ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД

Этим методом пользуются для контроля герметичности емкостей, элементов гидравлических и газовых систем, работающих под давлением, а также открытых изделий. В основе метода лежит химическое взаимодействие аммиака NH3 или других газов с индикаторными веществами, которые в результате реакции меняют свою окраску.

В качестве контрольного газа обычно используют смесь аммиака с воздухом или азотом, иногда – сероводород, этилен или пропилен. Для индикации течей применяют различные вещества, которые растворяют в воде, глицерине или спирте и пропитывают ими фильтровальную бумагу либо светлую ткань. Наиболее распространенными индикаторными веществами являются фенолфталеин и нитрат ртути. Растворы с использованием этих веществ имеют следующие составы: состав А – 4 г порошка фенолфталеина, 40 г спирта, 100 г воды; состав Б – 4 г порошка фенолфталеина, 20 г спирта, 80 г дистиллированной поды, 100 г глицерина; состав В – 5 г нитрата ртути, 100 г воды.

Перед контролем химическим методом изделие подвергают [гидравлическому](http://ndt-testing.ru/gidravlicheskie-metody.html) или [пневматическому](http://ndt-testing.ru/vakuumnyj-metod.html) испытанию. Затем его заполняют контрольным газом до испытательного давления, укладывают на контролируемые участки ленту, пропитанную индикаторным веществом, и выдерживают ее в течение определенного времени. Составы контрольного газа и индикаторного вещества, значение испытательного давления и время выдержки должны быть указаны в ТУ на изделие.

В зависимости от конфигурации внутренней полости контролируемого изделия применяют различные методики заполнения ее контрольном газом. Полости простой формы сначала заполняют аммиаком, а затем воздухом до необходимого давления. При наличии в полости карманов, тупиковых элементов и т. п. ее заполняют приготовляемой заранее смесью аммиака и наполнителя. Если полость, кроме того, имеет ответвления малого диаметра, например трубопроводы, то ее сначала вакуумируют до давления 102...103 Па, а затем заполняют смесью аммиака с наполнителем до необходимого испытательного давления.

Индикаторные вещества, применяемые для химического контроля герметичности:

| Контрольный газ | Индикаторное вещество | Цвет вещества | | Чувствительность, мм3 · МПа/с |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| до реакции | после реакции |
| 1%-ная воздушно-аммиачная смесь | Бромфенол синий | Синий | Темно-синий | 10-4 |
| 3%-ная азотно-аммиачная смесь | Фенолфталеин | Бесцветный | Малиновый |
| Воздушно-аммиачная смесь | Бромбензол голубой | Голубой | Сине-фиолетовый |
| Крезол красный | Красный | Малиновый |
| Агар-агар |
| Нитрат ртути | Серый | Черный |
| Сероводород | Ацетат свинца | 10-5 |
| Этилен, пропилен | Тетранитрометан | Бесцветный | Темно-коричневый | 5 · 10-4 |

Испытательное давление контрольного газа обычно составляет 0,1...0,15 МПа, но, как правило, не должно превышать рабочего. Время выдержки изделий под давлением выбирают, исходя из условия обеспечения наивысшей чувствительности метола. При этом учитывают время роста размеров индикаторных пятен на ленте под действием течи и их обесцвечивание под действием внешних условий. Оптимальное время выдержки составляет 15...20 мин.

По окончании испытаний контролируемое изделие продувают азотом или сухим воздухом. Открытые изделия контролируют по участкам с помощью герметичных камер с присосками, создавая в них необходимое давление контрольного газа.

Химический метод течеискания прост, его выполнение не требует специального оборудования и высокой квалификации персонала. Однако чувствительность метода, составляющая 10-4...10-5 мм3 · МПа/с, часто оказывается недостаточной. Невысока и его надежность вследствие специфичности химических реакций и неустойчивости образующихся индикаторных пятен.

Кроме того, изменение цвета индикаторного вещества может быть вызвано не только воздействием индикаторного газа, но и ряда других веществ. Так, например, вследствие воздействия углекислого газа темные пятна, образующиеся после реакции в местах течей, могут обесцвечиваться, что приводит к снижению чувствительности и ошибкам в оценке качества изделий.

Указанные недостатки можно устранить путем применения прозрачных газонепроницаемых пленок, которыми накрывают контролируемые места конструкций. Иногда пространство между контролируемой поверхностью и пленкой вакуумируют. При этом увеличивается перепад давлений по обе стороны от контролируемой поверхности и соответственно поток газа через неплотности, что повышает чувствительность метода.