**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Учебный материал для самостоятельного изучения по теме:**

**Разборка, дефектация, устранение дефектов, сборка, настройка мыльный пузырей**

**Содержание**

[1 Общие сведения 3](#_Toc88122196)

[1.1 Назначение и область применения 3](#_Toc88122197)

[1.2 Перечень документов и литературы 3](#_Toc88122198)

[2 Основное содержание 5](#_Toc88122199)

[2.1 Состав и назначение изделия 5](#_Toc88122200)

[2.2 Технические данные и характеристики ИПУ 5](#_Toc88122201)

[2.3 Состав ИПУ ПГ 8](#_Toc88122202)

[3 Контрольные вопросы 10](#_Toc88122203)

# Общие сведения

## Назначение и область применения

1. Учебный материал для самостоятельного изучения по теме «Разборка, дефектация, устранение дефектов, сборка, настройка ИПУ ПГ» предназначен для использования при подготовке на должность/профессию, поддержании и повышении квалификации персонала АЭС и организаций, оказывающих услуги АЭС, связанного с ремонтом, техническим обслуживанием и эксплуатацией оборудования.
2. Данный учебный материал может применяться в УТП/УТЦ, в подразделениях АЭС и организациях, оказывающих услуги АЭС, с реакторами типа ВВЭР при групповой и индивидуальной подготовке.

## Перечень документов и литературы

1. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями. приказ Минтруда России от 17.08.2015 N 552н.
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. НП-089-15.
3. Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования. НП-068-18.
4. Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль. РБ-089-14.
5. Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль. РБ-090-14.
6. Правила охраны труда при эксплуатации тепломеханического оборудования и тепловых сетей атомных станций АО «Концерн Росэнергоатом». СТО 1.1.1.02.001.0673-2017.
7. Организация работ со вскрытием оборудования атомных станций. Правила. СТО 1.1.1.03.004.1179-2016.
8. Правила организации технического обслуживания и ремонта систем и оборудования атомных станций. СТО 1.1.1.01.0069-2017.
9. Ремонтная документация. Технологическая документация на ремонт оборудования атомных станций. Правила построения, изложения, оформления, согласования, утверждения и регистрации. СТО 1.1.1.01.003.1074-2015.
10. Арматура атомных и тепловых станций. Наплавка уплотнительных поверхностей. Технические требования. РД 2730.300.06-98.
11. 1150-25-0А-04-Т3 РЭ «Клапан импульсный DN32. Руководство по эксплуатации».
12. ТУ 1.3.1.01.002.0962-2017 «Клапан импульсный DN32 (чертеж 1150-25-0А-04 СБ) Технические условия на ремонт».

# Основное содержание

## Состав и назначение изделия

1. В состав импульсно-предохранительного устройства (ИПУ) входит клапан главный предохранительный (ГПК) типа 969-250/400, два клапана импульсных (ИК) с электромагнитами, имеющих одинаковую уставку открытия, и шкаф управления импульсно-предохранительным устройством парогенератора.
2. ГПК входит в состав импульсно-предохранительного устройства, предназначенного для автоматического понижения давления пара в парогенераторе за счет выпуска избыточного количества пара в случае повышения давления по отношению к установленным параметрам.
3. ИК предназначен для подачи импульса в ГПК, служащий для защиты оборудования АС путем автоматического понижения давления рабочей среды в системе за счет выпуска в атмосферу или емкость низкого давления избыточного количества рабочей среды в случае повышения ее давления сверх допустимого значения.

## Технические данные и характеристики ИПУ

1. Технические данные, основные параметры и характеристики ИПУ приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Основные технические данные и характеристики ИПУ

| Характеристики и основные технические данные | | Обозначение | Единица измерения | Данные |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Проход номинальный на входе / на выходе | | DN |  | 250/400 |
| Параметры рабочей среды (номинальные) | Давление | Рp | МПа | 6,27 |
| Температура, не более | tp | °C | 279 |
| Параметры рабочей среды (расчетные) | Давление | Р | МПа | 9,02 |
| Температура, не более | t | °C | 300 |
| Параметры гидравлических испытаний | Давление (нижняя и верхняя границы) | Рh | МПа | 12,6  13,6 |
| Температура стенки, не менее | Th | °C | 5 |
| Рабочая среда\* | |  |  | 1 |
| Давление открытия \*\* | | Pотк. | МПа | 8,24/8,44 |
| Время открытия после подачи сигнала на открытие ИК, не более | |  | с | 1 |
| Время закрытия после закрытия ИК, не более | |  | с | 2 |
| Давление закрытия | | Pзак. | МПа | 6,86 |

Примечания

Условные обозначения:

\* – Рабочая среда в соответствии с приложением №4 к письму ФГУП АЭП №40-400.23/2257 от 27.02.2006 г.:

насыщенный пар, пароводяная смесь, вода на линии насыщения.

Увеличение уровня гамма-фона в аварийном паропроводе может достигать величины 10-3 мЗв/ч.

\*\* – в числителе указано давление открытия первого ИПУ, в знаменателе – второго ИПУ (давление уточняется с учетом п. 1.3.9 ТУ 37-050-05015348-2006.

1. Тип корпуса:
2. ГПК – проходной с двухсторонним подводом среды;
3. ИК – угловой с нижним подводом среды.
4. Ток, коммутируемый концевыми переключателями в цепях постоянного тока напряжением 24 В и 48 В, от 0,001 до 0,4 А.
5. Падения напряжения на замкнутых контактах переключателей при токе от 0,001 до 0,4 А – не более – 0,25В.

Таблица 2 – Технические характеристики импульсного клапана

|  |  |
| --- | --- |
| Номинальный проход DN, мм | 32 |
| Рабочая среда | пар |
| Рабочая температура, t, °C | 190 |
| Рабочее давление Р, МПа | 1,01; 1,1 |
| Расчетная температура tр, °C | 190 |
| Расчетное давление Рр, МПа | 1,25; 1,48 |
| Давление открытия Ротк, МПа | 1,16; 1,26 |
| Давление обратной посадки Роп, МПа | ≥0,91 |
| Момент затяжки гаек поз.17 Мкр, Н\*м | 84 ± 4,2 |
| Момент затяжки гаек поз.16 Мкр, Н\*м | 55 ± 2,75 |
| Ход клапана h, мм | 3±0,5 |
| h1,мм | 46±1 |
| Масса, кг, не более | 110 |

## Состав ИПУ ПГ

1. Составные элементы импульсного клапана представлены на рисунке (см. Рисунок 2):

* корпус – поз.1,
* тарелка – поз.2,
* кожух верхний – поз.3,
* шток – поз.4,
* сухарь – поз. 5,
* обойма наружная – поз.6,
* втулка регулирующая – поз.8,
* планка-поз.9,
* гайки -поз.10, 16. 17,
* болты-поз. 11, 19, 38, 40,
* муфта-поз.12,
* шпильки – поз. 13-15,
* крышка – поз.20,
* пластина-поз.21,
* гайка шлицевая – поз.22,
* подшипник – поз.23,
* шайбы – поз.24 – 28,
* прокладочное уплотнение «корпус – сильфонный узел» – поз.29,
* прокладочное уплотнение «корпус – фланец» – поз.30,
* кожух нижний – поз.32,
* обойма-поз.33,
* плита-поз.34,
* фланец – поз.35,
* пружина -поз.36,
* электромагнит – поз.37,
* силъфонный узел – поз.31,
* втулки – поз.42, 43 (в составе сильфонного узла поз.31),
* крышка – поз.44 (в составе сильфонного узла поз.31),
* шайба-поз.41.

1. Составные элементы главного предохранительного клапана представлены на рисунках 2 и 3:

* корпус поз. 3, с вваренным седлом и снабженный тремя патрубками: боковыми – для подвода пара и нижним – для отвода пара;
* крышка поз. 4;
* крышка плавающая поз. 5;
* тарелка поз. 6;
* поршень поз. 41;
* кольца поршневые поз. 40;
* рубашка поз. 42;
* штанга поз. 43;
* пружина поз. 8;
* вставка поз. 7;
* фланцы поз. 44;
* переходник поз. 47;
* дроссель поз. 48;
* фланец поз. 19;
* кожух поз. 36
* блок конечных выключателей (БКВ), состоящий из:
* тяги поз. 38;
* магнита поз. 35;
* двух комплектов герконов поз. 70 и поз. 75;
* втулок поз. 2;
* обойм поз. 23 и 24;
* гаек регулировочных поз. 11;
* планок поз. 26;
* болта заземления поз. 51;
* пружин поз. 29;
* винтов поз. 54;
* соединителей поз.71 и поз.72 и др.

# Контрольные вопросы

* 1. Опишите порядок разборки ИПУ ПГ, в соответствии с требованиями ремонтной документации;
  2. Опишите порядок разборки главного клапана ПГ, в соответствии с требованиями ремонтной документации;
  3. Опишите частичную разборку импульсного клапана, в соответствии с требованиями ремонтной документации;
  4. Опишите полную разборку импульсного клапана, в соответствии с требованиями ремонтной документации;
  5. Опишите дефектацию и устранение дефектов ИПУ ПГ, в соответствии с требованиями ремонтной документации.
  6. Опишите сборку импульсного клапана.
  7. Опишите сборку главного клапана ИПУ ПГ, согласно требованиям ремонтной документации.
  8. Опишите порядок настройки ИПУ ПГ в соответствии с требованиями ремонтной документации.
  9. Опишите проведение пневмоиспытаний на герметичность в затворах главного клапана и обоих импульсных клапана
  10. Опишите проведение испытаний по определению давлений полного открытия, закрытия.
  11. Опишите процедуру настройки БКВ.