

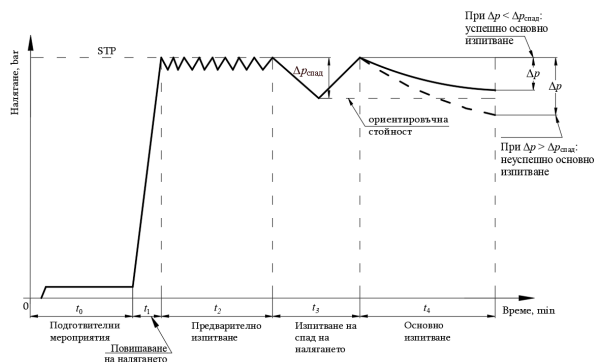
## Изпитване на водопроводите съгласно БДС EN 805:2004 „Водоснабдяване. Изисквания към системите и елементите извън сгради“ (БДС EN 805:2004)

### 1. Общи положения

Целта на това приложение е да подпомогне участниците в инвестиционното проектиране и строителството, като поясни някои от изискванията на БДС EN 805:2004 относно изпитването на налягане на водопроводите. За пълното спазване на изискванията за изпитване на налягане на водопроводите следва да се ползва БДС EN 805:2004.

Изпитването на налягане на водопроводите в общия случай преминава през подготвителни дейности и три етапа (фиг. 1), както следва:

- предварително изпитване;
- изпитване на спад на налягането за определяне на останалото количество въздух във водопровода;
- основно изпитване.



Фиг. 1. Етапи на изпитване при метод на загуби на налягане

### 2. Подготвителни дейности

Необходимите подготвителни дейности за целите на извършване на изпитването се определят от проектанта. Те зависят от местните условия, температурата, вида на материала и диаметъра на тръбите, дължината, надлъжния профил на водопровода и други фактори.

Преди изпитванията на налягане, там където е необходимо, тръбите (със или без връзките) може да бъдат покрити с материала за обратно засипване, като по този начин се предотвратяват изменения в леглото, които биха довели до теч. Необходимостта от обратно засипване на тръбите, както и на връзките, се посочва в проекта.

### 3. Предварително изпитване

Продължителността и налягането при предварителното изпитване се определят в проекта в зависимост от материала на тръбите в съответствие със съответния продуктов стандарт и/или указанията на производителя. Ако се забележат недопустими промени в състоянието на траншеята, на която и да е част от водопровода и/или течове, налягането трябва да бъде понижено до атмосферното и дефектите да бъдат отстранени.

### 4. Изпитване на спад на налягане за определяне на останалото количество въздух във водопровода

Наличието на въздух в изпитвания участък от водопровода води до грешни резултати при основното изпитване, като създава впечатление за наличие на фиктивни течове, както и условия на прикриване на течове. Изпитването на спад на налягане за определяне на останалото количество въздух във водопровода е по преценка на проектанта и зависи от местните условия (дължината, диаметъра, надлъжния профил на водопровода и др.).

Проверката за наличие на въздух в изпитвания водопровод се извършва в следната последователност:

а) след завършване на предварителното изпитване се изпуска и измерва обем вода до достигане на спад на налягането  $\Delta p$  със стойност съгласно т. 5.2;

б) изпуснатият обем вода  $\Delta V$ , който съответства на спада на налягането  $\Delta p$ , се сравнява с допустимите загуби на вода  $\Delta V_{max}$ ; за изчисляване на максимално допустимите загуби на вода  $\Delta V_{max}$  се използва формула 1;

$$\Delta V_{max} = 1,5 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left( \frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right) \quad (1),$$

където:

$\Delta V_{max}$  са допустимите загуби на вода, l;

$V$  – обем на изпитвания участък, l;

$\Delta p$  – измерените загуби на налягане съгласно т. 5.2, kPa;

$E_w$  – модул на еластичност на водата, kPa;

$D$  – вътрешен диаметър на тръбата, m;

$e$  – дебелина на стената на тръбата, m;

$E_R$  – модул на еластичност на стената на тръбата в посока към периферията, kPa;

1,5 – коефициент за допустимото съдържание на въздух преди основното изпитване на налягане;

в) когато е изпълнено неравенството  $\Delta V < \Delta V_{max}$  следва, че количеството на задържания въздух няма да попречи на точността на изпитването и може да се премине към следващия етап; ако това условие не е изпълнено, се извършва обезвъздушаване, включително и чрез използване на механични методи, и изпитването се повтаря дотогава, докато се изпълни.

## 5. Основно изпитване

Основното изпитване не трябва да започва, докато не се проведат предварителното изпитване и изпитването на спад на налягането (проверката за наличие на въздух), когато са предписани в проекта.

При извършване на основното изпитване трябва да се обърне особено внимание по време на изпитването да не са налични условия за големи температурни промени.

Прилагат се два основни метода на изпитване:

– метод на загуби на вода;

– метод на загуби на налягане.

За тръби с вискоеластично поведение може да се предпише алтернативен метод на изпитване съгласно БДС EN 805.

### 5.1. Основно изпитване по метода на загуби на вода

За измерване на загубите на вода могат да се използват два равностойни метода: измерване на източения обем вода или измерване на припомпания обем (т. 5.1.1 и т. 5.1.2). Изборът на метод се определя в проекта.

Измерените загуби на вода  $\Delta V$  в края на основното изпитване по методите от т. 5.1.1 или т. 5.1.2 не трябва да надвишават стойността, изчислена по следната формула (формула 2):

$$\Delta V_{max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left( \frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right) \quad (2),$$

където:

$\Delta V_{max}$  – са допустимите загуби на вода, l;

$V$  – обем на изпитвания участък, l;

$\Delta p$  – измерените загуби на налягане съгл. т. 5.2, kPa;

$E_w$  – модул на еластичност на водата, kPa;

$D$  – вътрешен диаметър на тръбата, m;

$e$  – дебелина на стената на тръбата, m;

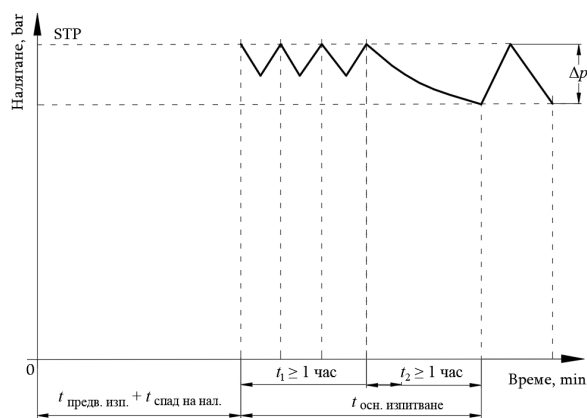
$E_R$  – модул на еластичност на стената на тръбата в посока към периферията, kPa;

1,2 – коефициент на допустимо отклонение (например за съдържание на въздух) по време на основното изпитване на налягане.

#### 5.1.1. Измерване на източения обем вода

Определянето на загубите на вода чрез източения обем се извършва в следната последователност:

- налягането се повишава постепенно до достигане на налягането за изпитване (STP);
- поддържа се STP, ако е необходимо чрез припомпване, в продължение на време  $t_1$  не по-малко от един час (фиг. 2);
- помпата се изключва, за да се предотврати по-нататъшно навлизане на вода в изпитвания участък, в продължение на време  $t_2$  равно на един час или на по-дълъг период, ако е определено от проектанта (фиг. 2);
- в края на времето за изпитване се измерват загубите на налягане  $\Delta p$ , след което отново се възстановява STP чрез припомпване;
- чрез източване се определя обемът вода  $\Delta V$ , чрез който се достига отново до получената в края на основното изпитване стойност на загубите на налягане  $\Delta p$ .

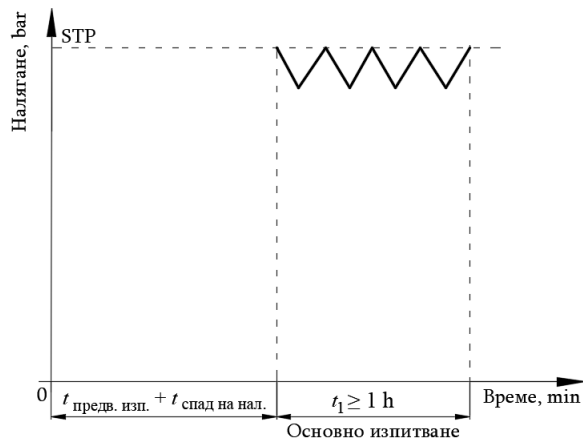


Фиг. 2. Процес на изпитване по метода на загуби на вода чрез измерване на източения обем

### 5.1.2. Измерване на припомпания обем вода

Определянето на загубите на вода чрез припомпания обем се извършва в следната последователност:

- налягането трябва да се повиши постепенно до достигане на налягането за изпитване STP;
- поддържа се налягане STP чрез припомпване в продължение на време  $t_1$  не по-малко от един час или на по-дълъг период, ако е определено от проектанта (фиг. 3);
- с подходящо средство за измерване се измерва водният обем  $\Delta V$ , който е припомпан, за да се поддържа STP.



Фиг. 3. Схема на процеса на изпитване по метода на загуби на вода чрез измерване на припомпания обем вода

### 5.2. Основно изпитване по метода на загуби на налягане

Основното изпитване по метода на определяне на загубите на налягане се извършва в следната последователност (фиг. 1):

- налягането в изпитвания водопроводен участък се повишава постепенно до налягането на изпитване (STP);
- след период от време 1 час или повече, ако е определено в проекта, се отчитат загубите на налягане;
- прави се анализ на изменението на загубите на налягане  $\Delta p$ , които трябва да показват намаляваща тенденция и в края на първия час не трябва да надвишават следните стойности:
  - 20 kPa за чугунени тръби със или без циментова замазка, стоманени тръби със или без циментова замазка, стоманобетонени цилиндрични тръби, пластмасови тръби;
  - 40 kPa за фиброциментови тръби и нецилиндрични бетонови тръби. За фиброциментовите тръби, когато в проекта е определено, че има условия за излишна абсорбция, допустимите загуби на налягане може да се увеличат от 40 на 60 kPa.