

Государственный стандарт СССР ГОСТ 23422-87
"Материалы строительные. Нейтронный метод измерения влажности"
(утв. постановлением Госстроя СССР от 5 августа 1987 г. N 165)

Building materials. Neutron method of humidity measurement

Взамен ГОСТа 23422-79 в части
нейтронного метода измерения влажности
Дата введения 1 января 1988 г.

[1. Средства измерений](#)

[2. Подготовка и проведение измерений](#)

[3. Обработка результатов](#)

[Приложение 1. Методика градуировки нейтронных влагомеров](#)

[Приложение 2. Журнал для записи результатов измерений влажности](#)

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на песок, щебень, гравий и гравийно-песчаную смесь, применяемые в качестве заполнителей бетона (далее - сыпучие материалы), бетонную и растворную смеси, а также бетоны на плотных заполнителях (далее - бетоны) и устанавливает методики измерения объемной или массовой влажности (далее - влажности) нейтронным методом.

Нейтронный метод применяют преимущественно для автоматизированного измерения влажности сыпучих материалов, а также для экспрессного измерения влажности бетонных и растворных смесей и бетонов.

Нейтронный метод измерения влажности основан на эффекте замедления быстрых нейтронов в процессе их взаимодействия с ядрами атомов водорода воды, содержащейся в материале.

Число медленных нейтронов, регистрируемых влагомерами, характеризует объемную влажность контролируемого материала. Массовую влажность контролируемого материала находят по отношению значения объемной влажности этого материала к его средней плотности, определенной по ГОСТ 12730.1-78.

1. Средства измерений

1.1. Измерение влажности сыпучих материалов и бетонов следует проводить при помощи влагомеров по ГОСТ 21196-75 или влагомеров-плотномеров по ГОСТ 25932-83, отградуированных заводом-изготовителем в значениях объемной или массовой влажности.

1.2. Средства измерений должны обеспечивать измерение объемной влажности в диапазоне 1-30% с погрешностью не более 1 абс. %, или массовой влажности в диапазоне 1-12% с погрешностью не более 0,75 абс. % при доверительной вероятности 0,86.

1.3. Допускается применять для измерения влажности сыпучих материалов другие средства измерений, соответствующие требованиям настоящего стандарта ([п. 1.2](#)) и отградуированные по методике, приведенной в [приложении 1](#).

1.4. При проведении измерений должны соблюдаться действующие санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, утвержденные Минздравом СССР.

1.5. Влажность сыпучих материалов, бетонных и растворных смесей измеряют преимущественно влагомерами с измерительными преобразователями зондового типа в соответствии с [черт. 1, 2](#).

Для измерения влажности при одностороннем доступе к контролируемому материалу применяют влагомеры с измерительными преобразователями поверхностного типа в соответствии с [черт. 3, 4](#).

2. Подготовка и проведение измерений

2.1. При измерении влажности сыпучих материалов, бетонных и растворных смесей в бункерах измерительный преобразователь зондового типа помещают в обсадную трубу, установленную внутри бункера в соответствии с [черт. 2](#), а измерительный преобразователь поверхностного типа устанавливают на вертикальной стене в соответствии с [черт. 4](#).

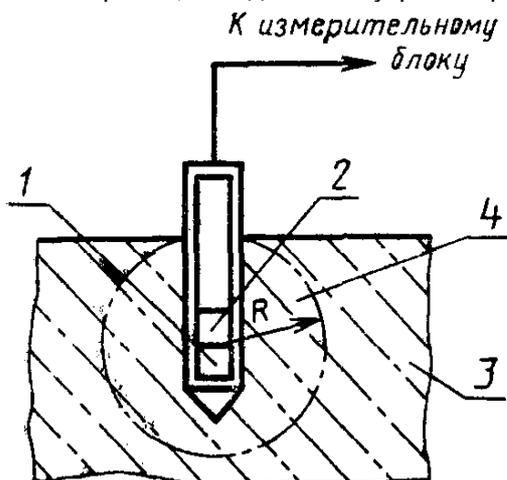
2.2. Число и расположение участков, на которых должна определяться влажность бетонов в конструкциях, устанавливают нормативно-технической документацией или рабочими чертежами на

конструкцию. При отсутствии указанных данных число и расположение участков контроля влажности устанавливается предприятием - изготовителем конструкции по согласованию с проектной или научно-исследовательской организацией.

2.3. При установке измерительных преобразователей должны быть выполнены следующие условия:

1) преобразователи зондового типа следует устанавливать так, чтобы зона рассеяния нейтронов, соответствующая сфере радиусом R , находилась внутри контролируемого материала согласно [черт. 1, 2](#).

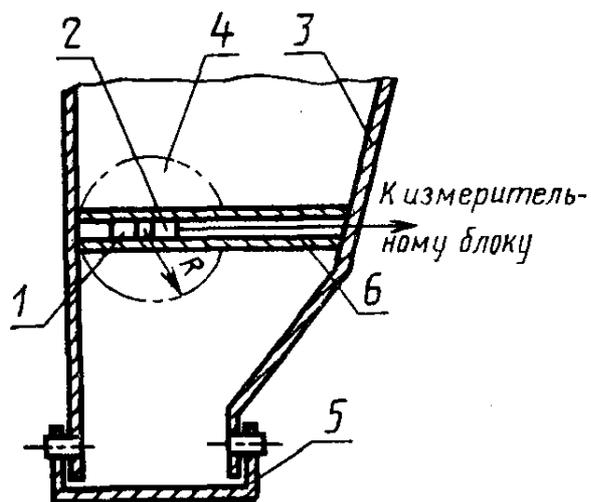
2) преобразователи поверхностного типа следует устанавливать так, чтобы зона рассеяния нейтронов, соответствующая полусфере радиусом R , описанная вокруг геометрического центра детектора медленных нейтронов, находилась внутри контролируемого материала согласно [черт. 3, 4](#).



1 — источник излучения; 2 — детектор;
3 — контролируемый материал; 4 — сфера зоны рассеяния нейтронов

Черт. 1

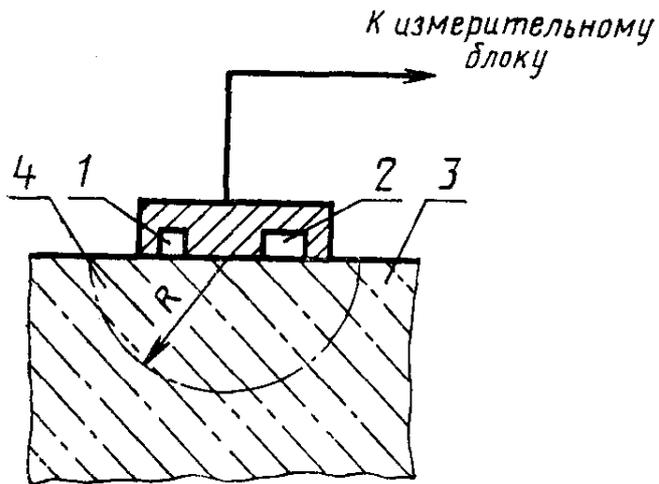
"Черт. 1"



1 — источник излучения; 2 — детектор; 3 — расходный бункер; 4 — сфера зоны рассеяния нейтронов; 5 — шибер; 6 — обсадная труба

Черт. 2

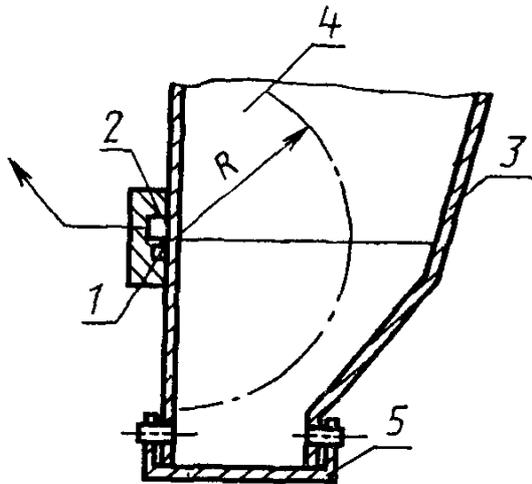
"Черт. 2"



1 — источник излучения; 2 — детектор; 3 — контролируемый материал; 4 — полусфера зоны рассеяния нейтронов

Черт. 3

"Черт. 3"



1 — источник излучения; 2 — детектор; 3 — расходный бункер; 4 — полусфера зоны рассеяния нейтронов; 5 — шибер

Черт. 4

"Черт. 4"

2.4. Радиусы R выбирают в зависимости от значения минимальной влажности W_{\min} , соответствующей началу диапазона измерения, согласно табл. 1.

W _{min} , % более	1,0-2,0	3,0	5,0 и
R, мм 250	500	400	

Наименьшее расстояние от поверхности сыпучих материалов или бетонной или растворной смеси в бункере до измерительного преобразователя должно быть не менее R при соответствующей влажности.

3. Обработка результатов

3.1. Значение влажности определяют по показаниям влагомера и (или) градуировочной зависимости, представленной в виде графика, таблицы или формулы с округлением до 0,1 абс. %. Пример градуировочной зависимости, представленной в виде графика, приведен на [черт. 5 \(приложение 1\)](#).

3.2. Значение массовой влажности W_m, %, вычисляют по формуле

$$W_m = \rho_{o_H2O} \frac{W_0}{\rho_o},$$

где

W₀ - объемная влажность, %;

ρ_{o_H2O} - плотность воды, равная 1000 кг/м³;

ρ_o - средняя плотность контролируемого материала, кг/м³.

3.3. Вычисление массовой влажности W_m проводят с округлением до 0,1 абс. %.

3.4. Результаты измерений заносят в журнал, форма которого приведена в [приложении 2](#).

Приложение 1
Рекомендуемое

Методика градуировки нейтронных влагомеров

1. Градуировку влагомеров производят по образцам. За образцы принимают увлажненные сыпучие материалы, помещенные в металлические емкости, размер которых должен быть не менее:

1) для измерительных преобразователей зондового типа 800 x 800 x 900 мм;

2) для измерительных преобразователей поверхностного типа 800 x 800 x 500 мм.

2. Одновременно с заполнением емкостей для образцов отбирают 3-4 пробы увлажненных сыпучих материалов для определения массовой влажности W_m, %, по ГОСТ 8735-75 или ГОСТ 8269-87.

3. Для градуировки влагомеров с преобразователями зондового типа в центре емкости должна быть расположена обсадная труба для установки измерительного преобразователя.

Для градуировки влагомеров с преобразователями поверхностного типа на верхнюю поверхность образца укладывают стальной лист толщиной 5-10 мм, имитирующий стенку бункера, на которую устанавливают измерительные преобразователи.

4. Для градуировки влагомеров изготавливают пять образцов из сыпучих материалов с использованием мелкого заполнителя.

Влажность образцов W_m определяется по ГОСТ 8735-75 или ГОСТ 8269-87 и должна составлять:

1-го образца - 7-7,5%;

2-го образца - 5,8-6%;

3-го образца - 4-4,5%;

4-го образца - 3-3,6%;

5. Массу образца сыпучих материалов, использованных для заполнения емкости, определяют путем взвешивания.

6. Плотность сыпучих материалов ρ_0 , кг/м³, использованных для образцов, вычисляют по формуле

$$\rho_0 = \frac{m}{V}, \quad (2)$$

где

m - масса образцов сыпучих материалов, помещенных в емкость, кг;

V - объем образца, м³.

7. Объемную влажность образца W_0 , %, определяют по формуле

$$W_0 = \frac{\rho_0}{\rho_{0_H2O}} \times \frac{W_m}{100 + W_m} \times 100, \quad (3)$$

где

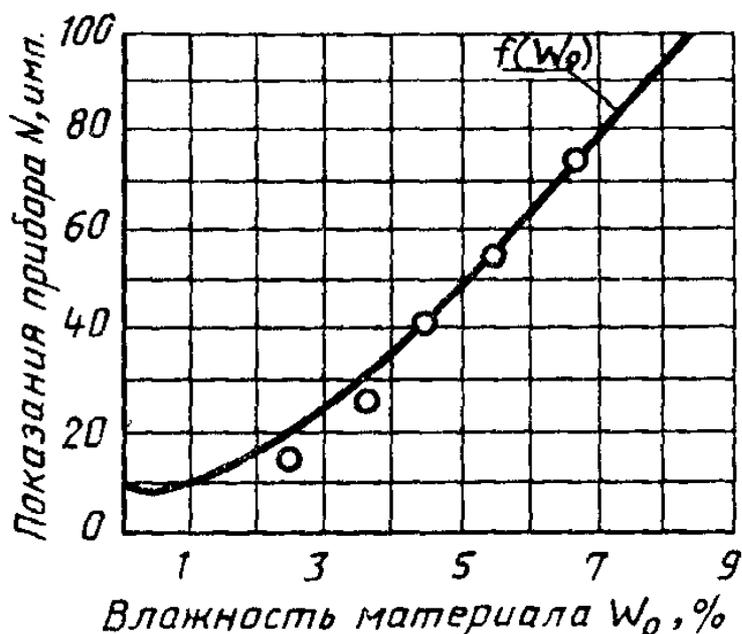
ρ_0 - плотность сыпучего материала, кг/м³;

ρ_{0_H2O} - плотность воды, равная 1000 кг/м³;

W_m - по п. 4 настоящего приложения.

8. Измерительный преобразователь устанавливают на образце в соответствии с п. 3 настоящего приложения, снимают показания влагомера не менее пяти раз и определяют среднее арифметическое значение результатов измерений N . Пример записи результатов измерений приведен в табл. 2.

Таблица 2



Черт. 5

Номер образца Примечания	Результаты	Насыпная	Объемная	Показания влагомера N , имп
	измерений	плотность	влажность	
	влажности	сыпучего	образца	

	(по массе)	материала	W ₀ , %
	W _m , %	ρ, кг/м ³	
1	6,7		18358
	6,3		18490
	6,5	1420	8,07
	6,5		18377
	6,5		18510
	—		—
Результаты измерения	W _m = 6,5		N = 18430

9. По результатам проведенных измерений устанавливают градуировочную зависимость $N = f(W_0)$. Пример построения градуировочной зависимости приведен на черт. 5.

"Черт. 5"

10. Среднее квадратическое отклонение экспериментальных точек от градуировочной зависимости определяют по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W_{r_{oi}} - W_{oi})^2}{n-2}},$$

где $W_{r_{oi}}$ — значение объемной влажности сыпучего материала по градуировочной зависимости и показаниям образце;

W_{oi} — значение объемной влажности i -го образца, от
ветствии с п. 7;

n — число образцов для установления градуировочной

"Формула 4"

11. Погрешность градуировки не должна превышать 0,5 абс. % при доверительной вероятности не менее 0,86.

Приложение 2
Рекомендуемое

