



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

### К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4787359/33  
(22) 22.12.89  
(46) 23.04.92. Бюл. № 15  
(71) Днепропетровский инженерно-строительный институт  
(72) Г.У.Невгомонный, Н.В.Близнюк, И.И.Мнушкин, А.П.Приходько, В.Н.Пунагин и П.А.Егоров  
(53) 666.973(088.8)  
(56) Сергеев А.М. Использование в строительстве отходов энергетической промышленности. - Киев, 1984, с 62.  
Заявка Великобритании № 1527485, кл. C 04 B 31/10, 1978.

(54) БЕТОННАЯ СМЕСЬ  
(57) Изобретение может найти применение в строительстве. Бетонная смесь содержит,

2

мас. %: цемент 10,0-15,0; песок 22,5-27,5; щебень 49,0-56,0; наполнитель - отход вторичного обогащения золы-уноса при выделении полых газонаполненных микросфер 2,0-4,5; вода остальное. Бетонную смесь готовят перемешиванием компонентов, при этом наполнитель вводят в смесь вместе с водой затворения. Из приготовленной смеси изготавливают образцы - кубы, часть которых подвергают тепловлажностной обработке (ТВО) по режиму 2+3+8+3 при температуре изотермической выдержки 80-85°C, другую часть - нормальному твердению, после чего испытывают характеристики бетонной смеси и бетона: осадка конуса 5-7 см, прочность на сжатие после ТВО 23-25,6 МПа, после 28 сут нормального твердения - 33-35 МПа. 3 табл.

Изобретение относится к составам бетонных смесей, содержащих отходы энергетической промышленности, и может найти применение в строительстве.

Целью изобретения является увеличение подвижности бетонной смеси и прочности бетона.

**П р и м е р** Исходные материалы: портландцемент марки "400" Балаклаевского цементно-шиферного комбината, щебень гранитный фракции 5-20, песок речной, кварцевый,  $M_{кр} = 1,52$ , наполнитель - отход вторичного обогащения золы-уноса Приднeпровской ГРЭС (ПД ГРЭС) при выделении полых газонаполненных микросфер.

Используемый в составе бетонной смеси наполнитель получают методом пенной флотации или сепарации из обезуглерожен-

ной при первичном обогащении золы-уноса. Продуктом вторичного обогащения являются газонаполненные микросферы со средней плотностью 0,4 г/см<sup>3</sup>, используемые, в основном, как теплоизолятор.

Получаемый в результате вторичного обогащения золы-уноса отход имеет среднюю плотность 2,4 г/см<sup>3</sup>.

В табл. 1 приведены химические составы исходной золы-уноса Приднeпровской ГРЭС и используемого в составе бетонной смеси отхода вторичного обогащения данной золы-уноса при выделении полых газонаполненных микросфер.

На поверхности отхода вторичного продукта обогащения золы-уноса адсорбируется 0,01-0,05% ПАВ - агентов обогащения (поверхностно-активных веществ).

Бетонную смесь готовят в лабораторной бетономешалке принудительного действия. Компонент на основе золы-уноса вводят в бетонную смесь вместе с водой затворения. Длительность перемешивания бетонной смеси  $180 \pm 5$  с.

Составы предлагаемых бетонных смесей (№ 1–3) приведены в табл. 2. Кроме того, для сравнения готовят известные бетонные смеси с тем же соотношением компонентов, но используя в качестве наполнителя обезуглероженную при первичном обогащении золу-унос. Контрольный состав № 4 готовят на стандартной золе-уносе.

Для определения прочности бетона изготавливают образцы – кубы из бетонной смеси. Образцы подвергают тепловлажной обработке (ТВО) по режиму 2+3+8+3. Изотермический прогрев осуществляют при  $80-85^\circ\text{C}$ . Образцы испытывают после ТВО и через 28 сут нормального твердения.

Результаты испытаний приведены в табл. 3.

Как видно из приведенных результатов испытаний, прочность бетонной смеси на

15% выше и подвижность в 2 раза выше, чем у контрольной бетонной смеси с применением стандартной золы-уноса. По сравнению с известной бетонной смесью с применением обезуглероженной золы подвижность предлагаемой бетонной смеси выше на 40%, а прочность – на 10%.

#### Формула изобретения

Бетонная смесь, содержащая цемент, песок, щебень, наполнитель на основе золы-уноса и воду, отличающаяся тем, что, с целью увеличения подвижности бетонной смеси и прочности бетона, она содержит в качестве наполнителя отход вторичного обогащения золы-уноса при выделении полых газонаполненных микросфер при следующем соотношении указанных компонентов, мас. %:

Цемент	10–18
Песок	22,5–27,5
Щебень	49–56
Указанный наполнитель	2,0–4,5
Вода	Остально

Таблица 1

30

Наполнитель	Содержание компонентов							
	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	Неустановленные компоненты
Исходная зола-унос ПД ГРЭС	47	2	1,6	18	14	3,2	0,1	14
Отход вторичного обогащения золы-уноса ПД ГРЭС	55,6	2,7	1,6	22,1	12,5	4,5	0,1	0,9

Таблица 2

Компоненты	Содержание, мас. % в смеси			
	1	2	3	4
Цемент	10	12,5	15	13,2
Щебень	56	52,5	49	51,5
Песок	27,5	25,0	22,5	25,3
Отход вторичного обогащения золы-уноса	2	3,5	4,5	1,8-зола-унос стандарт
Вода	45	6,5	9,0	8,2

Т а б л и ц а 3

Показатели	Значения показателей при использовании составов			
	1	2	3	4
Прочность бетона при сжатии, МПа				
после ТВО, 28 сут	$\frac{33,1}{29,7}$	$\frac{35,1}{31,7}$	$\frac{32,3}{29,9}$	29,6
после ТВО, 1 сут	$\frac{24,1}{21,4}$	$\frac{25,6}{22,3}$	$\frac{23,1}{20,5}$	19,9
после нормального твердения, 28 сут	$\frac{33,3}{30,1}$	$\frac{36,1}{32,8}$	$\frac{33,2}{30,0}$	29,1
Осадка конуса, см	5/4	7/5	6/4	3

П р и м е ч а н и е. В числителе представлены результаты испытаний предлагаемой бетонной смеси, в знаменателе - известной бетонной смеси с применением обезуглероженной золы.

35

40

45

50

55

5

Редактор И.Горная      Составитель Н.Федорова  
 Техред М.Моргентал      Корректор О Кравцова

Заказ 1408      Тираж      Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101

