Издание официальное

Всесоюзный Комитет Стандартов при Совете Министров СССР	ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ	ГОСТ 4799—49
	БЕТОН ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЙ Методы испытаний бетонной смеси	Группа Ж19

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Перепечатка воспрещена

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТА

1. Настоящим стандартом устанавливаются методы испытаний бетонной смеси для гидротехнического бетона, применяемые при проектировании составов гидротехнического бетона, при контроле свойств бетонной смеси в процессе ее приготовления, транспортирования и укладки, а также при изготовлении контрольных образцов для оценки свойств бетона.

II. ЛАБОРАТОРНОЕ ПРИГОТОВЛЕНИЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Общие указания

2. Лабораторное приготовление бетонной смеси должно производиться в закрытом помещении, температура воздуха в котором должна быть 20±5°С.

3. Бетонная смесь должна приготовляться из тех материалов и при той наибольшей крупности зерен заполнителя, которые намечены к применению на данном строительстве.

«Мокрый отсев» (в случае необходимости такового) должен быть произведен не позднее чем через 20 мин. после окончания перемешивания бетонной смеси.

Подготовка и дозирование материалов

4. Температура материалов для приготовления бетонной смеси должна быть равна температуре воздуха помещения лаборатории.

5. Цемент одной партии, применяемый для изготовления серии замесов для сравнительных испытаний бетона, должен быть тщательно перемешан и перед употреблением просеян через сито с 64 *отв/см*^{2}; остаток на сите удаляется.

6. Гранулометрический состав заполнителей должен соответствовать принятому на строительстве.

Заполнители должны быть высушены до постоянного веса при температуре не выше 80°С. В исключительных случаях допускается применение заполнителей естественной влажности, причем при дозировании материалов на замес содержа-

Внесен Министерством электростанций СССР	Утвержден Всесоюзным Комитетом Стандартов 12/IV 1949 г.	Срок введения 1/VII 1949 г.

gost.e-ecolog.ru

щаяся в заполнителях влага должна быть учтена путем соответственного уменьшения количества воды для замеса.

7. Дозирование материалов на замес производится по весу; точность взвешивания ±0,1%.

Перемешивание бетонной смеси

8. Перемешивание бетонной смеси производится либо вручную, либо механическим способом. Объем бетонной смеси одного замеса при ручном перемешивании не должен превышать 50 *л*.

Примечание. В лабораторном журнале должно быть указано, каким способом производилось перемешивание бетонной смеси.

А. Ручное перемешивание

9. Ручное перемешивание следует производить при помощи лопат небольшого размера на металлическом бойке размерами 1×2 *м*; боек должен быть очищен от остатков схватившегося бетона и непосредственно перед употреблением протерт мокрой тряпкой.

10. Перемешивание производится в следующей последовательности:

а) отвешенное количество песка помещают на боек, добавляют требуемое количество цемента и перемешивают до получения смеси однородного цвета;

б) добавляют требуемое количество крупного заполнителя и всю сухую смесь перемешивают до тех пор, пока крупный заполнитель не будет равномерно распределен в сухой смеси;

в) добавляют воду в требуемом количестве и смесь энергично перемешивают в соответствии с указаниями п. 11 настоящего стандарта.

11. Перемешанную сухую смесь собирают на бойке в виде продолговатой или конической кучи; в середине последней делают углубление, в которое вливают часть (около половины) отвешенной воды. Осторожно перемешав материалы с водой, не давая ей растекаться, снова собирают материал в кучу и добавляют остальную часть воды. После этого производят энергичное перелопачивание бетонной смеси штыковыми лопатами до достижения ее однородности. Длительность перемешивания (от момента приливания воды) должна составлять:

при объеме замеса	до 30 *л*	5 мин.
» »	от 31 до 40 *л* . . .	7 »
» »	» 41 » 50 *л* . . .	10 »

Б. Механическое перемешивание

12. Механическое перемешивание должно производиться в бетономешалке.

13. Механическое перемешивание производится в следующей последовательности:

а) все материалы отвешиваются в требуемых количествах, и каждый из материалов помещается в отдельную тару;

б) после включения мотора бетономешалки материалы загружаются в следующем порядке: песок, вяжущее вещество, крупный заполнитель; вода приливается равномерно в продолжение всего времени засыпки материалов. Продолжительность засыпки материалов не более 2 мин.;

в) перемешивание производится в продолжение 2 мин. (независимо от требуемой подвижности бетонной смеси), считая с момента окончания загрузки всех материалов.

14. Бетонная смесь должна быть выгружена на боек и собрана в виде продолговатой или конической кучи.

Примечание. При выгрузке из бетономешалки может иметь место расслаивание бетонной смеси; в этом случае последнюю следует дополнительно перемешать вручную в течение 1—2 мин.

15. После освобождения бетономешалки и бойка от бетонной смеси необходимо немедленно произвести их тщательную очистку и промывку.

Общие указания по использованию бетонной смеси для лабораторных испытаний

16. После выгрузки бетонной смеси на боек и, если требуется, дополнительного ее перемешивания немедленно определяют ее подвижность согласно указаниям разд. IV настоящего стандарта.

Бетонную смесь, использованную для определения подвижности, вновь укладывают на боек и перемешивают с оставшейся на нем бетонной смесью.

17. Бетонная смесь, предназначенная для определения свойств самой смеси, должна быть подвергнута испытаниям не позднее 5 мин. после окончания перемешивания; бетонная смесь, предназначенная для приготовления образцов, должна быть уложена в формы не позднее 30 мин. после окончания перемешивания.

18. При приготовлении бетона летом боек с бетонной смесью после окончания перемешивания покрывается влажным брезентом или мешковиной.

19. При наличии в бетонной смеси заполнителей более крупных, чем это допустимо по размерам установленных об-

разцов, производится «мокрый отсев» бетонной смеси. Для этого бетонная смесь частями укладывается в сито, установленное над бойком, и протирается через сито при помощи деревянной лопаточки.

«Мокрый отсев» считается законченным, когда на сите не остается заполнителей, которые при оценке на глаз могли бы пройти через сито.

Примечание. В лабораторном журнале должна быть сделана отметка о проведении «мокрого отсева» с указанием наибольшей крупности зерен заполнителей в исходной бетонной смеси и размера отверстий сита.

20. Сита для «мокрого отсева» должны иметь:

а) круглые отверстия;

б) полотнище размером 40×60 *см*;

в) бортики высотой 10 *см*.

21. Пропущенная через сито бетонная смесь перемешивается на бойке в течение 3 мин., после чего используется для приготовления образцов.

Указания по приготовлению бетонной смеси заданной подвижности

22. При приготовлении бетонной смеси заданной подвижности цемент и заполнители отвешивают и перемешивают в соответствии с указаниями п. 10 *а* и *б* настоящего стандарта. В отдельном сосуде отвешивают воду в количестве, несколько превышающем ожидаемую потребность в ней. Затем производят перемешивание смеси с водой согласно указаниям п. 11 настоящего стандарта с той лишь разницей, что воду добавляют постепенно, и под конец малыми порциями до получения на глаз заданной подвижности бетонной смеси.

23. Для приготовленной бетонной смеси определяют подвижность, причем, если осадка конуса получается менее заданной, то к бетонной смеси добавляют воду и вновь перемешивают в течение 2 мин. Повторные добавления воды и перемешивания производят до тех пор, пока не будет получена заданная подвижность бетонной смеси.

Если осадка конуса получается более заданной, то затворение бетонной смеси производят заново, уменьшив количество добавляемой воды.

Примечание. Если для получения бетонной смеси заданной подвижности потребуется более чем двукратное добавление воды, то должно быть произведено контрольное приготовление бетонной смеси с установленным количеством воды.

III. ОТБОР ПРОБ БЕТОННОЙ СМЕСИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Общие указания

24. Отбор проб бетонной смеси в производственных условиях должен производиться на месте укладки бетонной смеси. Отбор проб, предназначаемых для определения влияния на бетонную смесь транспортирования и внешних воздействий, может производиться также на бетонном заводе и из средств перемещения.

25. Отобранная проба бетонной смеси помещается на боек и перемешивается лопатами в продолжение трех минут. После перемешивания бетонная смесь должна быть использована согласно указаниям пп. 16—21 настоящего стандарта.

Методы отбора проб

26. Отбор пробы при выгрузке бетонной смеси из бетономешалки непосредственно в средства перемещения производится отдельными частями—в начале, середине и конце разгрузки бетономешалки.

27. Отбор пробы из бункера производится после заполнения последнего бетонной смесью и после прекращения дальнейшей подачи бетонной смеси в бункер впредь до полной его разгрузки. Отбор пробы производится отдельными частями—в начале, середине и конце разгрузки бункера.

28. Отбор пробы из средств перемещения для периодической подачи бетонной смеси (бадьи, вагонетки, автомобили и т. д.) производится из различных мест отдельными частями, с глубины 10—15 *см*, при помощи лопат или совков.

29. Отбор пробы из средств перемещения для непрерывной подачи бетонной смеси (ленточные транспортеры, желоба и пр.) производится из потока бетонной смеси, поступающей на средство перемещения, или из потока, выходящего с него.

30. Отбор пробы на месте укладки, при периодической подаче бетонной смеси, производится после того, как закончена ее разгрузка из средств перемещения. Отбор пробы производится из различных мест разгруженной бетонной смеси. Отбор пробы на месте укладки, при непрерывной подаче бетонной смеси, производится из потока бетонной смеси, выходящего со средства перемещения.

IV. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИЖНОСТИ БЕТОННОЙ СМЕСИ В ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

31. Подвижность определяется осадкой (в *см*) бетонной смеси, уложенной в форму в виде усеченного конуса и освобожденной от нее. Характеристикой подвижности служит осадка «нормального конуса».

Аппаратура

32. Для определения подвижности бетонной смеси применяется следующая аппаратура:

а) Формы. Размеры форм указаны в табл. 1.

Таблица 1

Наибольшая крупность зерен заполнителя ($D_{наиб}$) *мм*	Наименование конусов	Внутренние размеры формы *мм*		
		Диаметр нижнего основания	Диаметр верхнего основания	Высота
50	Нормальный	200	100	300
80	Увеличенный	300	150	450

Формы изготовляются сварными или клепаными из листовой стали в виде усеченного конуса с открытыми верхним и нижним основаниями, которые должны быть параллельными друг другу и перпендикулярными к оси конуса. Внутренняя поверхность форм должна быть гладкой.

б) Воронки загрузочные.

в) Площадки из досок толщиной 25 *мм*, обшитые листовой сталью, снабженные ручками, размерами 700×700 *мм* для нормального конуса и 700×900 *мм* для увеличенного конуса.

г) Стальной стержень диаметром 16 *мм*, длиной 650 *мм*, с закругленным концом.

д) Стальная линейка без делений длиной 700 *мм*, шириной 40 *мм* и толщиной 3—4 *мм*.

е) Стальная линейка с делениями длиной 300—500 *мм* или стальной складной метр.

ж) Кельма.

Приготовление бетонной смеси. Отбор проб

33. Приготовление бетонной смеси и отбор проб производятся в соответствии с указаниями разд. II и III настоящего стандарта.

Примечание. Если наибольшая крупность зерен заполнителя, входящего в состав пробы, превышает 80 *мм*, то зерна крупнее 80 *мм* должны быть отобраны из бетонной смеси вручную.

Проведение испытания

34. Операции при определении осадки бетонной смеси проводятся в следующей последовательности.

Форма и площадка увлажняются. Площадка устанавливается горизонтально; форма ставится на площадку и прижимается к ней ногами.

Форма наполняется бетонной смесью, приблизительно равными (по объему) частями, в три слоя.

Каждый слой бетонной смеси штыкуется стержнем 25 раз при наполнении формы высотой 300 *мм* и 56 раз при наполнении формы высотой 450 *мм*. Штыкование производится равномерно по всей площади.

Штыкование нижнего слоя бетонной смеси производится на всю толщину этого слоя. Штыкование следующих слоев бетонной смеси производится до нижележащего слоя.

По окончании штыкования верхнего слоя поверхность бетонной смеси выравнивается кельмой вровень с краями формы. Бетонную смесь освобождают от формы, осторожно поднимая ее в вертикальном направлении. Форму ставят на площадку рядом с конусом бетонной смеси и определяют осадку последней путем измерения расстояния по вертикали между линейкой, наложенной на верхний обрез формы, и верхом бетонной смеси. Измерение осадки делается по оси конуса бетонной смеси с точностью до 0,5 *см*.

35. Определение осадки конуса бетонной смеси производится дважды (на двух конусах бетонной смеси), а в случае расхождения результатов более чем на 2 *см*—три раза. Если третий результат отличается от каждого из первых двух более чем на 2 *см*, то определение осадки конуса бетонной смеси должно быть проведено заново.

За величину осадки принимается среднее из двух определений, отличающихся друг от друга не более чем на 2 *см*.

Примечание. Величина осадки конуса бетонной смеси высотой 450 *мм* приводится к величине осадки конуса высотой 300 *мм* умножением на коэфициент 0,67.

V. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМНОГО ВЕСА БЕТОННОЙ СМЕСИ

36. Объемным весом бетонной смеси называется вес единицы объема свежеуложенной бетонной смеси (с присущим ей воздухом), уплотненной при укладке способом, принятым на строительстве. Объемный вес выражается в *г/см*^{3} или в *кг/м*^{3}.

Примечание. Определение объема вовлеченного воздуха рекомендуется производить по приложению 1 к настоящему стандарту.

Аппаратура

37. Для определения объемного веса бетонной смеси применяется следующая аппаратура:

а) Цилиндрические мерные сосуды. Размеры сосудов указаны в табл. 2.

Таблица 2

Наибольшая крупность зерен заполнителя ($D_{наиб}$) *мм*	Емкость сосуда *л*	Внутренние размеры сосудов *мм*	
		Диаметр	Высота
40	5	186	186
80	15	267	267
150	50	400	398

Сосуды должны быть маркированы и иметь надпись с указанием объема в литрах и веса сосуда в граммах.

б) Ведра емкостью 12 *л* с плотно закрывающимися крышками.

в) Весы до 200 *кг* с точностью взвешивания до 0,1% от предельной нагрузки.

г) Стальной стержень диаметром 16 *мм*, длиной 650—700 *мм*, с закругленным концом.

Приготовление бетонной смеси. Отбор проб

38. Приготовление бетонной смеси и отбор проб производятся в соответствии с указаниями разд. II и III настоящего стандарта.

Проведение испытания

39. Бетонная смесь укладывается в мерный сосуд и уплотняется тем же способом, который применяется на данном строительстве.

40. При уплотнении штыкованием мерный сосуд наполняется бетонной смесью приблизительно равными (по объему) частями в три слоя. Каждый слой бетонной смеси штыкуется равномерно по всей площади стальным стержнем, причем число штыкований на один слой для сосудов емкостью 5, 15 и 50 *л* равно соответственно 16, 35 и 72. После штыкования каждого слоя сосуд 15 раз постукивается дном о пол или лабораторный стол, после чего в сосуд помещается следующая часть бетонной смеси. Штыкование нижнего слоя бетонной смеси производится на всю толщину этого слоя. При штыковании следующих слоев стержень должен проникать в нижележащий слой на глубину не более 2—3 *см*.

41. При уплотнении вибрированием к сосуду прикрепляют насадку, заполняют его бетонной смесью с некоторым избытком, устанавливают и укрепляют на лабораторной виброплощадке и производят вибрирование до момента появления на поверхности бетонной смеси цементного молока.

Продолжительность вибрирования не должна превышать 1,5 мин.

Примечание. Виброплощадка должна соответствовать ОСТ 90050—39 «Методы механических испытаний бетона».

42. После уплотнения избыток бетонной смеси срезается металлической линейкой вровень с краями сосуда. Снаружи сосуд тщательно очищается от приставшего бетона и взвешивается с точностью до 0,1%. Для каждой пробы бетонной смеси производятся два самостоятельных определения объемного веса.

Обработка результатов

43. Объемный вес бетонной смеси вычисляется с точностью до 0,01 *г*, по формуле:

$$\gamma = \frac{g - g_1}{v_c},$$

где:

g — вес сосуда с бетонной смесью в *г*,

g_1 — вес пустого сосуда в *г*,

v_c — объем сосуда в $см^3$.

За величину объемного веса принимается среднее из двух определений по каждой пробе бетонной смеси.

VI. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДООТДЕЛЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Общие указания

44. Водоотделение бетонной смеси характеризуется количеством воды, отделившейся на поверхности бетонной смеси по истечении определенного промежутка времени ее отстаивания.

45. Определение водоотделения может производиться как немедленно по приготовлении бетонной смеси, так и по истечении некоторого промежутка времени, который назначается в зависимости от условий транспортирования и укладки бетонной смеси.

Аппаратура

46. Для проведения испытания применяется следующая аппаратура:

а) Цилиндрические мерные сосуды. Размеры сосудов указаны в табл. 3.

Таблица 3

Наибольшая крупность зерен заполнителя ($D_{наиб}$) *мм*	Емкость сосуда *л*	Внутренние размеры сосудов *мм*	
		Диаметр	Высота
80	15	267	267
150	50	400	398

б) Ведра емкостью 12 *л* с плотно закрывающимися крышками.

в) Весы до 200 *кг* с точностью взвешивания до 0,1% от предельной нагрузки.

г) Стальной стержень диаметром 16 *мм*, длиной 650—700 *мм*, с закругленным концом.

д) Поддоны под сосуды размерами 350×350 *мм* и 500×500 *мм* с бортами высотой 50 *мм*.

Приготовление бетонной смеси. Отбор проб

47. Приготовление бетонной смеси и отбор проб производятся в соответствии с указаниями разд. II и III настоящего стандарта.

Проведение испытания

48. Мерные сосуды, заблаговременно смоченные водой и опрокинутые на 5 мин. для стока излишней воды, взвешиваются, ставятся на поддоны и заполняются бетонной смесью.

49. Уплотнение бетонной смеси в мерных сосудах производится в соответствии с указаниями пп. 39—41 настоящего стандарта.

После уплотнения избыток бетонной смеси срезается металлической линейкой вровень с краями сосуда. Снаружи сосуд тщательно очищается от приставшего бетона и переносится на установленный горизонтально поддон.

50. По истечении 2 час. отстаивания отделившаяся и скопившаяся на поверхности бетона вода собирается путем отсасывания резиновой грушей и сливается в мензурки или мерные цилиндры, куда вливается также и вода из поддона (в том случае, если она перелилась в поддон из сосуда).

Количество отделившейся воды определяется с точностью до 1 *мл*.

Для каждой пробы бетонной смеси производится два самостоятельных определения ее водоотделения.

Примечание. Определение количества отделившейся воды допускается также по весу путем ее взвешивания с точностью до 1 *г*.

Обработка результатов

51. Водоотделение бетонной смеси выражается:

а) в процентах объема бетонной смеси по формуле:

$$\Delta B = \frac{v_b}{v_c} \cdot 100,$$

где:

v_b — объем собранной с поверхности бетона воды в *мл*;

v_c — объем мерного сосуда в *мл*;

б) в процентах объема воды, входившей в состав бетонной смеси, по формуле:

$$\Delta B' = \Delta B \frac{1000}{B}\%,$$

где B — расход воды в *л* на 1 $м^3$ бетона.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Методы определения объема вовлеченного воздуха в бетонной смеси

(рекомендуемые)

1. Определение объема вовлеченного воздуха в бетонной смеси может быть произведено либо прямым (объемным) методом, либо косвенным (весовым) методом.

Излагаемый ниже в пп. 3—10 настоящего приложения прямой (объемный) метод применим при наибольшей крупности зерен заполнителей до 40 *мм*; излагаемый в п. 11 косвенный (весовой) метод применим при наибольшей крупности зерен заполнителей до 150 *мм*.

2. Приготовление бетонной смеси и отбор проб производятся в соответствии с указаниями разд. II и III настоящего стандарта.

Прямой (объемный) метод

3. При применении прямого (объемного) метода требуется следующая аппаратура:

а) Металлический сосуд (объемомер) цилиндрической формы, внутренним диаметром 150 *мм* и высотой 350 *мм*. Сосуд должен быть проточен внутри и иметь нижнюю поверхность дна и поверхность верхнего обреза строго перпендикулярные оси цилиндра.

б) Стеклянная пластина толщиной примерно 10 *мм*, размером 200×75 *мм*; в центре пластины должна быть прикреплена перпендикулярно к плоскости пластины металлическая стрелка длиной 25 *мм*.

в) Весы до 20 *кг*, с точностью взвешивания до 1 *г*.

г) Металлический стержень прямоугольного сечения 20×5 *мм* длиной 500 *мм*.

Проведение испытания

4. Объемомер устанавливается на ровную строго горизонтальную поверхность и заполняется водой примерно на 4 *см* ниже верхнего края. На объемомер накладывается стеклянная пластина со стрелкой и в объемомер с помощью резиновой груши постепенно, по стенке сосуда, добавляется вода до тех пор, пока ее поверхность придет в соприкосновение с острием стрелки.

После этого стеклянная пластина со стрелкой снимается и объемомер взвешивается (вес g_1 в *г*).

5. Вода, находящаяся в объемомере, выливается и объемомер взвешивается (вес g_2 в *г*).

6. В объемомер помещается около 2,5 *л* бетонной смеси, после чего объемомер с бетонной смесью взвешивается (вес g_3 в *г*).

7. В объемомер наливается вода до уровня на 5—6 *см* ниже верхнего края.

После этого бетонная смесь в объемомере тщательно перемешивается в течение 10 мин. металлическим стержнем прямоугольного сечения с целью удаления воздуха из бетонной смеси. Перемешивание должно производиться медленными движениями стержня так, чтобы перемешиванию подвергался весь объем бетонной смеси и в то же время не происходило бы значительного пенообразования.

8. По окончании перемешивания объемомер устанавливается на строго горизонтальную ровную поверхность и стержень медленно вынимается так, чтобы на нем по возможности не оставалось частиц приставшей бетонной смеси; на объемомер накладывается стеклянная пластина со стрелкой и с помощью резиновой груши постепенно, по стенке сосуда, доливается вода до соприкосновения с острием стрелки. Пластина снимается и перемешивание повторяется вновь по п. 7 настоящего приложения в течение 10 мин. По окончании перемешивания накладывается пластина со стрелкой, и если ее острие не соприкасается с поверхностью воды, то доливают воду из резиновой груши до соприкосновения со стрелкой. Перемешивание и доливание воды повторяются до тех пор, пока уровень воды не станет стабильным. После этого пластина снимается и объемомер взвешивается (вес g_4 в *г*).

Примечания:

1. Взвешивания, предусмотренные пп. 4—8, производятся с точностью до 1 *г*.

2. Температура бетонной смеси и воды при проведении всех операций, предусмотренных пп. 4—8, должна оставаться постоянной.

3. Перед перемешиванием бетонной смеси металлический стержень должен каждый раз смачиваться водой.

Обработка результатов

9. Объем вовлеченного в бетонную смесь воздуха в процентах объема исходной бетонной смеси вычисляется по формуле:

$$v_в = \frac{v - v'}{v} \cdot 100,$$

где:

v — объем (в $см^3$) бетонной смеси с вовлеченным воздухом;

v' — объем (в $см^3$) того же количества бетонной смеси без воздуха.

Объем (в $см^3$) бетонной смеси с вовлеченным воздухом вычисляется по формуле:

$$v = \frac{g}{\gamma},$$

где:

g — вес в *г* количества бетонной смеси, взятого для проведения испытания по пп. 4—8 настоящего приложения, равный разности между величинами g_3 и g_2;

γ — объемный вес бетонной смеси, определенный по пп. 38—42 настоящего стандарта, но при точности взвешиваний до 1 *г*.

Объемный вес бетонной смеси должен определяться из того же замеса, из которого берется проба для проведения испытаний по пп. 4—8 настоящего приложения.

Объем (в $см^3$) бетонной смеси без воздуха вычисляется по формуле:

$$v' = g_1 + g_3 - g_2 - g_4,$$

где: g_1, g_2, g_3, g_4—величины, определенные по пп. 4—8 настоящего приложения.

10. За окончательную величину объема вовлеченного воздуха в данной пробе бетонной смеси принимается среднее из двух величин, полученных в результате проведения двух самостоятельных опытов.

Косвенный (весовой) метод

11. При применении весового метода объем воздуха в процентах объема бетонной смеси вычисляется по формуле:

$$v_в = \frac{\gamma' - \gamma}{\gamma'} \cdot 100,$$

где:

γ' — теоретический объемный вес бетонной смеси без воздуха;

γ — объемный вес бетонной смеси с вовлеченным воздухом.

Объемный вес бетонной смеси с вовлеченным воздухом (γ) определяется по пп. 39—43 настоящего стандарта, с той лишь разницей, что взвешивания производятся с точностью до 1 *г*.

Теоретический объемный вес бетонной смеси вычисляется по формуле:

$$\gamma' = \frac{Ц + П + Кр + В}{\frac{Ц}{\gamma_ц} + \frac{П}{\gamma_п} + \frac{Кр}{\gamma_{кр}} + В},$$

где:

Ц, *П*, *Кр* и *В* — веса (в *кг*) соответственно: цемента, песка, крупного заполнителя и воды, взятые на замес при проведении опытов по пп. 39—43 настоящего стандарта;

$\gamma_ц$ — удельный вес цемента, определенный по ГОСТ 310—41 «Цементы. Методы физических и механических испытаний»;

$\gamma_п$, $\gamma_{кр}$ — удельные веса песка и зерен крупного заполнителя, определенные по п. 16 ГОСТ 2778—50 «Заполнители минеральные для обычного бетона. Правила приемки. Методы испытаний. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение».

Замена

ГОСТ 2778—50 введен взамен ГОСТ 2778—44.

---

gost.e-ecolog.ru