РСТ Уз 301 - 97

СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТРУБЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ НАПОРНЫЕ

Ультразвуковой метод контроля и оценки трещиностойкости

Издание официальное

Государственный Комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству

Ташкент

УЗГ ... стандартизации ... Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Институтом "Узбеккоммуналлойиха"

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Государственного Комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству
от 4.07.97 приказ N 48 с 1 января 1998г

3 Стандарт соответствует Государственной системе стандартизации Республики Узбекистан. Основные положения. (РСТ Уз 1.1-92 и ГОСТ 1.5-93)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

5 С вводом в действие настоящего стандарта на территории Республики Узбекистан утрачивает силу ГОСТ 24983-81

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Государственного Комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству.

УЗДА... Республика Стандарт...

Содержание

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 15

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....15

3 АППАРАТУРА.....15

4 ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ.....16

5 ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ.....17

6 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ.....17

Приложение А Пояснение основных терминов, применяемых в настоящем стандарте..... 18

Приложение Б Методика определения коэффициентов зависимости α_1 и α_2..... 19

Приложение В Пример расчета величин P_1 и P_2 и коэффициентов зависимости α_1 и α_2..... 20

Приложение Г Форма журнала испытания труб..... 22

УЗДАНИЕ
Ресурс
стандарт

СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАЗЙИҚЛИ ТЕМИРБЕТОН ҚУВУРЛАР

Тиркишчидамлиликни назорат қилиш ва баҳолашнинг ультратовуш усули

ТРУБЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ НАПОРНЫЕ

Ультразвуковой метод контроля и оценки трещиностойкости.

REINFORSED- CONCRETE PRESSURE PIPES

Ultra- sonic method of control and estimation of crack resistance

Дата введения 1998.01
2003.01.01.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

1.1 Настоящий стандарт распространяется на железобетонные предварительно напряженные напорные раструбные и устанавливает ультразвуковой метод контроля и оценки трещиностойкости при испытании труб на водонепроницаемость.

1.2 При применении ультразвукового метода испытания на трещиностойкость указанных труб по ГОСТ 12586.0 проводить не следует.

1.3 Контроль трещиностойкости труб ультразвуковым методом осуществляют одновременно с испытаниями их на водонепроницаемость по ГОСТ 12586.0

1.4 Метод основан на связи между изменением скорости распространения ультразвука в бетоне под воздействием внешней нагрузки - испытательного давления Р и трещиностойкостью трубы.

1.5 Основные термины, применяемые в настоящем стандарте, приведены в справочном приложении А

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия.

ГОСТ 12586.0-83 Трубы железобетонные напорные виброгидро-прессованные. Технические условия.

3 АППАРАТУРА

3.1 Аппаратура для контроля трещиностойкости труб состоит из ультразвуковой установки и манометров для измерения испытательного давления воды в трубе.

Допускается применение всех видов ультразвуковых установок, состоящих из ультразвукового прибора для измерения времени распространения ультразвука в бетоне, комплекта ультразвуковых преобразователей и коммутирующего устройства, согласно 3.2, 3.3.

3.2 Предельная допустимая относительная погрешность измерения времени распространения ультразвука не должна превышать 1 %. Дискретность отсчета ультразвукового прибора должна быть не более 0,1 мкс.

3.3 Коммутирующее устройство должно обеспечивать возможность измерения времени распространения ультразвука не менее чем по 10 каналам.

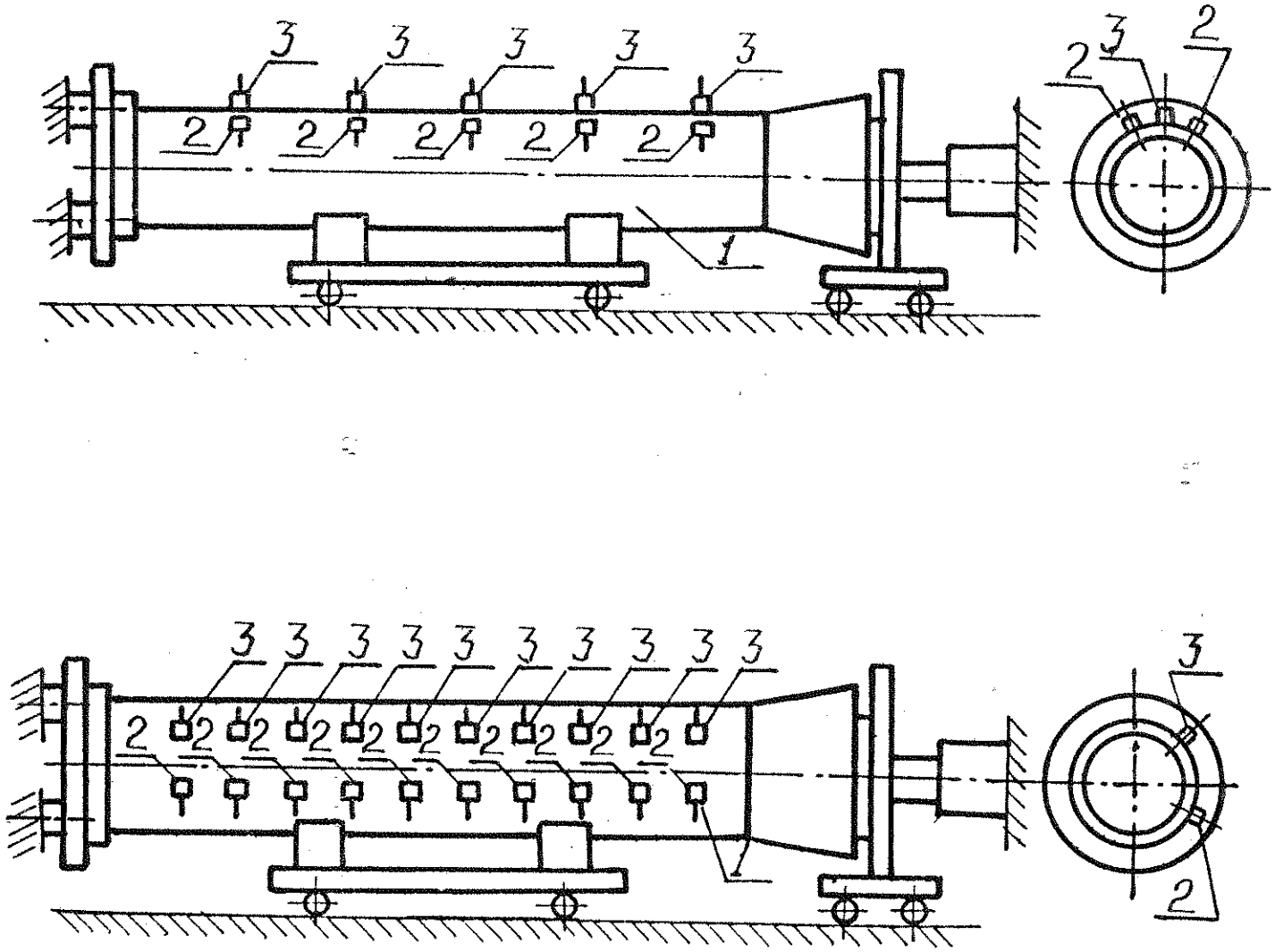
3.4 Манометры для измерения испытательного давления должны удовлетворять требованиям I класса точности по ГОСТ 2405 при верхнем пределе шкалы не более 6 МПа.

Издание официальное

УЗДАВСТАНДАРТ
рўйхатга олинди
09» 07 97
681

4 ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

4.1 Контроль трещиностойкости производят на испытательном стенде для определения водонепроницаемости по ГОСТ 12586.0
Согласно рисунку 1.



1- труба; 2- излучатели; 3- приемники

Рисунок 1- Испытательный стенд

УЗБЕКСКОЕ АГЕНТСТВО
Республика
стандартизации

4.2 Для контроля и оценки трещиностойкости труб $P_т$ предварительно устанавливают для каждой марки зависимость в виде уравнения

$$P_т=\alpha_1 P_1+ \alpha_2 P_2 \qquad (1)$$

где P_1 и P_2 - расчетные испытательные давления;

α_1 и α_2 - коэффициенты зависимости, методика определения которых приведена в приложении Б.

Пример расчета величин P_1 и P_2 и коэффициентов зависимости α_1 и α_2 приведен в приложении В.

4.3 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.

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

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

5 ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

5.1 Измерение времени распространения ультразвука в бетоне трубы по каждому каналу производят поэтапно, начиная с нулевого испытательного давления (t_{1i}) и далее на каждой ступени подъема давления (t_{ji}).

5.2 Испытательное давление в трубе повышают ступенями, начиная 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 t_{1i}.

6 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

6.1 Для каждой ступени нагружения вычисляют среднее время распространения ультразвука ($\bar{t}_j$) по всем каналам измерения по формуле

$$\bar{t}_j = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_{ji}}{n}, \qquad (2)$$

где n - число каналов измерения.

6.2 Величины расчетных испытательных давлений P_1, при котором среднее время распространения ультразвука составляет 1,01 $\bar{t}_1$, и P_2, при котором среднее время распространения ультразвука составляет 1,02 $\bar{t}_1$, определяют с погрешностью ±0,01 МПа.

6.3 Трещиностойкость трубы $P_т$ вычисляют по формуле (1). Трубу признают выдержавшей испытание, если ее трещиностойкость $P_т$ больше контрольного значения, установленного в рабочих чертежах.

6.4 Результаты измерений и расчетов заносят в журнал испытаний, форма которого приведена в приложении Г.

УЗДАСТ
Республика
стандарт... бўлими

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Справочное)

ПОЯСНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ

Термин	Обозначение	Определение
1 Трещиностойкость трубы	$P_т$	Величина испытательного 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	t_{ji}	Время распространения ультразвука на j-м этапе испытания по i-му каналу измерения

УЗ... Ростехнадзор стандарт...

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(Обязательное)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАВИСИМОСТИ α_1 и α_2

1 Коэффициенты α_1 и α_2 определяют для каждой марки труб по результатам испытания не менее чем 3 труб.

2 Испытния труб производят согласно 5.1, 5.2 после чего давление в трубе повышают до появления трещины и регистрируют максимальное достигнутое испытательное давление Рт.

3 Производят вычисления согласно 6.1 и 6.2 настоящего стандарта.

4 Вычисляют коэффициент α_i для каждой из испытанных труб по формуле

$$\alpha_i = \frac{P_т + 2{,}738P_1 - 3{,}576P_2}{3{,}437P_2 - 3{,}367P_1}$$

5 Вычисляют среднее арифметическое значение $\bar{\alpha}$ по формуле

$$\bar{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^{k} \alpha_i}{k},$$

где k - число испытанных труб данной марки.

6 Для всех труб вычисляют величины F_i по формуле

$$F_i = \left| \frac{\alpha_i - \bar{\alpha}}{\alpha_{макс} - \alpha_{мин}} \right|,$$

где $\alpha_{макс}$, $\alpha_{мин}$ - максимальное и минимальное значение α_i.

Если значение F_i превышает 0,941, то значение α_i отбраковывают и производят испытание другой трубы.

7 Коэффициенты α_1 и α_2 вычисляют по формулам:

$$\alpha_1 = 2{,}738 + 3{,}367\bar{\alpha};$$

$$\alpha_2 = 3{,}576 + 3{,}437\bar{\alpha}$$

Пример расчета коэффициентов α_1 и α_2 приведен в приложении В.

Узстандарт
Репозиторий
стандартов

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(Справочное)

ПРИМЕР РАСЧЕТА ВЕЛИЧИН P_1 И P_2 И КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАВИСИМОСТИ α_1 и α_2

Результаты ультразвуковых испытаний бетона трубы по всем 10 каналам на каждой ступени подъема давления приведены в таблице В.1 Вычисляют величины $t_1\%$ и $t_2\%$:

$$t_1\% = 1{,}01\bar{t}_1 = 1{,}01 \times 109{,}67 = 110{,}77 \text{ мкс};$$

$$t_2\% = 1{,}02\bar{t}_2 = 1{,}02 \times 109{,}67 = 111{,}86 \text{ мкс}$$

Таблица В.1 **Результаты испытания трубы**

P,МПа	Время распространения ультразвука по каналам, t_{ji}, мкс										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{t}_j$
0	108,2	101,8	108,6	112,0	116,5	116,4	116,8	102,8	103,8	109,8	109,67
0,5	108,6	102,2	109,4	112,4	117,0	116,8	117,5	103,3	104,3	110,3	110,18
0,6	108,7	102,3	109,4	112,5	117,1	116,8	117,6	103,4	104,4	110,4	110,26
0,7	108,8	102,3	109,5	112,6	117,2	116,9	117,7	103,4	104,5	110,5	110,34
0,8	108,9	102,4	109,5	112,7	117,3	117,1	117,9	103,5	104,6	110,6	110,45
0,9	109,0	102,6	109,6	112,9	117,4	117,2	118,0	103,6	104,7	110,7	110,57
1,0	109,1	102,8	109,7	113,1	117,5	117,3	118,2	103,7	104,9	110,8	110,71
1,1	109,2	102,9	109,8	113,2	117,7	117,4	118,4	103,9	105,0	110,9	110,84
1,2	109,3	103,0	109,9	113,4	117,9	117,5	118,5	104,0	105,1	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	110,2	113,8	118,3	117,8	118,8	104,3	105,5	111,4	111,31
1,5	109,9	103,4	110,4	114,2	118,7	118,0	119,2	104,4	105,7	111,5	111,54
1,6	110,2	103,7	110,6	114,5	118,9	118,2	119,5	104,6	105,8	111,7	111,77
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	110,6	104,0	111,0	115,0	119,3	118,8	120,0	105,0	106,2	112,1	112,20

По таблице В.1 определяют величины испытательных давлений, при которых среднее время распространения ультразвука по всем каналам наиболее близко к $t_1\%$ и $t_2\%$. Линейной интерполяцией определяют P_1 и P_2:

$$P_1 = 1{,}0 + (1{,}1 - 1{,}0) \bullet (110{,}71 - 110{,}71)/(110{,}84 - 110{,}71) = 1{,}05 \text{ МПа};$$

$$P_2 = 1{,}6 + (1{,}7 - 1{,}6) \bullet (111{,}86 - 111{,}77)/(111{,}95 - 111{,}77) = 1{,}65 \text{ МПа}.$$

При дальнейшем повышении испытательного давления в трубе появилась трещина, максимально достигнутое при этом испытательное давление составило $P_T = 2{,}20$ МПа.

УЗДА ... Республика ... стандартлаштириш ...

Аналогичным образом испытаны еще две трубы данной марки; результаты приведены в таблице В.2

Таблица В.2

в МПа

P_1	P_2	$P_т$
1,05	1,65	2,20
1,17	1,86	2,30
1,09	1,74	2,25

Вычисляют значение коэффициента α_1 для первой трубы по формуле

$$\alpha_1 = \frac{2,20+2,738\bullet1,05-3,576\bullet1,65}{3,437\bullet1,65-3,367\bullet1,05} = - 0,387$$

Аналогично для второй и третьей труб находят

$$\alpha_2 = \frac{2,30+2,738\bullet1,17-3,576\bullet1,86}{3,437\bullet1,86-3,367\bullet1,17} = - 0,450;$$

$$\alpha_3 = \frac{2,25+2,738\bullet1,09-3,576\bullet1,74}{3,437\bullet1,74-3,367\bullet1,09} = - 0,396$$

Максимальное значение $\alpha_{макс}$= - 387, минимальное значение $\alpha_{мин}$= - 0,450. Вычисляют среднее значение

$$\bar{\alpha} = \frac{- 0,387 - 0,450 - 0,396}{3} = - 0,411$$

Вычисляют для первой трубы величину F_1 по формуле

$$F_1 = \left|\frac{\alpha_1-\bar{\alpha}}{\alpha_{макс}- \alpha_{мин}}\right| = \left|\frac{- 0,387- (- 0,411)}{- 0,387- (- 0,450)}\right| = 0,38$$

Аналогично для второй и третьей труб

$$F_2 = \left|\frac{- 0,450 - (- 0,411)}{- 0,387- (- 0,450)}\right| = 0,62; \qquad F_3 = \left|\frac{- 0,396 - (-0,411)}{- 0,387- (- 0,450)}\right| = 0,24$$

Таким образом, ни одно из значений F_1 не превышает 0,941, следовательно полученное значение $\bar{\alpha}$= - 0,411 признается достоверным.

Вычисляют коэффициенты зависимости α_1 и α_2 по формулам:

$$\alpha_1=2,738+3,367\bullet(- 0,411)=1,354;$$
$$\alpha_2=2,576+3,437\bullet(- 0,411)=2,163$$

Узстандарт РТ Республика стандартизации

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(Рекомендуемое)

ФОРМА ЖУРНАЛА ИСПЫТАНИЯ ТРУБ

P,МПа	Время распространения ультразвука по каналам, t_{ji}, мкс										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{t}_j$, мкс

P_1= P_2= T=

Подписи

УЗДАСТАНДАРТ
Республика
стандартлаштириш

УДК.....

Группа Ж29

Ключевые слова: железобетонные трубы, ультразвуковой метод контроля, трещиностойкость, водонепроницаемость, манометр, испытательный стенд и ультразвуковые преобразователи.

Отзывы и предложения направлять в Гокомархитектстрой
Республики Узбекистан
(700011, г. Ташкент, ул. Абая, 6)

УЗДАСТАНДАРТ
Республика
стандартлаштириш бўлими

РСТ Уз 807-97

Директор Института
"Узбеккоммуналлойиха" _____ Ниязходжаев Ф.А.

Главный инженер Института
"Узбеккоммуналлойиха" _____ Кунченко В.К.

Начальник отдела
водоснабжения и канализации _____ Паркузиева Р.У.

Руководитель разработки
главный специалист _____ Алексеенко Е.Е.

Главный специалист _____ Калантаров Р.И.

УЗДАСТАНДАРТ
Республика
стандартлаштириш Ўқуви