

Контроль герметичности (течеискание) относится к виду неразрушающего контроля, основанному на обнаружении пробного вещества, проникающего через течь. Методы течеискания предназначены для оценки степени негерметичности объекта контроля, а также для локализации течей как в основном материале, так и в соединениях различного типа – сварных, паяных, разъемных и т.п.

В зависимости от направления движения потока различают понятия «натекание» и «утечка», которые соответственно означают проникновение вещества внутрь либо изнутри герметизированного изделия через течи под действием перепада полного или парциального давления либо под действием капиллярных сил



Регистрация утечки в системе охлаждения с помощью флуоресцентного концентрата

при использовании жидкостных методов контроля герметичности.

Параметр герметичности является одним из основных, когда речь идет о надежной и безопасной эксплуатации таких объектов, как хранилища и трубопроводы нефтепродуктов и газа, термоядерные установки, резервуары с химическими реактивами, системы самолетов, ракет, кораблей. Кроме того, герметизируются и малогабаритные изделия массового производства, выпускаемые химической, электронной, автомобильной и другими отраслями промышленности. Большое разнообразие герметизируемых объектов требует развития различных методов и аппаратуры контроля герметичности.

Наглядное представление о примерном соотношении скорости натекания, размера (диаметра) течи и фактического проявления течи дает следующая таблица.

| Скорость натекания м <sup>3</sup> Па/с | Размер (диаметр) течи | Фактическое проявление течи при Δр=1 бар           |
|--|-----------------------|--|
| 10 <sup>+1</sup>                       | 1,0 мм                | Истечение воды струей                              |
| 10 <sup>-1</sup>                       | 0,1 мм                | Вытекание воды по капле                            |
| 10 <sup>-3</sup>                       | 0,03 мм               | Водонепроницаемая / газопроницаемая течь           |
| 10 <sup>-5</sup>                       | ≈ 3 μм                | 1 воздушный пузырек (≈1мм <sup>3</sup> ) за 10 сек |
| 10 <sup>-7</sup>                       | ≈ 0,1 μм              | Утечка газа объемом ≈1см <sup>3</sup> за 12 дней   |
| 10 <sup>-9</sup>                       |                       | Утечка газа объемом ≈3см <sup>3</sup> за 1 год     |
| 10 <sup>-11</sup>                      |                       | Утечка газа объемом ≈1см <sup>3</sup> за 300 лет   |

## ПУЗЫРЬКОВЫЙ МЕТОД

### МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Сущность пузырькового метода контроля герметичности заключается в регистрации локальных утечек в объекте по появлению пузырьков контрольного газа в индикаторной жидкости или на индикаторном покрытии. Метод применяется для контроля герметичности емкостей, гидравлических и газовых систем, находящихся под избыточным давлением. Для проведения контроля способом пенопластового

индикатора на контролируемую поверхность находящегося под избыточным давлением объекта наносится специальное пенообразующее вещество.

Контрольный газ, проникая через микродефекты поверхности, оказывает механическое воздействие на пенопластовый индикатор и деформирует его, образуя пузырьки и пенные вздутия.

### Аэрозольный пенопластовый индикатор Proof Check



Регистрация утечки с помощью Proof Check

Арт.№ 616.000.001

Эмульсия, содержащая поверхностно-активные вещества, пленкообразующие и влагоудерживающие компоненты, отличается низким поверхностным натяжением, высокой пенообразующей способностью и устойчивостью к сползанию.

Время выявления течей  $> 1 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с}$  составляет 2-3 сек., для течей ок.  $10^{-7} \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с}$  необходимо в среднем 15 мин.

Чувствительность способа составляет  $1,3 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с}$ .



Градиент давления может создаваться также с помощью вакуумного насоса. Для этого на испытываемый объект, например, сварной шов, наносится пенопластовый индикатор и устанавливается вакуумная рамка, под которой затем создается вакуум с помощью механического насоса. Рамка представляет

собой жесткий каркас с уплотнителем из мягкой резины и прозрачной верхней крышкой. После создания перепада давления на контролируемом участке воздух, проникающий через течи в камеру рамки, образует пузырьки в пенопластовом индикаторе.

## Вакуумный насос EV 20 N для создания градиента давления



Арт.№ 611.010.001

Вакуумный насос EV 20 N для создания градиента давления в сочетании с вакуумными рамками различной конфигурации и пенопластовым индикатором используется при проведении контроля герметичности сварных швов резервуаров, цистерн, трубопроводов.

### Технические характеристики:

Скорость откачки: 4 м<sup>3</sup>/ч  
 Макс. отн. вакуум: - 800мбар  
 Электроподключение: 230В / 50 Гц, кабель 2 м  
 Мощность двигателя: 120 Вт  
 Частота вращения: 2800 об/мин  
 Вес: 10,5 кг  
 Рабочая температура: 60-65°C (при 20°C, 50Гц)  
 Допустимая Т воздуха: 12 - 40°C  
 Габариты: 280 x 290 x 225 мм

## Вакуумные рамки для труб



| Номер артикула    | Диаметр трубы | Номер артикула    | Диаметр трубы |
|-------------------|---------------|-------------------|---------------|
| Арт.№ 611.001.002 | DN 50         | Арт.№ 611.001.016 | DN 450        |
| Арт.№ 611.001.003 | DN 60         | Арт.№ 611.001.017 | DN 500        |
| Арт.№ 611.001.004 | DN 70         | Арт.№ 611.001.018 | DN 550        |
| Арт.№ 611.001.005 | DN 80         | Арт.№ 611.001.019 | DN 600        |
| Арт.№ 611.001.006 | DN 100        | Арт.№ 611.001.020 | DN 650        |
| Арт.№ 611.001.007 | DN 110        | Арт.№ 611.001.021 | DN 700        |
| Арт.№ 611.001.008 | DN 125        | Арт.№ 611.001.022 | DN 750        |
| Арт.№ 611.001.009 | DN 140        | Арт.№ 611.001.023 | DN 800        |
| Арт.№ 611.001.010 | DN 150        | Арт.№ 611.001.024 | DN 850        |
| Арт.№ 611.001.011 | DN 200        | Арт.№ 611.001.025 | DN 900        |
| Арт.№ 611.001.012 | DN 250        | Арт.№ 611.001.026 | DN 950        |
| Арт.№ 611.001.013 | DN 300        | Арт.№ 611.001.027 | DN 1000       |
| Арт.№ 611.001.014 | DN 350        | Арт.№ 611.001.028 | DN 1100       |
| Арт.№ 611.001.015 | DN 400        | Арт.№ 611.001.029 | DN 1200       |

## Вакуумная рамка для швов таврового соединения



Арт.№ 611.001.030

Вакуумная рамка для швов таврового соединения 600 x 100 мм

## Вакуумная рамка для стыковых сварных швов



Арт.№ 611.001.031

Вакуумная рамка для стыковых сварных швов 600 x 100 мм

## Вакуумная рамка для угловых сварных швов



Арт.№ 611.001.033

Вакуумная рамка для угловых сварных швов 300 мм



## АКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД

Принцип акустического течеискания основывается на эффекте формирования звуковых и ультразвуковых колебаний при выходе струи жидкости или газа из отверстия (трещины, щели), которые могут быть зафиксированы с помощью ультразвуковых или виброакустических микрофонов, преобразующих

акустические колебания в электрический сигнал. Акустические методы течеискания широко применяются при контроле герметичности трубопроводов, резервуаров, систем сжатого воздуха и вакуумных систем, запорной арматуры, сварных швов, разъемных соединений.

### Течеискатель HELLOPHONE

Арт.№ 613.100.010

Течеискатель Hellophone предназначен для регистрации колебаний в ультразвуковом диапазоне. Преобразованный сигнал прослушивается с помощью наушников и выводится на дисплей прибора.

Течеискатель Hellophone предназначен для обнаружения утечек сжатого газа и жидкостей, в том числе вязких. При использовании УЗ генератора возможно осуществлять также контроль герметичности уплотнений и сварных швов без создания избыточного давления в системе. Hellophone позволяет также обнаруживать незначительные электрические разряды в дефектных контактах электроустановок.

Чувствительность данного метода составляет около  $7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с}$ .

#### Технические характеристики:

Измерительная частота: 40 кГц  $\pm$  1кГц

Дисплей: цифровой жидкокристаллический

Сохранение максимальной величины

Встроенный аккумулятор (10 час. работы)

Габариты: 120x65x25 мм (генератор)

195x100x40 мм (приемник)

Масса комплекта с чемоданом: 3,6кг

#### Комплект поставки:

УЗ-прибор с аккумуляторным электропитанием

Ультразвуковой генератор

Зарядное устройство

Наушники

Водонепроницаемый зонд для твердых тел

Зонд корпусного звука

Воздушно-ультразвуковой зонд





## ЩУПОВЫЕ ТЕЧЕИСКАТЕЛИ

### ВОДОРОДНЫЕ ТЕЧЕИСКАТЕЛИ

В настоящее время для решения задач контроля герметичности водородные течеискатели приняты в качестве промышленного стандарта. В качестве индикаторного газа используется смесь азота (95%) и водорода (5%). Данная смесь не является воспламеняющейся (ISO 10156), она не ядовита, не

вызывает коррозии и существенно дешевле гелия. Водородные течеискатели могут использоваться как для определения течей в малых объектах, как, например затворы, уплотнения и вентили, так и для контроля герметичности больших объектов – топливных резервуаров, теплообменников и двигателей.

#### Течеискатель Н 1000

Арт.№ 611.002.011

В основу данного типа течеискателей положен принцип каталитически селективного определения водорода специальным полупроводниковым детектором.

##### Технические характеристики

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Минимально определяемая концентрация водорода: | 0,5 ppm                       |
| Минимально определяемая скорость утечки:       | $5 \times 10^{-5}$ мбар л/сек |
| Время реакции на водород:                      | 2 сек.                        |
| Время прогрева, включая самопроверку:          | 1 мин                         |
| Питание:                                       | 100-230 В                     |
| Непрерывное время работы от аккумулятора:      | 13 часов                      |
| Размеры:                                       | 275 x 155 x 170 мм            |
| Масса:   | 3 кг                          |



## ЩУПОВЫЕ ТЕЧЕИСКАТЕЛИ

### ГЕЛИЕВЫЕ ТЕЧЕИСКАТЕЛИ

Щуповые течеискатели предназначены для локализации течей в объектах, находящихся под избыточным давлением и содержащих в наполнении гелий. Щуп представляет собой всасывающее устройство

с определенной пропускающей способностью, обеспечивающее прохождение оптимального для испытаний потока газа.

#### Течеискатель PHD-4

Арт.№ 613.000.020

В основу щупового гелиевого течеискателя PHD-4 положен так называемый «Детектор на основе ион-селективного насоса» («Selective Ion Pump Detector» – SIPD). Принцип работы этой технологии основан на проницаемости для гелия нагретой до определенной температуры специальной кварцевой мембраны, причем данная мембрана проницаема только для молекул гелия и не проницаема для остальных газов. Гелий, проходящий через мембрану, ионизируется в электронно-ионизационном преобразователе. Величина ионного тока, образованного ионизацией гелия, пропорциональна содержанию гелия.

Течеискатели данного типа обладают высокой чувствительностью и селективностью, при этом они удобны и просты в обращении.

##### Технические характеристики

|   |   |
|---|---|
| Минимально определяемая концентрация гелия: | 2 ppm                                   |
| Минимально определяемая скорость утечки:    | $5 \times 10^{-7}$ Па м <sup>3</sup> /с |
| Время реакции на He:                        | 2 сек.                                  |
| Время прогрева, включая самопроверку:       | 3 мин.                                  |
| Питание:                                    | 18 В, Аккумулятор                       |
| Непрерывное время работы от аккумулятора:   | 4 часа                                  |
| Условия эксплуатации:                       |   |
| Температура:                                | +5 ÷ 35 °С                              |
| Относительная влажность:                    | 90% максимум                            |
| Размеры:                                    | 170 x 136 x 290 мм                      |
| Масса:                                      | 2,6 кг                                  |



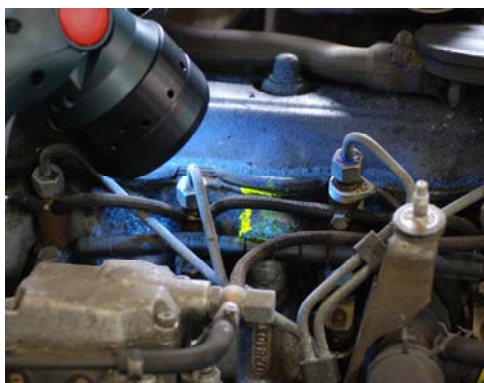
**ЖИДКОСТНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ**
**СПОСОБ ОПРЕССОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ**

Жидкостные методы контроля заключаются в регистрации контраста следов контрольной жидкости, образуемых в местах течи, на фоне поверхности контролируемого объекта. Для этого объект испытаний заполняется контрольной жидкостью, либо она наносится с обратной стороны стенки (шва, соединения) проверяемого объекта.

При опрессовке с использованием флуоресцентных водорастворимых или жирорастворимых концентратов испытываемый объект заполняют технологической жидкостью с добавлением

в нее флуоресцентного концентрата, представляющего собой смесь люминофоров, поверхностно-активных веществ и ингибитора коррозии. Затем происходит опрессовка объекта, выдержка под давлением в течение определенного времени и контроль состояния поверхности объекта под УФ излучением. Данный способ широко используется для контроля гидравлических систем, двигателей, а также при производстве котлов и резервуаров.

Чувствительность способа составляет примерно  $10^{-5} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$ .



*Регистрация утечки в двигателе с помощью флуоресцентного концентрата Н 800*



*Регистрация разгерметизации резервуара с помощью флуоресцентного концентрата Н 849*

**Н 800– флуоресцентный концентрат**

Арт.№ 616.000.034

Жирорастворимый концентрат для обнаружения утечек горюче-смазочных материалов, минеральных и синтетических масел в гидравлических системах, системах охлаждения, двигателях, резервуарах и т.д. Контроль поверхности осуществляется с использованием УФ ламп.

Расход: 0,5-2мл/л

Оптимальная длина волны возбуждения: 365нм

Цвет при УФ возбуждении: желтый


**Н 849 – флуоресцентный концентрат**

Арт.№ 616.100.102

Концентрат на водной основе с содержанием эмульгаторов и антикоррозионных добавок для обнаружения утечек в системах охлаждения и проверки на герметичность различных объектов. Контроль поверхности осуществляется с использованием УФ ламп.

Расход: 2 – 5 мл/л

Оптимальная длина волны возбуждения: 365нм

Цвет при УФ возбуждении: зеленый

