ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ТРУБЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ НАПОРНЫЕ

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ

ГОСТ 24983-81

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЯ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

Месив*

С П 5 Т ГОСТ 24983-81, Трубы железобетонные напорные. Ультразвуковой метод контроля и оценки трещиностойкости
!■■»■<! Кеіпіогзеб-сопсгеіе ргеввиге рірез. IIIIга-вопіс теііюб оісопігоі апб евііtаііоп о(сгаск гезізіапсе

РАЗРАБОТАН
Министерством промышленности строительных материалов СССР
Министерством энергетики и электрификации СССР

ИСПОЛНИТЕЛИ

И. С. Вайншток, д-р техн. наук, профессор (руководитель темы); А. Я. Гойхмай, канд. физ.-мат. наук; КЗ. Н. Мизрахи. «вид. техн- наук; С. Р. Котляр, •сайд. техн, наук; А. С. Зальцман; Л. А. Виноградова; И. И. Вайншток, канд. техн, наук; И. Э. Школьник, канд. техн, наук; И. С. Лифанов

ВНЕСЕН Министерством промышленности строительных материалов СССР

Зам, министра И. В. Ассовскми

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 29 сентября 1981 г. № 167

УДК 691.328-462 : 620.193.19 : 006.354 Группа Ж29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ТРУБЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ НАПОРНЫЕ

Ультразвуковой метод контроля и оценки трещиностойности

KeinIorieИ-rvnitele premige pipea, IДiга-yonic nic'ikxi оГ conigoi ллгі евііtaiiол <Я cracк re$isIance

ГОСТ 24983-81

Постановлением Государственного комитета СССР но делам строительства от 19 сентября 1961 г. Н-» 167 срок введения установлен

с 01.07 1982 *г.*

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется ла железобетонные предварительно напряженные напорные раструбные трубы и устанавливает ультразвуковой метод контроля и оценки трещнностойкостн пр» испытании труб на водонепроницаемость.

При применении ультразвукового метода испытания на трещи* ностойкость указанных труб но ГОСТ 12586—74 и ГОСТ 16953—78 проводить не следует.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Контроль трещи постой кости труб ультразвуковым методам осуществляют одновременно с испытаниями их на водонепроницаемость по ГОСТ 12586-71 иля ГОСТ 16953-78.

1.2. Метод основан на связи между изменением скорости распространения ультразвука в бетоне под воздействием внешней нагрузки — испытательно»о давления P *и* трещи ностой костью трубы.

1.3. Основные термины, применяемые в настоящем стандарте, приведены в справочном приложении 1.

2. АППАРАТУРА

2.1. Аппаратура для контроля трсщкностоАкости труб состоит из ультразвуковой установки УК-I6I1C и манометров для измерения испытательного давления воды в трубе.

Технические характеристики установки УК-16ПС приведены в справочном приложении 2.

Издания официально* **Перепечатка воспрещена**

<б) Издательство стандартов, 1982

2 Зак IбйI

Допускается применение других видон ультразвуковых уста но-сок, состоящих из ультразвукового прибора для измерения време-ни распространения ультразвука в бетоне, комплекта ультразвуко-вых преобразователей и коммутирующего устройства, удовлетворя-ющих требованиям пп. 2.2, 2.3.

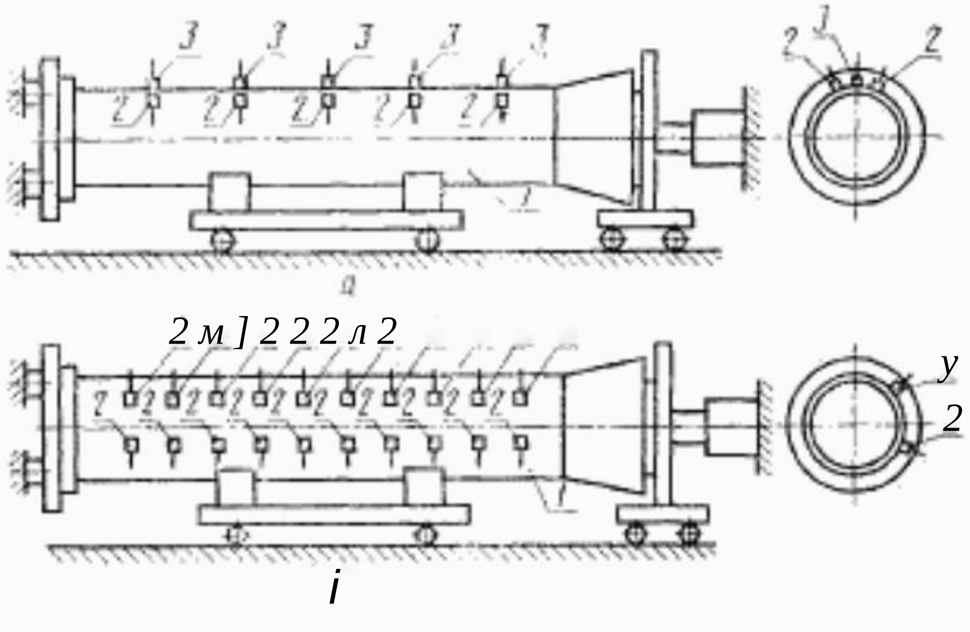
2.2. Предельная допустимая относительная погрешность изме-рения времени распространения ультразвука не должна превышать I %. Дискретность отсчета ультразвукового прибора должна быть не более 0,1 мкс.

2.3. Коммутирующее устройство должно обеспечивать возмож-ность измерения времени распространения ультразвука не менее чем по 10 каналам.

2.4. Манометры для измерения испытательного давления долж-ны удовлетворять требованиям] класса точности по ГОСТ 2405—80 при верхнем пределе шкалы не более 6 МПа.

1 ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

3.1. Контроль трещиностойкости производят на испытательном стенде для определения водонепроницаемости по ГОСТ 12586—74 или ГОСТ 16953—78.



(— труба; 1 — амучатслв; 3 — првегтчіжи

3.2. Для контроля и оценки трешиностойкости труб $P_т$ предварительно устанавливают для каждой марки зависимость в виде уравнения

$$P_т = a_1 P_1 + a_2 P_2, \quad (I)$$

где $P($ и $P\}$ — расчетные испытательные давления;

a_1 и a_a —коэффициенты зависимости, методика определения которых приведена в обязательном приложении 3.

Пример расчета величин P_1 и P_2 и коэффициентов зависимости a_1 и o_2 приведен в справочном приложении 4.

3.3. Ультразвуковые преобразователи наклеивают на внешней поверхности трубы с помощью легкоплавкой смеси (битум или смесь парафина и канифоли в соотношении 1:1). Допускается использование специальных прижимных устройств для обеспечения надежного акустического контакта между поверхностями преобразователей и бетоном.

3.4. Расстояние между каждой парой ультразвуковых преобразователей (излучатель-приемник), образующих канал измерения. должно составлять (45±5) см.

Рекомендуемые схемы установки преобразователей приведены на чертеже. Расположение преобразователей должно быть одинаковым при установлении зависимости (1) и при проведении испытания труб.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

4.1. Измерение времени распространения ультразвука в бетоне трубы по каждому каналу производят поэтапно, начиная с нулевого испытательного давления ($|_и$) и далее на каждой ступени подъема давления (/д).

4.2. Испытательное давление в трубе повышают ступенями, начинай с (0,5 ±0,05) МПа, с шагом (0,1 ±0,05) МПа до момента, когда время распространения ультразвука в бетоне трубы по каждому каналу превысит 1.02 /„•.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Для каждой ступени нагружения вычисляют среднее время распространения ультразвука (//) по всем каналам измерения по формуле

$$\overline{t_j} = \frac{\sum_{i=1}^{л} t_{ji}}{к}, \quad (2)$$

где л — число каналов измерения.

2*

5.2. Величины расчетных испытательных давлений $P_ь$ при котором среднее время распространения ультразвука составляет 1,01 /"|, и P_2, при котором среднее время распространения ультразвука составляет !.02 6. определяют с погрешностью ±0,0! МПа.

5.3. Трещиностойкость трубы $P_т$ вычисляют по формуле (1). Трубу признают выдержавшей испытание, если ее трешнностойкость Py больше контрольного значения, установленного н рабочих чертежах.

5.4. Результаты измерений и расчетов заносят в журнал испытаний, форма которого приведена в рекомендуемом приложении 5.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Справочное

ПОЯСНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ. ПРИМЕНЯЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ

Термин	О Воана* чан на	Определение
1. Трсшиностойкость трубы	Л	Величина непитательного давления, при котором в трубе появляется трещина
2. Канал измерения		Совокупность двух ультразвуковых преобразователей и исследуемого материала, используемая для измерения времени распространения ультразвука
3. Время распространения ультразвука	ʻл	Время распространения ультразвука на У-м этапе испытания по 1-му каналу измерения

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ УСТАНОВКИ УК-16ПС

Установка обеспечивает регистрацию результатов измерений в единицах времени или скорости распространения ультразвука, проч кости бетона по каждому из каналов измерений, расчет среднего значения скорости ультразвука илн прочности бекша по всем каналам, а также величину отклонения результатов измерений по каждому каналу от соответствующего среднего значение.

Диапазон измерения времени распространения ультразвука, мкс	10+999
Дискретность отсчета в диапазоне до 995 мкс. мкс . , ...	0.01
Дискретность отсчета в диапазоне до 999 мкс, мкс	0.1
Предел допустимой относительной погрешности измерения времени рпспрострапсинн ультразвука в диапазоне от 20 мкс и выше. %	1.0
База прозиучивания по тяжелому бетону, м	3.0
Число каналов измерения	15
Режим намерения	автоматический
Система отсчета	цифровая.

Установка серийно выпускается заводом <Электроточпрнбор>, г. Кишинев

Б 5 Т

ГОСТ 24983-81, Трубы железобетонные напорные. Ультразвуковой метод контроля и оценки трещиностойкости
PeinIorзеO-concreIe rгeввиге pipeз. IIНга-вопіс теіИосІ оіеопіrоі апб езіітаііоп оіcгаск геві̇зіапсе

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

метод ИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАВИСИМОСТИ 0: к и,

1. К<»ффнциеяты а, и a_9 определяют для каждой марки труб по результатам испытания не менее чем 3 труб.

2. Испытания труб производят в соответствии с пп. 4.1. *4.2,* **после чего давление м трубе повышают до появления трещины м регистрируют мзхенмалыюе достигнутое испытательное давление $P_т$.**

3. Производят вычисления в соответствии с пя 5.1 и 52 настоящего стандарта.

4. Вычисляют коэффициент а> для каждой из испытанных труб по формуле

$$a_I = \frac{/>_T + 2.738P - 3.576E}{3{,}437Л - 3.367\,P},$$

5. Вычисляют среднее арифметическое значение а по формуле

$$\overline{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^{в} a_i}{k},$$

где А — число испытанных труб дан ней марки.

С Для всех труб вычисляют величины Е по формуле

$$F_I = \left| \frac{«I - я}{\alpha_{макс} - \alpha_{мин}} \right|,$$

где Оикке. $п_и$іін — максимальное и минимальное значения аі-

Если значение Е превышает 04MI, то значение ф отбраковывают и производят испытание другой трубы.

7. Коэффициенты $a_($ и а> вычисляют по формулам:

а,-2,735+3.3671:

«Ъ-3,576+3,4377

Пример расчета коэффициентов Д| н a_3 приведен в справочном прнложе* инн 4.

GOST EXPERT
ГОСТ 24983-81, Трубы железобетонные напорные. Ультразвуковой метод контроля и оценки трещиностойкости
Кеіпіогвеб-сопсгеіе греввиге ріреэ. IIНга-вопіс теіИосІ оТсопІгоІ апб езііtаііоп оТсгаск гевізіапсе

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ПРИМЕР РАСЧЕТА ВЕЛИЧИН А и Р, И КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАВИСИМОСТИ а. и а.

Результаты ультразвуковых испытаний бетона трубы по всем 10 накалам ка каждой ступени подъема давления приведены в табл. 1. Вычисляют величины Tім [| f2%:

Г,$_х$—І.01Г,- 1,01 109,67 110,77 мкс:

т $_{2ч}$ = І.П2 Г.^І ,02-109.67=111,86 мкс

Т а б л н и а 1

Результаты испытания грубы

Р. мп»	ІІ рем» ріспре<грлієггііа ул»тТ»^*тка по коча «»• Г/ , иге										$\bar{r}_l$
	1	4	3	4	&	б	Э	В	В	ІЛ	
0	ЮТ. 2	ЮГ,8	108,6	112.0	ІЮ,5	ІГ6.4	1(6,8	102,8	103.8	109.8	109.67
0.5	108.6	102.2	109.4	112.1	117,0	116,8	117,3	103.3	104.3	ію.з	ІЮ. 18
0,6	108.7	Ш2.3	109,4	112,5	117,1	116,8	117,6	103,4	104,4	ІЮ.4	1Ю.26
0.7	108.8	102.3	109.5	112.6	117.2	116.9	117.7	103.1	104.5	І10.5	110.34
0.Я	108.0	Ю2,4	109.5	112,7	117,3	117,1	117,9	Ю.3,5	Ю4.6	110,6	110.45
0.9	109,0	Ю2.6	Ю9.6	112.9	117,4	117,2	ІІ%0	103,6	104.7	110,7	110,57
1.0	109.1	102.8	109,7	113.1	117.5	117,3	118.2	10.3.7	104.9	ПО.8	110.71
1.1	109.2	Ю2.9	109.8	113,2	117.7	117,4	118,4	Ю3.9	Ю5.0	110.9	110,84
1.2	то,з	103,0	109.9	113,4	117.9	117,5	118,5	101.0	Ю5.1	111.0	110.96
1.3	109.6	103.1	110.0	113.5	118.0	117.7	118.6	104.2	105.3	111.2	111.12
1.4	109.7	103,3	ІЮ.2	113,8	118,3	117,Я	118.Я	104.3	Ю3.5	111.4	111.31
1.5	Ю9.9	103.4	110.4	114.2	118,7	118.0	119.2	104,4	Ю5.7	111.V	111.54
1.6	ІЮ.2	Юз. 7	Г 10,6	114,5	1(8.9	118,2	119.5	ЮІ.6	Юз. Я	111.7	1(1.77
1.7	110,4	103,9	110.7	114,8	119,0	118.4	119.7	104,7	106,0	111,9	111.95
1.8	1Ю.6	101.п	111,0	115,0	119.3!	118.8	120.0	105.0	106.2	112.1	112.20

По табл І определяют величин и испытательных давлений, при которых среднее время раса ростраменяя ультразвука по веем каналам наиболее близко к *I* І$_ч$ н Г$_{2м}$. Линейной интерполяцией определяют Р> н Р$_а$:

/>,= 1.0+(1,1-1.0)(1|0,77-1Ю.7і)'(110.84-110.71) =].05 МПа;

Р$_3$«|.6+(1.7-1.6) (ІІ 1.86-111.77)41!!.95-111.77)"!,65 МПа.

При дальнейшем повышении испытательного давления в трубе появилась трещина, максимально достигнутое при этом испытательное давление составило Р, "2.20 МПа.

Аналогичным образом испытаны еще две трубы данной марки, результаты оривсдсны в табл. 2.

Таблица 2

МПа

P,	P.	PT
1.05	1,65	2.20
1.17	1.86	2.30
1.09	1.74	2.25

Вычисляют значение коэффициента Д| для аервоА трубы по формуле

$$«i = \frac{2,20+2,738\cdot 1,05-3,576\cdot 1,65}{3.437\cdot 1.65-3,367\ 1,05} = -0,387$$

Аналогично для «торой и третьей труб находят

$$a_2 = \frac{2.30+2,733\cdot 1.17-3.576\cdot 1.86}{3,437\ 1,86-3.367\ 1,17} = -0,41л),$$

$$a_3 = \frac{2.25+2.738\ 1,09-3,576\ 1,74}{3.437\cdot 1,74-3,367\cdot 1,09} = -0,396,$$

Максимальное значение и$_{и1жс}$—387, минимальное значение а$_м$«ж"—0,4о0. Вычисляют среднее значение

$$a = \frac{-0.387-0.450-0.396}{3} = -0,411$$

Вычисляют для первой трубы величину p, по формул*

$$Л = \left|\frac{a_1 - a}{a_{макс} - a_{мин}}\right| = \left|\frac{-0,387-(-0.411)}{-0.387-(-0.4.50)}\right| = 0,39$$

Аналогично для второй н третьей труб

$$F_2 = \left|\frac{-0,450-(-0,411)}{-0,387-(-0,450)}\right| = 0,62:$$

$$F_3 = \left|\frac{-0,396-(-0.411)}{-0,387-(-0,450)}\right| = 0,24$$

Таким образом, ни одно на значений P_i не превышает 0,941, следовательно полученное значение а——0,411 признается достоверным

Вычисляют коэффициенты зависимости а> и a_2 по формулам:

a_1 =2,738+3.367 - (-0.411) = 1.354:

a_2 = 3,576+3.437-(-0.411) =2,163

Б 5 Т ГОСТ 24983-81, Трубы железобетонные напорные. Ультразвуковой метод контроля и оценки трещиностойкости
IВмя*1 Keiniorвеб-сопсгеiе прессиге ріреs. Iліга-зопіс теIНод о(сопігоі апб езіітаііоп оГсгаск гевівіапсе

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Рекомендуемое

ФОРМА ЖУРНАЛА ИСПЫТАНИЯ ТРУВ

Р.МЛа	Время распространения ультразвуке ло каналам /<мкс										Ч- мкс
	1	9	3	4	Б	•	7	8	9	10	

л- р«- Г=

Подписи

Группа Ж29-

Изменение .4 I ГОСТ 24983—91 Трубы железобетонные напорные. Ультра луковой метод контроля и оиелкн треишностойхостм

Утверждено н введено • действие Постановлением Государственного строительного комитета СССР от 27.03.91 М 11

Дата введения 01.07.91

Вводная часть, пункты 1,1, 3.1. Заменить ссылки- «ГОСТ 12586—74 н ГОСТ 16953-78» на ГОСТ 12586.0-83.

Пункт 2! наложить в новой редакции: «2.1. Аппаратура для контрол» трнцнностойкостн труб состоит из ультразвуковой установки и манометров для измерения испытательного давления воды в трубе

Ультразвуковая установка состоит из ультразвукового прибора для измерения времени распространения ультразвука в бетоне, комплекта у дат раза ухояых преобразователей и коммутирующего устройства, удовлетворяющих требованиям пп. 2.2. 2,3. Техимиесжие характеристики ультразвуковых установок «Бетон-17» и НЗМ002 приведены в приложении 2».

Пунхт 2,4. Заменить ссылку: ГОСТ 2405—80 на ГОСТ 2405-88

Пункт 3 2. Формулу (1) изложить в новой редакции

$$P\text{^-}a\text{^+^}P,. \qquad \textbf{(1)}$$

Приложение 2 изложить в новой редакции:

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Технические характеристики ультразвуковых установок

Характг^иктмхм	.Бьтои-17-	НЗММВ
Диапазон измерения времени распространения ультразвуковых колебании, мкс	20—9999.9	10-9999
Чисто каналов измерения	10	12
Режим измерения	Автоматическое	
Дискретность отсчета, мкс	0.1	
Индикация	Цифровая	
Электрическое питание	220 В. 50 Гц	
Наличие ЭЛТ	ом.	Да
Нормативно техническая документация	ТУ 3470	ТУ 25- 7761
Л редприятие-кзгоплнтель	Опытный завод «ВНИИжелеэобетон», г. Москва	Завод «Электроточприбор», г. Кишинев

Приложение 3. Пункты 4,6 Заменить обозначение- ! на *i* (5 раз).
Приложение 5. Заменить обозначение: Г на Рт .

(МУС № 8 1991 г.)

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *Н.* М *Ильичева*
Корректор *В. С. Черная*

Сдам о ■ пав. 19.11.81 Поди, х печ. 12-042.82 0.7» и. л. 0.53 уч.-азд. л Тир. X№0

Ордма «Злак Иочвта» Издательство стандартов, І23Ж7. .Мвсква. Новопресэенсквй о ер, 3
Тич. «МмкоасккП паяет нив», Моск в*, Лелея вер.. 6, Зак. 1061

Б 5 Т

ГОСТ 24983-81, Трубы железобетонные напорные. Ультразвуковой метод контроля и оценки трещиностойкости
KeinlогзеС-сопсгеІе ргевзиге рірез. IIКга-зопіс теіИосІ о(сопіго і апб езііtаііоп оі сгаск гевівіапсе