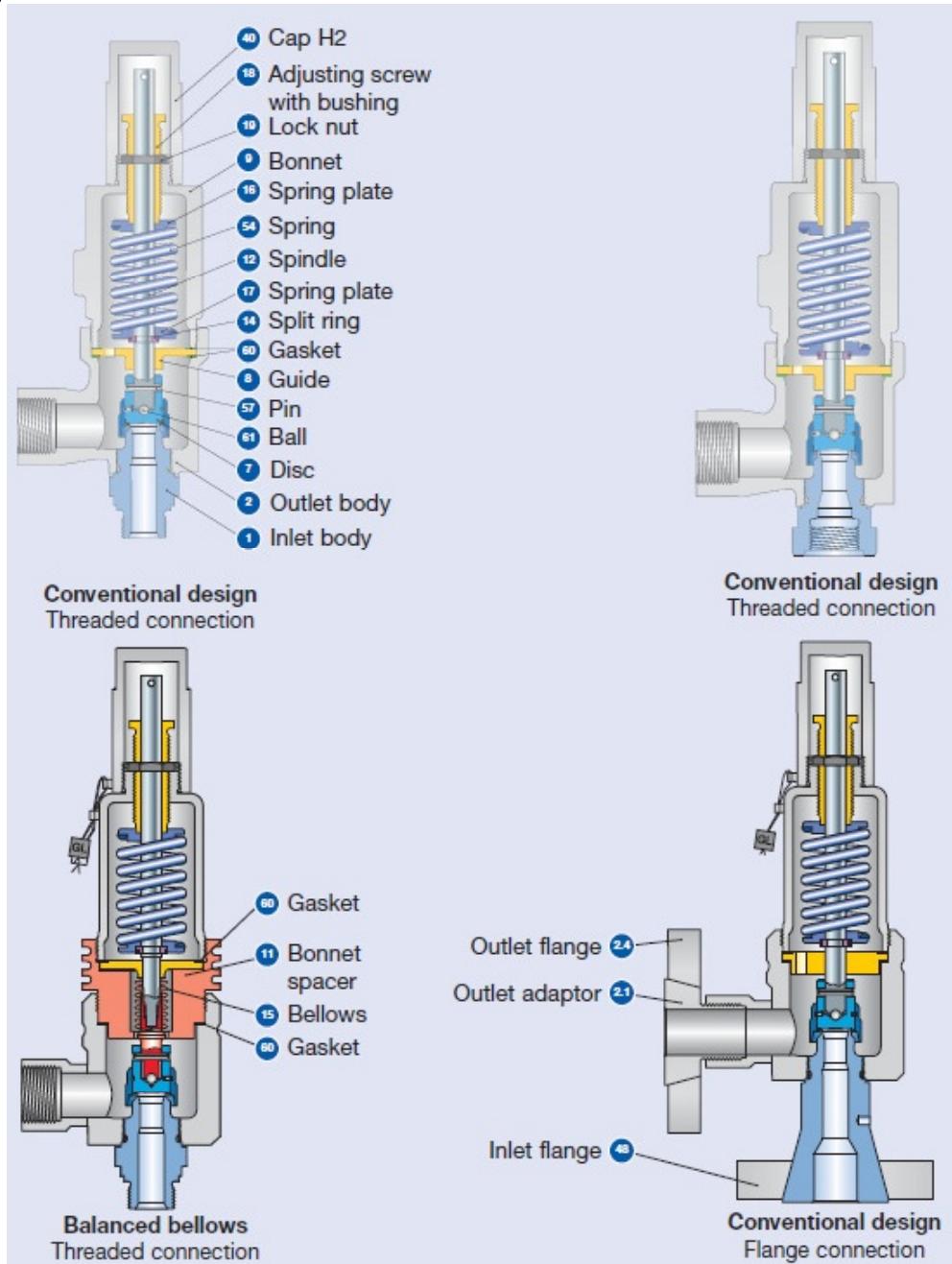
Предохранительные клапаны компактного исполнения (Compact Performance) обеспечивают защиту от недопустимого избыточного давления во всех областях применения для пара, газов и жидкостей там, где требуются малые или средние мощности.

| DN   |       | NPS   |         | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                     |
|------|-------|-------|---------|------------------------|--------|--------------------------------|---------------------|
| мин. | макс. | мин.  | макс.   | мин.                   | макс.  | мин.                           | макс.               |
| 15   | 40    | 1/2 " | 1 1/2 " | -273 °C                | 550 °C | 0,1 бар<br>(0,01 МПа)          | 850 бар<br>(85 МПа) |

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Рисунок: 459**

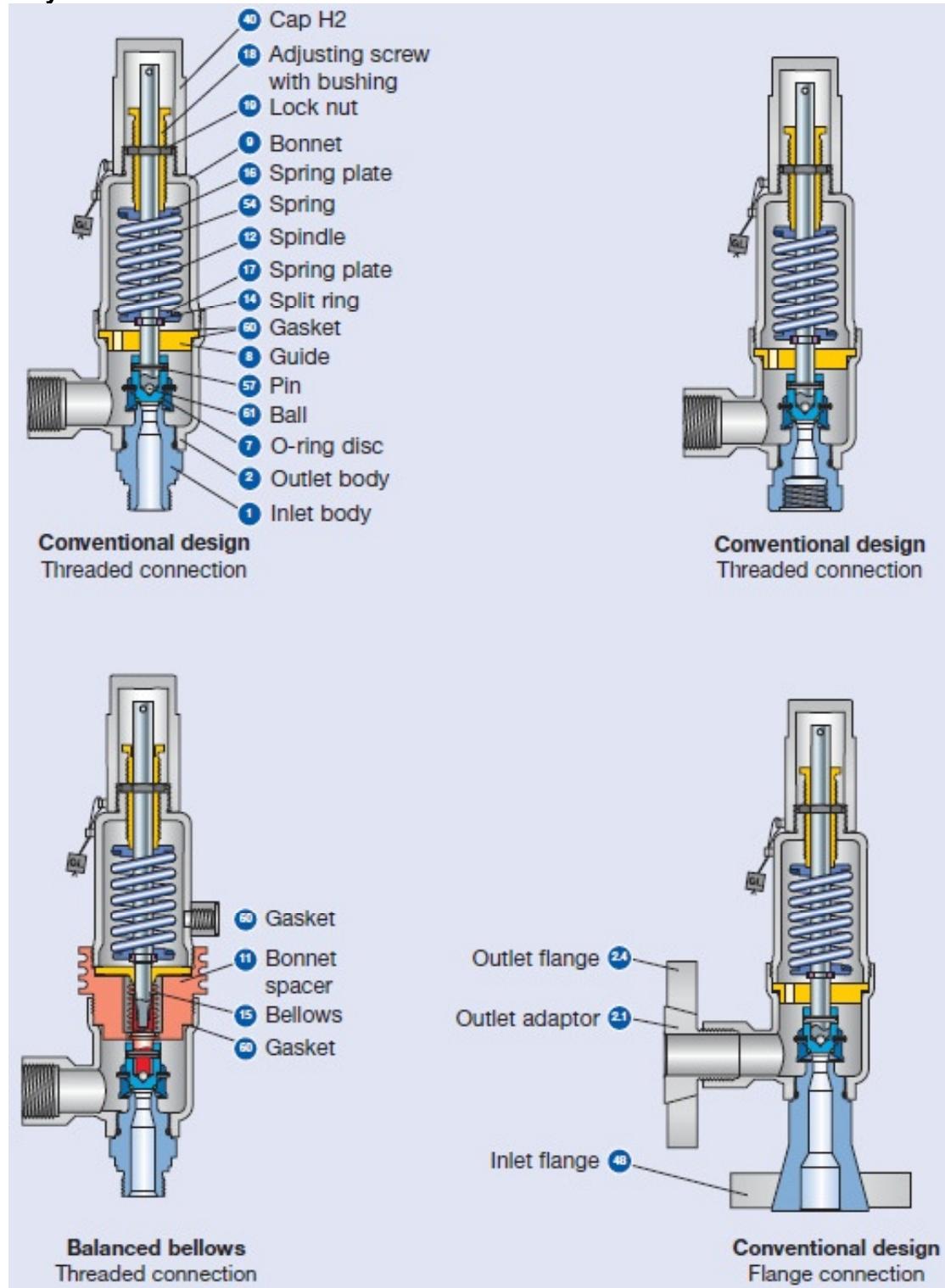
## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 459 HDD



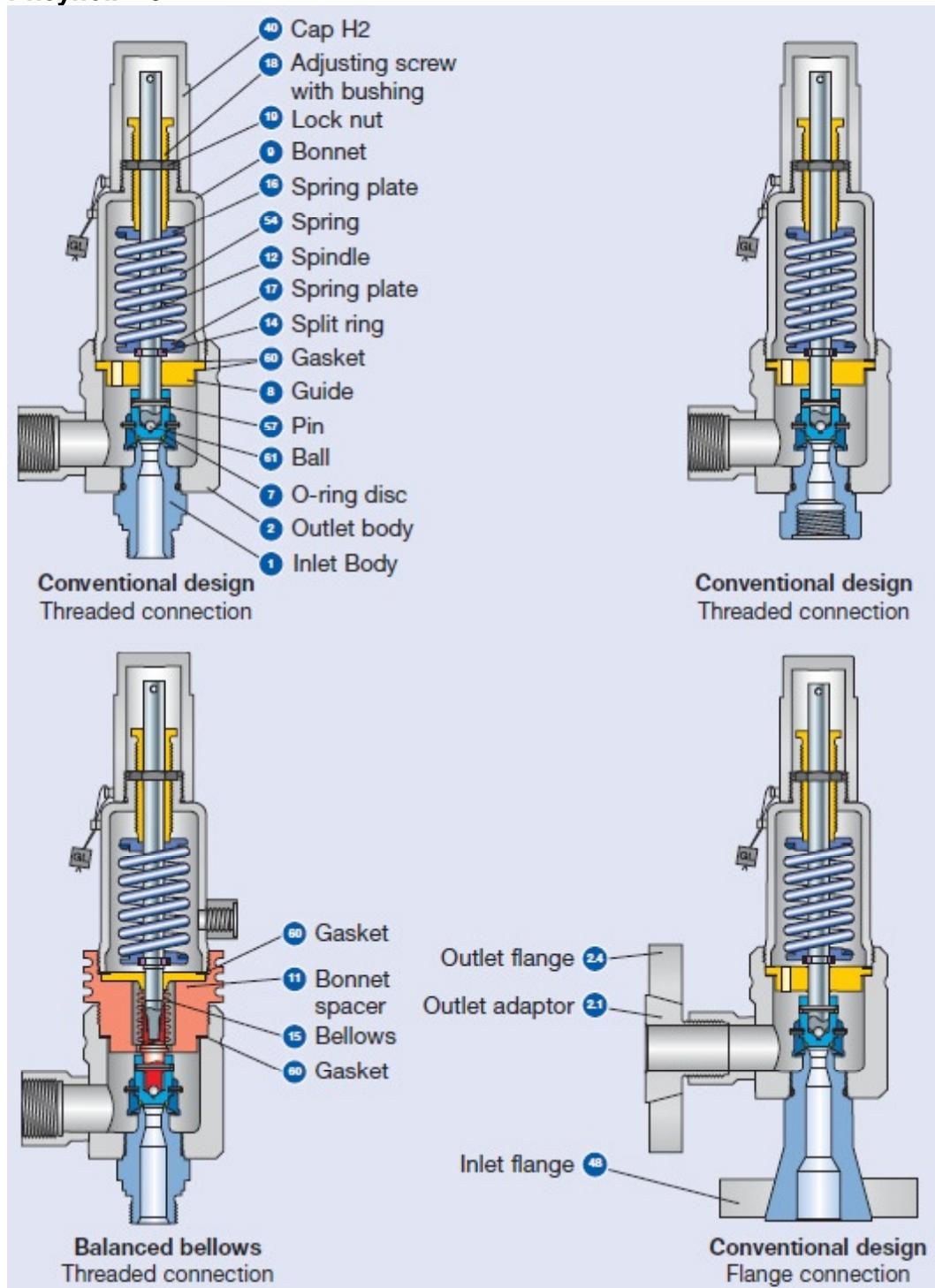
## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 462



Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 462 HDD



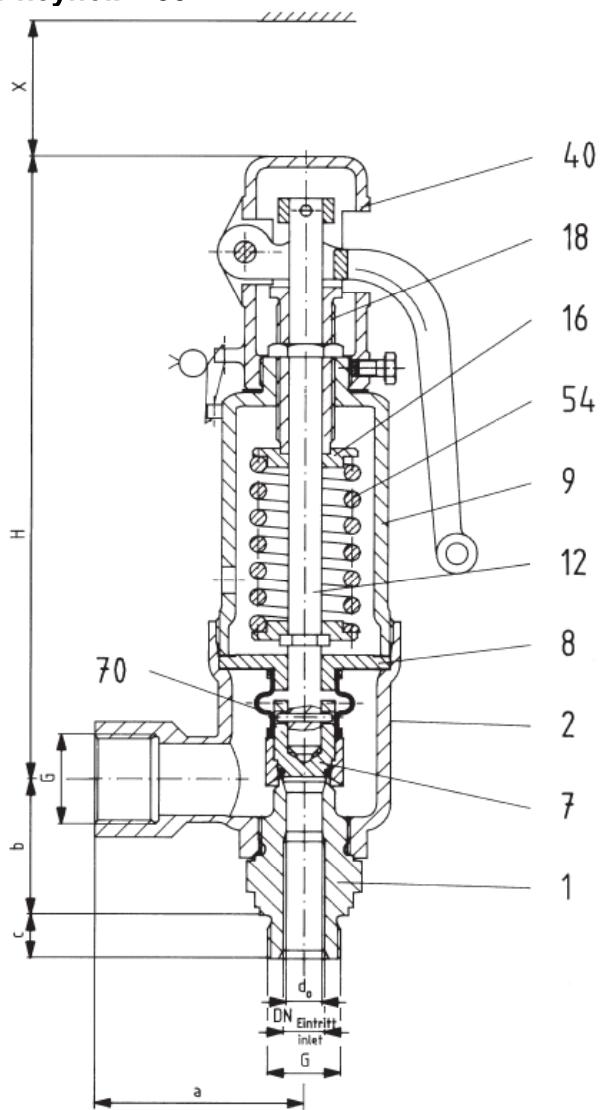
**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Тип: 460**

Предохранительный клапан прямого действия, пружинный  
ОКПД2: 28.14.11.140

Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

Предохранительные клапаны компактного исполнения (Compact Performance) обеспечивают защиту от недопустимого избыточного давления во всех областях применения для пара, газов и жидкостей там, где требуются малые или средние мощности.

| DN   |       | NPS   |       | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                     |
|------|-------|-------|-------|------------------------|--------|--------------------------------|---------------------|
| мин. | макс. | мин.  | макс. | мин.                   | макс.  | мин.                           | макс.               |
| 15   | 20    | 3/4 " | 1 "   | -273 °C                | 550 °C | 0,1 бар<br>(0,01 МПа)          | 850 бар<br>(85 МПа) |

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Рисунок: 460**

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

**Тип: 546, 546 6**

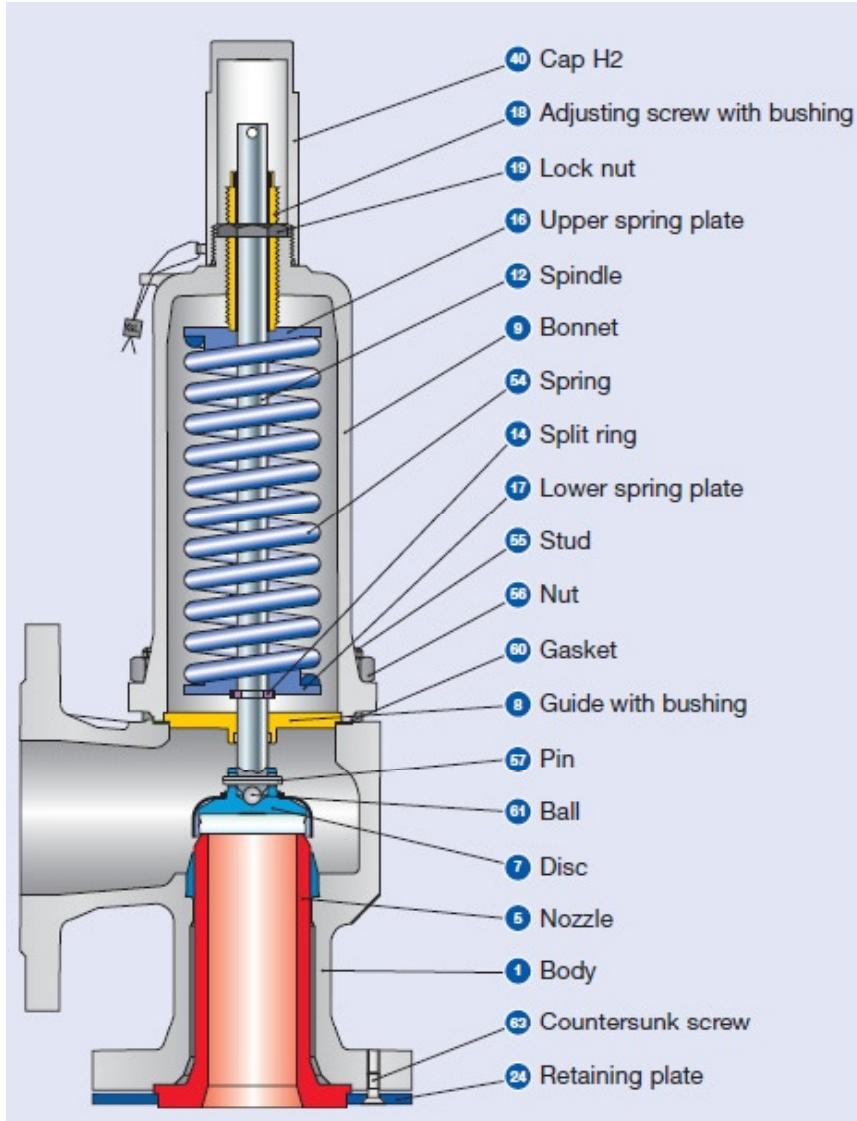
Предохранительный клапан прямого действия, пружинный  
ОКПД2: 28.14.11.140

Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

Предохранительные клапаны для работы в агрессивных условиях предоставляют  
решения для защиты от сред с повышенной коррозийной активностью во всех сферах  
промышленного применения при работе с паром, газами и жидкостями.

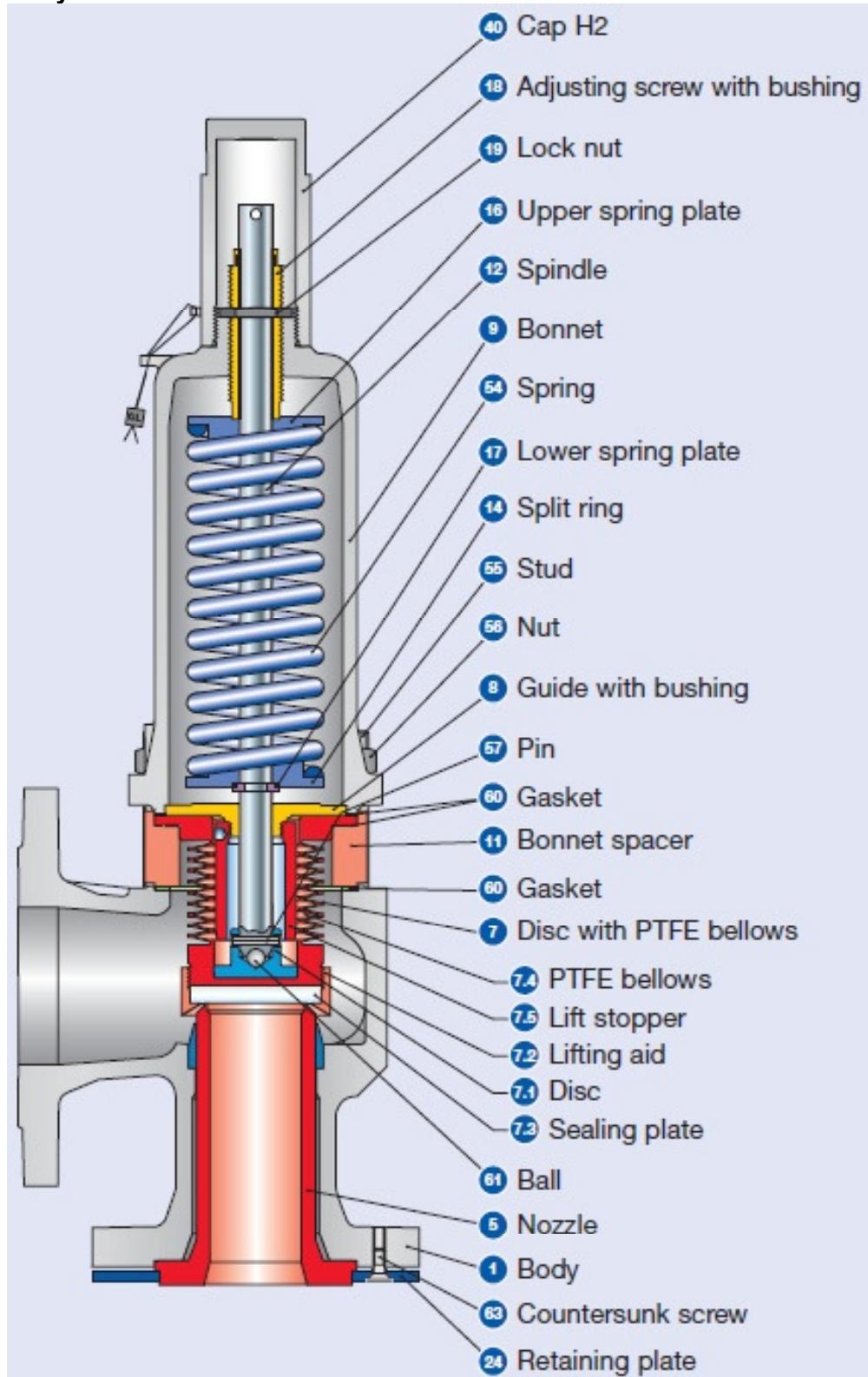
| DN   |       | NPS  |       | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                |
|------|-------|------|-------|------------------------|--------|--------------------------------|----------------|
| мин. | макс. | мин. | макс. | мин.                   | макс.  | мин.                           | макс.          |
| 25   | 100   | 1 "  | 4 "   | -60 °C                 | 200 °C | 0,1 бар<br>(0,01 МПа)          | 10 бар (1 МПа) |

**Рисунок: 546**



## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 546 6



**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Тип: 483, 484, 485**

Предохранительный клапан прямого действия, пружинный  
ОКПД2: 28.14.11.140

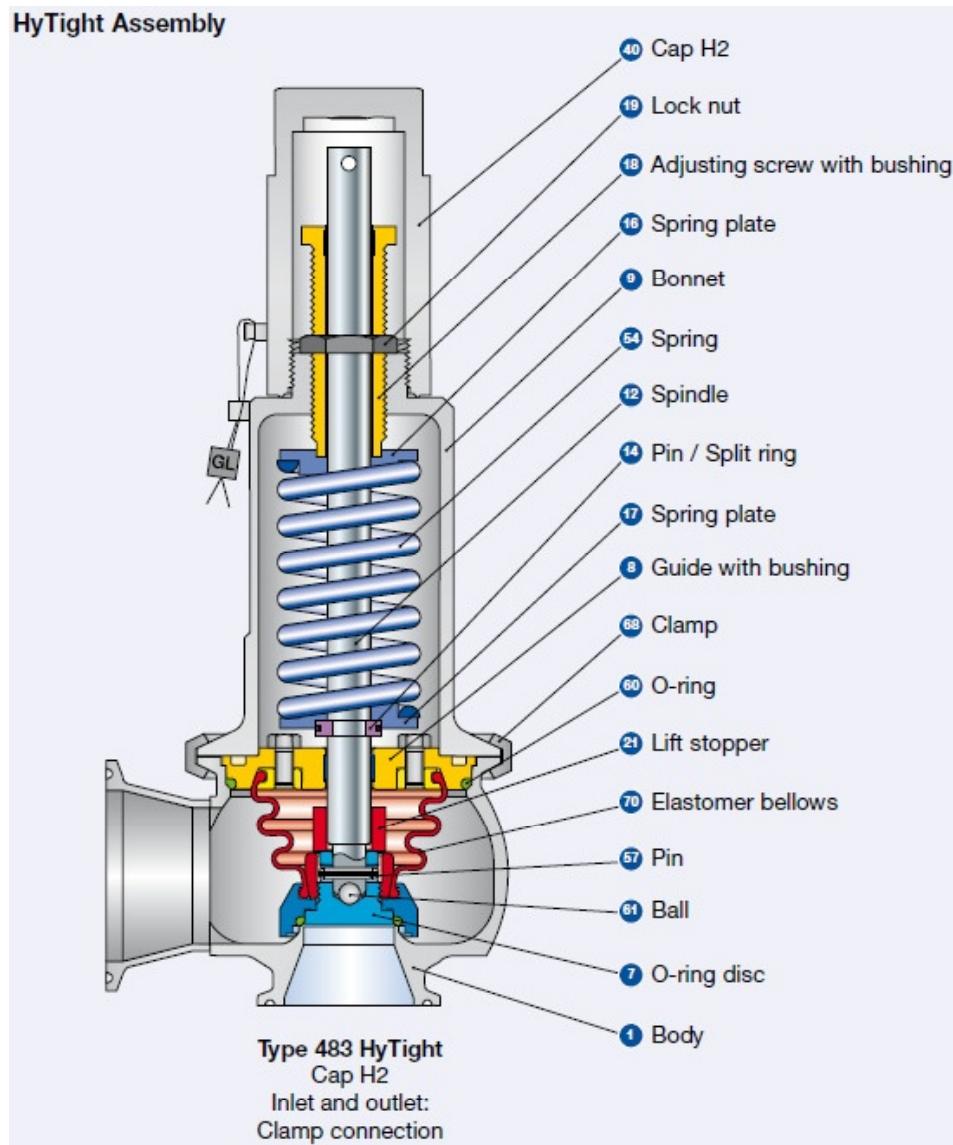
Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

Предохранительные клапаны стерильного применения (Clean Service) предусмотрены для защиты от избыточного давления и использования в специальных установках, работающих в пищевой и фармацевтической промышленности.

| DN   |       | NPS  |       | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                  |
|------|-------|------|-------|------------------------|--------|--------------------------------|------------------|
| мин. | макс. | мин. | макс. | мин.                   | макс.  | мин.                           | макс.            |
| 25   | 50    | 1 "  | 2 "   | -45 °C                 | 250 °C | 0,1 бар<br>(0,01 МПа)          | 25 бар (2,5 МПа) |

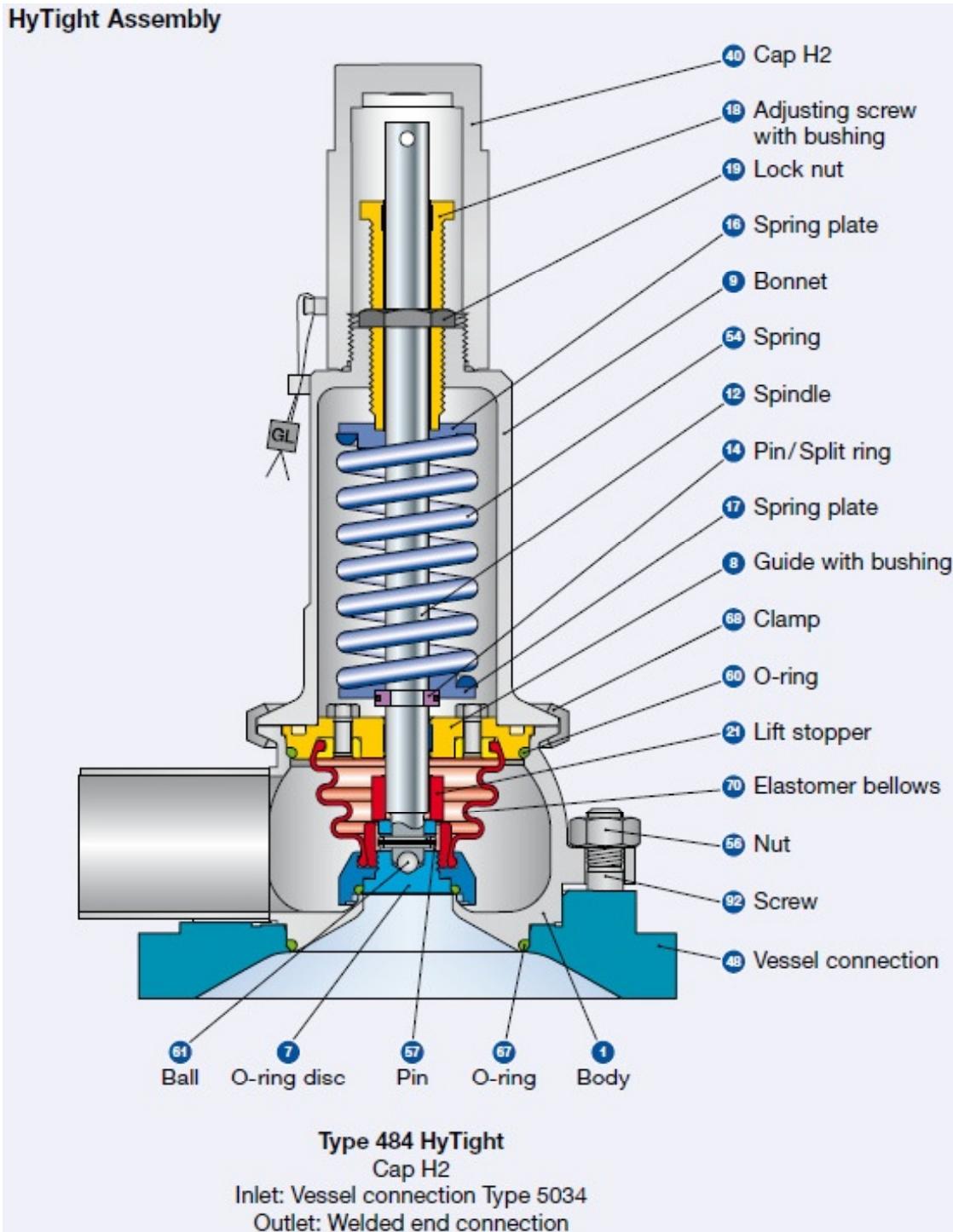
## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 483



## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

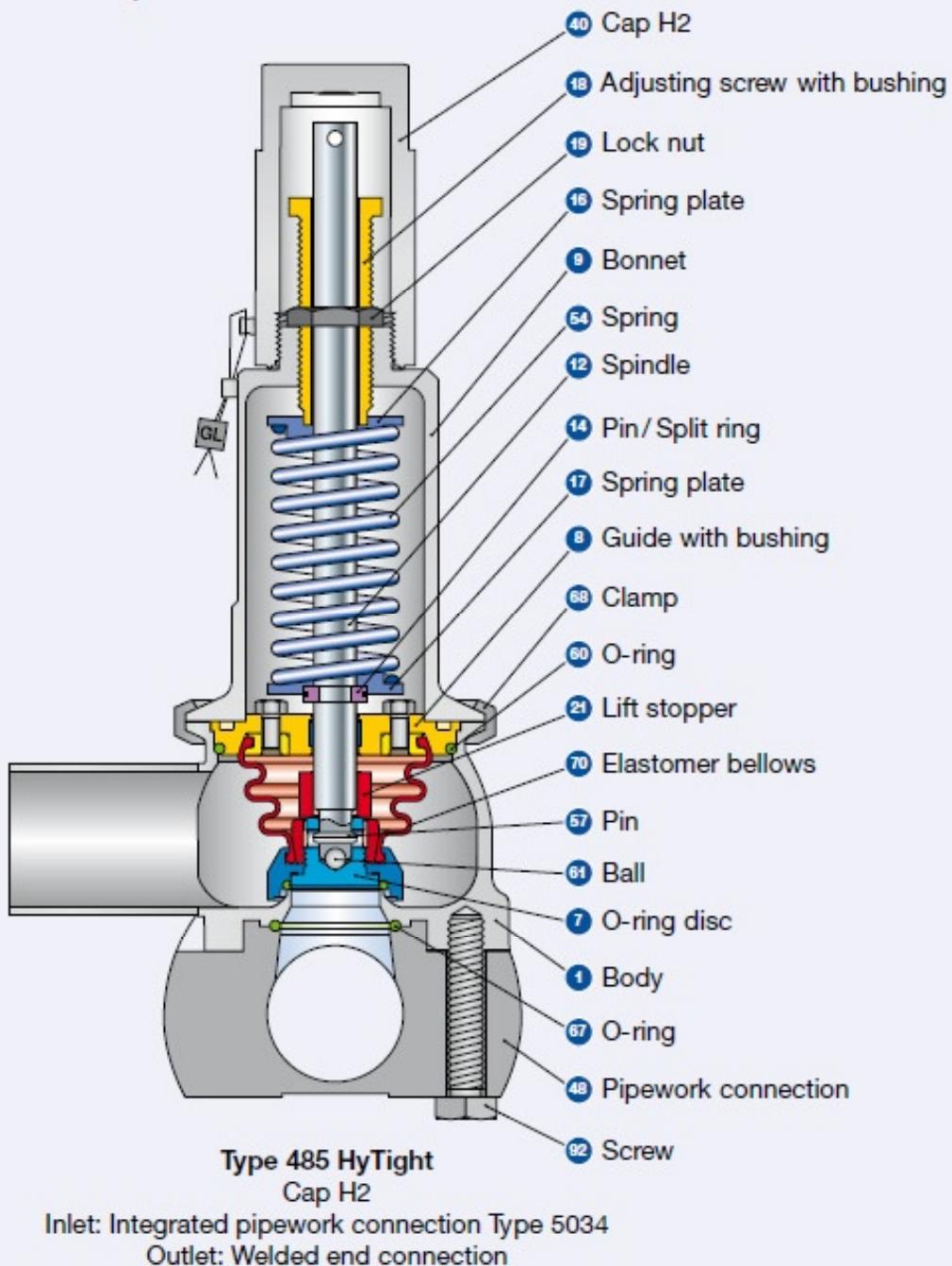
Рисунок: 484



## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 485

## HyTight Assembly



**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Тип: 437, 438, 439, 481**

Предохранительный клапан прямого действия, пружинный  
ОКПД2: 28.14.11.140

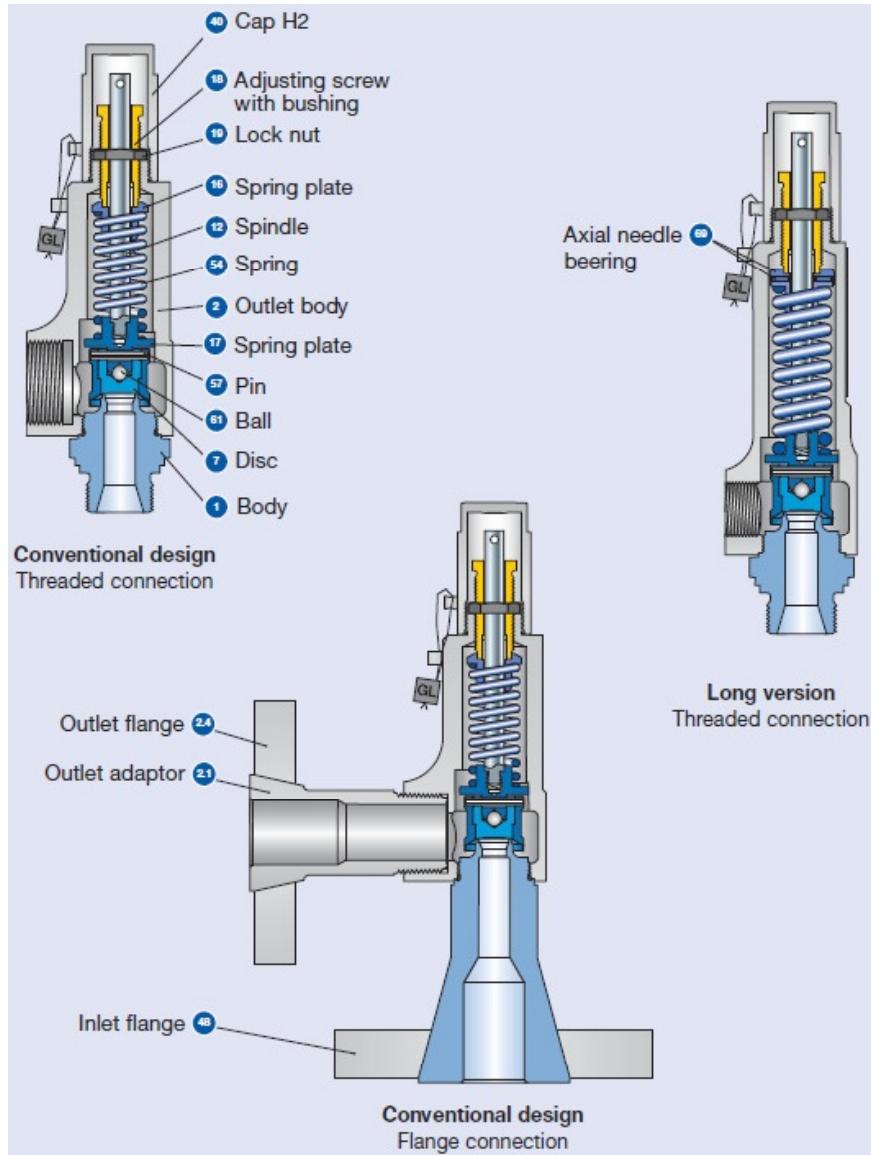
Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

Предохранительные клапаны компактного исполнения (Compact Performance) обеспечивают защиту от недопустимого избыточного давления во всех областях применения для пара, газов и жидкостей там, где требуются малые или средние мощности.

| DN   |       | NPS   |       | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                     |
|------|-------|-------|-------|------------------------|--------|--------------------------------|---------------------|
| мин. | макс. | мин.  | макс. | мин.                   | макс.  | мин.                           | макс.               |
| 15   | 25    | 3/4 " | 1 "   | -200 °C                | 400 °C | 0,1 бар<br>(0,01 МПа)          | 400 бар<br>(40 МПа) |

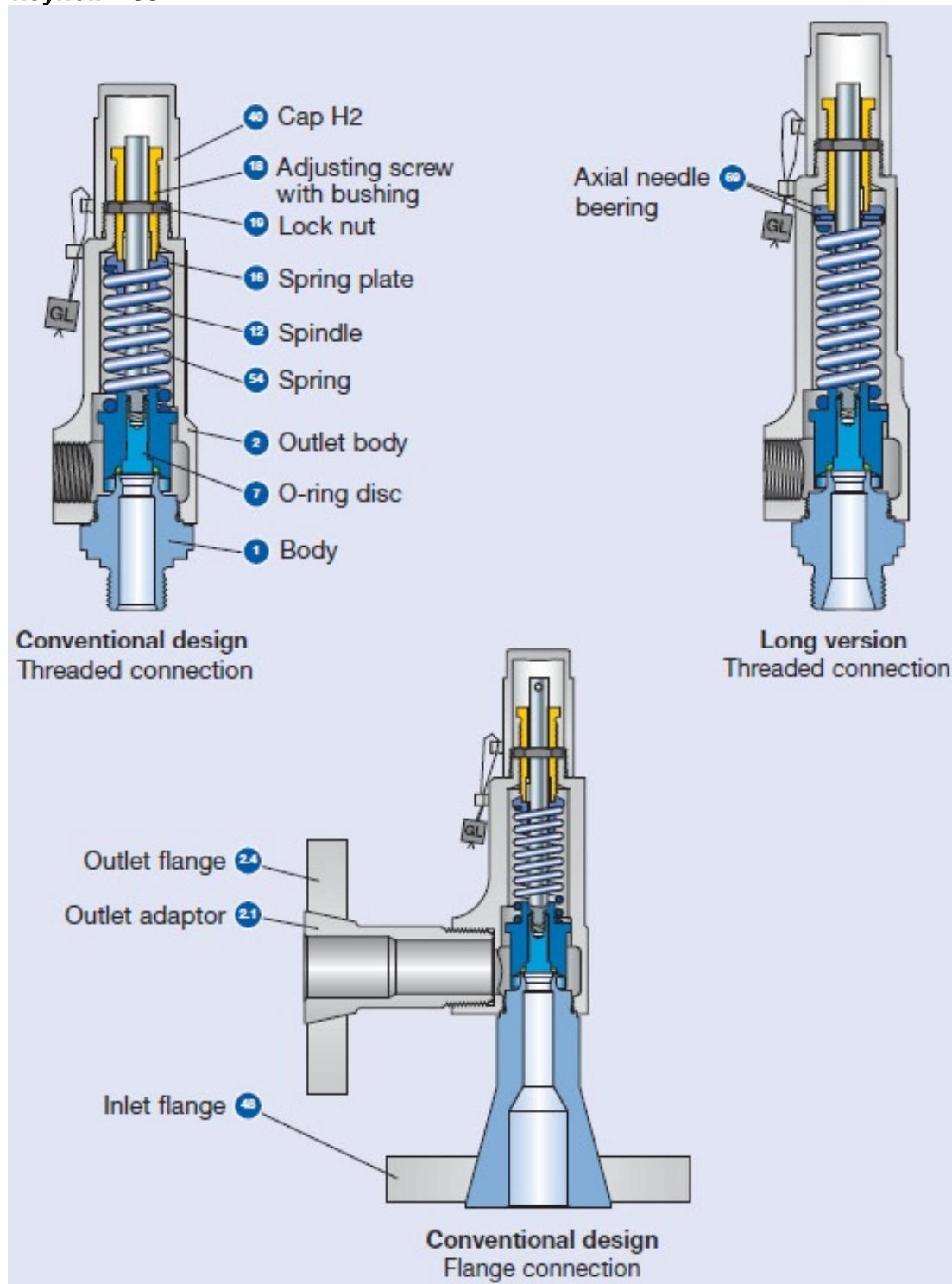
Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 437



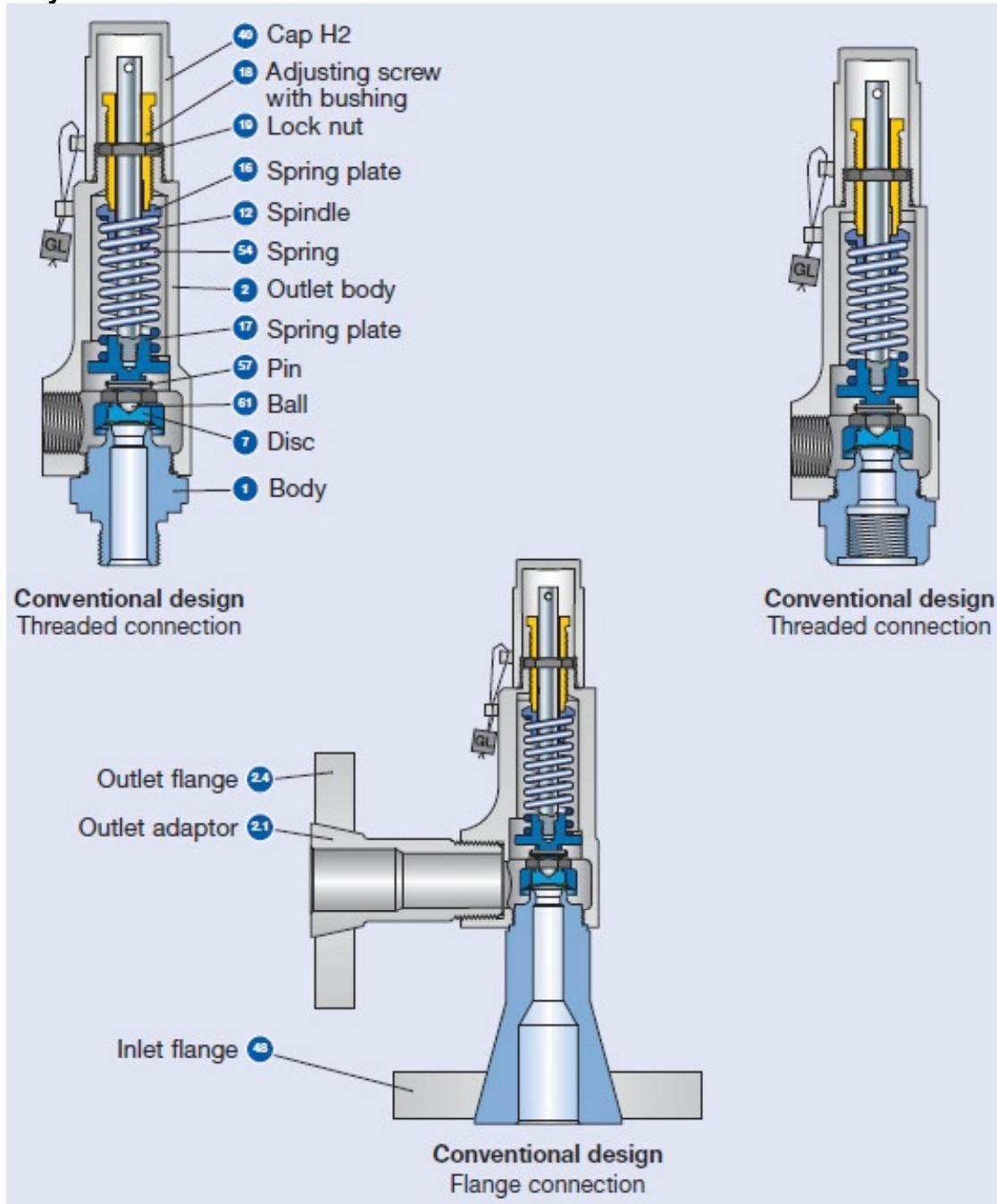
## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 438



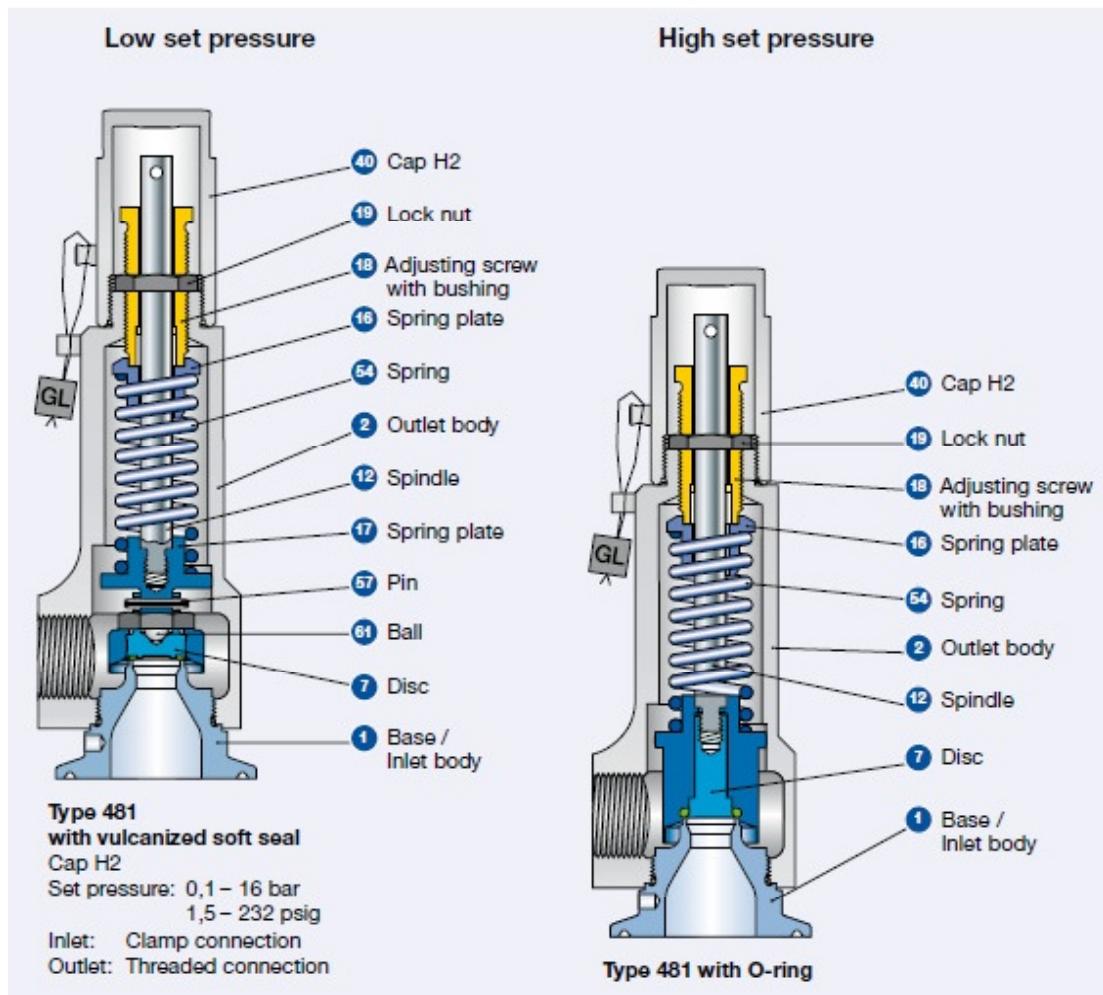
## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 439



## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 481



**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Тип: 488, SVL488**

Предохранительный клапан прямого действия, пружинный  
ОКПД2: 28.14.11.140

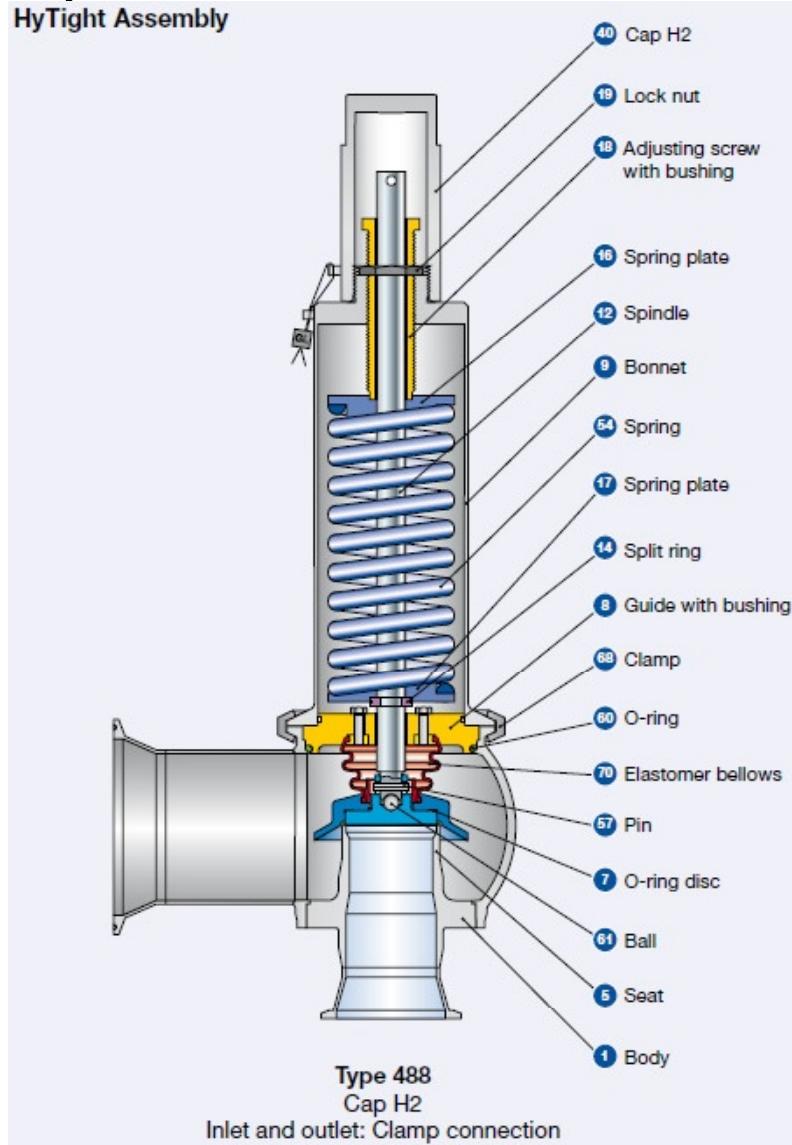
Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

Предохранительные клапаны стерильного применения (Clean Service) предусмотрены для защиты от избыточного давления и использования в специальных установках, работающих в пищевой и фармацевтической промышленности.

| DN   |       | NPS  |       | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                  |
|------|-------|------|-------|------------------------|--------|--------------------------------|------------------|
| мин. | макс. | мин. | макс. | мин.                   | макс.  | мин.                           | макс.            |
| 25   | 100   | 1 "  | 4 "   | -45 °C                 | 250 °C | 0,1 бар<br>(0,01 МПа)          | 25 бар (2,5 МПа) |

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

**Рисунок: 488**  
**HyTight Assembly**



**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Тип: 526**

Предохранительный клапан прямого действия, пружинный, согласно стандарту API 526  
ОКПД2: 28.14.11.140

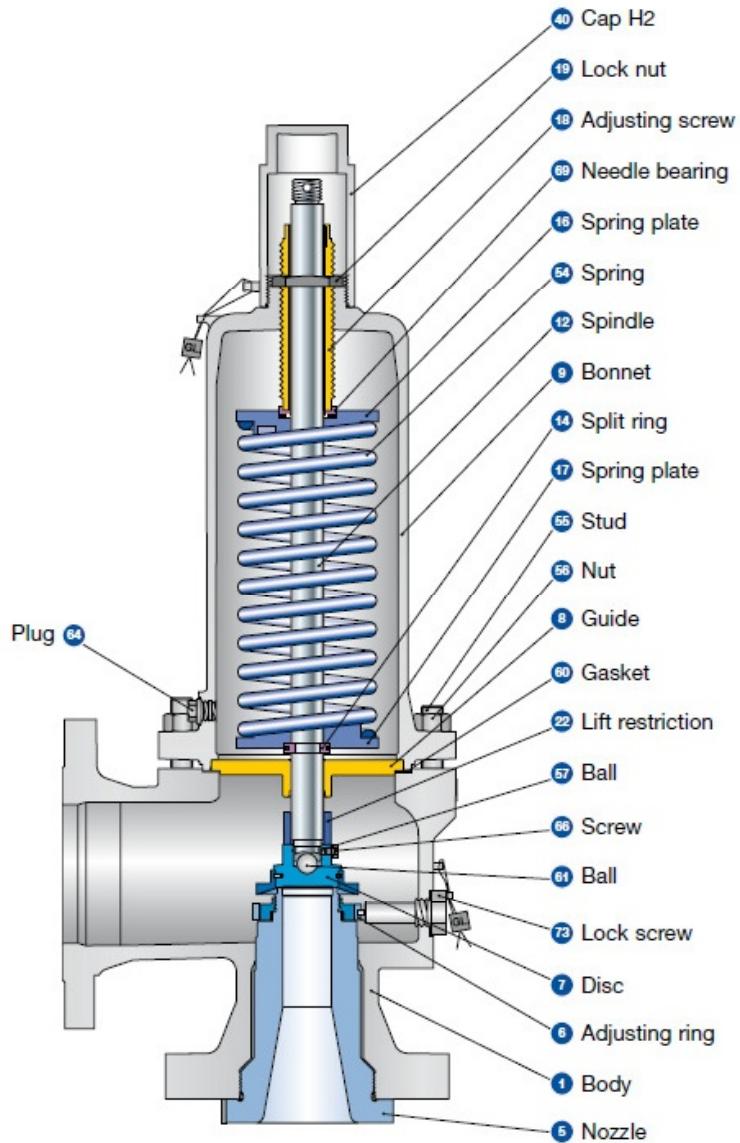
Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

Предохранительные клапаны API обеспечивают защиту от избыточного давления во всех сферах применения при работе с паром, газами и жидкостями.

| DN   |       | NPS  |       | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                     |
|------|-------|------|-------|------------------------|--------|--------------------------------|---------------------|
| мин. | макс. | мин. | макс. | мин.                   | макс.  | мин.                           | макс.               |
| 25   | 200   | 1 "  | 8 "   | -270 °C                | 550 °C | 0,2 бар<br>(0,02 МПа)          | 400 бар<br>(40 МПа) |

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 526



**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Тип: 810/820; 811, 821**

Пилотный предохранительный клапан с сервоуправлением, автоматический механизм срабатывания, сочетание основного клапана и прилагаемого пилотного блока  
ОКПД2: 28.14.11.140

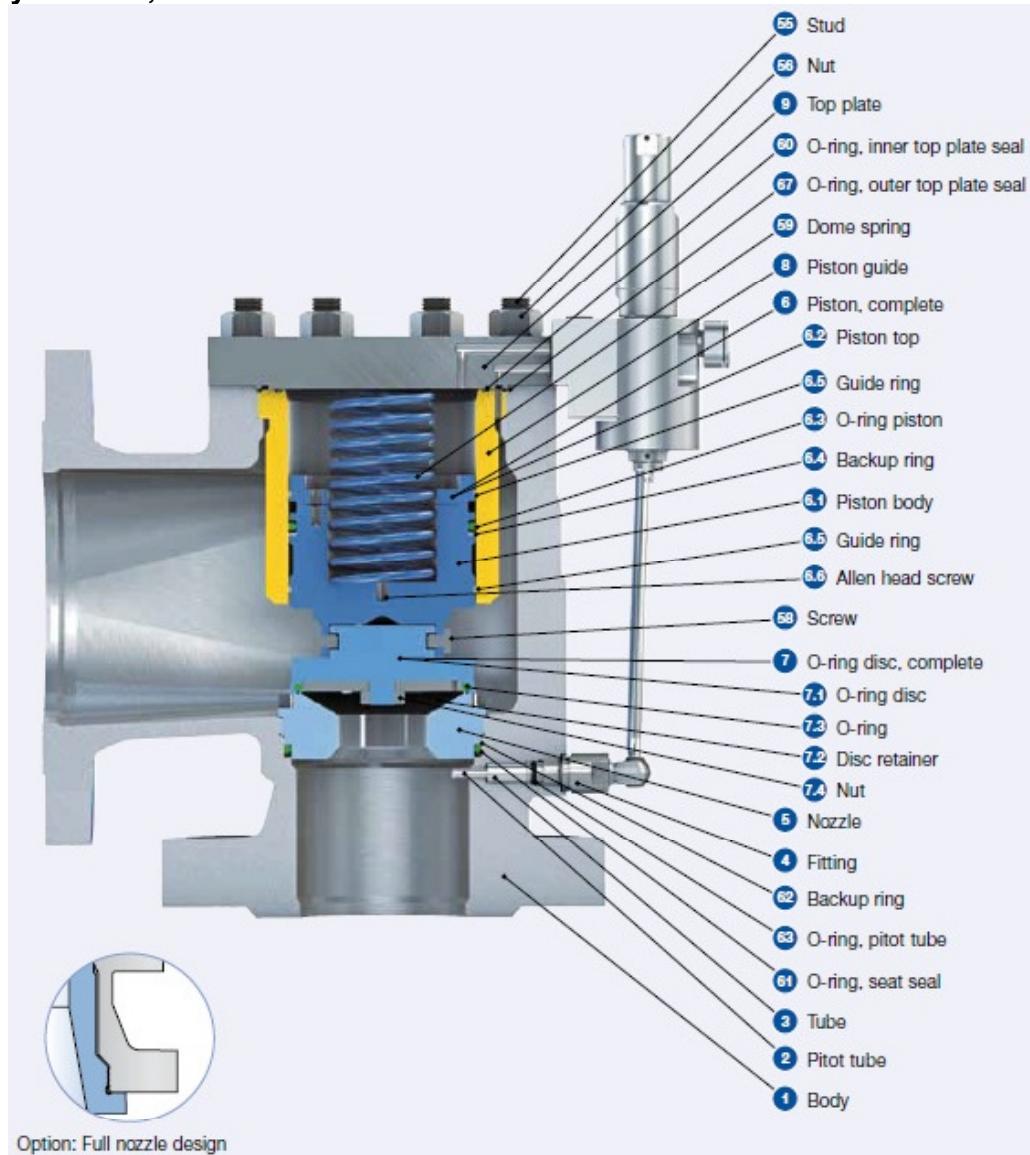
Сертификат ЕАС № RU C-DE.АД07.В02437/20

Высокоэффективные предохранительные клапаны предоставляют решения для всех видов промышленного применения для пара, газа и жидкости.

| DN   |       | NPS  |       | Температурный диапазон |        | Диапазон контрольного давления |                       |
|------|-------|------|-------|------------------------|--------|--------------------------------|-----------------------|
| мин. | макс. | мин. | макс. | мин.                   | макс.  | мин.                           | макс.                 |
| 25   | 200   | 1 "  | 8 "   | -270 °C                | 300 °C | 1 бар<br>(0,1 МПа)             | 426 бар<br>(42,6 МПа) |

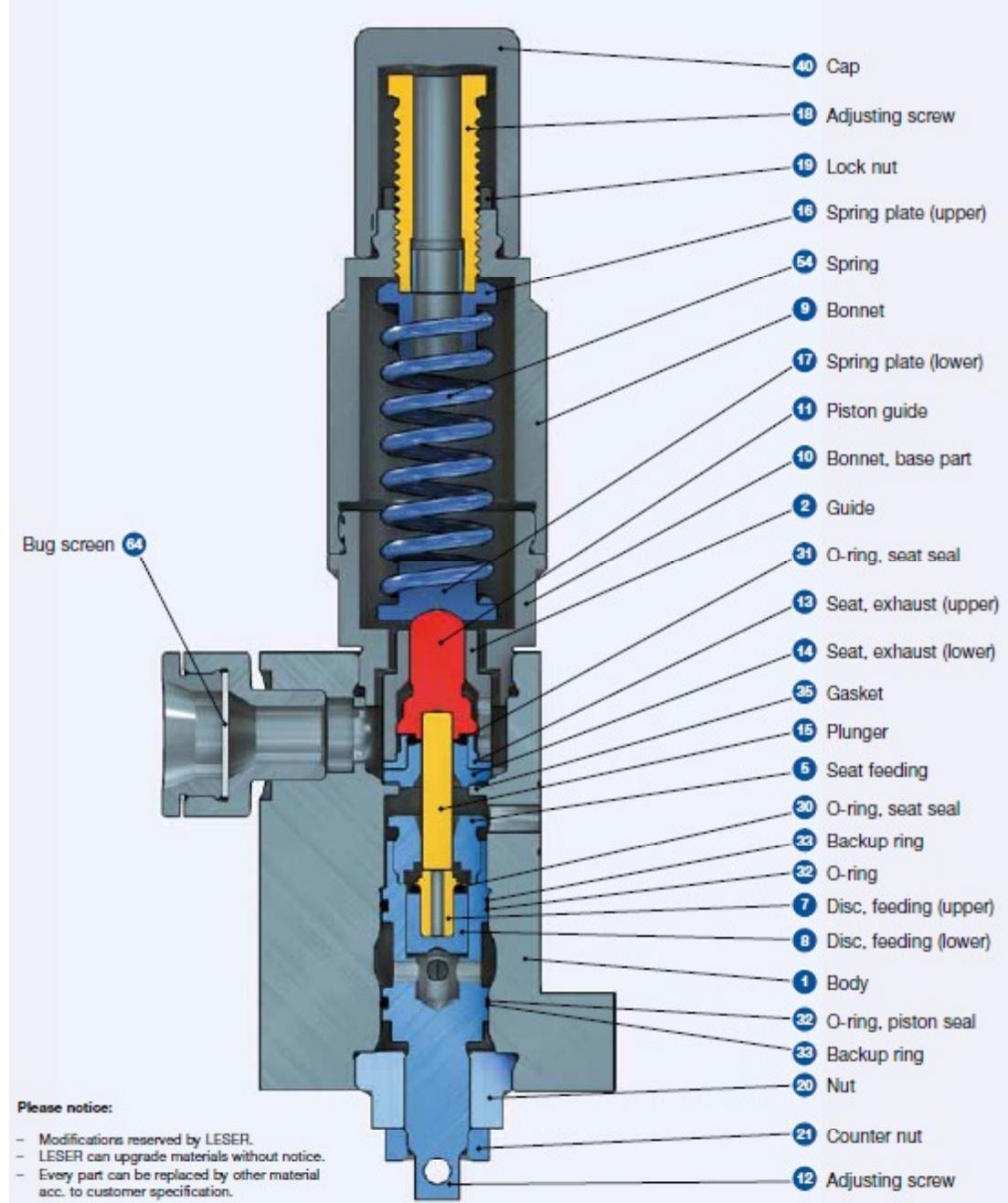
## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 810, 820 – основной клапан



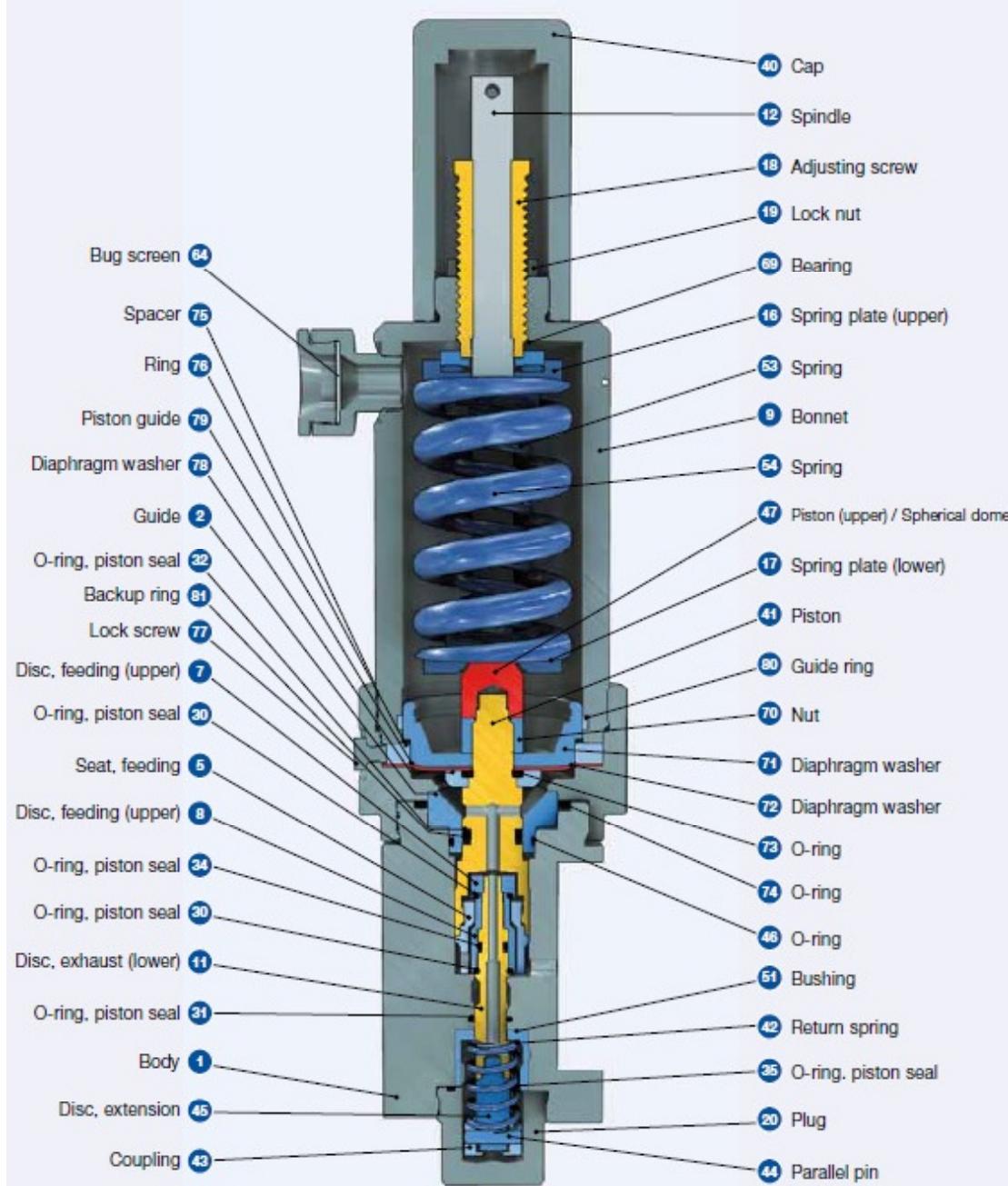
## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 810 – пилотный клапан подрывного действия



## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

Рисунок: 820 – пилотный клапан перепускного действия



**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****2 Общий подход к обеспечению механической и электротехнической безопасности конструкции**

Общий подход к обеспечению механической и электротехнической безопасности конструкции компании LESER:

- 1) Подготовка анализа рисков -> определение рисков.
- 2) Разработка/оптимизация, а также производство продукции с учетом выявленных рисков -> максимальное предотвращение рисков, минимизация остаточных факторов опасности.
- 3) Разработка/оптимизация инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию с учетом указаний по безопасности, подготовленных на основе анализа рисков -> предотвращение остаточных рисков при условии, что все указания по безопасности соблюдены.

**3 Требования к механической и электротехнической надежности****3.1 Введение**

Предохранительные клапаны работают не в регулярном рабочем режиме, а срабатывают только в случае непредвиденного избыточного давления. Необходимо руководствоваться инструкциями по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию.

У предохранительного клапана нет изнашиваемых деталей, которые бы влияли на безопасность эксплуатации.

**3.2 Индикаторы надежности**

Применяются следующие индикаторы надежности:

|  |   |
|--|---|
| Установочное положение клапана<br>Position of valve  | Вертикальное, колпаком вверх<br>Vertical, cap up  |
| Срок службы, лет<br>Operating life, years  | среднее число 10 лет плюс<br>average 10 years plus  |
| Средний ресурс, циклов, не менее<br>Average resource, cycles, no less  | Зависит от производственных условий, определенных оператором согласно техническим правилам<br>Depends on operation conditions, defined by operator acc. technical rules |
| Средняя наработка на отказ, не менее<br>Average mean-time-between-failures, no less  | Зависит от производственных условий, приблизительно 6 месяцев<br>Depends on operation conditions, about 6 month   |
| Вероятность безотказной работы в течение заданной средней наработки на отказ, не менее<br>Probability of survival during given average mean-time-between-failures, no less | 0,95  |

Примечание. Периодичность технического обслуживания, инспекций и ремонта полностью зависит от условий эксплуатации машины или установки и определяется, как правило, оператором или национальными нормативными документами.

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

### 3.3 Установка

#### Общая информация по установке

К установке предохранительных клапанов допускается только обученный персонал.

Пройти обучение можно на семинарах, организованных компанией LESER, у опытных специалистов производственного цеха или изучив документацию, предоставляемую компанией LESER, такую как видеофильмы, каталоги и руководства по монтажу.

Помимо данного общего руководства для пользователей имеются также специальные руководства по монтажу для различных типов клапанов. Необходимо выполнять требования этих руководств по монтажу.

Предохранительные клапаны должны быть закреплены согласно спецификациям, приведенным на чертежах. Все предусмотренные крепежные элементы должны использоваться так, чтобы предотвратить возникновение чрезмерно высоких нагрузок или механического напряжения.

Необходимо соблюдать значения крутящего момента. Необходимо учитывать спецификации производителя.

Во время установки следует защищать предохранительные клапаны, прежде всего, уплотнительные поверхности, от ударов.

Как правило, предохранительные клапаны устанавливаются в строго вертикальном положении. Исключения возможны, если другие монтажные положения допускаются технической документацией для соответствующего изделия. Горизонтальное монтажное положение должно согласовываться между оператором, производителем и экспертом.

Компания LESER не несет ответственности за сварочные работы на соединительных концах. После сварки характеристики должны отвечать требованиям, предъявляемым к области применения изделия. Это означает, что сварочные работы должны отвечать следующим условиям:

- размер отверстий и толщина стен останутся прежними;
- температура между слоями сварки не превысит 50 °C.

Может потребоваться обработка отжигом для восстановления материала после сварки. Необходимо соблюдать следующие требования: температура отжига не должна превышать 630 °C, а продолжительность обработки должна составлять не более 40 минут. Во время отжига ограничьте подачу тепла, направленную на околосшовные зоны, во избежание нагрева всего клапана. Температура фланца колпака не должна превышать 150 °C во время всего процесса отжига. Это обеспечивается путем охлаждения всего колпака.

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010**

Необходимо соблюдать предписанное направление потока в соответствии со стрелкой на корпусе.

Монтаж предохранительных клапанов должен осуществляться таким образом, чтобы любые динамические вибрации в системе не передавались предохранительным клапанам. Если система подвержена вибрациям, то можно использовать сильфоны, уплотнительные кольца или U-образные расширительные трубы для отключения предохранительных клапанов от системы.

Необходимо закрепить предохранительные клапаны, оснащенные литыми опорными скобами, в системе. Опорные скобы поглощают реактивные силы.

На соединениях предохранительных клапанов необходимо использовать уплотнительные манжеты подходящего размера. Герметики или их составляющие не должны ограничивать проходных сечений, а также не должны отделять или попадать в зону потока. Соединения должны иметь конфигурацию в соответствии со спецификациями группы правил.

Питающие магистрали и продувочные линии предохранительного клапана должны иметь соответствующие размеры и удовлетворять местным условиям эксплуатации. Необходимо учитывать максимальное обратное давление, максимальную потерю давления на входе, а также температуру. Необходимо обеспечить постоянное беспрепятственное и безопасное прохождение среды через выходное отверстие. Запрещается препятствовать эффективной работе предохранительных клапанов путем блокировки механизмов. Необходимо обеспечить постоянную возможность разгрузки пилотного клапана подрывного действия в атмосферу.

Предохранительные клапаны должны устанавливаться так, чтобы препятствовать воздействию недопустимо высоких статических и термических нагрузок, исходящих из питающих или разгрузочных линий и оказываемых на предохранительный клапан.

Подключение трубопроводов к работе должно осуществляться без напряжения и крутящего момента.

Во время монтажа необходимо также учитывать силы реакции, возникающие во время продува и теплового расширения в ходе эксплуатации.

Во время монтажа необходимо также учитывать любые возникающие силы реакции, возникающие во время продува и теплового расширения в ходе эксплуатации.

Продувочные трубопроводы должны устанавливаться так, чтобы обеспечивать оптимальное прохождение потока. В зависимости от предусмотренной сферы применения продувочные трубопроводы должны иметь различные разгрузочные направления. Имеются различия между разгрузочными линиями для пара или газов и разгрузочными линиями для жидкостей.

Разгрузочный трубопровод для сброса пара или газов должен устанавливаться так, чтобы они поднимались вверх, обеспечивая тем самым безопасную разгрузку.

Для слива жидкости из разгрузочной линии трубопровод должен быть смонтирован под углом вниз в направлении дренажного отверстия в самой нижней точке. Правильный дренаж возможен только в том случае, если разгрузочный трубопровод установлен

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

непосредственно за предохранительным клапаном под углом вниз, обеспечивая полный сток среды. Разгрузочный трубопровод не должен иметь прямого угла вверх, расположенного непосредственно за предохранительным клапаном.

Дренажное отверстие должно находиться в самой нижней точке разгрузочной линии. Дренажное отверстие должно иметь соответствующие размеры и обеспечивать свободный доступ для контроля. Необходимо обеспечить сбор вытекающей среды (например, с помощью коллекторов конденсата, накопительных емкостей или фильтров).

Если дренажное отверстие или контрольный разъем расположены непосредственно на предохранительном клапане или колпаке, то его необходимо обезопасить от попадания влаги или грязи с помощью защитных устройств.

Необходимо соблюдать предельные значения давления и температуры для клапанов с сильфоном. Неисправные сильфоны можно определить по утечке жидкости через открытый колпак или через контрольное отверстие, расположенное в закрытом колпаке. Необходимо исключить любую опасность, возникающую из-за вытекающей жидкости. Конструкция закрытых колпаков с сильфонами должна обеспечивать выравнивание давления с атмосферным с помощью специальных средств или подлежать постоянному контролю давления.

Открытое контрольное отверстие обеспечивает постоянное выравнивание давления между колпаком и окружающей средой. Открытое контрольное отверстие может представлять опасность для работы клапана при определенных условиях. Для этого могут быть следующие причины: проникновение влаги и обледенение, утечка критической среды или образование гнезд насекомых. В этой связи необходимо предпринять соответствующие превентивные меры. Оператор должен решить (при необходимости при участии контрольного органа), следует ли закрыть контрольное отверстие на колпаке с помощью винтовых заглушек или винтов.

Контрольное отверстие можно закрыть, если:

- это разрешено соответствующими нормативными документами и стандартами;
- образование запрещенного давления в колпаке может быть исключено, исходя из опыта эксплуатации и регулярного технического обслуживания, а также контроля зоны колпака;
- существует большой риск обледенения сильфона.

Если система работает при температурах выше 60 °C, то линии отбора давления для предохранительных клапанов с дополнительной нагрузкой должны быть достаточно длинными и иметь гидрозатвор. Шкаф управления и исполнительные механизмы должны быть размещены таким образом, чтобы они не подвергались воздействию температур выше 60 °C (только C).

Существует опасность обледенения при температурах ниже 2 °C. При более низких температурах шкаф управления и линии отбора давления должны обогреваться (только C).

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010**

Линии отбора давления не должны подвергаться блокировке. Блокирующие барьеры или уплотнители препятствуют закрытию блоков (*только С*).

Шкаф управления для дополнительной нагрузки должен быть защищен от загрязнения. Он всегда должен быть закрытым. Если загрязнений нельзя избежать, то шкаф управления необходимо поместить в герметичный кожух (*только С*).

При использовании предохранительного клапана с разрывной мембраной следует убедиться, что его функционирование не ограничивается вышестоящей по потоку разрывной мембраной.

Необходимо принять конструктивные меры во избежание неправильной установки разрывной мембранны.

Разрывные мембранны могут использоваться только в том случае, если они отвечают требованиям безопасности. Следует убедиться в том, что разрывные мембранны не содержат фрагментов разрыва.

Необходимо убедиться в том, что разрывные мембранны открываются, не образуя фрагментов разрыва. Закрытое пространство между разрывной мембраной и тарелкой предохранительного клапана не должно находиться под давлением, или давление должно контролироваться.

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Установка предохранительного клапана**

Процесс установки может состоять из различных этапов в зависимости от системы и типа предохранительного клапана. В данной инструкции приведена лишь общая информация о необходимых этапах монтажа. Данные инструкции дают лишь приблизительное представление о процессе монтажа. Конкретные сведения можно найти в руководствах по монтажу для каждого отдельного типа клапана.

**Обязательные предварительные условия**

Защитные устройства фланцев и контрольных разъемов колпака, а также закрывающие пластины отдельных блоков управления и пакетов сняты.

Проведена идентификация предохранительного клапана на основании типовой таблички.

Выполнен визуальный контроль системы.

Все соединения проверены на герметичность.

Система очищена от загрязнений и посторонних предметов, попавших в предохранительный клапан.

Для предохранительных клапанов без испытательной заглушки проведено испытание давления в системе с использованием глухого фланца или уплотнительной пластины.

**Порядок действий**

Закрепите предохранительный клапан. Используйте опорные скобы при их наличии.

Подключите питающие и разгрузочные линии. Используйте уплотнительные манжеты подходящего размера.

При необходимости обеспечьте наличие дренажного отверстия для разгрузочной линии.

Если необходимо, разместите дренажное отверстие в самой нижней точке разгрузочной линии.

Снимите стопорные устройства с предохранительного клапана.

» Монтаж предохранительного клапана завершен.

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Эксплуатация****Общая информация по эксплуатации**

В процессе работы необходимо регулярно проверять предохранительный клапан на исправность.

В пилотных предохранительных клапанах можно использовать регулирующий подъемный механизм блока управления, подъемный механизм основного клапана или контрольное соединительное устройство блока управления (FTC) для проверки установочного давления. Необходимо обеспечить постоянный доступ к контролльному соединению (только В).

Предохранительные клапаны необходимо продуть, чтобы проверить их исправность. Продувку предохранительных клапанов можно выполнить при рабочем давлении, составляющем 75% от установочного давления. Периодичность технического обслуживания зависит от нормативных документов и групп правил.

Можно вручную установить разное давление закрытия пилотных клапанов POSV серии 810 в диапазоне от 3% до 15%. Как правило, заводская настройка без специального указания заказчика составляет от 3% до 7%. Настройка продува обеспечивается уплотнением.

Во время работы пилотных предохранительных клапанов можно провести их проверку с помощью специального контрольного соединения блока управления. Для этого необходимо использовать подходящую испытательную среду. После того как блок переключился, основной клапан начинает подниматься. Необходимо обеспечить надежный дренаж среды во время процесса. После испытания следует проверить клапан на наличие протечек.

Контрольное соединение блока управления необходимо снова обезопасить от попадания загрязнений с помощью уплотнительного колпачка (только В).

Для пилотных предохранительных клапанов без контрольного соединения блока управления испытание можно провести на испытательном стенде (только В).

В зависимости от жидкости и условий эксплуатации подвижный направляющий механизм и мягкие уплотнения могут стать липкими во время продува (только В).

Пилотные предохранительные клапаны не подходят для работы с жидкостями, обладающими клейкими свойствами (только В).

При нарушении герметичности предохранительного клапана в результате повреждения уплотнительной прокладки необходимо провести ее замену.

Вибрации в системе могут привести к ослаблению креплений компонентов, поэтому необходимо регулярно проверять винтовые соединения.

Периодичность технического обслуживания зависит от условий эксплуатации. Для всех предохранительных клапанов установлены индивидуальные интервалы технического

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

обслуживания, которые определяются по согласованию между оператором, изготавителем и соответствующим сервисным центром.

Интервалы проведения технического обслуживания могут быть сокращены, если:

- используются едкие, агрессивные или абразивные среды;
- предохранительный клапан часто открывается.

Дополнительная система нагрузки должна проверяться не реже одного раза в год.

### Проверка функционирования предохранительного клапана

Во время эксплуатации может потребоваться проведение различных контрольных мероприятий в зависимости от системы и типа предохранительного клапана. В данной инструкции по использованию приведена лишь общая информация о необходимых мероприятиях. Данные инструкции дают лишь приблизительное представление о процессе. Конкретные сведения можно найти в руководствах для каждого отдельного типа клапана.

### Для сред, разгружаемых с высокой скоростью, при высокой температуре и с высоким уровнем шума

#### Опасность трав и нарушений слуха

- Используйте средства индивидуальной защиты.
- Используйте защитные наушники.

#### Порядок действий

1. Продуйте защитный клапан.
  2. При необходимости проверьте дополнительную нагрузку (только С).
  3. Выполните продув среды.
  4. Удалите налеты.
  5. Убедитесь, что поверхности подвижного направляющего механизма и мягкие уплотнения не прилипают.
  6. Убедитесь, что рычаг вентиляции легкодоступен.
  7. Проверьте эффективность дренажа.
- » Проверка предохранительного клапана завершена.

#### Инспекция предохранительного клапана

Во время эксплуатации может потребоваться проведение различных контрольных мероприятий в зависимости от системы и типа предохранительного клапана. В данной

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010**

инструкции по использованию приведена лишь общая информация о необходимых мероприятиях. Данные инструкции дают лишь приблизительное представление о процессе и относятся только к пилотным предохранительным клапанам (В). Конкретные сведения можно найти в руководствах для каждого отдельного типа клапана.

**Порядок действий**

1. Проверьте внешние трубопроводы на наличие повреждений.
  2. Проверьте винтовые соединения.
  3. Очистите линию отбора давления и контроля.
  4. Проверьте арматуру на повреждения.
  5. Проверьте проходные отверстия арматуры.
  6. Регулярно чистите фильтр, расположенный перед блоком управления.
  7. Регулярно чистите дополнительные фильтры.
- » Проверка предохранительного клапана завершена.

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

### Техническое обслуживание

К проведению технического обслуживания предохранительных клапанов допускается только обученный персонал.

Пройти обучение можно на семинарах, организованных компанией LESER, у опытных специалистов производственного цеха или изучив документацию, предоставленную компанией LESER.

Персонал, выполняющий демонтаж предохранительных клапанов, должен быть проинформирован о возможных опасностях.

Всемирная сеть представительств LESER предоставляет услуги по техническому обслуживанию. Для проведения сервисных работ необходимо демонтировать предохранительный клапан. При демонтаже могут возникнуть трудности, если смазка отсутствует.

Перед началом работ по демонтажу необходимо сбросить давление в системе.

Перед разборкой клапана убедитесь, что в колпаке нет остаточной среды. Если из открытого колпака или дренажного отверстия вытекает среда, то сильфон неисправен. Неисправный сильфон следует немедленно заменить.

Необходимо проверять сильфон при каждой разборке предохранительного клапана и обязательно заменять при наличии каких-либо повреждений.

Сильфоны рассчитаны на ограниченное количество переменной нагрузки. Сильфоны подлежат замене, если достигнуто максимальное количество переменных нагрузок.

Необходимо регулярно проверять уплотнительные манжеты и места их установки. Если требуемая герметичность не обеспечена, то данные уплотнения следует заменить. Запасные комплектующие можно заказать в компании LESER.

Если необходимо изменить установочное давление, используйте таблицу со значениями для пружины, чтобы убедиться в возможности ее применения. Пружина должна соответствовать предусмотренному установочному давлению. После изменения установочного давления необходимо проверить конфигурацию предохранительного клапана в целом.

Для настройки установочного давления и замены пружины следует снять уплотнительное устройство. Это приведет к аннулированию гарантии. Любые изменения должны выполняться на заводе, в авторизованной мастерской или специальном сервисном центре.

После регулировки пилотного предохранительного клапана внутри остаются остатки испытательной среды.

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Настройка установочного давления**

Для демонтажа может потребоваться проведение различных мероприятий в зависимости от системы и типа предохранительного клапана. В данной инструкции по использованию приведена лишь общая информация о необходимых мероприятиях. Данные инструкции дают лишь приблизительное представление о процессе и относятся только к основным предохранительным клапанам без специальных опций.

**Утечка среды**

Опасно для людей и окружающей среды.

- Необходимо принять соответствующие меры безопасности в зависимости от рабочей среды.
- Обеспечьте сбор среды, вытекающей из трубопровода.
- Не допускайте посторонних лиц в опасную зону.
- Используйте соответствующие средства защиты.

**Шток поршня не защищен от прокручивания**

Риск повреждения уплотнительных поверхностей

- Обезопасьте шток поршня от прокручивания.

**Обязательные предварительные условия**

- Убедитесь в отсутствии давления в системе.
- Среда не должна находиться в колпаке предохранительного клапана.

**Порядок действий**

1. Удалите уплотнительную прокладку.
2. Снимите крышку рычага.
3. Обезопасьте шток поршня от прокручивания.
4. Затяните пружину и отрегулируйте винт давления в соответствии с требуемым установочным давлением. Соблюдайте при этом допустимый диапазон регулировки пружины.
  - Установочное давление повышается при повороте регулировочного винта давления вправо. На пружину действует более высокое напряжение.
  - Установочное давление понижается при повороте регулировочного винта давления влево. Давление на пружину ослабевает.

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010**

5. Проверьте установочное давление.
  6. Установите крышку рычага на место.
  7. Обратитесь в авторизованный сервисный центр для установки новой уплотнительной прокладки.
- » Настройка установочного давления завершена.

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****Замена пружины**

Для демонтажа может потребоваться проведение различных мероприятий в зависимости от системы и типа предохранительного клапана. В данной инструкции по использованию приведена лишь общая информация о необходимых мероприятиях. Инструкции по использованию дают лишь общее представление и относятся только к пружинным предохранительным клапанам без опций (A). Конкретные сведения можно найти в руководствах для каждого отдельного типа клапана.

**Утечка среды**

Опасно для людей и окружающей среды.

- Необходимо принять соответствующие меры безопасности в зависимости от рабочей среды.
- Обеспечьте сбор среды, вытекающей из трубопровода.
- Не допускайте посторонних лиц в опасную зону.
- Используйте соответствующие средства защиты.

**Пружина находится в состоянии натяжения**

Опасность травм от разлетающихся деталей.

- Соблюдайте инструкции по установке предохранительных клапанов.
- Используйте средства индивидуальной защиты.

**Перевернутые пружины**

Блокировка пружин.

Отказ в работе.

- Не переворачивайте пружину во время демонтажа предохранительного клапана.

**Шток поршня не защищен от прокручивания**

- Риск повреждения уплотнительных поверхностей
- Обезопасьте шток поршня от прокручивания.

**Порядок действий (только A)**

1. Удалите уплотнительную прокладку.
2. Снимите крышку рычага.

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010**

3. Обезопасьте шток поршня от прокручивания.
  4. Поднимите регулировочный винт давления.
  5. Снимите колпак.
  6. Снимите пружину.
  7. Снимите поршневой шток с направляющей и диском.
  8. Очистите седло, диск и корпус.
  9. Установите поршневой шток с направляющей и диском на место.
  10. Вставьте новую пружину.
  11. Установите колпак на место.
  12. Обезопасьте шток поршня от прокручивания.
  13. Затяните пружину и отрегулируйте винт давления в соответствии с требуемым установочным давлением. Соблюдайте при этом допустимый диапазон регулировки пружины.
    - Установочное давление повышается при повороте регулировочного винта давления вправо. На пружину действует более высокое напряжение.
    - Установочное давление понижается при повороте регулировочного винта давления влево. Давление на пружину ослабевает.
  14. Проверьте установочное давление.
  15. Установите крышку рычага на место.
  16. Потяните рычаг вентиляции к центру, чтобы вилы входили в зацепление под муфту.
  17. Обратитесь в авторизованный сервисный центр для установки новой уплотнительной прокладки.
- » Замена пружины завершена.

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

### 4 Требования к техническому и электротехническому персоналу и пользователям

Предохранительные клапаны сами по себе не требуют участия операторов или пользователей. Предохранительные клапаны представляют собой автоматическое оборудование, входящее в состав машин, котлов или установок. Требования к персоналу, выполняющему установку, техническое обслуживание и ремонт, описаны в инструкциях по эксплуатации.

#### Инструкции по эксплуатации, главы 6.1 и 9.1

К установке предохранительных клапанов допускается только обученный персонал. Техническое обслуживание должно осуществляться только обученным персоналом.

Пройти обучение можно на семинарах, организованных компанией LESER, у опытных специалистов производственного цеха или изучив документацию, предоставляемую компанией LESER, такую как видеофильмы, каталоги и руководства по монтажу.

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****5 Оценка риска для механических и электротехнических работ (использования)**

➔ См. Приложение I

**6 Требования к механической и электротехнической безопасности во время ввода в эксплуатацию**

Неприменимо, причина: индивидуальный ввод предохранительных клапанов в эксплуатацию невозможен. Требования к вводу в эксплуатацию относятся только к оборудованию или машинам, в которых установлены предохранительные клапаны. Установка и ввод в эксплуатацию должны осуществляться в соответствии с инструкциями для машин или установок.

Инструкции по использованию предохранительных клапанов содержат необходимую информацию о запуске в работу согласно нижеприведенному разделу.

**Пуск****Запуск системы**

Для запуска системы в работу необходимо выполнить соответствующие шаги в зависимости от системы и типа предохранительного клапана. В данной инструкции по использованию приведена лишь общая информация о необходимых мероприятиях по запуску системы. Данные инструкции дают лишь приблизительное представление о процессе монтажа.

**Обязательные предварительные условия**

» Предохранительный клапан должен быть установлен.

**Порядок действий**

1. Проведите контроль давления на клапаны с помощью испытательной заглушки.
  2. Проверьте положение рычага вентиляции.
  3. Уберите испытательную заглушку.
  4. Закрепите продувочную камеру.
  5. Медленно запустите систему в работу, плавно увеличивая давление, но не до установочного значения.
  6. Проверьте предохранительные клапаны и соединения на герметичность.
- » Система запущена в работу.

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****7 Требования к механической и электротехнической безопасности во время эксплуатации**

Неприменимо, причина: индивидуальная эксплуатация предохранительных клапанов невозможна. Требования к эксплуатации применимы только для оборудования или машин, в которых установлены предохранительные клапаны.

**8 Требования к управлению качеством механического и электротехнического оборудования во время эксплуатации**

Неприменимо, причина: индивидуальная эксплуатация предохранительных клапанов невозможна. Требования к эксплуатации применимы только для оборудования или машин, в которых установлены предохранительные клапаны.

**Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010****9 Требования по защите окружающей среды для механического и электротехнического оборудования во время ввода в эксплуатацию, при эксплуатации и утилизации**

Неприменимо, причина: индивидуальная эксплуатация предохранительных клапанов невозможна. Требования к эксплуатации применимы только для оборудования или машин, в которых установлены предохранительные клапаны. Предохранительные клапаны не производят вредных выбросов. Метод утилизации зависит от среды, используемой в установке или машине. Предохранительный клапан не содержит смертельно опасных или вредных веществ.

**10 Требования по сбору и анализу данных о безопасности механического и электротехнического оборудования во время ввода в эксплуатацию, при эксплуатации и утилизации**

Неприменимо, причина: предохранительные клапаны не предусмотрены для измерения или контроля технологических параметров; во время работы обновления или улучшения не требуются.

**11 Требования к механической и электротехнической безопасности во время утилизации**

Метод утилизации зависит от среды, используемой в установке или машине. Предохранительный клапан не содержит смертельно опасных или вредных веществ либо материалов. Информацию о содержащихся материалах можно получить в заказе на покупку.

## Обоснование безопасности согласно ГОСТ Р 54122-2010

**12 Лист регистрации изменений**

Таблица В.1 Лист регистрации изменений

| Ред. | Дата записи | Название документа       | Содержание изменений                          | Должность, фамилия, подпись, дата                          | Поправки, выполненные в |       | Комментарии |
|------|-------------|--------------------------|---|--|-------------------------|-------|-------------|
|      |             |                          |   |  | оригинале               | копии |             |
| 1    | 2           | 3                        | 4   | 5  | 6                       | 7     | 8           |
| 00   | 25.11.2013  | Обоснование безопасности | Исходное                                      | Йорг Реслер (Joerg Roesler), начальник технического отдела | --                      | --    | --          |
| 01   | 13.04.2016  | Обоснование безопасности | Макет и содержание согласно ГОСТ Р 54122-2010 | Йорг Реслер (Joerg Roesler), начальник технического отдела | --                      | --    | --          |

Приложения:

Приложение I «Анализ рисков»

# **Анализ риска применения предохранительных клапанов LESER**

**Содержание:**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1      | Введение .....  | 2  |
| 2      | Общие принципы работы в LESER:.....   | 3  |
| 3      | Определение рисков.....   | 4  |
| 3.1    | Общее.....  | 4  |
| 3.2    | Рабочие параметры и идентификация возможных рисков.....   | 6  |
| 3.2.1  | Давление .....  | 6  |
| 3.2.2  | Действие ПК.....  | 10 |
| 3.2.3  | Герметичность ПК.....   | 14 |
| 3.2.4  | Рабочая среда .....   | 16 |
| 3.2.5  | Температура рабочей среды .....   | 19 |
| 3.2.6  | Окружающая температура.....   | 22 |
| 3.2.7  | Материалы предохранительного клапана .....  | 23 |
| 3.2.8  | Выбор пружины.....  | 24 |
| 3.2.9  | Предохранительные клапаны с гофрированным чехлом.....   | 27 |
| 3.2.10 | Заказ клиента, изготовление, контроль качества .....  | 29 |
| 3.2.11 | Предохранительный клапан на установке.....  | 30 |
| 3.2.12 | Обращение при транспортировке и ремонте .....   | 39 |
| 3.2.13 | Прежде не упомянутые осложненные рабочие состояния.....   | 42 |
| 3.2.14 | Дополнительная нагрузка .....   | 43 |
| 3.2.15 | Наступление непредвиденных условий.....   | 46 |
| 4      | Документация.....   | 47 |
| 5      | Приложение Рабочие среды .....  | 48 |
|        | Приложение А Общее .....  | 48 |
|        | Приложение В     Предохранительные клапаны из серого чугуна / чугуна<br>с шаровидным графитом / стального литья / стали сварной ..... | 49 |
|        | Приложение С   Предохранительные клапаны из высококачественной<br>стальной отливки / высококачественной стали сварной .....           | 50 |
|        | Приложение D   Клапаны для отопительных систем.....   | 51 |
|        | Приложение E   Специальные клапаны "чистого обслуживания" .....   | 52 |
|        | Приложение F   Химические клапаны .....   | 53 |
|        | Приложение G   Предохранительные клапаны с вуалированием газа-<br>носителя       54   |    |
| 1      | <b>Введение</b>   |    |

Обоснование безопасности является основой для оценки безопасности предохранительных клапанов компании LESER. Обоснование безопасности основывается на требованиях европейской Директивы для сосудов под давлением 97/23/ЕС и отвечает требованиям Евразийского Таможенного союза.

## **2 Общие принципы работы в LESER:**

- 1.) Составление анализа рисков -> Риски определены
- 2.) Разработка/доработка и изготовление продукта с учетом выявленных рисков ->  
Риски предотвращаются насколько это возможно, остаточные риски минимизируются
- 3.) Составление/согласование инструкции по эксплуатации с указанием мер безопасности -> Остаточные риски предотвращаются при соблюдении мер безопасности

### 3 Определение рисков

#### 3.1 Общее

##### **а.) Возникновение трещины в сосуде / части оборудования**

При возникновении трещины в сосуде или части сосуда всегда возникают значительные риски, перечисленные ниже и далее по тексту по отдельности не упоминаемые:

- Происходит неконтролируемый выход рабочей среды:  
ядовитой, коррозийной, горячей, жидкой, газообразующей, отвердевающей, вязкой, и т.д.
  - ➔ Риск отравления от ядовитой среды
  - ➔ Риск ожога от агрессивной среды
  - ➔ Риск ожога паром от горячей среды
  - ➔ Риск получения травмы от струи высокого давления, высокого уровня шума, от предметов, захваченных потоком
- Сосуд может взорваться.
  - ➔ Риск получения травмы от взрывной волны, разлетающихся частей
- Опасность пожара при легковоспламеняющихся средах
- Обратные связи при разрушении других частей оборудования

##### **б.) Выход рабочей среды без возникновения трещины в оборудовании**

При выходе рабочей среды сверх контролируемого объема из выходного фланца либо неконтролируемо через другие места выхода возникают следующие риски, далее по тексту по отдельности не упоминаемые:

- ➔ Риск отравления от ядовитой среды
- ➔ Риск ожога от агрессивной среды
- ➔ Риск ожога паром от горячей среды
- ➔ Риск получения травмы от струи высокого давления, высокого уровня шума, от предметов, захваченных потоком

##### **с.) Общие понятия для рисков**

- При возникновении трещины в части оборудования всегда происходит неконтролируемый выход рабочей среды.
- Контролируемая продувка всегда производится через выпускной фланец
  - ➔ в тексте обозначен как выход рабочей среды
- Неконтролируемая продувка производится через другие места выхода предохранительного клапана
  - ➔ в тексте обозначены как неконтролируемый выход рабочей среды

#### d.) Определения

- Сокращения
  - ВА: Инструкция по эксплуатации (ИЭ)
  - GA: Анализ рисков (AP)
  - SV: Предохранительный клапан (ПК)
- Давление (PS):  
Давление (свыше давления окружающей среды), используемое в сосуде/конструктивном узле.  
Прим.: Значения абсолютного давления будут оговорены специально.  
  
Другие обозначения:
  - Рабочее давление
  - Рабочее избыточное давление
- Максимально допустимое давление:  
Максимальное давление, на которое рассчитан сосуд. Согласно эксплуатационным требованиям данное давление нельзя превышать.  
(Исключение: смотрите следующий пункт)  
  
Другие обозначения:
  - Допустимое рабочее давление (DruckbehV – Требования к сосудам под давлением)
  - Максимальное значение рабочего избыточного давления (DruckbehV)
  - MAWP(МДРД) Максимально допустимое рабочее давление
- Превышение максимально допустимого давления  
Кратковременно допускается превышение максимально допустимого давления на 10%.
- Другие обозначения
  - Превышение допустимого рабочего избыточного давления
- Давление начала срабатывания  
Определение, приведенное LESER: Давление, при достижении либо превышении которого начинается слышимый или видимый расход вещества через предохранительный клапан.
- LWN  
Стандарт предприятия LESER

### 3.2 Рабочие параметры и идентификация возможных рисков

#### 3.2.1 Давление

Рабочий параметр:

- Давление в сосуде (PS)
- Номинальное давление (PN)
- Давление начала срабатывания
- Давление открытия (-перепад давления),
- Давление закрытия (-перепад давления)
- Определение давления, обусловленного эксплуатационными требованиями
- Превышение давления под внешним влиянием (напр. в случае пожара)
- Давление начала срабатывания изменяется при «спилинни» дисков

|  |
|--|
| Уже упомянуто в инструкции по эксплуатации |
| -: нет                                     |
| 0: нет, необходимо внести                  |
| X: да, имеется                             |
| (x): частично, осталось необходимо внести  |

| Причина  | Возможный риск                                       | Предотвращение риска  |  |
|--|--|---|--|
|  |  | Приложение  | Стандарт   |
| 1<br>Давление превышает максимальное допустимое давление | Появление трещины в сосуде<br>Появление трещины в ПК | <p>Оборудование под давлением имеет защиту от превышения допустимых пределов давления. (DGR (Директива для оборудования под давлением) Приложение I, Раздел 2.10.a.) "Оборудование с защитным механизмом" Для оборудования под давлением, допустимые пределы (давления), которого могут быть превышены, должны быть предусмотрены (устройства. (Оборудование с защитным механизмом). Использование правильно установленного ПК обеспечивает невозможность превышения максимально допустимого давления. Кратковременно допускается превышение на 10%.</p> <p>- Стандарт: DGR Приложение I Раздел 2.10 и 2.11.1, 2.11.2 и 7.3</p> | <p>По возможности следует избегать достижения предела срабатывания ПК, например, путем поддержания достаточного интервала до максимально допустимого давления в сосуде. Этого можно достичь при помощи регуляторов или ограничителей давления/температуры.</p> <p>- Стандарт: TRB (Технические правила для сосудов под давлением) 403 Раздел 3.4.1</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>2 Уровень номинального давления (PN) от ПК или соответственно фланца слишком низкий (PN зависит от давления и температуры)</b></p> <p><b>Появление трещины в ПК</b></p>            | <p>Производитель обязуется разработать и изготовить оборудование под давлением в соответствии с основными требованиями техники безопасности. К этому причисляется построение уровня номинального давления и правильный расчет/выбор ПК в зависимости от давления и температуры в приложении к клиенту.</p> <p><b>Стандарты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DGR Приложение I, Раздел 1</li> <li>- Последующие директивы, стандарты, гармонизированные стандарты и предписания зависят от назначенного использования.</li> </ul>  |
| <p><b>3 Давление срабатывания высокое</b></p> <p><b>Начала спицким</b></p> <p><b>Появление трещины в ПК</b></p>  | <p>Оборудование с защитным механизмом рассчитывается таким образом, что эксплуатационное давление не превышает максимально допустимое давление; однако кратковременное превышение давления допускается (смогите графу 4 таблицы.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давление начала срабатывания ПК не может быть выбрано выше, чем максимально допустимое давление сосуда, если перепад давления открытия ПК составляет 10%.</li> <li>- В случае если перепад давления открытия меньше 10%, давление начала срабатывания может превышать максимально допустимое давление при обеспечении кратковременного превышения давления на величину не более 10%.</li> <li>- LESER обеспечивает через систему контроля качества правильно настройку давления начала срабатывания предохранительных клапанов в пределах заданных допусков. При необходимости это может быть подтверждено стандартом LESER 3.1.B или TÜV 3.1.A.</li> <li>- Стандарты: DGR Приложение I Раздел 2.11.2 и TRB 403 3.4.2, AD 2000-A2 2.3 (Регламент ассоциации производителей судов под давлением)</li> </ul> |
| <p><b>4 Перепад открытия большой</b></p> <p><b>(Превышение максимального давления на величину более 10%)</b></p> <p><b>давления спицким</b></p> <p><b>Появление трещины в сосуде</b></p> | <p>ПК с наличием Испытания типового образца в ЕС открываются всегда не позднее увеличения давления на 10% и выводят максимально конструктивно возможный поток вещества</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Временно допустимое превышение давления в сосуде под давлением ограничено 10% от максимально допустимого давления".</li> <li>- Правильно рассчитанные ПК согласно AD 2000-A2 открываются не позднее достижения 10% и выдают максимальную мощность.</li> <li>- Стандарты: DGR Приложение I Раздел 7.3, AD 2000-A2 2.3 и 3.1</li> </ul>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| 5<br>Перепад<br>закрытия<br>большой  | давления<br>слишком<br>поздно,<br>чрезмерный<br>выход рабочей среды | <p>При правильном расчете перепады давления закрытия ПК в зависимости от рабочей среды составляют 10% для паров/газов и 20% для жидкостей.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стандарт: AD 2000-A2.2.4</li> <li>- Сразу после падения ниже данного давления правило рассчитанный ПК закрывается. (Смотрите обе следующие графы таблицы)</li> </ul>  |
| 6<br>Обусловленное<br>эксплуатационными<br>требованиями<br>закрытия                        | давление<br>слишком<br>ближко<br>к давлению<br>закрытия             | <p>Сосуд, эксплуатируемый под давлением, по величине лишь немногим меньше давления закрытия, имеет склонность к негерметичности после срабатывания, поскольку силы сдерживания слишком малы.</p> <p>Необходимо предусмотреть соответствующие блоки регулирования или отключения системы, чтобы не допустить длительного превышения максимально допустимого давления и обеспечить надежное закрытие ПК.</p> <p>(x)<br/>Стандарт: TRB 403 3.4.2 + LESER - Предписание</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давление в защищаемой системе должно длительно быть как минимум около значения перепада давления закрытия с прибавлением в 5% ниже давления начала срабатывания ПК. В обратном случае надежное закрытие не обеспечивается. (Исключение: оборудование с дополнительной нагрузкой, см. Раздел 3.2.14)</li> </ul> |
| 7<br>Обусловленное<br>эксплуатационными<br>требованиями<br>не<br>закрывает<br>сработывания | давление<br>после<br>выхода<br>рабочей среды                        | <p>ПК не закрывается, рабочая среда постоянно выходит ниже давления закрытия</p> <p>Сосуд, эксплуатируемый под давлением, по величине менее давления закрытия, не закрывается после срабатывания. (Подробности:смотрите графу 6 таблицы)</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | Не должно приниматься во внимание при проектировании ПК. (TRB 3.2.3)   |
| 8 | Появление избыточного давления под внешним влиянием (например, в случае пожара)                                    | <p>Согласно регламенту ASME(Американского общества инженеров-механиков) сосуды под давлением и их ПК должны предусматривать случай пожара. В нем содержатся другие требования к превышению давления сосуда. Их значения выше, так что клапаны могут пропускать больший массовый поток, чем в стандартном исполнении с превышением давления на 10%.</p> <p>Предохранительные клапаны могут быть без труда рассчитаны на поступающие массовые потоки в случае пожара.</p> <p>Сами по себе предохранительные клапаны не рассчитаны на эксплуатацию в открытом пламени, поскольку уплотнения, направляющие, материалы и т.д. не смогли бы выдержать подобную нагрузку. ПК, однажды подвергшиеся действию открытого пламени, должны быть изъяты из эксплуатации, поскольку их правильное функционирование не гарантируется.</p> |
| 9 | Диски и вкладыши (особенно диски с мягким уплотнением) при неправильном применении склонны к склеиванию / слипанию | <p>Повышенное давление (начала срабатывания, при появлении трещин в сосуде</p> <p>При надлежащем обслуживании и регулярной продувке гарантируется отсутствие всякого риска. (смите Роздел 3.2.11). Остальные риски при не выполнении регулярной продувки многократно возрастают.</p>   |

## 3.2.2 Действие ПК

Рабочий параметр:

- Характеристика открытия
- Максимально выводимый массовый поток
- Критическое поперечное сечение потока ( $d_0$ )
- Коэффициент истечения ( $\alpha_d$ )
- Гидравлические потери в подводящей линии
- Противодавление в выпускной линии (собственное противодавление, внешнее противодавление)
- Поток однофазный, многофазный
- Поток надкритический, докритический
- Реактивная сила исходящей рабочей среды

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Уже упомянуто в инструкции по эксплуатации |                                      |
| :  | нет                                  |
| 0:   | нет, необходимо внести               |
| X:   | да, имеется                          |
| (X):                                       | частично, осталось необходимо внести |

| Причина                                    | Возможный риск   | Предотвращение риска  |  |
|--|--|---|--|
|  |  | Правильное  | Неправильное   |
| Неправильный выбор характеристики открытия | Предохранительный клапан работает неправильно, колебания становятся возможны причиной повреждения. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Любой правильный рассчитанный ПК защищает сосуд под давлением от недопустимо высокого давления вне зависимости от характеристики открытия.</li> <li>- Данная характеристика ПК позволяет согласовать ее с характеристикой установки, чтобы избежать ненужных потерь рабочей среды, колебаний и повреждений ПК:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Быстрый подъем давления, большая мощность: рекомендуется характеристика полного хода</li> <li>- Медленный рост давления и маленькая мощность: рекомендуется нормальная характеристика.</li> <li>- Очень медленный рост давления и очень маленькая мощность: (напр. термическое расширение): рекомендуется пропорциональная характеристика.</li> </ul> </li> <li>- Неправильный выбор характеристики полного хода ПК.</li> <li>- Полноподъемный клапан в диапазоне частичных нагрузок склонен к колебаниям и как следствие к повреждению</li> <li>- Медленный подъем давления приводит к длительному диапазону частичных нагрузок, как результат: колебания ПК, см. выше</li> <li>- Неправильный выбор нормальной характеристики ПК:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Пропорциональный диапазон ПК больше чем при полном ходе, массовый поток не может быть выпущен, сосуд трескается.</li> <li>- Неправильный выбор пропорциональной характеристики ПК:</li> <li>- Пропорциональные клапаны выводят лишь небольшие массовые потоки (для жидкостей разрешены только при термическом расширении). Быстрый подъем давления создает скачки давления, которые могут повредить сосуд, сосуд трескается.</li> </ul> </li> </ul> |  |
|  |  |   | Стандарты: Рекомендации LESER, Характеристика описана в AD 2000-A2 3.1 |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   |  |   |
| 2 | Максимально выводимый массовый поток слишком мал, в зависимости от поперечного сечения потока ( $d_0$ ) и коэффициента истечения ( $\alpha_d$ )     | Слишком большое давление в защищаемом сосуде, в трещине в сосуде                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Требуемое поперечное сечение потока всегда рассчитывается в соответствии с актуальными блоками регулировок и данными производителя. Любой правильный рассчитанный предохранительный клапан пропускает максимальный поток при превышении давления на 10%.</li> <li>- При слишком маленьком поперечном сечении потока выводится недостаточное количество рабочей среды, и давление в сосуде недопустимо поднимается.</li> <li>- Стандарт: DGR Приложение I раздел 7.3, Расчет согласно AD 2000 - A2 Раздел 10</li> </ul>   |
| 3 | Максимально выводимый массовый поток слишком большой, в зависимости от поперечного сечения потока ( $d_0$ ) и коэффициента истечения ( $\alpha_d$ ) | Избыточное давление в сосуде падает слишком быстро, колебания с возникновением повреждения | <p>Расчеты с повышенным запасом прочности могут привести к повреждениям ГК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a.) После срабатывания выводится слишком большой массовый поток.</li> <li>b.) Давление в подводящей линии падает слишком быстро.</li> <li>c.) ГК закрывается, хотя давление в сосуде еще не упало.</li> <li>d.) Давление в подводящей линии поднимается.</li> <li>e.) ГК снова открывается.</li> <li>f.) Возникают колебания при повторении процесса.</li> </ul> <p>Возможности по предотвращению появления колебаний/снижения мощности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор благоприятной характеристики ГК. (смотрите графу 1 таблицы)</li> <li>- Выбор меньшего ГК (Возможная избыточная мощность зависит от типа ГК, характеристики ГК, размера ГК. В отдельных случаях необходимо испытание.)</li> <li>- Снижение мощности выбранного ГК путем сокращения рабочего хода. Для этого используются <math>h/d_0</math> - кривые, отображающие зависимость мощности от рабочего хода. Кривые представлены в справочнике или в инструкциях VdTUV.</li> <li>- Если выводимая мощность неясна, либо переменившаяся, можно предусмотреть устройства для гашения колебаний.</li> </ul> <p>Стандарт. Рекомендация LESER</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>4</b></p> <p><b>Не учитываются гидравлические потери в подводящей линии</b></p> <p>Максимально выводимый массовый поток ограничен подъем давления в сосуде, появление трещин в сосуде, Слишком большое падение давления в подводящей линии, колебания с повреждением ПК, выход рабочей среды.</p>   | <p>Необходимо учитывать гидравлические потери в подводящей линии к предохранительному клапану. Если гидравлические потери слишком большие, это может привести к колебаниям и вывод из сосуда на максимальной мощности станет невозможным. Риск повреждения ПК или появления трещин в сосуде.</p> <p>Как рассчитать гидравлические потери, и какие значения они не должны превышать, указано в нижеперечисленных стандартах.</p> <p>Стандарт: AD 2000-A2 Раздел 6.1.2 и 6.2</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подводящие линии к ПК должны иметь обтекаемую форму.</li> <li>- С краев выпускного отверстия должна быть, как минимум, сняты фаска, а в лучшем случае они должны быть закруглены.</li> </ul> <p>- Подробная информация приведена в справочнике LESER и действующих предписаниях.</p>   |
| <p><b>5</b></p> <p><b>Не учитывается внешнее противодавление в выпускной линии (вызванное, например, последовательно подключенным компонентами установки, выпусковыми линиями котлов, и т.д.)</b></p> <p>Максимально выводимая мощность в сосуде, меньшая подъем давления в сосуде, появление трещин в сосуде</p> <p>Из-за нагрузки давления на обратной стороне диска ПК больше не открывается правильно, могут возникнуть колебания в сосуде, повреждением ПК, выход рабочей среды.</p> <p>Выпускная линия не рассчитана на внешнее противодавление, разрушение выпускной линии, неконтролируемый выход рабочей среды</p> | <p>Собственное и внешнее противодавление в выпускной линии посредством действия сил на обратной стороне дисков становится причиной подъема давления начала срабатывания и соответственно изменения действия ПК.</p> <p>Стандарт: AD 2000-A2, Раздел 6.1.2 и 6.3</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LESER устанавливает давление начала срабатывания в отсутствии других данных относительно давления окружающей среды. Параметром является избыточное давление над давлением окружающей среды.</li> <li>- Безупречное функционирование обеспечивается при переменном собственном противодавлении макс. в 15% от давления начала срабатывания минус внешнее противодавление (при наличии). Действие внешнего противодавления на давление начала срабатывания здесь не учитывается.</li> <li>- При <b>постоянном</b> внешнем противодавлении ПК может быть настроен с уменьшенным преднатягом пружины на перепад давления. Давление начала срабатывания опускается, если предусмотренное противодавление не достигнуто, превысить его оно не сможет. Выбор пружины зависит от перепада давления между выпуском и выпуском, иначе ПК не будет действовать.</li> <li>- <b>Сумма переменного собственного и внешнего противодавления до 35%</b> от давления начала срабатывания может быть скомпенсирована при помощи гофрированного чехла из высококачественной стали, который спадит действие сил на обратной стороне диска. Не только действие, но и давление начала срабатывания остается постоянным. Пределы применения гофрированного чехла нельзя превышать.</li> <li>- Подтверждение мощности во всех случаях, где встречается переменное собственное и внешнее противодавление, если сумма превышает 15% от давления начала срабатывания.</li> <li>- Выпускная линия должна быть рассчитана на максимальное возникающее противодавление и соответствующие температуры.</li> <li>- Выпускные линии ПК не должны быть напротив других отводов.</li> <li>- Продувочные линии ПК должны иметь обтекаемую форму.</li> </ul> |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 6 | Многофазный поток   | Максимально выводимая мощность предохранительным клапаном не достигается, появление трещин в сосуде  | <p>Определенные методы расчета предусматривают 2-фазные потоки. Для точного расчета многофазного потока компанией LESER необходимо знать эксплуатационные данные: рабочую среду, температуру, давление, и т.д.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Возможность для избегания многофазного потока заключается в разделении фаз.</li> </ul> <p>Стандарт: LESER</p>   |
| 7 | Не учитывается сниженный коэффициент истечения при докритическом потоке | Максимально выводимая мощность предохранительным клапаном не достигается, появление трещин в сосуде  | <p>Докритические параметры потока возникают, если отношение давления в выпускной камере к давлению начала срабатывания превышает определенное значение. Это следует учитывать при расчете ПК, поскольку мощность в докритическом диапазоне падает.</p> <p>Необходимо предусмотреть следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сниженные коэффициенты истечения могут быть определены при помощи кривых <math>\rho_{\text{air}}/\rho_0</math>, приведенных в справочнике LESER, в программе VALVESTAR или в инструкциях VdTÜV. При помощи данных сниженных коэффициентов истечения необходимо доказать, что мощность ПК является достаточной.</li> <li>- Стандарт: AD 2000-A2 Раздел 6.3</li> </ul> <p>Указание в ИЭ:</p> <p>При выпуске в ПК возникают реактивные силы, которые захватывают сам клапан, подсоединеные трубопроводы и точки опоры. Величина реактивной силы должна иметь, прежде всего, большое значение при расчете точки опоры.</p> <p>Необходимо учитывать следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обратите внимание, что на ПК со стороны подводящих и отводящих трубопроводов не оказывалось никаких статических, динамических и термических нагрузок.</li> <li>- Предохранительные клапаны всегда крепятся в строгом соответствии с предписаниями чертежа. Игнорирование или удаление крепежных элементов может привести к повреждениям, поскольку возникнут нежелательные большие силы или напряжения.</li> <li>- Стандарт: AD 2000-A2 Раздел 4.6 и 6.1.2</li> </ul> |
| 8 | Не учитывается реактивная сила  | Силовое возбуждение в корпусе, появление трещин в предохранительном клапане, появление трещин в сосуде (например, разрыв патрубка), самопроизвольное развинчивание резьбы ПК | <p>Х</p>  |

## 3.2.3 Герметичность ПК

- Рабочий параметр
- Металлическое уплотнение
  - Мягкое уплотнение
  - Свойство уплотняющей поверхности
  - Корпус/уплотнение корпуса

|   |   | Причина     | Возможный риск   | Указание в ИЭ:  | Предотвращение риска   |
|---|---|-------------|--|---|--|
| 1 | Металлическое<br>клапана  | уплотнение  | Всегда присутствует небольшая<br>нергерметичность, выход рабочей<br>среды  | При металлическом уплотнении предохранительных клапанов в<br>зависимости от рабочей среды всегда приходится иметь дело с 0<br>нергерметичности. Следует обезопасить персонал/окружающую<br>среду/части установки от попадания исходящей среды.<br>Стандарт: - |  |
| 2 | Мягкое<br>предохранительного клапана:<br>Материал<br>уплотнения<br>подходит для рабочей среды                         | уплотнение  | Повреждается<br>уплотнения, предохранительный<br>клапан негерметичен, выход<br>рабочей среды   | Материал  | Указание в ИЭ:<br>При металлическом уплотнении предохранительных клапанов в<br>зависимости от рабочей среды всегда приходится иметь дело с 0<br>нергерметичности. Следует обезопасить персонал/окружающую<br>среду/части установки от попадания исходящей среды. |
| 3 | Мягкое<br>предохранительного клапана:<br>Температура слишком высокая /<br>слишком низкая для эластичного<br>материала | уплотнение  | См. графу 2, дополнительно:<br>Смыкание диска и седла<br>клапана. ПК срабатывает позже,<br>появление трещин в сосуде   | См. графу 2, дополнительно:<br>Смыкание диска и седла<br>клапана. ПК срабатывает позже,<br>появление трещин в сосуде  | Указание в ИЭ:<br>LESER предлагает различные эластичные материалы для<br>различных сфер применения. Выбор эластичного материала 0<br>определен в зависимости от рабочей среды, давления и<br>температуры среды.  |
| 4 | Мягкое<br>предохранительного клапана:<br>Давление слишком высокое для<br>эластичного материала                        | уплотнение  | Смотрите графу 2 таблицы   |   |  |
| 5 | Уплотняющая<br>поверхность  | поверхность | повреждается вследствие:<br>- Примеси в среде<br>- Попадание инородных тел<br>при транспортировки<br>- Попадание инородных тел<br>при монтаже<br>- Неправильная<br>транспортировка | Выход рабочей среды   | Смотрите 3.2.11 и 3.2.12   |

Уже упомянуто в инструкции по эксплуатации

-: нет  
0: нет, необходимо внести  
x: да, имеется  
(x): частично, осталось необходимо внести



|   |                          |                     |   |
|---|--------------------------|---------------------|---|
|   |                          |                     |   |
| 6 | Негерметичность корпуса  | Выход рабочей среды | <p>При предписанном использовании корпусы ПК LESER SV - герметичны. Каждый корпус при сборке проверяется гидростатическим испытательным давлением (испытание на продавливание).</p> <p>Дополнительно при необходимости после сборки проводится контроль герметичности при приложенном давлении начала срабатывания на стороне выпуска и на стороне выпуска с максимальным значением в 6 бар.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul> <p>Стандарт: DGR Приложение I, 3.2.1 Контрольное испытание и 3.2.2 вместе с 7.4 Гидростатическое испытательное давление, TRB 801, № 45</p>   |
| 7 | Уплотнения, поверхности: | уплотняющие корпуса | <p>Указание: Неправильное использование, которое может привести к негерметичности, обсуждается в Разделе 2.2.1.</p> <p>LESER проводит после сборки на заводе испытание на герметичность и визуальный контроль повреждений. Со стороны LESER в нормальных условиях появиться описанные основания для риска не могут.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стандарт: DruckbehV (Требования к сосудам под давлением)</li> <li>- §9 Предпусковое испытание</li> <li>- §10 Периодические испытания</li> </ul> <p>TRB 801 №. 45 Визуальный контроль</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В компании LESER все клапаны проверяются во время изготовления/сборки на повреждения и герметичность.</li> <li>- Во избежание повреждения во время транспортировки все ПК без исполнения поставляются в защитной упаковке и с закрытыми уплотняющими поверхностями фланцев.</li> <li>- Нельзя, однако, исключить, что повреждения все же произойдут, например, во время транспортировки. Поэтому перед монтажом на установке следует провести визуальный контроль и контролировать герметичность подключения при работе под полной нагрузкой.</li> </ul> |

### 3.2.4 Рабочая среда

Рабочий параметр:

- Жидкая, газообразная, твердая
- Абразивная, смазывающая
- Вязкая, отвердевающая
- Агрессивная/коррозийная по отношению к определенным материалам / смазывающим веществам

|                  |                                      |                 |
|------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Уже эксплуатации | Уломянуто                            | В инструкции по |
| -:               | нет                                  |                 |
| 0:               | нет, необходимо внести               |                 |
| х:               | да, имеется                          |                 |
| (x):             | частично, осталось необходимо внести |                 |

#### Предотвращение риска

| Причина   | Возможный риск   | Предотвращение риска   |
|---|--|--|
| Применение без учета того, что рабочая среда жидкая или газообразная. | Неправильный расчет, например при смещениях, появление трещин в сосуде | <ul style="list-style-type: none"> <li>- При расчете ПК следует всегда обращать внимание на правильное агрегатное состояние рабочей среды.</li> <li>- Необходимо избегать следующего:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неправильные единицы измерения в вычислениях.</li> <li>- Смешение производительности выпуска между газами и жидкостями.</li> <li>- И то, и другое в худшем случае может привести к слишком малому попеченному сечению. Возникает риск появления трещин в ПК и сосуде.</li> <li>- Следует принимать во внимание изменение состояния, например, от жидкой фазы к паровой в установке и при выпуске. Необходимо предусмотреть устройства снятия напряжения или приёмный сосуд достаточного размера, чтобы надежно улавливать рабочую среду.</li> </ul> </li> <li>- Стандарт: AD 2000-A2 6.1.1</li> </ul> |
| Рабочая среда в твердом состоянии (например, замороженном)            | Предохранительный клапан не функционирует, появление трещин в сосуде   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нельзя допускать изменения агрегатного состояния от газообразного на твердое или от жидкого на твердое (например, при замерзании), поскольку в этом случае предохранительный клапан больше не будет функционировать.</li> <li>- Необходимо предусмотреть соответствующую изоляцию, обогреватели и другие устройства.</li> <li>- Стандарт: AD 2000-A2 6.1.1</li> </ul>   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   |  |   |
|   |   |  |   |
| 3 | <p><b>Повреждение предохранительного клапана</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Негерметичность вследствие повреждения уплотняющих поверхностей/ частей корпуса:</li> <li>- Негерметичен, выход рабочей среды</li> <li>- Направляющие поверхности повреждены, предохранительный клапан заклинивает, и он не открывается, трещин в сосуде</li> <li>- Сниженная прочность деталей, трещин в отдельных отверстиях, в ПК</li> </ul> | <p>Стенки корпуса могут быть настолько сильно повреждены абразивной рабочей средой, что начинается выход среды. ПК в любом случае уже не имеют большого значения.</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Движущиеся части необходимо защищить от абразивных сред, поскольку это создает риск задания и заклинивания. Это можно произвести во время обслуживания после каждого срабатывания или при помощи гофрированного чехла из высококачественной стали или эластичного материала. Соблюдайте пределы применения гофрированного чехла.</li> <li>- Следует учитывать возможность при абрзивных средах после срабатывания. Нельзя допускать попадания опасных сред в окружающее пространство. При сомнении следует заменить ПК после срабатывания.</li> <li>- Диски с мягким уплотнением могут сладить легкие повреждения седла клапана. При случае обратите внимание на пределы применения эластичного материала.</li> <li>- Прочность отдельных деталей (например, корпуса, ходового винта, пружины, и т.д.) вследствие абрзивов может быть снижена. Тем самым это может привести к негерметичности или разрушению ПК. Для защиты от рисков при использовании абрзивных сред следует предусмотреть соответствующие укороченные интервалы обслуживания.</li> </ul> <p>Следует принять во внимание корректирующий фактор для вязких сред при расчете ПК, поскольку в зависимости от вязкости требуется большее полперечное сечение. Возможно, есть шанс, обогревать ПК, чтобы снизить вязкость рабочей среды.</p> <p>Стандарты для вязких сред: DIN IEC 534 часть 2-1.</p> <p>Среды не должны отвердевать в ПК, поскольку возникает риск, что ПК перестанет функционировать и защищаемый сосуд разрушится. Исходя из опыта ПК немного холоднее, чем защищаемый сосуд. Это следует учитывать, поскольку существует риск отвердевания.</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Уплотняющие поверхности не должны склеиваться. Этого можно избежать следующим путем:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Регулярные продувки (смотрите 3.2.11).</li> <li>- Обогрев или охлаждение, чтобы не было склеивания поверхности.</li> <li>- Другие меры, предотвращающие склеивание.</li> </ul> </li> <li>- Стандарт: -</li> </ul> |   |
| 4 | <p><b>Вязкая, kleйкая или отвердевающая рабочая среда</b></p>   | <p>При расчетах мощности не учитывается вязкость, мощность не достигается, появление трещин в сосуде.</p> <p>Среда отвердевает в ПК, ПК бездействует, появление трещин в сосуде.</p> <p>Склейивание, скеление диска и седла клапана, ПК бездействует, появление трещин в сосуде.</p>   | <p>Следует принять во внимание корректирующий фактор для вязких сред при расчете ПК, поскольку в зависимости от вязкости требуется большее полперечное сечение. Возможно, есть шанс, обогревать ПК, чтобы снизить вязкость рабочей среды.</p> <p>Стандарты для вязких сред: DIN IEC 534 часть 2-1.</p> <p>Среды не должны отвердевать в ПК, поскольку возникает риск, что ПК перестанет функционировать и защищаемый сосуд разрушится. Исходя из опыта ПК немного холоднее, чем защищаемый сосуд. Это следует учитывать, поскольку существует риск отвердевания.</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Уплотняющие поверхности не должны склеиваться. Этого можно избежать следующим путем:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Регулярные продувки (смотрите 3.2.11).</li> <li>- Обогрев или охлаждение, чтобы не было склеивания поверхности.</li> <li>- Другие меры, предотвращающие склеивание.</li> </ul> </li> <li>- Стандарт: -</li> </ul> |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   |  | Здесь также действуют указания для абразивных сред: (смотрите графу 3)<br>Коррозийные среды: Стандарт: DGR Приложение I, Раздел 2.6 и 4  |
| 5 | Агрессивная, коррозийная среда по отношению к материалам предохранительного клапана                                   | Повреждение по предохранительному агрессивной, коррозийной средой<br>Риск: → смотрите графу 3: абразивные среды  | <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Повреждения коррозией частей корпуса и внутренних деталей не всегда проявляются в негерметичности предохранительного клапана. ПК может все о вполне еще плотно закрываться. Необходимо обеспечить, чтобы защищаемая среда не разъедала материалы ПК. Если этого нельзя исполнить, необходимо проводить соответствующий контроль и обслуживание.</li> <li>- По заказу могут быть предусмотрены специальные материалы.</li> </ul>   |
| 6 | Агрессивная, коррозийная среда по отношению к смазывающим веществам или другим используемым вспомогательным средствам | <p>- Риск возгорания, например, использовать кислород минеральными смазывающими веществами.</p> <p>- Отсутствие смазки движущихся частей, ПК бездействует, появление трещин в сосуде</p> | <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Для безопасного действия в предохранительных клапанах LESER не требуется никаких смазывающих веществ или других поверхностных вспомогательных средств.</li> <li>- Смазывающие вещества на минеральной основе используются исключительно для облегчения монтажа, без специальных мер они не могут вступить в контакт с защищаемой рабочей средой.</li> </ul> <p>При этом следует обратить внимание на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Смазывающие вещества/вспомогательные средства могут попасть в рабочую среду и стать причиной ее загрязнения или возникновения химических реакций.</li> <li>- Смазывающие вещества могут разложиться и осложнить демонтаж предохранительного клапана.</li> <li>- ПК могут быть выполнены без масла или смазки. В этом случае поверхности свободны от остатков минеральных масел, для них используются смазывающие вещества, не содержащие масел или глястичной смазки. (LWN 325.10: Галокарбон 56S)</li> <li>- Гофрированные кожухи предотвращают контакт среды со смазывающими веществами. Это означает, что поверхности свободны от минеральных масел. Здесь по требованию необходимо очистка со стороны клиента или соответственно немасляное исполнение от LESER .</li> </ul> |

В главе 5 Приложение Рабочие среды расположены подробные технические данные для рабочих сред. Принципиально в каждом отдельном случае выяснить, может ли использоваться ПК с предусмотренной рабочей средой.

## 3.2.5 Температура рабочей среды

Рабочий параметр:

- В настоящем время от -270°C до 550°C (в отдельных случаях возможны более высокие температуры)

| Причина |   |   | Возможный риск   |   |  | Предотвращение риска   |  |   |
|---------|---|---|--|---|--|--|--|---|
| 1a      | - Появление трещин в предохранительном клапане из-за снижения прочности при повышенных температурах.  | Директивы, предписания, стандарты, заводские стандарты, и т.д. и компания LESER (обращаем ваше внимание) указывают для материалов четкие границы температуры и давления, которые нельзя превышать. Только, когда известны все условия эксплуатации, можно произвести правильный расчет клапана. Эксплуатационные условия предсталяются пользователем. | - Стандарт: DGR статья 11, AD 2000-W-ряд, различные стандарты DIN EN 12207       | LESER предоставляет температурные границы для используемого материала пружины. В регламенте LWN устанавливается, какие материалы требуются для пружины и какие меры следует предпринять, чтобы предотвратить падение жесткости пружины или соответственно принять ее во внимание. | Стандарт: допустимые температуры в LWN 001.52, установка давления LWN 001.78<br>Указание в ИЭ: | - При повышенных температурах пружины падает жесткость пружины, давление начала срабатывания и давление закрытия. Это может привести к выходу рабочей среды, поскольку ПК открывается уже при рабочем давлении и больше уже не закрывается. Нельзя превышать максимально допустимые температуры пружины. | - При изолировании ПК нельзя изолировать кожух пружины и возможно также зону охлаждения, для регулировки ПК в холдном состоянии на желаемое давление начала срабатывания с прилегающей температурой установки. | - Охлаждение пружины путем открытия кожуха. Однако обратите внимание: среда может выходить через направляющую ходового винта. |
| 1b      | - Раннее срабатывание предохранительного клапана из-за снижения жесткости пружины: выход рабочей среды.   | Материалы для пружин должны быть выбраны из нержавеющей стали, чтобы обеспечить необходимую жесткость и долговечность. Пружины должны быть правильно спроектированы и изготовлены из соответствующих материалов.  | Общее: смотрите графу 1а таблицы или соответственно Раздел 3.2.1 графу 2 таблицы | Для материала уплотнительного кольца диска:<br>Смотрите 3.2.3 графу 3 таблицы   | -  |  |  |   |
| 1c      | - Негерметичность или бездействие ПК из-за снижения прочности, негерметичность отдельных компонентов ПК: выход рабочей среды или появление трещин в сосуде. | Материалы всех деталей в ПК компании LESER сочетаются друг с другом, так что при надлежащем расчете не возникает никаких неполадок в работе.  | -  | -   | -  |  |  |   |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | По аналогии с использованием при высоких температурах в диапазоне низких температур падение нагрузки происходит в зависимости от температуры и материала. При низких температурах необходимо обеспечить, чтобы используемые материалы при приложении наибольее низкой температуре сохраняли достаточную герметичность.. (DGR Приложение I, Раздел 2.2, 4, 7.5) Подтверждение этого производится самостоятельно. Дополнительно имеется возможность доказать это путем выполнения гармонизированных стандартов или национальных стандартов. (например. EN, AD 2000-2000, и т.д., не гармонизированный: AD 2000-инструкция AD 2000-W10) |
| 2a | - Возникновение хрупкости корпуса, трещин в предохранительном клапане   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Температуры ниже допустимых в зависимости от материала и рода нагрузки могут привести к хрупкости и возникновению трещин в корпусе ПК. Материалы всегда необходимо выбирать согласно приведенным в гармонизированных стандартах температурам и нагрузке.</li> <li>- Стандарты: <ul style="list-style-type: none"> <li>- DGR Приложение I, Раздел 2.2, 4 и 7.5 вместе с гармонизированными стандартами, и в настоящее время не гармонизированными, как инструкции AD 2000-W10.</li> <li>- Характеристики LESER, со ссылкой на действующие стандарты.</li> </ul> </li> </ul>                  |
|    | - Оледенение предохранительного клапана, ПК не появление трещин в сосуде  | <p>Не соблюдаются нижние граничные температуры</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Смотрите 3.2.4 графу 2 таблицы</li> </ul>  |
| 2b | - Оледенение Предохранительный клапан не закрывается, выход рабочей среды   | <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Во время прорывки ПК на деталях может начаться оледенение, которое создает помеху закрытию. Это может случиться, если температура среды лежит ниже точки замерзания, или если в среде присутствуют переохлажденные пары. Оледенение усиливается при расширении газов, поскольку температура при этом падает.</li> <li>- При возникновении риска оледенения необходимо предусмотреть обогрев среды или ПК.</li> </ul>  |
| 2c | - Появление хрупкости отдельных материалов ПК, напр. уплотнения, винтов, гаек, и т.д. ПК не герметичен, выход рабочей среды | <p>Общее: смотрите графу 2а таблицы</p> <p>Для материала уплотнительных колец диска:смотрите 3.2.3 графу 3 таблицы</p> <p>Материалы всех деталей в ПК компаниями LESER согласуются друг с другом, поэтому при надлежащем расчете никаких неполадок возникнуть не может.</p>  |
| 2d | - Появление хрупкости пружины, пружины, выход рабочей среды   | <p>Общее: смотрите графу 2а таблицы</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Материалы пружины в ПК LESER подобраны с учетом мин./макс. возможных температур, так что при надлежащем расчете никаких повреждений возникнуть не может.</p>  |
| 2e |   |  |

**LESER GmbH & Co. KG**

Приложение № 1 к Обоснованию безопасности по ГОСТ Р 54122  
Анализ риска применения предохранительных клапанов LESER

стр. 21/54

|   |  |                                       |   |
|---|--|---------------------------------------|---|
| 3 | Внешняя поверхность клапана под высокой температурой | Риск ожога человека при касании       | Указание в ИЭ:<br>- Предотвращение контакта с горячей поверхностью ПК производится при помощи 0         |
| 4 | Внешняя поверхность клапан под низкой температурой   | Риск обморожения человека при касании | Указание в ИЭ:<br>- Предотвращение контакта с опасно холодной поверхностью ПК производится при помощи 0 |

### 3.2.6 Окружающая температура

Рабочий параметр

- Порядок величины: -50°C в Сибири, +50°C и больше в котельных

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Уже упомянуто в инструкции по эксплуатации |                                      |
| -:   | нет                                  |
| 0:   | нет, необходимо внести               |
| x:   | да, имеется                          |
| (x):                                       | частично, осталось необходимо внести |



|   |   | Причина                               | Возможный риск                        | Предотвращение риска |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| 1 | Применение при слишком большом тепловом воздействии | смогите 3.2.5 графу 1 а - 1 с таблицы | смогите 3.2.5 графу 1 а - 1 с таблицы | -                    |
| 2 | Применение при слишком большом воздействии холода   | смогите 3.2.5 графу 2 а - 2 е таблицы | смогите 3.2.5 графу 2 а - 2 е таблицы | -                    |

### 3.2.7 Материалы предохранительного клапана

#### Рабочий параметр

- Хрупкий, жесткий
- Жаропрочный, для низких температур
- Подверженный коррозии, коррозионностойкий
- Материал уплотнительного кольца, устойчивый/неустойчивый к определенным средам или температурам
- Сцепление материала

| Причина |   | Возможный риск   | Предотвращение риска   |
|---------|---|--|--|
| 1       | Использование хрупких материалов  | При слишком высоких давлениях, скажем, при снижении трещин в ПК давлении: появление трещин в ПК  | Смотрите 3.2.1 графу 2 таблицы:<br>При правильном расчете ПК не может растрескаться.   |
| 2       | Непригодный материал для высоких или низких температур  | Появление хрупкости / снижение пределов текучести: появление трещин в ПК, ПК срабатывает слишком рано, выход рабочей среды.  | Смотрите 3.2.1 графу 2 таблицы:<br>При правильном расчете ПК не может растрескаться.<br>Смотрите 3.2.5 графы таблицы 1а до 1с и 2а до 2 е<br>При соблюдении выше названных пунктов ПК не будет срабатывать слишком рано. |
| 3       | Непригодный материал для вспомогательного средства абрзивных/коррозийных сред                   | Коррозия/разложение материала<br>- Остабление несущих деталей,<br>- появление трещин в ПК  | Смотрите 3.2.4 графу 5 и 6 таблицы   |
| 4       | Непригодный материал для предохранительных клапанов с мягким уплотнением                        | Повреждение эластичного материала:<br>Предохранительный клапан не герметичен, выход рабочей среды  | Смотрите 3.2.3 графу 2, 3 и 4 таблицы  |
| 5       | Сцепление материала (напр. ходовой винт – направляющая ходового винта или диск – седло клапана) | ПК бездействует, появление трещин в ПК, появление трещин в сосуде<br>Основания:<br>напр. "спекание" седла клапана и диска, заедание ходового винта и направляющей. | Все без исключения материалы в ПК LESER согласованы друг с другом и не оказывают отрицательного влияния на действие ПК.<br>Влияние рабочих сред на детали и их функции: см. 3.2.4.                                       |

Уже упомянуто в инструкции по эксплуатации

–: нет  
 0: нет, необходимо внести  
 x: да, имеется  
 (x): частично, осталось необходимо внести

## 3.2.8 Выбор пружины

- Рабочий параметр
- Пружина
  - Преднатяг
  - Предел прочности
  - Материал
  - Температура

| Причина                          | Возможный риск  | Предотвращение риска   |   |
|----------------------------------|---|--|---|
|                                  |   | Указание в ИЭ:   | Причины, четко пронумерованы и однозначно предназначены для определенных диапазонов давления. Поэтому при нормальных условиях перепутать их невозможно. Диапазоны и таблицы пружин контролируются TÜV (Союз работников технического надзора ФРГ). |
| Установлена неправильная пружина | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Пружина заблокирована, Предохранительный клапан бездействует, Появление трещин в сосуде</li> <li>- Неправильная жесткость пружины, Предохранительный клапан бездействует, Появление трещин в сосуде</li> <li>- Пружина маркировки без</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применяемые в LESER пружины рассчитаны на диапазоны давления и максимальные температуры. При разборе нельзя менять пружины, поскольку при использовании неправильной пружины более не гарантируется правильное действие ПК. В крайнем случае, пружина может заблокироваться (витки сомкнутся друг с другом) и ПК перестанет действовать.</li> <li>- При настройке давления начала срабатывания необходимо контролировать, может ли применяться пружина/пружины при новом давлении. Это можно произвести при помощи актуальных таблиц пружин LESER. При их отсутствии в наличии необходимо обратиться к работникам LESER. Если пружина не подходит для нового давления, ее необходимо заменить. Изменение давления начала срабатывания всегда требует проведения проверки общего расчета ПК.</li> <li>- Пружины LESER имеют четкую маркировку. Пружины непригодные из-за отсутствия маркировки или поврежденные пружины использовать больше нельзя.</li> </ul> |   |
| 1                                |   |  |   |

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Уже упомянуто в инструкции по эксплуатации |                                      |
| :  | нет                                  |
| 0:   | нет, необходимо внести               |
| x:   | да, имеется                          |
| (x):                                       | частично, осталось необходимо внести |

|   |                                      |  |   |   |
|---|--------------------------------------|--|---|---|
|   |                                      |  |   |   |
| 2 | Преднатяг пружины                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Преднатяг слишком большой, давление начала срабатывания слишком большое, появление трещин в сосуде.</li> <li>- Кожух пружин перегружен, разрывается, выход рабочей среды</li> <li>- Уплотняющие поверхности перегружены, предохранительный клапан не герметичен, Выход рабочей среды</li> </ul> | <p>Поскольку желаемое клиентом давление начала срабатывания устанавливается в компании LESER технически правильно в допустимых пределах, то повышенный преднатяг пружины может привести к повышению давления начала срабатывания. Подтверждение давления начала срабатывания доступно по различным сертификатам. (см. также 3.2.1 графу 3 таблицы)</p> <p>Кожухи пружин не могут разорваться, поскольку они сконструированы и рассчитаны в зависимости от давления и температуры. (при повышенных температурах за счет ступеней давления, при низких температурах ограничения посредством регламентов, вычислений.) (см. также 3.2.1 графу 2 таблицы)</p> <p>Нельзя превышать максимально допустимое удельное давление уплотняющих поверхностей, чтобы при нормальной эксплуатации не возникало перегрузок.</p> | <p>Пружины LESER рассчитаны с таким пределом прочности и квазистатичностью, что при нормальных условиях поломки пружины не произойдет. При возникновении колебаний из-за поломки пружины произойдет разрушение других деталей ПК, так что правильное функционирование больше не будет обеспечиваться. (относительно Колебаний см.таблите 3.2.2)</p> <p>Стандарт: DIN 2089 T1 (Немецкий промышленный стандарт)</p> |
| 3 | Предел прочности пружины слишком мал | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Поромка пружины, зажимается в предохранительный бездействует, появление трещин в сосуде</li> </ul>  | <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Если ПК рассчитан и эксплуатируется согласно стандартам, поломки пружины не произойдет.</li> <li>- В ПК без гофрированного чехла рабочая среда может проникнуть в область пружины. Коррозийные/абразивные среды могут снизить предел прочности. (см.также 3.2.4 графу 3 и 5таблицы) Это следует читывать при выборе, расчете и обслуживании.</li> <li>- Пружины, для которых нельзя установить число смен нагрузок, использовать нельзя. Особенно сложно подсчитать число смен нагрузок для пружин в клапанах, подвергшихся колебаниям.</li> </ul>   | 0   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | Уже упоминается в 3.2.4 графике таблицы 3 и 5: влияние рабочей среды на пружину.<br><br>Указание в ИЭ:<br>Пружины в ПК LESER по стандарту допускаются к установленной температуре пружины и в зависимости от материала согласуются с материалом всего ПК. Поэтому нагрузки на пружину рассматриваются аналогично общим нагрузкам. В неблагоприятных случаях может проявиться действие повышенной температуры или коррозийной рабочей среды, тогда следует предпринять следующие меры:  |
|   |  | Уже упоминается в 3.2.5 графике таблицы 1b: влияние температуры на пружину.  |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Непригодный материал пружины</li> <li>- Слишком высокая температура</li> <li>- Влияние коррозии на пружину</li> </ul> | <p><b>Влияние температуры:</b><br/>Температуры пружины зависят от многих внешних условий, нельзя установить одну общую температуру среды в качестве ограничения. Она всегда специфична для каждой установки и вычисляется вместе с сотрудниками LESER, которые могут предпринять следующие меры, чтобы минимизировать тепловое воздействие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- При определенных условиях падение давления начала срабатывания под влиянием тепла можно компенсировать при помощи приложения поправки к регулировке давления. (метод: установка на холодную, стандарт: LWN 001.78)</li> <li>- Применение жаропрочных материалов вместе с зонами охлаждения, открытым кожухом пружины снижает влияние температуры на пружину.</li> </ul> <p><b>Влияние коррозии</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Если есть сомнения в прочности пружины, ее можно защитить от рабочей среды при помощи гофрированного чехла.</li> <li>- Возможно применение других материалов пружины с повышенной коррозионной стойкостью.</li> </ul> |

### 3.2.9 Предохранительные клапаны с гофрированным чехлом

#### Рабочий параметр

- Действие:смотрите 3.2.2
- Давление с обратной стороны в гофрированном чехле
- Поврежденный гофрированный чехол
- Предел прочности
- Материал
- Температура
- Разгрузочное отверстие для гофрированного чехла

| Причина | Возможный риск   | Предотвращение риска   |   |
|---------|--|--|---|
|         |  | Основание:   | Меры  |
| 1       | <p>Результат для гофрированного чехла из высококачественной стали:<br/>появление трещин в сосуде</p> <p>Основание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Возрастает давление начала срабатывания из-за воздействия силы с обратной стороны</li> </ul> <p>В области с обратной стороны гофрированного чехла возникает давление вследствие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Давления в области пружины</li> <li>- Недостаточной проработки гофрированного чехла в область пружины</li> </ul> | <p>Предусмотреть разгрузочное отверстие в закрытом кожухе пружины. Открытый кожух продувается автоматически.</p> <p>Гофрированный чехол продается через направляющую ходового винта в область пружины.</p> <p>Невозможно при выполнении вышеуказанных мер.</p> | <p>Невозможно при выполнении вышеуказанных мер.</p> |

|  |  |
|--|--|
| Уже упомянуто в инструкции по эксплуатации |  |
| -: нет                                     |  |
| 0: нет, необходимо внести                  |  |
| Х: да, имеется                             |  |
| (X): частично, осталось необходимо внести  |  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   |  |  |
|   |   |  |  |
|   |   |  |  |
|   |   |  |  |
|   |   |  |  |
|   |   |  |  |
|   |   |  |  |
|   |   |  |  |
|   |   |  |  |
| 2 | Поврежденный гофрированный чехол  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Не выявлено повреждение гофрированного чехла, попадание рабочей среды в функционально важные детали, ПК бездействует, появление трещин в сосуде.</li><li>- Выход рабочей среды через разрушающее отверстие или через открытый кожух пружины.</li></ul> | <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Неисправный гофрированный чехол определяется визуально по выходу рабочей среды из открытого кожуха пружины или соответственно из разгрузочного отверстия при закрытом кожухе пружины.</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <p>При неисправном гофрированном чехле не должно возникнуть опасности для людей и окружающей среды из-за выхода рабочей среды через открытый кожух пружины или разгрузочное отверстие. Этого можно избежать при помощи установки контрольного манометра и приёмного сосуда, подсоединенного к разгрузочному отверстию. При открытом кожухе пружины нельзя предотвратить выхода рабочей среды вследствие неисправного гофрированного чехла. Риск следует исключить, например, путем достаточного безопасного расстояния, защитных устройств, использования нейловитых рабочих сред, и т.д.</p> <p>Неисправные гофрированные чехлы подлежат немедленной замене, чтобы обеспечить дальнейшее безопасное действие ПК.</p> |
| 3 | Гофрированные чехлы из высококачественной стали имеют ограниченный предел прочности при нагружении с симметричной нагрузкой | <p>Неисправный гофрированный чехол из-за слишком большого числа смен нагрузки.</p>   | <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Гофрированные чехлы, число смен нагрузки для которых превышено либо неизвестно, подлежат замене. Эластичные гофрированные чехлы подлежат замене всегда при разборке ПК. Меры при повреждении гофрированного чехла:<br/>Смотрите графу 2 таблицы</p>   |
| 4 | Влажность проникает в разгрузочное отверстие  | <p>Действие коррозии на функционально важные детали, ПК бездействует, появление трещин в сосуде</p>  | <p>Указание в ИЭ:</p> <p>В ПК с гофрированным чехлом необходимо обеспечить, чтобы ни влага, ни грязь не попадали через разгрузочное отверстие в кожух пружины. Следует предусмотреть соответствующие защитные меры (напр. скобы, трубопроводы и т.д.).</p>   |

### 3.2.10 Заказ клиента, изготовление, контроль качества

#### Рабочий параметр

- Заказ, спецификация, технологические карты
- Изделия, приобретаемые у сторонних производителей
- Механическое изготовление
- Проверка комиссии
- Сборка
- Приёмка готовой продукции

| Причина   | Возможный риск   | Pредотвращение риска   |
|---|--|--|
|   |  |  |
| Неправильные вводные данные при заказе<br>Неправильная спецификация<br>Неправильные технологические карты<br>Ошибка при изготовлении<br>Ошибка при проверке<br>Ошибка при сборке<br>Ошибочная окончательная приёмка | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Смешение деталей, смешение материалов, неправильная геометрия, повреждения вызывают:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Появление трещин в сосуде / ГК вследствие усталости материала, коррозии, неправильных установочных винтов, разложения материала, блокировок, неправильного рабочего хода, неправильной геометрии деталей, невозможности регулярной проработки из-за поступления водорода и т.д.</li> <li>- Неконтролируемый выход рабочей среды, поскольку ГК или подключение ГК негерметичны (уплотнение неправильное или отсутствует, открытый вместо закрытого кожух пружины, и т.д.)</li> <li>- Выход рабочей среды, поскольку уплотняющие поверхности негерметичны (неблагоприятное сочетание материалов в паре диск – седло клапана, неправильный материал уплотнительного кольца, пружина не подходит для температуры, повреждения уплотняющих поверхностей и т.д.)</li> </ul> </li> </ul> | <p>Весь процесс изготовления и выпуска продукции компании LESER от принятия заказа до поставки сертифицирован согласно стандарту DIN ISO 9000ff. Вследствие непрерывного контроля при нормальных условиях исключено смешение деталей, материалов, неправильная геометрия или повреждения.</p> <p>(Непредусмотренные условия: смотрите Раздел 3.2.15)</p> |
| Детали, приобретаемые у сторонних производителей<br>- Неправильно заказаны<br>- Неправильно поставлены  |  | <p>Покупные детали проходят всестороннюю проверку. (напр. при контроле поступления продукции) Все процессы в LESER сертифицированы согласно DIN ISO 9000 ff. При нормальных условиях ошибки исключены.</p> <p>(Непредусмотренные условия: смотрите Раздел 3.2.15)</p>  |

Уже упомянуто в инструкции по эксплуатации

–: нет  
 0: нет, необходимо внести  
 x: да, имеется  
 (x): частично, осталось необходимо внести

### 3.2.11 Предохранительный клапан на установке

Рабочий параметр:

- Срабатывание предохранительного клапана
- Продувка
- Передача усилия через предохранительный клапан или через части корпуса клапана
- Установочные винты
- Выбор уплотнения
- Вертикальная / горизонтальная ориентация
- Смещение подключений
- Конденсат в ПК, дренаж
- Скачки давления, колебания вызванные извне
- Выпускная труба
- Влажная, сухая внешняя среда
- Соленая внешняя среда
- Загрязненная, чистая внешняя среда
- Посторонние материалы в установке
- Защитные устройства для транспортировки, хранения
- Защита от коррозии
- Обслуживание
- Смешение деталей

Уже упомянуто в инструкции по эксплуатации

-: нет  
 0: нет, необходимо внести  
 x: да, имеется  
 (x): частично, осталось необходимо внести

|   | Причина                              | Возможный риск  | Указание в ИЭ:  | Предотвращение риска               |
|---|--------------------------------------|---|---|------------------------------------|
| 1 | Предохранительный клапан срабатывает | Открытый кожух пружины: уменьшено расстояние между витками: риск зажима: особенно большой риск для пальцев. | При открытых кожухах пружины следует предотвратить контакт с пружиной. (напр. блокированием доступа или при помощи защитных устройств) При сработавшем ПК остается риск зажима. Здесь также необходимо предотвратить касание движущихся частей.   |                                    |
|   |                                      | Открытый кожух возможный выход рабочей среды через направляющую винта.                                      | При открытых кожухах пружины рабочая среда может выходить через направляющую ходового винта. Необходимо обеспечить невозможность возникновения угроз от выхода ядовитых, горячих, холодных, агрессивных и т.п. сред. Следует сохранять безопасное расстояние от ПК.<br>Стандарт: AD 2000-A2, Раздел 6.1.2 | Другие риски: см. графу 13 таблицы |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| 2 | Производится продувка  | смотрите графу 1 и 13 таблицы  | смотрите графу 1 и 13 таблицы  |
| 3 | Продувка производится  | Предохранительный клапан блокируется, чтобы предохранительный клапан не спускается, если предохранительный клапан не спускается, появление трещин в сосуде   | <p>Стандарт: AD 2000-A2 пункт 4.3, TRD 601 Лист 1 Раздел 6</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Через регулярные интервалы ПК необходимо продувать, чтобы убедиться, что данная функция действует, и чтобы удалить отложения. ПК допускается при этом открывать при давлении <math>\geq 85\%</math> от давления начала срабатывания. Если действие проверяется иным способом, например, при интервалах обслуживания ПК, меньший интервал используется для продувки.</p>  |
| 4 | Присутствует передача усилия через корпус предохранительного клапана | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Поломка частей корпуса, появление трещин в предохранительном клапане</li> <li>- Эластичная/пластичная деформация, предохранительный клапан бездействует, трещин в сосуде</li> </ul> | <p>Стандарты: AD 2000-A2, раздел 4.6., 6.1</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Ни с отводящих, ни с подводящих трубопроводов не должны передаваться на ПК недопустимо высокие статические, динамические и термические напряжения. Они могут возникать вследствие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сборки под напряжением <math>\rightarrow</math> статическое</li> <li>- Реакционных сил при выпуске <math>\rightarrow</math> статическое (смогите 3.2.2 графу 9 таблицы)</li> <li>- Колебаний из системы <math>\rightarrow</math> динамическое</li> <li>- Температурного расширения <math>\rightarrow</math> термическое</li> </ul> <p>Необходимо принять следующие меры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Организация возможности по удлинению труб</li> <li>- Крепление и подбор параметров подводящих и отводящих труб на установке таким образом, что недопустимо высокие напряжения возникнуть не могут.</li> <li>- Использование прижимных скоб для надежного крепления ПК на установке.</li> <li>- Предотвращение колебаний установки путем оптимального расчета или амортизации.</li> </ul> |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   |   | Стандарты: AD 2000-B7 и AD 2000 - B8   |
| 5 | <p><b>Фланец ПК:</b></p> <p>Преднатяг установочных винтов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Слишком большой выбор винтов из-за ступени давления, рабочей среды</li> <li>- Неправильный установочный (возможно непрототипный) номинального давления, см. также 3.2.1)</li> </ul> <p><b>Резьба ПК:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПК слишком сильно затянут</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оторванные винты / резьба → устанновочные резьба → Уплотнение без надлежащего преднатяга, неконтролируемый выход рабочей среды</li> <li>- Разрыв фланца / разрыв резьбового соединения → неконтролируемый выход рабочей среды</li> <li>- Материал уплотнения слишком сильно сжат → повреждение материала → выход уплотнения неконтролируемый выход рабочей среды.</li> </ul> | <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Если установлена ступень номинального давления предохранительного клапана (см.также 3.2.1) то указывается также, исходя из номинальной ширины фланца ПК, число и диаметр установочных винтов.</p> <p>Независимо от этого сила прижатия, которая должна быть приложена к герметичному соединению, зависит от многих факторов, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Материала уплотнения</li> <li>- Температуры</li> <li>- Рабочей среды</li> <li>- Т.д.</li> </ul> <p>Поэтому минимальные и максимальные значения преднатяга не могут быть заданы компанией LESER, поскольку LESER не знает условий эксплуатации установки. Они должны быть установлены пользователем.</p> |
| 6 | <p><b>Слишком маленький преднатяг установочных винтов (заданные моменты затяжки не достигнуты)</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Уплотнение без надлежащего преднатяга, неконтролируемый выход рабочей среды</li> </ul>   | <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Вне зависимости от правильного выбора установочных винтов, необходимо обеспечить, чтобы была достигнута расчетная сила натяжения винтов. Для сборки всегда необходимо знать максимальные и минимальные моменты затяжки, чтобы обеспечить правильное соединение.</p>   |
| 7 | <p><b>Дефектное уплотнение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неправильный материал</li> <li>- Не устойчив к среде</li> <li>- Не устойчив к температуре</li> <li>- Уплотнение забыто</li> <li>- Уплотнение не подходит, слишком тонкое, толстое, мягкое, твердое</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Установочные винты могут раскрутиться из-за вибрации, неконтролируемый выход рабочей среды</li> </ul>  | <p>При возникновении в установке дополнительных колебаний убедитесь в отсутствии вибраций из-за ослабления элементов крепления. При необходимости используйте стопорение винтов. Дополнительно необходимо сообщить компании LESER о подобных условиях работы, чтобы при необходимости данные меры были применены в ПК.</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Компания LESER не несет ответственности за правильное исполнение уплотнений, которыми оборудуются подводящие, отводящие и иные трубы ПК. Поэтому LESER не принимает на себя ответственность. В этом случае гарантийных обязательств. Необходимо следить за надлежащим исполнением и не повреждением уплотняющих поверхностей при установке ПК.</p>               |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    |   | Указание в ИЭ:   |  |
| 8  | Не вертикальная ориентация ПК<br>Без разрешения<br>приёмной<br>компании LESER             | <p>Утверждение TÜV Nord (Союз работников технического надзора):</p> <p>ПК приимого действия согласно AD 2000-A2 устанавливается "вертикально с соблюдением направления потока".</p> <p>Кроме того AD 2000-A2 требует: "ПК должны соответствовать положению техники и быть пригодным для цели применения".</p> <p>Отклонение от вертикальной ориентации допускается при следующих условиях, а также по нашему мнению, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПК прошли, например, конструкционное испытание с горизонтальной ориентацией и соответствующая запись имеется в инструкции <i>VdTUV</i>.</li> <li>- Имеется опыт работы с отклонением от вертикальной ориентации, так что оно разрешено при согласовании с пользователем, изготавителем и специалистом по монтажу. В зависимости от ситуации необходимо принять дополнительные меры, относящиеся к монтажу.</li> </ul> <p>Вывод: ПК могут быть установлены отличным от AD 2000-A2 образом только при соблюдении всех выше перечисленных данных.</p> |  |
| 9  | Не вертикальная ориентация ПК<br>С разрешением<br>приёмной организации/ компании<br>LESER | <p>Указание в ИЭ:</p> <p>После выполнения всех перечисленных выше нормативов (графа 8 таблицы), при отличной от вертикальной ориентации следует соблюдать следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Необходимо предусмотреть дренаж, чтобы предотвратить скопление остатков среды/конденсата в функционально важных частях ПК.</li> <li>- Организовать обслуживание, чтобы, например, обеспечить действие дренажа.</li> <li>- Компания LESER должна быть ознакомлена с видом монтажа, чтобы разрешить невертикальную ориентацию.</li> </ul>  |  |
| 10 | Смещение входного и выходного патрубков на ПК   | <p>Стандарт: AD 2000-A2, Раздел 8</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Необходимо соблюдать направление потока в ПК при монтаже. Его можно узнать по нескольким отличительным знакам.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стрелка направления потока на корпусе</li> <li>- Изображения в справочнике, в инструкции по эксплуатации и в инструкции по монтажу</li> </ul>   |  |

|    |  | Стандарт: AD 2000-A2 Раздел 4.6  |  |
|----|--|--|--|
|    |  | <p>Указание в ИЭ:</p> <p>В корпусе выпуска предохранительного клапана или в функционально важных частях (области пружины, гофрированного кожуха, и т.д.) не должно оставаться рабочей среды или конденсата, поскольку тогда будет нарушено действие ПК.</p> <p>Следует соблюдать следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выпускная линия всегда должна оборудоваться дренажом, при этом выпускная труба должна после ПК иметь уклон в сторону дренажирования. (Изображение в ИЭ)</li> <li>- Сразу после ПК не должно быть никаких вертикально установленных колен. (Изображение в ИЭ)</li> <li>- Для выпускной линии необходимо предусмотреть достаточных размеров линии для отвода конденсата. Для трубы размером <math>&gt; DN 40</math> дренаж должен иметь размер не менее <math>DN 25</math> (при использовании пара, возможно, потребуются большие диаметры)</li> <li>- Компания LESER SV обычно не предоставляет дренажных отводов, поскольку они зависят от выпускной трубы.</li> </ul> <p>Исключения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определенные приемные приемные</li> <li>- приемные приемные</li> <li>- приемные приемные</li> <li>- приемные приемные</li> </ul> <p>организации/регламенты/области применения требуют обязательного дренажного отверстия. (например, на кораблях, с непостоянным уровнем воды и неопределенном уклоне труб) ПК, предназначенные для этих целей, имеют дренажное отверстие. В подобном исполнении ПК поставляются компанией LESER по заказу. Полезны также данные приемных организаций / требуемых регламентов / приложений.</p> <p>Дополнительное дренажное отверстие может быть сделано в предусмотренном для него месте. Предупреждение: опилки могут нанести повреждения, которые ведут к выходу рабочей среды или к потере работоспособности ПК.</p> <p>Дренажные линии не должны иметь сужений с уклоном. Истекание должно быть свободным, необходимо исключить угрозу при выходе рабочей среды. (например, от конденсационного горшка, приемного сосуда, фильтра, и т.д.)</p> <p>Недействующие дренажные отверстия должны быть герметично закрыты.</p> | x  |
| 11 | <p>Отсутствует предохранительном рабочая среда / остаются предохранительного клапана.</p> <p>- Выпускная линия без уклона</p> <p>- Выпускная линия без дренажа</p> <p>- Предохранительный клапан без дренажа</p> | <p>Рабочая среда остается в предохранительного клапана, становясь причиной коррозии</p> <p>- Негерметичности вследствие загрязнения уплотняющих узлов</p> <p>вход рабочей среды</p> <p>- Замерзания/отвердевания рабочей среды/конденсата, блокирование движущихся частей, предохранительный клапан бездействует, появление трещин в сосуде.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Для выпускной линии не должно быть свободным, необходимо исключить угрозу при выходе рабочей среды. (например, от конденсационного горшка, приемного сосуда, фильтра, и т.д.)</li> <li>- Недействующие дренажные отверстия должны быть герметично закрыты.</li> </ul> |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    |   | <p>Повреждение предохранительного клапана из-за колебаний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предохранительный бездействует, появление трещин в сосуде</li> <li>- Негерметичность предохранительного выход рабочей среды</li> </ul>                                | <p>Колебания ПК могут появляться из-за других частей установки, а также из-за колебаний и скачков давления в рабочей среде.</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Перенос колебаний с установки ведет к колебаниям ПК. Этого нужно избегать. Если же это невозможно, ПК должен быть отделен от установки при помощи, например, гофрированного кожуха, колена труб, и т.д.</li> <li>- Колебания и скачки давления в рабочей среде также могут привести к опасным колебаниям ПК. Этого также следует избегать.</li> <li>- Если перенос колебаний не возможен, можно предусмотреть амортизационную систему. Например, амортизатор с уплотнительным кольцом в ПК LESER.</li> </ul>  |
| 12 | Скачки давления, вызванные внешними колебаниями           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выпускная линия расположена неправильно:<br/>Пары/газы выходят не вверх, угроза от рабочей среды, выходящей в доступную область жидкости, выходит не вниз, рабочая среда остается вниз, выпускной линии, ПК бездействует</li> </ul> | <p>Указание в ИЭ:</p> <p>При использовании паров/газов выпускная линия должна быть направлена вверх, чтобы обеспечить безопасный сброс. (см. ниже в данной графе)</p> <p>При использовании жидкости выпускная линия должна быть направлена вниз, чтобы рабочая среда могла полностью выйти из области сброса. (см. также графу 11 таблицы в данном разделе)</p> <p>При срабатывании ПК происходит сброс рабочей среды. Помимо общих угроз от рабочих сред, здесь также возникают дополнительные риски:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Высокие скорости исходящих потоков</li> <li>- Высокие температуры</li> <li>- Шумовое излучение</li> </ul> <p>Выпускной фланец ПК или соответственно выпускная линия должны быть расположены таким образом, чтобы не было опасности от исходящей рабочей среды.</p> <p>Для этой цели можно использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сброс в систему трубопроводов с приемным сосудом</li> <li>- ПК и выпускные линии защищены от прямого доступа</li> <li>- При повышенном шумовом излучении необходимо предусмотреть глушители.</li> </ul> |
| 13 | Выпускная линия со сработавшим предохранительным клапаном | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Незащищенный выпуск в доступную область (с или без выпускной линии), опасность от появляющейся рабочей среды, шумовое излучение</li> </ul>  | <p>Выпускная линия без крепления, появляются реактивные силы, разрывы частей корпуса, появление трещин в ПК</p>  |

|    |                           |   |  |   |
|----|---------------------------|---|--|---|
|    |                           |   |  |   |
| 14 | Влажный климат            | <p>Коррозия внешних частей, в случае, сквозная ржавчина, выход рабочей среды</p> <p>Коррозия незащищенной выпускной линии, отвердевшие посторонние осадки в области выпуска</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предохранительный клапан бездействует, появление трещин в сосуде</li> <li>- Негерметичность предохранительного клапана, выход рабочей среды</li> </ul> | <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Все ПК LESER выполненные не из нержавеющих материалов, покрываются с завода защитным покрытием, которое защищает внешние поверхности от коррозии и повреждения во время транспортировки и хранения. Если ПК эксплуатируется во внешних коррозийных условиях, требуется объемная защиты от коррозии (например, защитное покрытие). При этом соблюдайте графу 19 таблицы. В экстремальных условиях рекомендуется использовать ПК из высококачественной стали. Нельзя применять дополнительную нагрузку при наличии защитного покрытия!</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Инородные среды в выпускной трубе и в области функционально важных частей (например, направляющие при открытом кожухе пружины) могут вести себя так же, как рабочая среда, от которой защищает ПК. Поэтому к ним по смыслу относятся высказывания, приведенные в Разделе 3.2.4</p> <p>Возможны простые защитные меры для указанных выше областей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Защита зоны выпуска от инородных сред</li> <li>- Защита функционально важных частей от инородных сред</li> </ul> | 0 |
| 15 | Солнечный, влажный климат | Риски, как при влажном климате, но усиленные  | смотрите графу 14 таблицы  | - |

|    |  |   |   |   |
|----|--|---|---|---|
|    |  |   |   |   |
| 16 | Загрязненное окружающее пространство   | <p>При открытом кожухе пружины области</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предохранительный клапан появление</li> <li>- Треции в сосуде</li> <li>- Негерметичность предохранительного клапана, выход рабочей среды</li> </ul> <p>При незащищенной выпускной линии загрязнение области сброса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предохранительный клапан появление</li> <li>- Треции в сосуде</li> <li>- Негерметичность предохранительного клапана, выход рабочей среды</li> </ul> | <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Грязь в выпускной линии и в области функционально важных частей (например, направляющие при открытом кожухе пружины) может вести себя так же, как рабочая среда, от которой защищает ПК. Поэтому к ней по смыслу относятся высоказывания, приведенные в разделе 3.2.4.</p> <p>Возможны простые защитные меры для указанных выше областей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Защита зонн выпуска от попадания грязи</li> <li>- Защита функционально важных частей от грязи</li> </ul>  | 0   |
| 17 | Посторонние материалы установки (остатки сварки уплотнительного материала, и т.д.)                                 | <p>Возможное уплотняющих поверхностей, негерметичность предохранительного выход рабочей среды.</p>  | <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Уплотняющие поверхности диска и седла клапана закалены или соответственно улучшены, после чего особо тонко отшлифованы и отполированы. Тем самым достигается требуемая герметичность. Нельзя допускать, чтобы внутри установки оставались посторонние материалы (например, граты от сварки, уплотнительный материал как пенька/телефлоновая лента, винты и т.д.), поскольку они могут повредить уплотняющие поверхности. Одной из возможностей по предотвращению попадания посторонних материалов в установку является опрессовка и промывка установки перед пуском без ПК.</p> <p>Негерметичность, вызванную загрязнением уплотняющих поверхностей ПК, можно устранить путем продувки на сброс. Если негерметичность сохраняется, возможно, повреждены уплотняющие поверхности.</p> | <p>Общее: Монтаж ПК с середины 2000 года допускается только без защитных колпачков!</p> <p>Указание в ИЭ:</p> <p>Все приспособления, предназначенные для защиты ПК во время транспортировки и хранения, должны быть удалены перед монтажом ПК. Особенно сюда относятся деревянные клинья у консольных ПК, защитные пленки и т.д.</p> <p>После монтажа необходимо удалить стопорение воздушного рычага на кожухе пружины, поскольку существует риск невозможности продувки ПК. (смотрите графу 3 таблицы) Следует при этом обратить внимание, чтобы рычаг не вошел в сцепление с ходовым винтом.</p> |
| 18 | Забыли удалить защиту транспортировки и хранения (напр. защитные колпачки фланцев не деревянный клин ПК не удален) | <p>Предохранительный клапан для транспортировки и хранения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Негерметичность предохранительного клапана, снятые, выход рабочей среды.</li> </ul>   |   |   |

|    |   |     |  |   |   |  |  |  |
|----|---|-----|--|---|---|--|--|--|
|    |   |     |  |   |   |  |  |  |
| 19 | Защита коррозии   | от  | Дополнительная защита от коррозии может нарушить действие ПК (напр. Покрытие лаком функционально важных частей)  | - Указание в ИЭ:  |   |  |  |  |
|    |   |     | - Предохранительный клапан бездействует, появление трещин в сосуде   | - При создании защиты от коррозии следует обратить внимание, чтобы не были нарушены движущиеся и функционально важные части. Например, нельзя покрывать лаком зону сброса и направляющую ходового винта.                                      |   |  |  |  |
|    |   |     | - Негерметичность предохранительного выход рабочей среды.  | - Дополнительную нагрузку нельзя применять, если нанесено защитное покрытие.  |   |  |  |  |
| 20 | Ненадлежащее либо отсутствующее обслуживание предохранительного клапана |     | Не выявлены дефекты  | Стандарт: AD 2000-A2 Раздел 4.7 Указание в ИЭ:  |   |  |  |  |
|    |   |     | - Повреждена часть корпуса, появление трещин в предохранительном клапане   | - Обслуживание ПК производится только обученным персоналом. (см. Раздел 3.2.12 графу 7 таблицы)   |   |  |  |  |
|    |   |     | - Предохранительный клапан бездействует, появление трещин в сосуде   | - Единые обязательные интервалы обслуживания не могут быть установлены компанией LESER, поскольку они зависят от многих факторов. Имеют значение следующие факторы:   |   |  |  |  |
|    |   |     | - Негерметичность предохранительного выход рабочей среды   | - Коррозийные, агрессивные, абразивные среды вызывают более ранний износ, нежели чистые нейтральные рабочие среды и как следствие требуют укороченных интервалов обслуживания.  |   |  |  |  |
| 21 | Смешение деталей при сборке   | при | ПК бездействует, поскольку давления начала срабатывания выше предсчитенного, Появление трещин в сосуде           | - Частое срабатывание сокращает интервал обслуживания вследствие высокого износа.   |   |  |  |  |
|    |   |     | - ПК срабатывает слишком рано, поскольку давление начала срабатывания ниже предусмотренного, выход рабочей среды | - Интервалы обслуживания устанавливаются пользователем исходя из опыта эксплуатации на основании рекомендаций производителя и компетентных специалистов. Испытания должны производиться не позднее регулярных внешних и внутренних испытаний. |   |  |  |  |
|    |   |     | - ПК не подходит для среды   | - Указание в ИЭ.  |   |  |  |  |
|    |   |     | - ПК не подходит для агрегатного состояния   | Перед монтажом необходимо убедиться в правильном выборе ПК на основании следующих данных  |   |  |  |  |
|    |   |     | - Появление трещин в сосуде, выход рабочей среды   | - Комиссионные номера   |   |  |  |  |
|    |   |     |  | - Номера заказов  |   |  |  |  |
|    |   |     |  | - Наклейки/бирки на ПК  |   |  |  |  |
|    |   |     |  | - Документы, относящиеся к заказу   |   |  |  |  |
|    |   |     |  | - Спецификации  |   |  |  |  |
|    |   |     |  | - Монтажные схемы   |   |  |  |  |
|    |   |     |  | - Технологические карты   |   |  |  |  |
|    |   |     |  | - и т.д.  |   |  |  |  |
|    |   |     |  |   | 0 |  |  |  |

### 3.2.12 Обращение при транспортировке и ремонте

#### Рабочий параметр

- Острые края
- Масса предохранительного клапана
- Преднатяг пружины
- Остатки агрессивных сред остаются в предохранительном клапане
- Закрепление при разборе, обслуживании, монтаже
- Соскальзывание при затяжке винтов
- Соскользнувшие инструменты, неподходящие инструменты
- Обучение персонала
- Защита при транспортировке, хранении

|   |   | Причина   | Возможный риск | График обращения риска   |
|---|---|---|----------------|--|
| 1 | Острые края   | Риск получения травмы при монтаже / демонтаже                             | Указание в ИЭ: | Указание в ИЭ:<br>Риск получения травмы от острых краев и заусенцев. Всегда будьте осторожны при обращении с деталями. Некоторые детали специально имеют острые края, чтобы обеспечить действие ГК.  |
| 2 | Масса предохранительного клапана                                      | Риск получения травмы от падения закрепленного предохранительного клапана | Указание в ИЭ: | Указание в ИЭ:<br>Риск получения травмы от падения предохранительного клапана: 0 при обращении с предохранителем клапаном всегда сохраняйте безопасное расстояние на случай его падения.   |
| 3 | Преднатяг пружины при отвинчивании установочных винтов кокуха пружины | Риск получения травмы от разлетающихся деталей                            | Указание в ИЭ: | Перед разбором кокуха пружины необходимо убедиться, что с пружиной снято предварительное натяжение. Обратите внимание, что если пружина с преднатягом, то имеется риск получения травмы от разлетающихся частей. Соблюдайте инструкции по монтажу для соответствующего ГК! |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 4 | Агрессивная среда в предохранительном клапане                       | Риск отравления / получения ожога от исходящей среды во время разбора   | Указание в ИЭ:<br>Перед монтажом всегда следует проверить, имеется ли и какая рабочая среда в кожухе пружины. Имеется высокой степени риск получения травмы, ожога или отравления.   |
| 5 | Закрепление при разборе, сборке, обслуживанием                      | Риск получения травмы от незакрепленного предохранительного клапана на верстаке при разборе, обслуживании, сборке   | Указание в ИЭ:<br>ПК должен быть всегда надежно закреплен при сборке/разборе.  |
| 6 | Соскользнувшие инструменты, использование неподходящих инструментов | Риск получения травмы от соскользывающих инструментов   | Указание в ИЭ:<br>Если при сборке/разборе требуются специальные инструменты, компания LESER указывает на это в соответствующих инструкциях по монтажу. Во всех других случаях должны использоваться стандартные качественные инструменты, чтобы избежать повреждений из-за поврежденного, неподходящего инструмента.   |
| 7 | Обучение персонала  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неправильный монтаж необученным персоналом</li> <li>- Предохранительный клапан бездействует, появление трещин в сосуде</li> <li>- Появление трещин в трубах</li> <li>- Выход рабочей среды из-за незнания опасностей при разборе, обслуживании и сборке предохранительных клапанов.</li> </ul> | <p>Указание в ИЭ:<br/>Принципиально разбор и сборка ПК LESER должны производиться только обученным персоналом.</p> <p>Обучение можно пройти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- На заводе у опытного специалиста</li> <li>- В компании LESER на семинарах</li> <li>- При помощи документации компании LESER, например, видеофильмов, инструкций по эксплуатации, справочников, инструкций по монтажу</li> </ul> <p>Обслуживающий персонал в особой степени должен подобно знать риски при разборе / сборке ПК с последствиями для ПК в эксплуатации.</p> |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   |  | <b>Повреждение ПК:</b>  | Указание в ИЭ:   |
| 8 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предохранительный клапан не появление без действует, трещин в сосуде</li> <li>- Негерметичность предохранительного клапана, выход рабочей среды.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Следует не допускать затяжнения и повреждения предохранительного клапана. Используйте соответствующую картонную тару, защитные колпачки для фланцев, упаковочную пленку, поддоны, и т.д. Удалять их разрешается непосредственно перед монтажом.</li> <li>- Внимание: данные части должны быть в любом случае удалены перед сборкой на установке, иначе действие ПК не может быть обеспечено. Смотрите 3.2.11 графу 18 таблицы.</li> <li>- Обращайтесь с ПК осторожно, чтобы не повредить чувствительные уплотняющие поверхности.</li> </ul> |
|   |  | <b>Загрязнения ПК:</b>  |  |
| 9 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Посторонние материалы уплотняющие поверхности, негерметичность предохранительного клапана, выход рабочей среды.</li> <li>- Посторонние материалы блокируют предохранительный клапан, предохранительный клапан, бездействует, появление трещин в сосуде.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПК должны храниться в сухом и защищенном от загрязнений состоянием.</li> <li>- Оптимальна температура хранения - от 2°C до 40°C.</li> <li>- По возможности избегайте минусовых температур для уплотнительных колец диска.</li> <li>- Учитывайте термостойкость уплотнительных колец.</li> <li>- Верхняя граница для хранения: 50°C</li> <li>- Нижняя граница для хранения: -10°C</li> </ul>   |

## 3.2.13 Прежде не упомянутые осложненные рабочие состояния

- Рабочий параметр
- Давление, температура, рабочая среда
  - Колебания

|   |   | Причина   | Возможный риск  | Предотвращение риска |
|---|---|---|---|----------------------|
| 1 | Повреждение коррозией при дополнительной механической нагрузке: | растрескивание под Появление трещин             | При возникновении осложненных рабочих состояний необходимо принять особые меры минимизации рисков. К ним относятся специальные стандарты, предписания, регламенты, и т.д., подлежащие обязательному соблюдению  |                      |
| 2 | Коррозионное напряжением  | растрескивание из-за действия водорода          | Компания LESER предоставляет сведения обо всех используемых в ПК материалах, таким образом можно оценить, могут ли возникнуть перечисленные слева риски при взаимодействии с защищаемой рабочей средой или нет. |                      |
| 3 | Изменение свойств материала:                                    | Усиленная коррозия, коррозия, точечная коррозия | Компания LESER не принимает на себя ответственности за ущерб, нанесенный в результате перечисленных слева причин.   |                      |
|   | - Старение  |   | - " -   |                      |
|   | - Бозниковение прочность  | хрупкости, усталостная                          |   |                      |

Уже упомянуто в инструкции по эксплуатации

-: нет  
 0: нет, необходимо внести  
 x: да, имеется  
 (x): частично, осталось необходимо внести

### 3.2.14 Дополнительная нагрузка

#### Рабочий параметр

- Сторонняя энергия (подача сжатого воздуха)
- Особые правила обслуживания
- Избыточность в конструкции
- Загрязнение
- Температуры

#### Причины

- Уже упомянуто в инструкции по эксплуатации
- : нет
- 0: нет, необходимо внести
- х: да, имеется
- (x): частично, осталось необходимо внести

#### Возможный риск

|   | Причина   | Возможный риск   | Предотвращение риска   |
|---|---|--|--|
| 1 | Сторонняя энергия (сжатый воздух)<br>- Выходит из строя   | - Сбой в работе дополнительной нагрузки, несмотря на то, что ПК работает как стандартный, его действие – более раннее открытие, более позднее закрытие, выход среды в больших количествах – как у ПК с работающей дополнительной нагрузкой.  | - Указание в ИЭ:<br>При сбое в работе сторонней энергии (сжатого воздуха) функционирование ПК прямого действия беспрепятственное. Его действие тогда аналогично действию стандартного ПК LESER без дополнительной нагрузки.<br>Стандарт: -   |
|   | Дополнительная нагрузка приводит к сбою дополнительной нагрузки   | - Дополнительная нагрузка приводит к сбою дополнительной нагрузки. "Засоренный фильтр приводит к сбою дополнительной нагрузки, как следствие, ПК действует как стандартный, как описано выше.  | - Фильтр сжатого воздуха подлежит регулярному обслуживанию. Оно производится в рамках предписанного обслуживания. (см.табл. 2 таблицы)   |
|   | Образовавшийся конденсат приводит к сбою управления, коррозии, как следствие: действие как стандартного ПК или ПК бездействует, появление трещин в сосуде | - Необходимо предусмотреть влагоизделитель. Сжатый воздух должен иметь точку росы не ниже +2°C.  | - Следует соблюдать заданные диапазоны давления для подачи воздуха. Нельзя превышать максимальное давление – 10 бар и минимальное – от 3,5 бар. И то, и другое может привести к временному либо постоянному сбою в работе дополнительной нагрузки. Следствие: ПК бездействует, или ПК работает как стандартный клапан без дополнительной нагрузки. |
|   | Неустойчивый  | - При превышении максимального давления сжатого воздуха возникает риск разрушения компонентов дополнительной нагрузки. Превышение минимального давления может привести к сбою дополнительной нагрузки. Следствие: сбой общего управления (см. выше), действие как стандартного ПК или ПК бездействует, появление трещин в сосуде | -  |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   |   | Указание в ИЭ:<br>Вся дополнительная нагрузка должна проверяться как минимум раз в год. Она проводится специальным обученным персоналом. Компания LESER для проведения требуемых работ предлагает сервисные услуги, которые могут проводиться в рамках договора на обслуживание.   |
| 2 | Правила обслуживания не выполняются   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПК негерметичен (напр. Слишком высокое рабочее давление), выход рабочей среды</li> <li>- Появление трещин в сосуде из-за изменения действия или повреждения деталей.</li> </ul>  | <p>Для проведения обслуживающих работ с дополнительной нагрузкой обязательно требуется специальное обучение и опыт обращения с устройствами управления в сочетании с ПК.</p> <p>Указание в ИЭ:</p>   |
| 3 | Избыточность в конструкции  | <p>При сбое в работе компонентов либо избыточной конструкции возможен сбой всей дополнительной нагрузки . Последствия как в графе 2 таблицы</p> <p>Указание в ИЭ:</p>   | <p>Для дополнительной нагрузки предписывается трехкратная избыточность конструкции элементов управления.</p> <p>Стандарт: AD 2000-A2 Раздел 5.3</p> <p>Указание в ИЭ:</p>  |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Загрязнение, засорение</li> <li>- Линии управления, снятия давления</li> </ul> | <p>Дополнительная нагрузка не может быть переключена, ПК не открывается, появление трещин в сосуде бездействует, появление трещин в сосуде</p> <p>Сбой в работе шкафа управления, действие ПК как стандартного без дополнительной нагрузки либо ПК отказывает, появление трещин в сосуде</p> <p>Отказ в работе привода либо он зажимается, ПК не открывается, появление трещин в сосуде</p> | <p>Дополнительная нагрузка выполняется согласно нормам в AD 2000-A2 и стандартам компании LESER. При правильном обслуживании отказ вследствие загрязнения линий управления или снятии давления исключается.</p> <p>Шкаф управления необходимо защитить от загрязнения. Следует позаботиться, чтобы он был всегда закрыт. В особенно загрязненных внешних условиях компания LESER предлагает герметизированный шкаф управления.</p> <p>Привод, ПК следует защищить от загрязнения аналогично пункту 3.2.11 графы 14, 15, 16 и 19 таблицы.</p> |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   | Указание в ИЭ:  |   |
| 5 | Температуры >60°C   | Сбой в работе шкафа управления, действие ПК как стандартного без дополнительной нагрузки, последствия: см. выше   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Элементы управления и приводы рассчитаны на использование в пределах от 2° до 60°C.</li> <li>- При температурах выше 60°C трубы снятия давления должны быть проведены как можно длиннее и иметь гидравлический затвор.</li> <li>- Шкаф управления и приводы должны быть расположены таким образом, чтобы температура в них не превышала 60°C.</li> </ul>   |   |
| 6 | Низкие температуры  | Оледенение линий снятия давления, дополнительная нагрузка не может быть переключена, ПК не открывается, появление трещин в сосуде   | <p>При температурах ниже 2°C возникает риск опеденения, поэтому требуется обогрев шкафа управления и линий снятия давления.</p>   |   |
| 7 | Прочее:<br>Блокируется муфта сцепления ПК – дополнительная нагрузка | <p>Линии снятия давления из-за запорных элементов внутри трубы Запорные элементы A1-A3 в линии снятия давления направляюю к шкафу управления LESER</p> <p>Дополнительная нагрузка не может быть переключена, ПК не открывается, появление трещин в сосуде</p> | <p>Указание в ИЭ</p> <p>Привод дополнительной нагрузкой связан с ПК муфтой сцепления. Сцепление не должно блокироваться никакими предметами. Если на ПК нанесено защитное покрытие, привод и движущиеся детали между ПК и приводом должны быть закрыты. Иначе слои краски могут блокировать ПК.</p> <p>Линии снятия давления не должны быть перекрыты. При наличии запорных элементов, они должны быть расположены таким образом, чтобы не перекрывать их, напр. при помощи блокирующих планок.</p> <p>Шкафы управления LESER оборудованы запорными элементами для обслуживания ПК с дополнительной нагрузкой. Они защищены от перекрытия блокирующими планками. Данные блокирующие планки удалять нельзя.</p> <p>Дополнительная нагрузка не может быть переключена, ПК не открывается, появление трещин в сосуде</p> | 0 |
|   |   | Пневматические выключателиломбируются. Данные пломбы показывают, что регулировка не изменена. Манипуляции с пневматическими выключателями запрещены!<br>(например: разрушение пломб, изменение регулировок, поломка управляемых лепестков, и т.д.)            |   |   |
|   |   | ГК бездействует, появление трещин в сосуде  | <p>Если при опрессовке установки для сцепки ПК – дополнительная нагрузка используется стопорящий винт, убедитесь, что он был удален после опрессовки.</p>   |   |

### 3.2.15 Наступление непредвиденных условий

#### Рабочий параметр

- Неправильный расчет мощности для сосуда
- Неправильный расчет мощности для ПК
- Неправильно рассчитанный общий размер
- Человеческие ошибки
- Пожар
- Землетрясение
- Непогода
- Персонал

|   | Причина   | Возможный риск                          | Предотвращение риска   |
|---|---|---|--|
| 1 | Мощность сосуда непредвиденно высока  | Появление трещин в сосуде               | Предотвратить непредвиденные условия на 100% невозможно!   |
| 2 | Рассчитанная мощность ПК слишком мала   | Появление трещин в сосуде под давлением | Указание в ИЭ:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Исключить ошибки на 100% невозможно.</li> <li>- Действия непредвиденных условий должны быть оценены и минимизированы при помощи:</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализа риска для всей установки</li> <li>- Оценки риска с величиной ущерба</li> <li>- Технических требований в отношении ущерба и</li> <li>- Обучения персонала у производителя и пользователя</li> </ul> |
| 3 | Неправильный расчет ступени давления ПК / сосуда  | Появление трещин в ПК                   | Появление трещин в сосуде под давлением  |
| 4 | Человеческие ошибки: смешения деталей, неправильная заявка, неправильный недосмотр дефектной детали, и т.д. | Появление трещин в ПК                   | Причины включения мер, и   |
| 5 | Пожар   | Появление трещин в сосуде под давлением | Заданные меры для людей и окружающей среды, насколько это возможно   |
| 6 | Землетрясение   |   |  |
| 7 | Непогода  |   |  |
| 8 | Неправильное обслуживание со стороны персонала  |   |  |

#### **4 Документация**

Место хранения инструкции по эксплуатации (многоязычной):  
<http://www.leser.com/produkte/downloads/betriebsanleitung.html>

## **5 Приложение Рабочие среды**

### **Приложение А Общее**

- Принципиально важно в каждом отдельном случае убедиться, что предусмотренный материал предохранительного клапана подходит для рабочей среды.
- В следующем Приложении описывается, для каких групп сред предусмотрены отдельные предохранительные клапаны.
- В общем, необходимо соблюдать все указания, приведенные в анализе рисков. Требуется одобрение со стороны компании LESER в отношении рабочей среды.
- В случае конструкции ПК с эластичными материалами (например, диски с уплотнительными кольцами, диски Tutchtite или эластичные гофрированные чехлы) необходимо соблюдать пределы использования данных материалов. Нельзя использовать рабочие среды, разрушающие данные эластичные материалы.
- Зачастую доступно специальное исполнение предохранительных клапанов, при котором применяемые материалы согласуются с особыми свойствами рабочих сред.

**Приложение В Предохранительные клапаны из серого чугуна / чугуна с шаровидным графитом / стального литья / стали сварной**

**Типы**

Предохранительные клапаны с фланцевым соединением

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| Типы 441/442 | Полноподъемный                   |
| Типы 433/431 | Нормальный                       |
| Типы 435/436 | Нормальный                       |
| Типы 427/429 | Пропорциональный                 |
| Типы 455-458 | Полноподъемный высокого давления |
| Тип 526      | Нормальный API                   |
| Типы 532/534 | С пропорциональным проходом      |
| Типы 543/544 | Нормальный двойной               |
| Тип 411      | Нормальный с рычагом             |
| Тип 421      | Полноподъемный с рычагом         |
| Тип 522      | Нормальный двойной с рычагом     |

Предохранительные клапаны с резьбовым соединением

|  |                |
|--|----------------|
| Исполнение с металлическим уплотнением |                |
| Тип 539                                | Нормальный     |
| Тип 459                                | Полноподъемный |
| Тип 437                                | Нормальный     |
| Исполнение с мягким уплотнением        |                |
| Типы 538, 539 Tutchtite                | Нормальный     |
| Тип 462                                | Полноподъемный |
| Типы 438, 439                          | Нормальный     |

Предохранительный клапан с гидрозамком POSV

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| Тип 811 | С функцией включения/отключения |
| Тип 821 | С модулированным действием      |

**Предусмотренные группы сред**

Нейтральные среды, не оказывающие чрезмерного коррозийного/реактивного воздействия на серый чугун, чугун с шаровидным графитом, стальное литье или сварную сталь.

**Примеры для сред**

|              |   |
|--------------|---|
| Газы (G)     | воздух; азот; газообразные соединения углеводородов; газовые смеси; благородные газы    |
| Пары (D)     | водяной пар (в различных состояниях); спиртовые пары; паровые смеси                     |
| Жидкости (F) | вода; минеральные масла; жидкие соединения углеводородов; сжиженные газы; спирты; смеси |

**ПК нельзя применять**

Для всех сред, разрушающих материалы ПК.

Для сред, которые могут вступать в прямую реакцию с материалами ПК (например, кислород).

## Приложение С Предохранительные клапаны из высококачественной стальной отливки / высококачественной стали сварной

### Типы

Предохранительные клапаны с фланцевым соединением

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| Типы 441/442 | Полноподъемный                   |
| Тип 444      | Полноподъемный                   |
| Типы 433/431 | Нормальный                       |
| Типы 435/436 | Нормальный                       |
| Типы 427/429 | Пропорциональный                 |
| Типы 455-458 | Полноподъемный высокого давления |
| Тип 526      | Нормальный API                   |

Предохранительные клапаны с резьбовым соединением

|  |                |
|--|----------------|
| Исполнение с металлическим уплотнением |                |
| Тип 539                                | Нормальный     |
| Тип 459                                | Полноподъемный |
| Тип 437                                | Нормальный     |
| Исполнение с мягким уплотнением        |                |
| Типы 538, 539 Tutchtite                | Нормальный     |
| Тип 462                                | Полноподъемный |
| Типы 438, 439                          | Нормальный     |

Предохранительный клапан с гидрозамком POSV

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| Тип 811 | С функцией включения/отключения |
| Тип 821 | С модулированным действием      |

### Предусмотренные группы сред

Среды, которые вызывают у клапанов из черных металлов коррозию, разъедание материала или вступают в реакцию с материалами предохранительных клапанов, и не являющиеся коррозийными/агрессивными по отношению к высококачественной стали, отливки из нее и сварной высококачественной стали.

### Примеры для сред

|              |  |
|--------------|--|
| Газы (G)     | все среды, перечисленные в Приложении А; газы с окислительными/восстановительными свойствами в реакции (например, с водой); кислород |
| Пары (D)     | все среды, перечисленные в Приложении А; агрессивные пары  |
| Жидкости (F) | все среды, перечисленные в Приложении А; агрессивные жидкости  |

### ПК нельзя применять

Для всех сред, разрушающих материалы ПК.

Для сред, агрессивно реагирующих с высококачественной сталью и отливкой из нее.

Для сред, которые при известных условиях ведут к точечной коррозии, коррозионному растрескиванию под напряжением, появлению хрупкости, и т.д.

**Для сред, которые могут удалять определенные легирующие элементы из состава материалов ПК.**

## **Приложение D Клапаны для отопительных систем**

### **Типы**

Предохранительные клапаны с фланцевым соединением

Типы 440, 424

Фланцевый клапан TRD 721 Раздел 5 или 6

Предохранительные клапаны с резьбовым соединением

Типы 460

Резьбовой клапан TRD 721 Раздел 5 или 6

### **Допустимые среды**

Горячая вода, пар, как предписано в выше упомянутых регламентах.

**Приложение Е Специальные клапаны "чистого обслуживания"****Типы**

|         |   |
|---------|---|
| Тип 448 | Полноподъемный, Био-ПК  |
| Тип 488 | Полноподъемный, Био-ПК с уменьшенной мертвотой зоной                                |
| Тип 481 | Нормальный, резьбовой ПК с асептическим впуском                                     |
| Тип 483 | Нормальный, ПК с небольшой мертвотой зоной с фланцевым креплением напрямую на сосуд |
| Тип 484 | Нормальный, сосуд - ПК  |
| Тип 485 | Нормальный, трубопроводы - ПК   |

**Предусмотренные среды**

Среды, применяемые в производстве продуктов питания и фармацевтической промышленности

Применение, при котором устанавливаемые части поддаются легкой очистке.

**Примеры сфер применения**

Газы(G), Пары (D), Жидкости (F)

Молочные заводы, пивоварни, пищевые предприятия, фармацевтические производства, и т.д.

Допускаются определенные среды из 0 и 0.

**ПК нельзя применять**

Для всех сред, разрушающих материалы ПК.

Для сред, неподходящих для используемых эластичных материалов.

**Приложение F Химические клапаны****Типы**

|          |   |
|----------|---|
| Тип 447  | Полноподъемный, полностью закрытый                                  |
| Тип 546  | Нормальный, с тефлоновым вкладышем                                  |
| Тип 546F | Нормальный, с тефлоновым вкладышем, выпуск со специальным покрытием |

**Предусмотренные среды**

Среды, особенно агрессивно реагирующие с металлическими материалами

**Примеры сфер применения**

|              |  |
|--------------|--|
| Газы (G)     | хлор (сухой), хлор (с содержанием водяного пара) |
| Пары (D)     | хлоросодержащие пары                             |
| Жидкости (F) | хлоросодержащие растворы, соляная кислота        |

**ПК нельзя применять**

Для сред, которые ведут себя агрессивно по отношению к специальным пластмассам/ материалам покрытия в предохранительном клапане.

**Приложение G Предохранительные клапаны с вуалированием газа-носителя**

Тип 449                    Полноподъемный, с вуалированием газа-носителя

**Предусмотренные среды**

Среды, экстремально токсичные, агрессивно реагирующие с окружающей средой (люди, животные, растения).

**Примеры сфер применения**

Газы (G)                    фосген

**ПК нельзя применять**

смотрите 0



### **3. Руководство по эксплуатации / Operating Manual**

## Оглавление

|   |            |  |            |
|---|------------|--|------------|
| <b>1 Введение .....</b>   | <b>102</b> | <b>6 Монтаж.....</b>   | <b>110</b> |
| 1.1 Изготовитель .....  | 102        | 6.1 Общие замечания по монтажу ..                                | 110        |
| 1.2 Об этой инструкции<br>по эксплуатации .....                       | 102        | 6.2 Монтаж предохранительного кла-<br>пана .....                 | 114        |
| 1.3 Используемые соглашения .....                                     | 102        |  |            |
| <b>2 Безопасность.....</b>  | <b>103</b> | <b>7 Ввод в эксплуатацию...</b>                                  | <b>115</b> |
| 2.1 Использование по назначению .                                     | 103        | 7.1 Ввод установки в эксплуатацию                                | 115        |
| 2.2 Использование не по назначению ..                                 | 104        |  |            |
| 2.3 Стандарты и технические директи-<br>вы.....                       | 104        | <b>8 Эксплуатация.....</b>                                       | <b>115</b> |
| 2.4 Основные указания по безопасно-<br>сти.....                       | 105        | 8.1 Общие замечания по эксплуата-<br>ции .....                   | 115        |
| <b>3 Маркировки.....</b>  | <b>107</b> | 8.2 Контроль работоспособности<br>предохранительного клапана.... | 116        |
| <b>4 Общие замечания по<br/>предохранительным кла-<br/>панам.....</b> | <b>108</b> | 8.3 Технический осмотр предохрани-<br>тельного клапана.....      | 117        |
| 4.1 Уплотнения и уплотнительные по-<br>верхности.....                 | 108        | <b>9 Техническое обслугива-<br/>ние .....</b>                    | <b>118</b> |
| 4.2 Водослив.....   | 108        | 9.1 Общие замечания по техническо-<br>му обслуживанию .....      | 118        |
| 4.3 Рабочее давление и давление на-<br>стройки .....                  | 109        | 9.2 Настройка давления настройки                                 | 119        |
| 4.4 Окружающие условия .....  | 109        | 9.3 Замена пружины.....  | 119        |
| 4.5 Защитная окраска .....  | 109        |  |            |
| <b>5 Упаковка, транспортиров-<br/>ка и хранение.....</b>              | <b>109</b> |  |            |
| 5.1 Упаковка.....   | 109        |  |            |
| 5.2 Транспортировка .....   | 110        |  |            |
| 5.3 Хранение.....   | 110        |  |            |

## 1 Введение

### 1.1 Изготовитель

LESER производит предохранительные клапаны для применения во всех областях промышленности. Фирма предлагает большое разнообразие типов, рабочих материалов и дополнительного оснащения.

Предохранительные клапаны от LESER удовлетворяют всем требованиям в отношении качества и экологии.

Фирма LESER сертифицирована по следующим стандартам:

- DIN EN ISO 9001/2000  
(Система управления качеством),
- DIN EN ISO 14001/2005  
(Система управления экологией),
- Директива - Системы и установки (оборудование), работающие под давлением – Модули B+D1 (контроль качества производства),
- ASME VIII (UV).

### 1.2 Об этой инструкции по эксплуатации

Эта инструкция по эксплуатации в кратком изложении охватывает следующие виды предохранительных клапанов и периферийных устройств:

- пружинные предохранительные клапаны прямого действия (**A**),
- предохранительные клапаны, приводимые в действие клапаном управления (**B**),
- управляемые предохранительные клапаны с дополнительной нагрузкой (**C**).

Предохранительные клапаны могут дополнительно оснащаться предохранительной разрывной мембраной, дополнительной пневматической нагрузкой, сильфоном и переключающим устройством, установленным перед предохранительным клапаном.

В зависимости от оборудования и рабочей среды действуют определенные предписания и нормы. Эти предписания и нормы должны строго соблюдаться. Кроме указаний, содержащихся в данной инструкции, должны применяться также общепринятые действующие предписания по технике безопасности и охране труда, а также учитываться иные действующие инструкции по эксплуатации изделий других изготовителей. Также должны соблюдаться предписания по охране окружающей среды.

### 1.3 Используемые соглашения

Указания по технике безопасности выделены цветной маркировкой. Настоящая инструкция различает следующие степени опасности:

#### ОПАСНОСТЬ

Маркировка означает чрезвычайно опасную ситуацию. Несоблюдение указаний ведет к тяжелым травмам или смертельному исходу.

## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Маркировка означает опасную ситуацию. Несоблюдение указаний может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

## ⚠ ОСТОРОЖНО

Маркировка означает относительно опасную ситуацию. Несоблюдение указаний может привести к травмам легкой и средней степени тяжести.

RU

## ВНИМАНИЕ

Маркировка предупреждает о возможном материальном ущербе. Несоблюдение указаний может привести к материальному ущербу.

Указания по безопасности и предупредительные указания имеют следующую структуру:

### Источник опасности

Последствия игнорирования опасности

- Мероприятия по защите от опасности и предотвращению травм.

Основные указания по безопасности в кратком изложении приведены в гл. 2.4. Предупредительные указания можно найти в инструкциях по конкретным работам.

Если отдельные абзацы относятся лишь к определенным видам предохранительных клапанов, то эти абзацы обозначаются буквой.

значаются буквой.

При этом используются следующие буквы:

- **A** пружинные предохранительные клапаны прямого действия,
- **B** предохранительные клапаны, приводимые в действие клапаном управления,
- **C** управляемые предохранительные клапаны с дополнительной нагрузкой.

## 2 Безопасность

### 2.1 Использование по назначению

Предохранительные клапаны имеются в различных исполнениях. При выборе предохранительного клапана следует учитывать его назначение. Предохранительные клапаны следует применять только для сред, для которых они предназначены согласно маркировке на фирменной табличке.

Предохранительный клапан рассчитан на эксплуатацию в определенном диапазоне давлений и максимального общего потока.

Максимально допустимое рабочее давление зависит от нескольких факторов, а именно:

- от материала клапана,
- от температуры среды,
- от расчетного давления,
- от условного давления фланцевых соединений.

Исходя из относящейся к продукту технической документации, следует убедиться в правильности выбора предохранительного клапана для определенного назначения.

В зависимости от типа оборудования действуют определенные граничные значения для температуры среды и противодавления. Пружины и давление настройки клапана должны быть рассчитаны соответствующим образом.

При обращении с опасными или вредными для здоровья средами необходимо соблюдать соответствующие предписания и нормы.

К опасным средам относятся:

- ядовитые,
- едкие,
- вызывающие раздражение,
- представляющие опасность для окружающей среды,
- горячие,
- взрывоопасные,
- воспламеняющиеся среды.

Должны соблюдаться указания по безопасности и предупреждения.

Дальнейшие сведения об изделии можно запросить у изготовителя.

## 2.2 Использование не по назначению

Предохранительные клапаны не должны использоваться не по прямому назначению. При использовании клапана не по его прямому назначению гарантия

изготовителя аннулируется.

Запрещается повреждать или удалять пломбы. Изменения могут оказать влияние на функционирование и рабочие показатели предохранительного клапана. Гарантия теряет силу. Запрещается окрашивание подвижных и важных для функционирования деталей.

Запрещается блокировать предохранительные клапаны, в особенности, привод и муфту.

Предохранительные клапаны, поставляемые с транспортировочным креплением, помечены красным флагом. Предохранительный клапан не разрешается вводить в эксплуатацию с блокировкой. Перед вводом в эксплуатацию необходимо переставить стопорный винт.

Запрещается использовать рычаги клапанов для подвешивания различных предметов. Положение рычага не должно изменяться. Запрещается закреплять на рычагах дополнительные тяжести.

## 2.3 Стандарты и технические директивы

Предохранительные клапаны на момент поставки соответствуют современному уровню развития техники.

При обращении с предохранительными клапанами должны соблюдаться следующие регулирующие нормативы:

- TRD 421, 721,
- TRB 403,

RU

- AD 2000-Памятки A2 и A4,
- DIN EN ISO 4126,
- Директива по приборам давления 97/23/EG
- Стандарт ASME, Разделы II и VIII,
- API 520, 526, 527,
- ATEX 100.

В зависимости от применения клапана должны соблюдаться и другие регулирующие нормативы.

Стандарты и технические директивы, которые выполняются для предохранительного клапана конкретного типа, можно найти в заявлении о соответствии нормам ЕС.

## 2.4 Основные указания по безопасности

### **⚠ ОПАСНОСТЬ**

#### Изменения предохранительных клапанов

Недопустимое повышение давления предохраняемой системы и функционирование, не соответствующее нормативам

- не изменять настройки, установленные на момент поставки

#### Опасные среды

Отравления, химические ожоги, термические ожоги, телесные повреждения.

- Применять подходящие защитные устройства.
- Применять подходящие сборные

- резервуары.
- Использовать подходящие средства индивидуальной защиты.

#### Инородные тела в предохранительном клапане

Риск выхода из строя и нарушения герметичности.

- Перед монтажом предохранительного клапана промыть установку.
- Обследовать клапан на предмет присутствия инородных тел.
- Удалить инородные тела.

#### Повреждена или отсутствует защита от насекомых (Bugscreen) (B или опция)

В клапан проникают загрязнения, предметы или насекомые. Риск сбоя в работе предохранительного клапана.

- Смонтировать правильно защиту от насекомых.
- Регулярно проверять защиту от насекомых.

#### Повышенные температуры окружающей среды

Тепловое расширение материалов. Риск сбоя в работе предохранительного клапана.

- При температурах выше 60 °C магистрали, работающие с давлением, должны по возможности быть длинными и обеспечиваться гидравлическим затвором (*только C*).
- Системы управления и приводы следует разместить так, чтобы они не

подвергались воздействию температур выше 60 °C (**только С**).

## Пониженные температуры

Обледенение, десублимация газов, снижение скорости потока вследствие кристаллизации. Следствия нарушения функции предохранительного клапана.

- Защитить клапан и трубопроводы от переохлаждения (**только С**).
- При температурах ниже 2 °C принять соответствующие меры (**только С**).
- При температурах ниже 2 °C прогревать систему управления и магистрали, работающие с давлением (**только С**).

## Выход за пределы установленного диапазона давления для воздухоснабжения (**только С**)

Нарушение функции дополнительной нагрузки. Следствия нарушения функции предохранительного клапана.

- Соблюдать диапазон давлений для воздухоснабжения:
  - Макс. давление: 10 бар
  - Мин. давление: 3,5 бар.

## Аbrasивные и коррозионные среды

Заклинивание или залипание подвижных частей. Следствия нарушения функции предохранительного клапана.

- Выполнять обслуживание после каждого срабатывания клапана.
- Применять сильфоны.
- Подвижные детали поддерживать в подвижном состоянии.

## Среды с высоким содержанием твердых частиц (**только В**)

Отложения и засорения. Риск сбоя в работе предохранительного клапана.

- Применять фильтр с сеткой подходящего размера.
- Для повышения эффективности использовать дополнительный фильтр.

## Остатки среды в предохранительном клапане

Отравления, химические ожоги, термические ожоги, телесные повреждения.

- Использовать подходящие средства индивидуальной защиты.
- Удалять остатки среды.

RU

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Негерметичный предохранительный клапан

Выход рабочей среды наружу из-за повреждения уплотнений и уплотнительных поверхностей.

- Защищать клапан, прежде всего при транспортировке и монтаже, от сотрясений и толчков/ударов.
- Регулярно проверять герметичность клапана.

### Открытые кожухи пружин или направляющих штока

Выход рабочей среды наружу.

- Убедиться в отсутствии выхода рабочей среды наружу.
- Соблюдать интервал безопасности.

- Использовать подходящие средства индивидуальной защиты.

## Опасность вследствие манипуляции

- Убедиться в том, что никакие предметы не могут вызвать блокировку.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

#### Горячая среда

Ожог или обваривание.

- Использовать подходящие средства индивидуальной защиты.

#### Горячие поверхности

Ожоги

- Использовать подходящие средства индивидуальной защиты.

#### Холодные поверхности

Обморожения. Ожоги

- Использовать подходящие средства индивидуальной защиты.

#### Агрессивные среды

Химические ожоги

- Использовать подходящие средства индивидуальной защиты.

#### Открытые кожухи пружин или направляющих штока

Опасность раздавливания частей тела в подвижных частях клапана.

- Установить подходящие защитные устройства.

## Острые края и заусенцы

Опасность телесных повреждений

- Надевать защитные перчатки.
- Осторожно прикасаться к клапану.

## Высокая эмиссия шума

Повреждение органов слуха

- Надевать защитные наушники.

## 3 Маркировки

После регулировки и контроля каждый предохранительный клапан пломбируется. Функционирование клапана в соответствии с маркировками гарантируется только при неповрежденной пломбе.

Нанесенная на клапан маркировка (типовая табличка) содержит следующую информацию:

- данные для заказа (сер. номер),
- технические характеристики,
- давление настройки,
- регистрация промышленного оборудования службой VdTÜV,
- маркировка СЕ и кодовый номер уполномоченного органа,
- при необходимости маркировка UV.

Прочие маркировки могут быть нанесены в соответствии с требованиями применяемых регулирующих нормативов, например:

- маркировка клеймом,
- налитая маркировка,
- наштампованные маркировки (например, у клапанов с резьбовым соединением),
- отдельная маркировка (например, для обогревательной рубашки),
- предупредительная табличка (например, стопорного винта).

При технических изменениях в предохранительном клапане маркировка должна быть приведена в соответствии с этими изменениями.

## 4 Общие замечания по предохранительным клапанам

### 4.1 Уплотнения и уплотнительные поверхности

Предохранительные клапаны изготавливаются с высокой точностью. Тщательная обработка выполняется, прежде всего, в отношении уплотнительных поверхностей клапанов.

Существует различие между предохранительными клапанами с эластичным уплотнением и с металлическим уплотнением.

Предохранительные клапаны с металлическим уплотнением по герметизации

удовлетворяют требованиям национальных и международных стандартов. Для эластичного уплотнения клапанов предлагаются различные эластичные герметики. Эластичный герметик должен выбираться в зависимости от области применения. Этот выбор зависит от среды, давления и температуры. Совместимость между средой и используемыми рабочими материалами является сферой ответственности эксплуатационника.

Для обнаружения нарушений герметизации может быть установлен контрольный манометр. Чтобы предотвратить выход рабочей среды наружу, можно использовать пружинные предохранительные клапаны с сильфоном.

Для сбора выходящей наружу среды может быть использован сборный резервуар.

В случае исполнений с сильфоном при использовании с открытым колпаком пружины имеют силу указания, касающиеся открытого колпака пружины.

### 4.2 Водослив

Как правило, предохранительные клапаны поставляются без водосливного отверстия, так как водослив должен происходить через отводящую магистраль. И только в исключительных случаях допускается или даже требуется водосливное отверстие непосредственно в предохранительном клапане (например, при установке на судах).

RU

По заказу, предохранительный клапан поставляется с водосливным отверстием. В предусмотренном для этого месте, может быть просверлено отверстие для водослива. Соответствующие чертежи следует запросить у изготовителя.

Неиспользуемое водосливное отверстие должно быть закрыто.

## 4.3 Рабочее давление и давление настройки

Чтобы обеспечить надежное закрывание после срабатывания предохранительного клапана, рабочее давление должно быть всегда ниже давления настройки.

Рабочее давление должно быть, по крайней мере, на 5% ниже давления закрытия, предписанного соответствующими нормами и правилами.

С повышением рабочего давления уменьшается сила удержания, создаваемая пружинным предохранительным клапаном. Чем ближе рабочее давление подходит к давлению настройки, тем раньше может произойти выход среды наружу (**только А**). В особенности, при поврежденных или загрязненных уплотнительных поверхностях это может привести к нарушению герметичности.

При прекращении подачи сжатого воздуха для дополнительной нагрузки предохранительный клапан работает как обычный клапан без дополнительной нагрузки (**только С**).

## 4.4 Окружающие условия

Регулирование и приводы рассчитаны на применение в температурном диапазоне от 2 °C до 60 °C.

В экстремальных условиях рекомендуется применять предохранительные клапаны из нержавеющей стали.

Предохранительные клапаны и трубопроводы должны быть защищены от атмосферных воздействий.

## 4.5 Защитная окраска

Предохранительные клапаны покрываются на заводе защитным слоем краски. Это покрытие защищает клапан от воздействия окружающей среды при хранении и транспортировке. При внешних условиях, способных вызвать коррозию, требуется дополнительная защита.

Запрещается окрашивание подвижных и важных для функционирования деталей.

## 5 Упаковка, транспортировка и хранение

### 5.1 Упаковка

Перед отправкой с завода предохранительные клапаны контролируются на предмет повреждений и негерметичности. Для транспортировки все уплотнительные поверхности, манжеты и резьба защищаются от повреждения.

## 5.2 Транспортировка

Подъем предохранительных клапанов разрешен только с использованием предусмотренных для этого подъемных проушин / зажимов (**только A**), а также рым-гаек (**только B**). Предохранительные клапаны, не оснащенные подъемными проушинами/зажимами, должны транспортироваться с использованием соответствующих вспомогательных средств транспортировки, таких как подъемные ремни.

Запрещается поднимать предохранительные клапаны за рычаг подрыва или за внешние патрубки фитинги.

При транспортировке предохранительных клапанов необходимо соблюдать осторожность. Предохранительные клапаны не должны падать или переворачиваться. Сотрясения и толчки могут привести к повреждению уплотнительных поверхностей.

Во время транспортировки предохранительные клапаны должны быть защищены от загрязнения. Для этого следует использовать протекторы и подходящую упаковку.

## 5.3 Хранение

Предохранительные клапаны должны храниться в сухом и защищенном от загрязнения месте.

Безвредная для клапанов температура хранения – от 5 °C до 40 °C.

Для температуры хранения верхний предел равен 50 °C, а нижний –10 °C.

Предохранительные клапаны оснащаются на заводе защитными фланцевыми колпаками. Во время хранения защитные колпаки должны быть смонтированы на фланцах.

В случае хранения предохранительных клапанов при минусовых температурах, необходимо учитывать температурную стойкость материалов (например, для уплотнений).

RU

# 6 Монтаж

## 6.1 Общие замечания по монтажу

Монтаж предохранительных клапанов должен выполняться только обученным персоналом.

Обучение персонала на семинарах LESER проводится под руководством опытных сотрудников в мастерских или с учебными пособиями, которые представляются фирмой LESER, как например:

Кроме этой общей инструкции по эксплуатации, прилагаются инструкции по монтажу для каждого типа клапанов. Необходимо соблюдать эти инструкции по монтажу.

Предохранительные клапаны должны быть закреплены в соответствии с данными чертежа. При этом должны быть использованы все предусмотренные для этого крепежные элементы с тем, чтобы исключить повышенные нагрузки или механические напряжения.

Необходимо соблюдать заданные моменты затяжки. Должны соблюдаться технические данные, представленные изготовителем. Предохранительные клапаны – прежде всего, уплотнительные поверхности – во время монтажа должны быть защищены от толчков и ударов.

Как правило, предохранительные клапаны должны монтироваться в вертикальном положении. Исключения допускаются только в том случае, если в относящейся к продукту технической документации описаны другие положения установки. Вопрос о горизонтальной установке должен быть согласован между пользователем, изготовителем и независимыми экспертами.

Фирма LESER не несет ответственности за сварочные работы на концах соединений.

Свойства после выполнения сварки должны удовлетворять требованиям области применения изделия. Это означает, что сварочные работы должны быть выполнены так, чтобы:

- не уменьшались сечение протока и толщина стенок,
- температура промежуточного хранения не превышала 50 °C .

Для обработки материала после сварки может потребоваться процедура отжига. Для нее действуют следующие требования: Температура отжига не должна превышать 630 °C с продолжительностью не более 40 минут. Тепловое воз-

действие во время отжига должно осуществляться только на зону сварочного шва, во избежание нагревания большой площади клапана. Во время всей процедуры отжига температура на фланце пружинного кожуха не должна превышать 150 °C. Это можно обеспечить путем охлаждения всего пружинного кожуха.

Должно соблюдаться предписанное направление потока в соответствии со стрелкой на корпусе.

Предохранительные клапаны должны устанавливаться так, чтобы динамические колебания установки не передавались на клапаны. Если установка не исключает колебаний, то для вибрационной развязки клапана и установки можно использовать сильфоны, уплотнительные кольца или изгибы трубопровода.

Предохранительные клапаны, имеющие прихваты на корпусе, должны крепиться с помощью прихватов. Эти прихваты принимают на себя статическую нагрузку и динамические усилия.

В соединениях предохранительных клапанов должны применяться с запасом рассчитанные уплотнения. Уплотняющие средства или их части не должны уменьшать сечения протока, отделяться и попадать в пространство потока. Соединения должны выполняться в соответствии с действующими нормами. Подводимые линии и отводящие магистрали предохранительного клапана должны быть рассчитаны с достаточ-

ным запасом и отвечать местным условиям эксплуатации. Входной и выходной трубопроводы не должны быть меньше, чем имеющиеся на предохранительном клапане поперечные сечения. При необходимости использовать системы обогрева.

Необходимо учитывать максимальные значения возникающего противодавления, максимальную имеющуюся потерю входного давления и температуры. Через разгрузочный выход должно обеспечиваться свободное и безопасное прохождение потоков среды. Запрещается выводить предохранительные клапаны из рабочего состояния посредством запорных устройств. В ПКПУ (Pop Action Pilot) должна всегда существовать возможность утечки в атмосферу.

Предохранительные клапаны должны встраиваться так, чтобы в клапане со стороны подводящих и отводящих трубопроводов не возникало никаких недопустимо высоких статических и температурных напряжений. В рабочем режиме трубопровод следует подключать только так, чтобы исключалось возникновение силы и крутящего момента.

При установке необходимо учесть, что во время эксплуатации могут возникать силы реакции при продувке, а также расширение под воздействием температуры. Для этого необходимо предусмотреть возможность механического растяжения.

Отводящие магистрали должны прокладываться с созданием благоприятных

условий для обтекания. В зависимости от назначения отводящие магистрали должны обеспечивать различные направления потока. Следует различать между отводящими магистралью для паров или газов и отводящими магистралью для жидкостей.

Чтобы обеспечить безопасную продувку, магистраль для продувки паров или газов должна быть проложена с подъемом.

Для водослива из отводящей магистрали эта магистраль должна быть проложена так, чтобы она имела уклон к водосливному отверстию, расположенному в самой нижней точке. Правильный водослив возможен лишь тогда, когда отводящая магистраль проходит с легким уклоном непосредственно за предохранительным клапаном так, чтобы обеспечить полный слив жидкой среды. Отводящая магистраль не должна подниматься сразу же за предохранительным клапаном.

Водосливное отверстие должно находиться в самой нижней точке отводящей магистрали. Водосливное отверстие должно иметь достаточно большой диаметр, удобный доступ и хорошо просматриваться. Выступающая наружу среда должна собираться (например: посредством емкости, сборного резервуара или фильтра).

В случае, если водосливное отверстие расположено непосредственно в предохранительном клапане или пружинном кожухе, в них должны быть приняты

RU

защитные меры против проникновения влаги и грязи.

Необходимо соблюдать граничные значения давления и температуры предохранительных клапанов с сильфоном. Неисправные сильфоны можно определить по выходу среды из открытого пружинного кожуха или из соединения для контроля при закрытых пружинных кожухах. Необходимо исключить риск в результате утечки среды.

Открытое контрольное отверстие обеспечивает постоянное выравнивание давления между пространством пружинного кожуха и окружающей средой. В определенных условиях открытое контрольное отверстие отрицательно влияет на работу клапана. Причинами этого могут быть: проникновение влаги и обледенение, утечка критических сред или скопление насекомых. Для этого необходимо принять профилактические меры. Эксплуатирующее предприятие, при необходимости совместно с компетентным надзорным органом, может принять решение о закрытии контрольного отверстия на пружинном кожухе пробкой или винтом.

Контрольное отверстие разрешается закрывать, только если:

- это допускают применяемые нормативы и стандарты,
- можно исключить создание недопустимого давления в пружинном кожухе на основании опыта эксплуатации, регулярного технического обслуживания и контроля пространства пружинного кожуха,

- увеличивается опасность обледенения сильфона.

Закрытые пружинные кожухи с сильфонами должны быть выполнены с применением подходящих средств без давления или с давлением, которое находится под постоянным контролем.

Если установка эксплуатируется при температурах выше 60 °C, должны быть проложены линии отбора давления от дополнительно нагруженного предохранительного клапана: как можно более длинные и оснащенные гидравлическим затвором. Систему управления и приводы следует разместить так, чтобы они не подвергались воздействию температур выше 60 °C (**только С**).

При температурах ниже 2 °C существует опасность обледенения. При пониженных температурах система управления и линии отбора давления должны обогреваться (**только С**).

Линии отбора давления не должны запираться. Блокирующие шины или пломбы предотвращают закрывание запорных устройств (**только С**).

Система управления для дополнительной нагрузки должна быть защищена от загрязнения. Система управления должна быть закрыта. Если нельзя исключить загрязнение, то следует использовать шкаф (**только С**).

Если используется предохранительный клапан с мембраной, мембрана должна влиять на правильное функционирова-

ние предохранительного клапана. Конструкция установки должна исключать возможность неправильного размещения мембранны.

Предохранительные мембранны должны использоваться только тогда, когда они удовлетворяют требованиям безопасности. Должно быть документально подтверждено, что предохранительные мембранны открываются без фрагментов. Давление в замкнутом пространстве между предохранительной мембранны и тарелкой предохранительного клапана должно отсутствовать или контролироваться.

## 6.2 Монтаж предохранительного клапана

В зависимости от установки и типа предохранительного клапана требуется выполнение различных шагов монтажа. В нижеследующей инструкции описаны лишь наиболее важные операции по монтажу.

Данная инструкция служит только для общего ознакомления. Подробное описание можно найти в инструкциях по монтажу клапанов конкретных типов.

## Условия

- Удалить протекторы на фланцах и соединениях для контроля пружинных кожухов, закрывающие пластины отдельных пилотных клапанов а также упаковку.
- Предохранительный клапан иденти-

фицирован по своей типовой табличке.

- Выполнен визуальный осмотр установки.
- Проверена герметичность соединений.
- Установка промыта для исключения загрязнений или инородных тел в предохранительном клапане.
- В предохранительном клапане без стопорного винта проведено испытание давлением установки с предохранительной мембранны или уплотнительной пластиной.

## Способ действия

- Закрепить предохранительный клапан.
- Если имеются прихваты, то их необходимо использовать.
- Проложить подводящие и отводящие магистрали. Использовать достаточные по своим размерам уплотнения.
- При необходимости, проложить отводящую магистраль для водослива.
- При необходимости, в самой нижней точке отводящей магистрали сделать водосливное отверстие.
- Удалить защитные приспособления на предохранительном клапане.

» Предохранительный клапан смонтирован.

RU

## 7 Ввод в эксплуатацию

### 7.1 Ввод установки в эксплуатацию

В зависимости от установки и типа предохранительного клапана при вводе в эксплуатацию требуется выполнение различных шагов. В нижеследующей инструкции приводятся лишь наиболее важные шаги процесса ввода в эксплуатацию. Данная инструкция служит только для общего ознакомления.

RU

#### Условия

- » Предохранительный клапан установлен.

#### Способ действия

1. Для предохранительных клапанов с мембраной провести испытание давлением.
  2. Проверить положение рычага подрыва.
  3. Удалить стопорный винт.
  4. Защитить пространство продувки.
  5. Запустить установку, медленно повышая давление, но не до величины давления настройки.
  6. Проверить герметичность предохранительного клапана и соединений.
- » Установка готова к эксплуатации.

## 8 Эксплуатация

### 8.1 Общие замечания по эксплуатации

Во время эксплуатации необходимо регулярно контролировать работоспособность предохранительного клапана.

Для предохранительных клапанов с пилотным управлением для проверки давления настройки может быть использована вентиляция пилотного клапана, вентиляция главного клапана или испытательное соединение управляющего клапана (FTC). Испытательное соединение должно быть всегда доступным (*только B*).

Для проверки функционирования предохранительные клапаны должны быть принудительно открыты при помощи рычага подрыва. Предохранительные клапаны можно вентилировать, начиная с рабочего давления 75% от давления настройки. Интервалы обслуживания можно найти в предписаниях и регулирующих нормативах.

ПКПУ серии 810 может настраиваться вручную по дифференциальному давлению в начале закрытия в диапазоне от 3 до 15%. При отсутствии специальных требований со стороны заказчика прочие заводские настройки находятся в пределах от 3 до 7%. Регулировка продувки защищена пломбой.

Для предохранительных клапанов с пилотным управлением проверка может

проводиться во время эксплуатации. При этом должна использоваться правильная испытательная среда. После выполнения управления с процессом переключения главный клапан наполняется воздухом. При этом необходимо обеспечить надежный отвод среды. После испытания необходимо проверить герметичность предохранительного клапана. Испытательное соединение управляющего клапана должно быть снова защищено запорным колпаком против загрязнений (**только В**).

Для предохранительных клапанов с пилотным управлением без испытательного соединения управляющего клапана проверка должна проводиться на испытательном стенде (**только В**).

В зависимости от среды и условий эксплуатации в процессе продувки возможны склеивания подвижных направляющих поверхностей и размягчения уплотнений (**только В**).

Пилотные предохранительные клапаны не предназначены для сред, имеющих склонность к склеиванию (**только В**).

Если герметичность предохранительного клапана нарушилась в силу загрязнения промежутка между уплотнительными поверхностями, клапан необходимо очистить. В этом случае предохранительный клапан должен быть наполнен воздухом, и среда должна быть удалена путем продувки.

Если герметичность предохранительного клапана нарушилась из-за повреж-

дения уплотнительных поверхностей, необходимо выполнить техническое обслуживание клапана.

Вибрации установки могут приводить к ослаблению крепления компонентов клапана. Поэтому необходимо регулярно проверять резьбовые соединения. Интервалы обслуживания зависят от условий применения. Поэтому для всех предохранительных клапанов используются специальные интервалы обслуживания, которые должны быть согласованы между пользователем, изготовителем и технической службой. Интервалы обслуживания сокращаются, если:

- используются коррозийные, агрессивные или абразивные среды,
- происходит частое срабатывание предохранительного клапана.

Дополнительная нагрузка должна проверяться, по крайней мере, один раз в год.

## 8.2 Контроль работоспособности предохранительного клапана

В зависимости от установки и типа предохранительного клапана для контроля во время эксплуатации требуется выполнение других шагов. В нижеследующей инструкции по обращению приводятся лишь наиболее важные операции.

Данная инструкция служит только для общего ознакомления. Подробное описание можно найти в инструкциях по конкретным типам клапанов.

RU

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При повышенных значениях скорости, температуры и шума протекающих сред

существует опасность телесных повреждений и повреждения органов слуха.

- Использовать подходящие средства индивидуальной защиты.
- Надевать защитные наушники.

RU

## Способ действия

1. Принудительно открыть предохранительный клапан с помощью рычага подрыва.
2. При необходимости, проверить дополнительную нагрузку (*только С*).
3. Продуть среду.
4. Удалить отложения.
5. Убедиться в отсутствии залипания подвижных направляющих или эластичных уплотнений.
6. Убедиться в легком ходе рычага подрыва.
7. Проверить работу водослива.  
» Проверить работоспособность предохранительного клапана.

## 8.3 Технический осмотр предохранительного клапана

В зависимости от установки и типа предохранительного клапана для контроля во время эксплуатации требуется выполнение других шагов. В нижеследую-

щей инструкции по обращению приводятся лишь наиболее важные операции.

Данная инструкция служит только для общего ознакомления и действует только для предохранительных клапанов с пилотным управлением (*B*). Подробное описание можно найти в инструкциях по конкретным типам клапанов.

## Способ действия

1. Проверить внешние трубопроводы на предмет повреждений.
2. Проверить резьбовые соединения.
3. Очистить линии отбора давления и управляющие линии.
4. Проверить присоединенные компоненты на предмет повреждений.
5. Проверить легкий ход присоединенных компонентов.
6. Очистить фильтр перед управляющим клапаном.
7. Проводить регулярную очистку дополнительных фильтров.  
» Осмотр предохранительного клапана закончен.

## 9 Техническое обслуживание

### 9.1 Общие замечания по техническому обслуживанию

Техническое обслуживание предохранительных клапанов должно выполняться только обученным персоналом.

Обучение персонала на семинарах LESER проводится под руководством опытных сотрудников в мастерских или с учебными пособиями, которые представляются фирмой LESER.

Работники, производящие разборку предохранительного клапана, должны быть проинструктированы о возникающих опасностях.

Сеть филиалов фирмы LESER по всему миру предлагает свои услуги по техническому обслуживанию.

Для проведения работ по техническому обслуживанию предохранительный клапан необходимо демонтировать. Демонтаж может осложниться тем, что смазочные материалы при эксплуатации вымываются.

Перед монтажом необходимо сбросить давление в установке.

Перед монтажом следует проверить наличие среды в колпаке пружины. Если из открытого колпака пружины или отверстия водослива выходит среда, значит, поврежден сильфон. Поврежденный сильфон следует немедленно заменить.

При демонтаже предохранительного клапана всегда следует проверять сильфон и при обнаружении повреждений в обязательном порядке заменять.

Сильфоны рассчитаны на определенное количество нагружочных циклов. При достижении этого значения они подлежат замене.

Уплотнения и места герметизации должны регулярно контролироваться. Если требования по герметизации не выполняются, то уплотнения подлежат замене. Сменные конструктивные узлы можно заказать в фирме LESER.

Если разрегулировалось давление настройки, то по таблицам пружин следует проверить, могут ли использоваться пружины. Для заданного давления настройки должны использоваться подходящие пружины. После регулировки давления настройки, необходимо проверить расчет предохранительного клапана в целом.

Для настройки давления, а также настройки и замены пружин требуется удаление пломбы. При самовольном удалении пломбы гарантия аннулируется. Корректировки должны проводиться на заводе, авторизованной мастерской или вышеупомянутой службой.

После настройки предохранительных клапанов с пилотным управлением внутри остаются остатки испытательной среды. Пользователь должен проверить совместимость с предохраняемой

RU

средой и при необходимости принять дополнительные меры по промывке.

## 9.2 Настройка давления настройки

В зависимости от установки и типа предохранительного клапана при демонтаже требуется выполнение различных действий. В нижеследующей инструкции по обращению приводятся лишь наиболее важные операции. Данная инструкция служит только для общего ознакомления и касается пружинных предохранительных клапанов без дополнительного оснащения. Подробное описание можно найти в инструкциях по конкретным типам клапанов.

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### Выходящая среда

Опасность для людей и окружающей среды.

- Принять меры безопасности в соответствии с используемой рабочей средой.
- Собрать среду из трубопроводов.
- Не допускать проникновения людей в опасную зону.
- Использовать подходящие средства индивидуальной защиты.

### **ВНИМАНИЕ**

#### Не заблокировано вращение штока.

Повреждение уплотнительных поверхностей.

Заблокировать вращение штока.

#### Условия

- На входе клапана отсутствует давление.
- В кожухе предохранительных клапанов отсутствует рабочая среда.

#### Способ действия

1. Снять пломбу.
  2. Демонтировать приспособление для принудительного открывания.
  3. Заблокировать вращение штока.
  4. Настроить регулирующий винт на желаемое давление настройки. Соблюдать при этом допустимый диапазон регулировки пружины.
    - При вращении винта вправо давление настройки повышается. Сжатие пружины увеличивается.
    - При вращении винта влево давление настройки снижается. Сжатие пружины уменьшается.
  5. Проверить давление.
  6. Монтировать приспособление для принудительного открывания.
  7. Вызвать представителя авторизованной службы и снова опломбировать предохранительный клапан.
- » Давление настройки настроено.

## 9.3 Замена пружины

В зависимости от установки и типа предохранительного клапана при демонтаже требуется выполнение различных действий. В нижеследующей инструкции по обращению приводятся лишь наиболее важные операции.

Данная инструкция служит только для общего ознакомления и касается пружинных предохранительных клапанов без дополнительного оснащения (**A**). Подробное описание можно найти в инструкциях по конкретным типам клапанов.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Выходящая среда

Опасность для людей и окружающей среды.

- Принять меры безопасности в соответствии с используемой рабочей средой.
- Собрать среду из трубопроводов.
- Не допускать проникновения людей в опасную зону.
- Использовать подходящие средства индивидуальной защиты.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Натянутая пружина

Опасность телесных повреждений, вылетающие детали.

- Соблюдать инструкции по монтажу предохранительного клапана.
- Использовать подходящие средства индивидуальной защиты.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Перепутанные пружины

Заблокированные пружины. Выход из строя.

- Не путать пружины при разборке предохранительного клапана.

## ВНИМАНИЕ

### Не заблокировано вращение штока.

- Повреждение уплотнительных поверхностей.

Заблокировать вращение штока.

RU

### Способ действия (*только A*)

1. Снять пломбу.
2. Демонтировать приспособление для принудительного открывания.
3. Заблокировать вращение штока.
4. Вывинтить нажимной винт.
5. Снять колпак пружины.
6. Вынуть пружину.
7. Вынуть шток с направляющей шайбой и диск.
8. Очистить седло, диск (или золотник) и корпус.
9. Установить шток с направляющей шайбой и диск.
10. Установить новую пружину.
11. Установить колпак пружины.
12. Заблокировать вращение штока.
13. Настроить регулирующий винт на желаемое давление настройки.  
Соблюдать при этом допустимый диапазон регулировки пружины.

- При вращении винта вправо давление настройки повышается.
  - Сжатие пружины увеличивается.
  - При вращении винта влево давление настройки снижается. Сжатие пружины уменьшается.
14. Проверить давление.
  15. Монтировать приспособление для принудительного открывания.
  16. Переместить вентиляционный колпак к центру так, чтобы вентиляционная вилка захватывала под муфтой.
  17. Вызвать представителя авторизованной службы и снова опломбировать предохранительный клапан.
- » Процедура замены пружины закончена.

RU