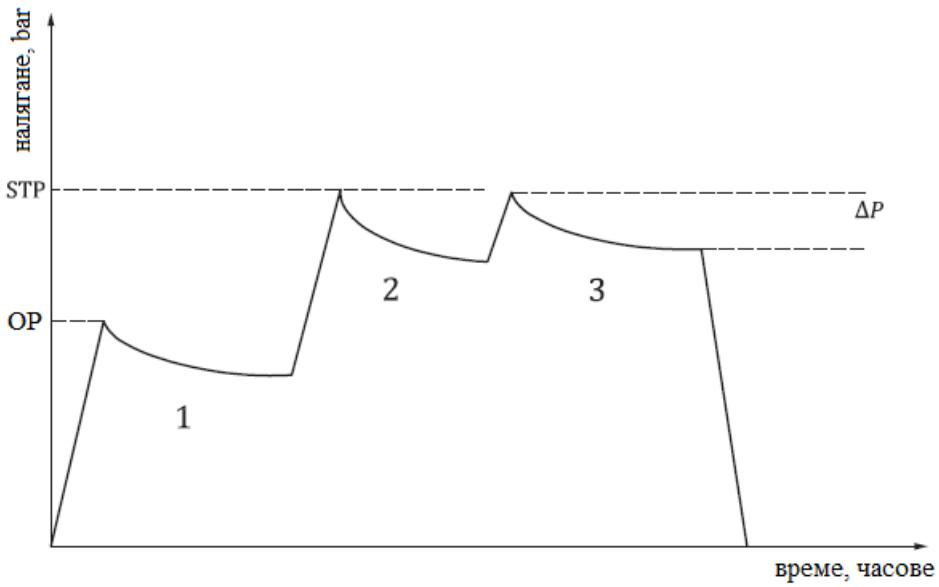
Приложение 7.3
към чл. 162

Хидравлично изпитване на чугунени тръби, съгласно ISO 10802 Тръбопроводи от сферографитен чугун – хидростатично изпитване след полагане. Адаптиран метод

1. Общи положения

В настоящата процедура са използвани означенията за характерните налягания, съгласно EN 805, които се различават от дадените в ISO 10802.
Процедурата на изпитване на налягане на водопроводи с циментово покритие е показана на фиг. 1 и се състои от три стъпки:

- подготвителни дейности с работно налягане;
- предварително изпитване с налягане на изпитване, за стабилизиране и обезвъздушаване на водопровода;
- основно изпитване (метод на загуби на налягане или постоянно налягане на изпитване, или спад на налягане), за да се оцени водоплътността на положените водопроводи.



Фигура 1. Процедура за изпитване на налягане
1– подготвителни дейности от 1 до 24 часа; *2* – предварително изпитване с продължителност 1 час или повече, ако е определено от проектанта; *3* – основно изпитване от 1 час до 6 часа в зависимост от диаметъра (необходимо е да се повтори, ако е неуспешно); STP – налягане на изпитване; OP – работно налягане.

2. Подготвителни дейности за напорни водопроводи

След напълване и преди прилагане на налягането на изпитване, в изпитвания участък да се поддържа работното налягане (OP) за достатъчно дълго време (до 24 часа) за стабилизиране с оглед на преместванията вследствие на въздействието на налягането и абсорбцията на вода от вътрешното покритие.

Продължителността на подготвителните дейности трябва да бъде определена от проектанта, като се вземат предвид местните условия, като температура, влажност, дължина и номинален диаметър на водопроводите, както и други условия.
Трябва да се огледат всички открити връзки, фасонни части, опори, затапвания, както и да се оправят всички дефекти, след източване на изпитвания участък, ако е необходимо.

3. Предварително изпитване за напорни водопроводи

Ако резултатите от огледа са задоволителни, налягането да се повиши без прекъсване, докато налягането на изпитване (STP), посочено по-долу бъде постигнато, за да се стабилизира водопроводът и да се отстрани въздухът, преди да се проведе основното изпитване на налягане.
Налягането на изпитване в най-ниската точка на изпитвания участък не трябва да е по-малко от граничните стойности определени в *а*) или *б*), независимо коя е по-голяма.
а) без изчисляване на хидравличния удар;

- за OP ≤ 10 bar: STP = 1,5 x OP
- за OP > 10 bar: STP = OP + 5

б) с изчисляване на хидравличния удар.

- максималното работно налягане: STP = MDPc

където OP е работното налягане, което се появява в определено време и място във водоснабдителната система, bar;
MDPc – стойността на максималното оразмерително налягане, когато хидравличният удар е изчислен, bar;

Налягането на изпитване не трябва да превишава допустимото налягане при изпитване на място (PEA) на елементите на системата (тръби, фасонни части, арматури и други), както и оразмерителното налягане на опорните съоръжения и заключващите устройства на водопровода.
Налягането на изпитване в най-високата точка на изпитвания участък не трябва да е по-малко от работното налягане.
Трябва да се отбележи, че големи температурни колебания могат да се отразят на налягането във водопровода и затова температурното въздействие върху водопровода трябва да се ограничи, доколкото е възможно, например чрез осигуряване началната и крайната температури на стената на тръбата да са приблизително еднакви.

4. Основно изпитване

4.1. Общи положения

Налягането за основното изпитване (STP) се определя по същия начин като при предварителното изпитване.
Основното изпитване не може да започне, преди подготвителните дейности и предварителното изпитване не са успешно завършени. Важно е да се отбележи, че дори и след предварителното изпитване процесът на стабилизиране на водопровода може да

продължи, което може да доведе до загуби на налягане без да има теч по време на основното изпитване.
Това се дължи основно на:

- нарастване на обема на водопровода, заради надлъжни и странични движения на връзките;
- наличието на въздух, който се движи във водопровода;
- разтваряне във водата на въздуха, който е във водопровода;
- температурни колебания.

Изпитването на налягане трябва да се извърши, като всички устройства за обезвъздушаване са затворени и междинните кранове в изпитвания участък са отворени.
Проектантът трябва да определи кой от трите възможни метода на изпитване да се използва:

- метод на загуби на вода с намаляващо налягане: измерване на загубите на вода, когато налягането намалява;
- метод на загуби на вода с постоянно налягане: измерване на подадената вода, при поддържане на постоянно налягане ± 0,1 bar;
- метод на загуби на налягане: пряко отчитане на загубите на налягане.

След като основното изпитване приключи, налягането във водопроводите трябва да се намали бавно и всички устройства за въздух трябва да са отворени, когато водопроводът се източва.

4.2. Основно изпитване при метод на загуби на вода

4.2.1. Времетраене на изпитване

И при двете възможности – метод на загуби на вода с намаляващо или с постоянно налягане, продължителността на изпитването трябва да е най-малко:

— 1 час за DN ≤ 600;

— 3 часа за 600 < DN ≤ 1400;

– 6 часа за DN > 1400.

4.2.2. Метод на загуби на вода с намаляващо налягане

Последователността на изпитването е както следва:

1. Създава се налягане на изпитване (STP) ± 0,1 bar (ако е необходимо чрез припомпване) за период от време не по-малко от 1 час;
2. Помпата се изключва и в изпитвания участък не навлиза повече вода за период от време съгласно т. 4.2.1;
3. В края на този период, налягането в изпитвания участък се измерва;
4. Определянето на загубите на вода се прави:
   - чрез измерване (с точност ± 5%) на обема вода, който трябва да се подаде с помпа в изпитвания участък, за да се възстанови налягането на изпитване ± 0,1 bar;
   - чрез възстановяване на налягането на изпитване и след това измерване на обема вода, който трябва да се източи от изпитвания участък, за да се постигнат загубите на налягане в края на периода на изпитване.

4.2.3. Метод на загуби на вода с постоянно налягане

Последователността на изпитването е както следва:

1. Създава се налягане на изпитване (STP) ± 0,1 bar (ако е необходимо чрез припомпване) за период от време най-малко 1 час;
2. Налягането на изпитване в изпитвания участък се поддържа постоянно (± 0,1 bar) чрез припомпване за период от време, съгласно т. 4.2.1;
3. В края на този период се определя (с точност ± 5 %) обемът на водата, който е използван, за да се поддържа налягането на изпитване.

4.2.4. Критерии за приемане при методите на загуби на вода

Загубите на вода не трябва да превишават 0,001 l/h за километър водопровод/милиметър от номиналния диаметър/bar от хидростатично налягане (прилага се средно налягане за изпитвания участък).
Забележка 1: Това отговаря на допустима загуба от 1 l/h за километър от водопровод с DN 100, чието налягане на изпитване е 10 bar. В случаите, когато котите на водопровода се изменят значително по протежението му, допустимите загуби могат да се определят въз основа на среднопретегленото налягане.
Забележка 2: В табл. 2 са дадени примерни изчисления.

Таблица 2. Примери на изчислени допустими загуби на вода и загуби на налягане за тръби от сферографитен чугун, съгласно ISO 2531, ISO 7186 (напорни тръби) и ISO 16631

DN (mm)	DE (mm)	Номинална дебелина на стената (mm)	Дебелина на вътрешното покритие (mm)	Изчислен вътрешен диаметър DI (mm)	Обща дължина (km)	Обем на водата (l)	Допустими загуби на вода	
							Налягане за изпитване (bar)	Загуби на вода (l/h)
75	75	3	0,3	68,4	1	3674,5	10,0	0,684
100	118	4,4	4	101,2	1	8043,6	10,0	1,012
125	125	3,1	0,3	118,2	1	10 972,98	10,0	1,182
140	140	3,1	0,3	133,2	1	13 934,72	5,0	0,666
150	170	4,5	4	153	1	18 385,38	10,0	1,530
160	160	3,2	0,3	153	1	18 385,38	5,0	0,765
200	222	4,7	4	204,6	1	32 877,67	10,0	2,046
250	274	5,5	4	255	1	51 070,51	10,0	2,550
300	326	6,2	4	305,6	1	73 349,40	10,0	3,056
350	378	6,4	5	355,2	1	99 091,36	10,0	3,552
400	429	6,5	5	406	1	129 461,80	10,0	4,060
500	532	7,5	5	507	1	201 885,80	10,0	5,070
600	635	8,7	5	607,6	1	289 951,50	10,0	6,076
800	842	9,6	6	810,8	1	516 318,10	5,0	4,054
1000	1048	11,6	6	1012,8	1	805 633	5,0	5,064
Забележка: загуби на вода < 0,001(l/h) x дължина на водопровода (km) x изчислен DI (mm) x статичното налягане (bar)								

4.3. Основно изпитване при метод на загуби на налягане – пряко отчитане

Последователността на изпитването е както следва:

1. Създава се налягането на изпитване (STP);
2. Ако не е определено друго от проектанта, продължителността на изпитването на загуби на налягане е най-малко 1 час;
3. В края на времето на изпитване се отчитат загубите на налягане Δp, които трябва да показват намаляваща тенденция и след 1 час не трябва да превишават 20 kPa.

Забележка 1: В случай, че е необходимо да се ползва процедурата от ISO 10 802 вместо адаптираната процедура, следва да се има предвид, че има разлики по отношение на изискванията за допустимите загуби на налягане.

4.4. Приемане

Трябва да се направи и запази пълен протокол с детайли, свързани с изпитването. При основното изпитване ако загубите на вода, получени съгласно т. 4.2.3 или 4.2.4 са по-големи от допустимите стойности, определени в т. 4.2.4, изпитването се повтаря, докато не бъде постигнато пълно стабилизиране на изпитвания участък. Ако изпитванията продължават да са неуспешни, системата трябва да се изследва и поправи, където е необходимо. Изпитването се повтаря, докато загубите достигнат пределно допустимите стойности.

4.5. Изпитване на целия водопровод

Когато водопроводът е разделен на два или повече участъка и изпитванията за всички участъци са успешни, тогава се спазват предписанията на чл. 301.