

Изобретение относится к строительным материалам, а именно к получению шлако-щелочных бетонных смесей для изготовления монолитных, сборных бетонных и железобетонных конструкций промышленного, гражданского и шахтного строительства.

Цель изобретения - повышение прочности и устранение высолообразования.

Бетонная смесь включает крупный и мелкий заполнители, доменный молотый граншлак и содержит в качестве щелочного компонента технологический отход алюминиевого производства - сульфатно-содовую смесь и известь при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Доменный молотый граншлак	14,4–22,5
Технологический отход алюминиевого производства – сульфатно-содовая смесь	1,15–2,0
Известь	0,12–0,5
Крупный заполнитель	41–49
Мелкий заполнитель	21,3–30
Вода	Остальное

Ускорение твердения бетона в присутствии извести обусловлено поступлением в жидкую фазу твердеющей системы дополнительного количества кальциевых ионов. Это интенсифицирует процесс гидратообразования, способствует связыванию сульфатов в водостойкие щелочные гидроалюмосиликаты и приводит к исчезновению высолообразования.

Использование в шлакощелочных бетонах сульфатно-содовой смеси и извести позволяет заменить дефицитные и дорогостоящие щелочные компоненты в виде готовых химических продуктов и исключить применение портландцемента. Бетонные смеси при этом характеризуются сохраняемостью не менее 1,5 ч и низкой расслаиваемостью не более 2-3%. Бетоны через 7 суток приобретают прочность 70% от проектной, имеют высокую плотность, водонепроницаемость (W 4-6) морозостойкость (не менее F100), сульфатостойки. При длительном хранении обеспечивается сохранность арматуры благодаря высокой плотности бетона и пассивации поверхности металла арматурных стержней в высокощелочной среде (рН вытяжки шлакощелочного камня не снижается ниже 12,4).

Бетонная смесь в качестве щелочного компонента содержит сульфатно-содовую смесь - отход производства алюминия следующего состава, мас. %: Na_2SO_4 не менее 50; Na_2CO_3 не менее 15; Na_2O не более 10; SiO_2 до 10; Al_2O_3 до 9; Fe_2O_3 до 0,01.

Доменный гранулированный шлак состав, мас. %: SiO_2 38,66; Al_2O_3 7,73; Fe_2O_3 0,57; CaO 46,75; SO_3 0,48; MnO 0,71; MgO 4,50.

Известь строительная (ГОСТ 91 79-77), щебень из природного камня для строительных работ (ГОСТ 8267-87), песок для строительных работ (ГОСТ 8735-85).

Технология приготовления бетонной смеси.

Предварительно готовится водный раствор сульфатно-содовой смеси определенной плотности в зависимости от проектируемой марки бетона. Одновременно производится контроль раствора по содержанию в нем щелочной в пересчете на N_2O . Затем в него вводится расчетное количество извести и раствор перемешивается. Готовый раствор используется для затворения бетонной смеси. Известь также может вводиться в виде известкового теста или молока на стадии затворения бетона раствором сульфатно-содовой смеси. Бетонную смесь уплотняют в формах 100 100 100 мм путем вибрирования на стандартной виброплощадке в течение 20 с. Полученный бетон выдерживают в формах в течение 1-3 сут, распалубленные образцы хранят в естественно влажных условиях.

Прочностные характеристики бетона и его морозостойкость испытываются по стандартным методикам. Для определения количества высолов боковые поверхности образцов в марочном возрасте покрывают парафином. Образцы устанавливают торцом в плоскодонный сосуд, залитый на 3/4 высоты образца водопроводной водой, и хранят в течение 7 сут, затем высушивают в воздушно-сухих условиях в течение суток. В случае появления высолы, образовавшиеся в результате капиллярного подсоса и выноса влаги с открытой поверхности, снимают кисточкой и определяют их количество на единице поверхности весовым методом.

Для получения шлакощелочных бетонов с использованием сульфатно-содовой смеси - отхода производства алюминия с добавкой извести изготавливают ряд составов, оптимальные из которых представлены ниже, мас. %:

Доменный молотый граншлак	14,4–22,5
Сульфатно-содовая смесь	1,15–2,0
Известь	0,12–0,5
Крупный заполнитель	41–49
Мелкий заполнитель	21,3–30
Вода	Остальное

В табл. 1 и 2 приведены результаты исследования в сравнении с известной бетонной смесью.

Бетонные образцы предлагаемых составов содержат меньшее количество шлака по сравнению с прототипом и в то же время характеризуются более высокими прочностными показателями и не имеют высолов на поверхности.

Т а б л и ц а 1

Предлагаемая смесь

Состав	Расход материалов на 1 м ³ бетона, мас. %						Прочность, МПа	Количество высолов на единице поверхности, мг/см ²
	Доменный граншлак	Мелкий заполнитель (песок)	Крупный заполнитель (щебень)	Известь	Вода	Сульфатно-содовая смесь		
1	22,5	26,62	41	0,5	7,38	2	27	Нет
2	21,6	21,3	49	0,2	7,40	1,5	22	То же
3	14,4	30,0	47,28	0,12	7,05	1,15	17,4	—

Т а б л и ц а 2

Известная смесь

Состав	Расход материалов на 1 м ³ бетона, мас. %						Прочность, МПа	Количество высолов на единице поверхности, мг/см ²
	Молотый граншлак	Песок	Щебень	Содо-сульфатная смесь	Криолит	Вода		
1	22	20	35	5	6	12	15,0	2,1
2	17	27	40	3	4	9	12,0	1,2