



691.327:666.97+69.057.4:691.327

Н.М. Морозов, О.В. Хохряков, Н.Н. Морозова, В.Г. Хозин

МЕЛКОЗЕРНИСТЫЙ БЕТОН ДЛЯ РЕМОНТА БЕТОННЫХ ОСНОВАНИЙ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ СТАНЦИЙ

В процессе эксплуатации бетонные покрытия нефтеперегонных и нефтеперерабатывающих станций постоянно подвергаются совместному воздействию жидких агрессивных сред в виде жирных кислот, водных растворов различных солей и температурно-влажностных факторов, вызывающих интенсивную коррозию бетона. При длительном воздействии минеральных нефтяных масел и солей прочность бетона постепенно снижается, что объясняется снижением сцепления контактов срастания новообразований цементного камня, отсутствием воды в пропитанном маслом бетоне, которое исключает гидратацию клинкера и самозалечивание трещин, а также наличием в маслах кислот и поверхностно-активных веществ.

Необходимым условием долговечности конструкций, подвергающихся постоянным агрессивным воздействиям, является применение бетонов повышенной плотности и непроницаемости. Получение бетонов с высокой относительной плотностью достигается применением следующих материалов [1, 2]:

- заполнителей с минимальной пустотностью;
- расширяющихся цементов с эффектом самоуплотнения;
- добавок с пластифицирующим эффектом, уменьшающих капиллярную пористость затвердевшего бетона.

На кафедре ТСМИК для устройства бетонных покрытий разработан состав мелкозернистого бетона с повышенными технологическими и физико-механическими характеристиками.

В качестве вяжущего для бетона использовали напрягающий цемент (НЦ), который, как известно, отличается высокой степенью самоуплотнения за счет интенсивного взаимодействия алюмо- и сульфосодержащих фаз с образованием этtringита – сложного минерала, имеющего абсолютный объем, в несколько раз превышающий объем исходных веществ. НЦ относится к быстротвердеющим и быстросхватывающимся вяжущим, имеющим повышенные характеристики по прочности на сжатие, изгиб и растяжение. В работе использовали НЦ Пашийского металлургического-цементного завода, имеющий следующие характеристики: начало схватывания 15 мин, конец схватывания 20 мин, линейное расширение в пределах 1-1,2 % и нормальную густоту 25%. С целью удлинения технологического интервала укладки мелкозернистой бетонной смеси напрягающий цемент модифицировали замедлителем схватывания, который позволил увеличить время начала схватывания до 40 мин, а конец - до 60 мин.

Остовом мелкозернистого бетона является песок. Крупность, качество поверхности, прочность зерен, гранулометрический состав и водопоглощение в известной степени определяют плотность и прочность

Таблица

Физико-технические свойства песков

№	Содержание фракций, %			Плотность, кг/м ³		Пустотность, %		Мо- дуль круп- ности	Удельная поверх- ность по формуле Ладинского
	5 – 1,25	1,25 – 0,315	0,315 – 0,14	насып- ная	уплот- нение вибриро- ванием	насып- ная	уплот- нение вибриро- ванием		
1	Песок предприятия «Нерудматериалы» 36 44 20			1605	1775	39,4	33	2,75	23,1
2	Песок «Гравзавода» («старая карта») 36 55,3 8,7			1625	1790	38,7	32,5	3,03	18,4
3	Песок «Гравзавода» («новая карта») 16,8 66,5 16,7			1575	1745	40,6	34,2	2,35	25,9
4	Песок оптимальной гранулометрии 60 20 20			1680	1860	36,6	29,8	3,35	18,33

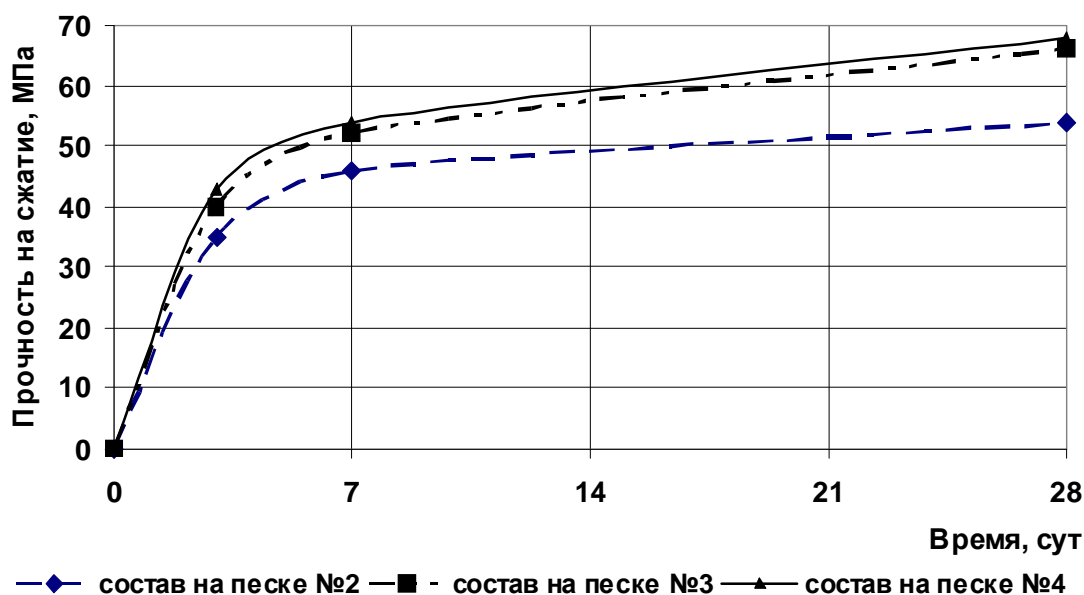


Рис. Кинетика твердения мелкозернистого бетона

упаковки зерен песка, сцепление между ними и цементным камнем и, следовательно, свойства мелкозернистого бетона [3]. Анализ песков (табл.), производимых основными предприятиями Республики Татарстан, показал, что их фракционный состав не обеспечивает максимальную упаковку зерен и минимальную удельную поверхность.

Меньшая удельная поверхность песка приводит к снижению водопотребности мелкозернистой бетонной смеси, что в результате сокращает капиллярную пористость затвердевшего бетона и способствует увеличению его прочности и долговечности.

Другим способом снижения водопотребности бетонной смеси является применение водоредуцирующих добавок, среди которых наиболее эффективными являются суперпластификаторы, которые помимо регулирования водопотребности позволяют получать высокоподвижные мелкозернистые смеси с низким водоцементным отношением.

Мелкозернистый бетон на основе напрягающего цемента, модифицированного химическими добавками, и песка оптимального фракционного состава обладает следующими технологическими и физико-механическими показателями. Водоцементное отношение в полученных составах составило менее 0,4, что удовлетворяет требованиям по долговечности, предъявляемым к бетонным покрытиям. Подвижность бетонной смеси по расплыву конуса составляла 185-190 мм, ее жизнеспособность находилась в пределах 25-30 мин.

Сравнение прочности бетона на сжатие в возрасте 3, 7 и 28 суток (рис.) на песках №2, 3, 4 показало, что мелкозернистый бетон на песке №4 имеет более высокую прочность. Его прочность при изгибе составила 6 и 8,5 МПа в возрасте 3 и 28 суток, соответственно. Водопоглощение не превышало 4%, что соответствует требованиям, предъявляемым к дорожным покрытиям (не более 5%).

Комплексное применение указанных материалов позволило получить высокопрочный и быстротвердеющий мелкозернистый бетон, который отличается высокой ранней (40 МПа на 3сутки) и конечной прочностью (50-60 МПа на 28 суток) при обеспечении соответствующих технологических характеристик смеси (расплав конуса 180-190 мм, жизнеспособность до 20-30 мин). Разработанный состав мелкозернистого бетона был применен при устройстве бетонного покрытия добывающей нефтяной станции (ДНС-30) в г. Альметьевске.

Литература

1. Алексеев С.Н., Иванов Ф.Н., Модры С., Шисль П. Долговечность бетона в агрессивных средах. – М.: Стройиздат, 1990. – 320 с.
2. Баженов Ю.М. Технология бетона. – М.: Изд-во АСВ, 2002. – 500 с.
3. Баженов Ю.М. Высокопрочный мелкозернистый бетон для армоцементных конструкций. – М.: Госстройиздат, 1963. – 128 с.