

Быстротвердеющие безусадочные сухие строительные смеси на цементной основе серии ТФ-2

А.Ф. ФЕДОТОВ, И.П. СТОРОЖУК, А.Л. ШЕВКИН, компания НПО «НовТехСтрой»

Представлена продукция одного из ведущих отечественных производителей высококачественных сухих строительных смесей на цементной основе – компании НПО «НовТехСтрой».

В России пока еще ощущается нехватка качественных и конкурентоспособных строительных материалов и технологий, в частности, функциональных сухих строительных смесей, оборудования для их переработки и производственного опыта их применения. В то же время общеизвестно, что применение прогрессивных сухих строительных смесей на цементной и гипсовой основах в сочетании с передовыми технологиями обеспечивает значительный прирост качества и производительности работ, снижает затраты на строительство, реконструкцию, ремонт и эксплуатацию объектов [1–3].

Сухие строительные смеси на цементной основе представляют собой многокомпонентные композиции, состоящие из цемента (или смеси цементов), нормированного минералогического состава, мытого и высушенного фракционированного песка, природного гравия или щебня определенного гранулометрического состава, фибро-наполнителя и различных модифицирующих добавок. По своему функциональному назначению сухие цементные смеси можно классифицировать следующим образом:

1) **конструкционные** – для изготовления ответственных бетонных и железобетонных изделий с гарантированными техническими характеристиками; среди них различают литые, тиксо-тропные и на-

брызг-бетонные (торкретные);

2) **ремонтные** – для выполнения ремонтных работ по старым бетонным, железобетонным, каменным, кирпичным поверхностям с целью восстановления несущей способности конструкций, заделки швов, трещин, сколов и т.п.;

3) **гидроизоляционные** – для повышения водонепроницаемости конструкций из старого бетона, среди которых различают конструкционно-гидроизоляционные, бронирующие (толстый слой изоляции защищает конструкцию от механических воздействий), обмазочные или мембранные (тонкий слой), проникающие, инъекционные гидроизолирующие;

4) **водоостанавливающие** («гидропломба») – представляют собой быстро схватывающиеся составы для оперативной остановки активных течей в швах, стыках бетонных конструкций и кирпичной кладке, пломбирования образовавшихся свищей, заделки инъекционных отверстий и т.п.;

5) **антикоррозионные** – для поверхностной защиты бетонных, железобетонных, металлических, каменных, кирпичных и т.п. конструкций от воздействия агрессивных газовых и водных сред, от климатических и техногенных воздействий; среди них различают бетонные и полимер-бетонные системы;

6) **штукатурные** (выравнивающие) – это санирующие смеси, предназначенные для выравнивания и укрепления поверхностей оконных и дверных откосов, стен, потолков и т.п.;

7) **наливные полы и стяжки** (пескобетоны) – сухие смеси для приготовления лег-

ко растекающихся самовыравнивающихся бетонных растворов для устройства полов и стяжек, выравнивания оснований и перекрытий, устройства бетонных поверхностей под укладку линолеума, паркета, различных видов плитки; различают полы, стяжки и упрочнители (завершающее износостойкое, химически- и маслостойкое, а также неплящущее покрытие полов);

8) **кладочные** – экономичные сухие цементные смеси для укладки бетонных блоков, плит, стеклоблоков, блоков из пенобетона и т.п.;

9) **клеевые** – для облицовки бетонных, каменных и оштукатуренных поверхностей керамической плиткой, керамогранитом, натуральным камнем, для некоторых видов листовых утеплителей, упрочняющих сеток и т.п.; среди них различают высокопрочные, водостойкие, эластичные и т.п. клеи;

10) **шпатлевки** – фасадные, финишные, для заделки дыр и т.п.;

11) **затирочные смеси** – цветные затирки для швов между облицовочными плитками.

Одним из ведущих отечественных производителей высококачественных сухих строительных смесей на цементной основе является НПО «НовТехСтрой». Основные технологические и эксплуатационные свойства цементных сухих смесей серии ТФ-2 приведены в таблице. Отличительными от аналогов характеристиками этих материалов являются:

- быстрый набор прочности в начальный период твердения, что особенно характерно для марки РС-1-БТ (быстротвердеющая);
- безусадочность, а при использовании марки ЧШ – небольшое контролируемое расширение;
- высокая тиксотропность, достигаемая комбинацией минеральных наполнителей определенного гранулометрического состава и волоконных полимерных или металлических наполнителей (фибра);
- высокие показатели водонепроницаемости (не менее W16) и морозостойкости (не менее F 400);
- высокая марка раствора по прочности на сжатие (M 500 и более);
- высокая прочность сцепления с бетоном и гладкой арматурой (не менее 2 МПа);
- высокая стойкость к агрессивным сре-



Технические характеристики сухих строительных смесей серии ТФ-2										
Наименование показателя	Значение для марки									
	РС-1	РС-2	РС-А	РС-3	РС-4	РС-1-БТ	РС-1-НП	НБС	НБМ	ЧШ
Характеристики сухих смесей										
Наибольшая крупность заполнителя, мм	3	10	3	3	0,63	3	0,63	3	3	3
Насыпная плотность, кг/м ³ , не менее	1500	—	—	1500	1350	1500	1350	1500	1500	1400
Влажность, %, не более	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Характеристики растворных и бетонных смесей										
Удобоукладываемость по расплыву конуса, мм	260–290	210–260	190–210	180–200	180–200	260–290	>280	—	—	150–180
Сроки схватывания, час-мин., начало, не ранее	0–45	0–45	0–45	0–45	0–45	0–27	0–45	0–07	—	0–30
Водотвердое отношение	0,13	—	0,15	0,13	0,14	0,14	0,17	0,14	0,12	—
Объем вовлеченного воздуха, %, не более	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—
Характеристики раствора и бетона										
Марка раствора по прочности на сжатие, не менее	M500	—	—	M500	M300	M500	—	—	—	M500
Класс бетона по прочности на сжатие	—	B45	B50	—	—	—	B40	B35	B35	—
Прочность на сжатие, МПа, не менее:										
- через 3 час.	—	—	—	—	—	9	—	—	10	—
- через 24 час.	25	30	30	25	10	17	17	10	20	25
- через 28 сут.	50	60	65	50	30	50	50	50	45	50
Прочность на растяжение при изгибе, МПа, не менее:										
- через 3 час.	—	—	—	—	—	2,0	—	2,0	2,0	—
- через 24 час.	3,5	5,0	8,0	4,0	—	5,0	5,0	3,0	3,0	2,5
- через 28 сут.	5,0	6,0	12,0	5,0	—	8,0	8,0	5,0	5,0	5,0
Линейное расширение, %	0,1–0,2	0,1–0,3	0,1–0,3	0,1–0,5	0,1–0,2	—	—	0,05–0,1	0,05–0,1	0,2–0,7
Прочность сцепления с бетоном, МПа, не менее	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3
Прочность сцепления с гладкой металлической арматурой, МПа, не менее	3	3	3	3,5	2	3	3	2	2	3,5
Марка по морозостойкости в солях, не ниже	F400	F400	F400	F400	F300	F400	F400	F400	F400	F400
Сульфатостойкость, %, не менее	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Марка по водонепроницаемости, не ниже	W16	W16	W16	W16	W16	W16	W16	W16	W16	W16

дам (сульфатостойкость 90%, стойкость к растворам солей и т.п.).

Материалы серии ТФ-2 представляют собой многофункциональные безусадочные тиксотропные сухие строительные смеси. Они с одинаковым успехом могут применяться в качестве конструкционных, ремонтных, гидроизоляционных и антикоррозионных материалов. Ассортиментный ряд продукции включает марки РС-1, РС-2 (литые составы), РС-3, РС-4 (высокотиксотропные смеси), РС-1-БТ (быстротвердеющий состав), РС-1-НП (наливные полы), РС-А (тиксотропная смесь с металлической фиброй), НБС (набрызг-бетон сухого способа нанесения), НБМ (набрызг-бетон мокрого нанесения), ЧШ (расширяющийся для чеканки швов). Кроме того, разработаны тампонажные цементные композиции для водоостановки в солевых шахтах.

Сухие цементные смеси различаются между собой крупностью и составом заполнителей. Бетонные растворы, приготовленные из смесей РС-1, РС-2 и РС-1-НП, представляют собой высокоподвижные материалы, предназначенные для бетонирования горизонтальных поверхностей.

Бетонные растворы, приготовленные из смесей РС-3, РС-4, РС-А и ЧШ, представляют собой тиксотропные материалы для бетонирования вертикальных поверхностей и не оплывают при нанесении слоями до 5–6 см. Состав РС-4, благодаря применению мелкого заполнителя, используют для вы-

равнивания поверхностей с повышенными требованиями к ровности и гладкости. Расширяющаяся при схватывании бетонная смесь на основе ЧШ предназначена для заделки швов и стыков между бетонными изделиями.

Бетоны на основе материалов серии ТФ-2 характеризуются отсутствием усадки, интенсивным набором прочности в ранние сроки твердения, высокой прочностью в марочном возрасте. Ниже перечислены интервалы основных технологических и эксплуатационных свойств материалов, рекомендации по их применению и проведению строительных работ.

Технологические характеристики:

- сухие строительные смеси марок РС-1, РС-3, РС-1-НП, РС-1-БТ, ЧШ содержат заполнитель с максимальным диаметром 3 мм, РС-2 – до 10 мм, финишная марка РС-4 и марка РС-1-НП содержат заполнитель с размером 0,63 мм;
- удобоукладываемость бетонных растворов по расплыву конуса составляет от 150 до 290 мм, для марки РС-1-НП эта величина несколько выше и регулируется в зависимости от потребностей заказчика;
- сроки схватывания – от 27 до 45 мин., для марки НБС – не более 7 мин.;
- наносят бетонные смеси на основе сухих цементных композиций на подготовленные поверхности известными традиционными методами.

Эксплуатационные характеристики:

- марка раствора по прочности на сжатие не ниже М500, за исключением РС-4 (М300);
- прочность на сжатие через 1 сутки – не менее 17 МПа, для РС-4 и НБС – 10 МПа;
- прочность на сжатие через 28 суток – не менее 50 МПа, для РС-4 – 30 МПа, НБМ – 45 МПа;
- прочность на растяжение при изгибе через 1 сутки – не менее 3 МПа, через 28 суток – 5 МПа;
- прочность сцепления с бетоном не менее 2 МПа;
- прочность сцепления с гладкой арматурой не менее 2 МПа;
- марка по морозостойкости не ниже F400, для РС-4 – F300;
- марка по водонепроницаемости для всех смесей без исключения – не менее W16.

Области применения материалов серии ТФ-2, благодаря их многофункциональности, разнообразны. Их используют в транспортном, промышленном и гражданском строительстве для ремонта, восстановления несущей способности конструкций, гидроизоляции и антикоррозионной защиты старого бетона конструкций промышленных и жилых зданий, покрытий автомобильных дорог и аэродромов, элементов мостов, тоннелей (в том числе тоннелей метро), гидротехнических и энергетических сооружений, железобетонных водоводов, гради-

рен, станций аэрации и очистных сооружений, могильников био- и радиоактивных отходов, для подводного бетонирования.

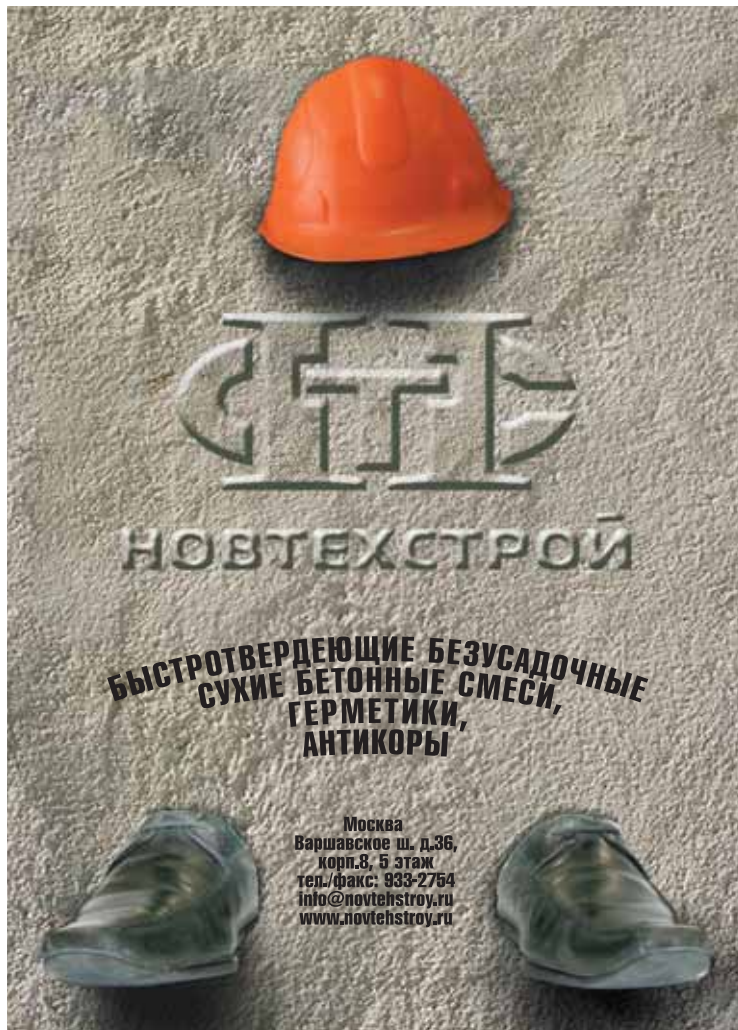
Бетоны на основе смесей серии ТФ-2 обладают свойствами, благодаря которым, а также использованию полимерных модифицирующих добавок и повышенной плотности, одновременно с усилением и гидроизоляцией осуществляется защита конструкций от вредных химических воздействий [4].

Рекомендации по применению:

- РС-1 и РС-2 используются в качестве конструкционных материалов при строительстве, а также для ремонта, усиления, антикоррозионной защиты и обмазочной гидроизоляции горизонтальных железобетонных конструкций и элементов, заливки пустот, заполнения опалубок, устройства монолитных бордюров тротуаров, цветников, клумб и т.п.;
- РС-3 и РС-А с повышенной тиксотропностью рекомендуются для строительства, ремонта, усиления, антикоррозионной защиты и бронирующей гидроизоляции вертикальных несущих конструкций, ремонта сколов, восполнения
- утрат бетонных лестничных маршей, устройства высокопрочных и водонепроницаемых штукатурок и т.п.;
- смесь РС-4 аналогична по свойствам РС-3, но имеет небольшой размер заполнителей, благодаря которым может применяться для тех же видов работ, что и РС-3, но для получения более гладкой фактуры поверхности, например, для лицевой обработки бетонных конструкций, антикоррозионной защиты вертикальных поверхностей, мембранной гидроизоляции и т. п.;
- РС-1-НП с большей текучестью по сравнению с РС-1 используется в первую очередь для устройства и ремонта бетонных полов, механической, антикоррозионной и гидроизоляционной защиты горизонтальных поверхностей;
- РС-1-БТ характеризуется малым временем схватывания и рекомендуется для срочного строительства и ремонта бетонных стяжек и полов с возможным введением в эксплуатацию через 3 часа;
- ЧШ, благодаря способности к расширению при твердении и высоким прочностным характеристикам, рекомендована для тампонажа протечек при условии низкого и среднего водоотделения, заделки стыков, свищей, омоноличивания стыков между фундаментными блоками, железобетонными плитами, стеновыми панелями, плитами перекрытий и т.п.;
- НБС и НБМ с высокими конструкционными, гидроизоляционными и антикоррозионными свойствами рекомендуются для создания временной или постоянной крепи горных выработок и тоннелей, усиления существующих железобетонных конструкций, создания декоративной и защитной отделки элементов зданий и сооружений, укрепления откосов оснований мостов, путепроводов и других сооружений. Срок службы материала 75–100 лет.

Рекомендации по проведению работ:

- растворные и бетонные смеси должны применяться при температуре от +5 до +35°C;
- для приготовления растворных и бетонных смесей должны использоваться бетоносмесители с гравитационным или принудительным перемешиванием; допускается перемешивание с помощью



**гидроизоляция
антикоррозионная
защита**

**деформационные
швы**

**набрызгбетонная
крепь**

**ремонт и усиление
ж/б конструкций**

наливные полы

чеканка швов

защитные стяжки

цементная

гидроизоляция

Москва
Варшавское ш. д.36,
корп.8, 5 этаж
тел./факс: 933-2754
info@novtehstroy.ru
www.novtehstroy.ru

- низкооборотной дрели со спиральной насадкой;
- количество воды для затворения растворяемых и бетонных смесей должно соответствовать количеству, указанному на упаковке: обычно на 25-килограммовый мешок смеси требуется от 3,25 до 3,75 л водопроводной воды;
 - расход материала на 1 м² при толщине слоя 1 см составляет 18–19 кг;
 - объем замеса не должен превышать количество растворной или бетонной смеси, которую можно использовать в течение времени сохраняемости удобоукладываемости; при работе с бетонными смесями, содержащими гравий (марка РС-2) и металлическую фибру (марка РС-А) для замеса необходимо использовать материал всего мешка одновременно;
 - рекомендуемое время перемешивания при приготовлении растворяемых и бетонных смесей составляет 3-5 мин.;
 - поверхности перед нанесением растворяемой и бетонной смеси должны быть очищены от поврежденного бетона, пыли и грязи, жировых и масляных пленок, иметь насечку (шероховатость) и предварительно пропитываться водой до насыщения;
 - растворяемые и бетонные смеси наносят вручную или механизированными способами;
 - уход за свежешелюженными растворяемыми и бетонными смесями осуществляют с помощью пленкообразующих составов или другими способами, исключая испарение воды в течение не менее трех суток, а для быстросхватывающихся марок смесей – не менее 24 часов.

Литература:

1. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. – М.: Стройиздат, 1998.
2. Козлов В.В. Сухие строительные смеси. – М.: АСВ, 2000.
3. Демьянова В.С. и др. Эффективные сухие строительные смеси на основе местных строительных материалов. – М.: АСВ, 1999.
4. Ахвердов И.Н. Основы физики бетона. – М.: Стройиздат, 1998.

**НПО «Новтехстрой». г. Москва,
Варшавское ш., 36, подъезд 8,
офисы 510–516
Почтовый адрес: 104000, г. Москва,
Варшавское ш., д. 37, а/я 134
Тел./факс: (495) 933–27–54, 937–65–68
E-mail: info@novtehstroy.ru
www.novtehstroy.ru**