

Способы получения плитки. Производство и
инновационные направления развития технологии
« Ways of Reception of a Tile.
Manufacture and Innovative Directions of Technology
Development »



Кузьмина В.П., к.т.н.,

Академик АРИТПБ

**Директор ООО «Колорит-
Механохимия», Москва**

kuzminavp@yandex.ru

т/ф +7-499-613-42-66,

моб. +7-903-142-86-98

РУЧНОЙ СПОСОБ

ВИБРОУПЛОТНЕНИЕ

ПРЕССОВАНИЕ

ЛИТЬЁ

ВИБРОУПЛОТНЕНИЕ ПЛИТКИ



Патент РФ 2183237 ДЕКОРАТИВНАЯ ПЛИТКА И СМЕСЬ ДЛЯ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ Лысенко А.А. 2002

Компоненты	Содержание, мас. %		
Белый портландцемент	42	45	48
Вспученный перлитовый песок	-	-	-
Фракции 0,63-2,5	5	5,2	4
Мраморная крошка	36	-	14
Кварцевый песок	-	30	14
Смола древесная омыленная	0,06	0,005	-
Пенообразователь «Прогресс»	-	0,005	0,0001
Суперпластификатор С-3	0,01	0,03	0,06
Вода	16,39	19,76	18,329
Пигмент	-	-	1,5

Примечание: смесь по примеру №3 содержит пигмент-сурик.

Патент РФ 2183237 ДЕКОРАТИВНАЯ ПЛИТКА И СМЕСЬ ДЛЯ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

- плотность 1500-1550 кг/м³,
- прочность после 28-суточного твердения 20,0-22,0 МПа,
- водопоглощение 9,0-9,8% по массе,
- морозостойкость после 50 циклов 22,2-23,1 МПа,
- усадка 0,25-0,3 мм/м.
- Полученный материал трещиностоек.

АГРЕГАТНО - ПОТОЧНЫЙ СПОСОБ. Вибропрессование

- Вибропресс ВИПР 1-2м предназначен для средних производств выпускающих:
- тротуарную плитку
- бордюр тротуарный
- блок стеновой
- пустотелый блок для последующей заливки пенобетоном
- блок «рваный камень»

д.т.н. В.И. Сорокер, инж. В.Г. Довжик Жесткие бетонные смеси в производстве сборного железобетона // М.: Стройиздат. 1958. 200с.

<http://www.allbeton.ru/library/307/64.html>

Вибропресс ВИПР1-2м



АГРЕГАТНО - ПОТОЧНЫЙ СПОСОБ. ВИБРОПРЕССОВАНИЕ.



ВИБРОПРЕССОВАНИЕ ПЛИТКИ



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ ВИБРОПРЕССОВАНИИ ПЛИТКИ

- раствор из бетоносмесителя ленточным транспортером загружается в бункер;
- вибропресс автоматически подает на прессование деревянный поддон;
- вибропресс производит продукцию;
- поддон с готовой продукцией автоматически подается на стенд накопления, а в вибропресс автоматически подается новый пустой поддон.
- отформованная продукция на поддонах подаётся погрузчиком на пропаривание в камеру;
- готовая продукция укладывается в транспортные пакеты и подаётся на склад готовой продукции. Зима – 100% марочная прочность. Лето - $\geq 70\%$ марочная прочность.

Преимущества применения жёстких бетонных смесей

- 1. Возможность немедленной распалубки после окончания формования.**
- 2. Сокращение продолжительности твердения изделий для получения заданной прочности, как при тепловой обработке, так и при естественном вызревании.**
- 3. Увеличение выпуска продукции с единицы производственной площади.**

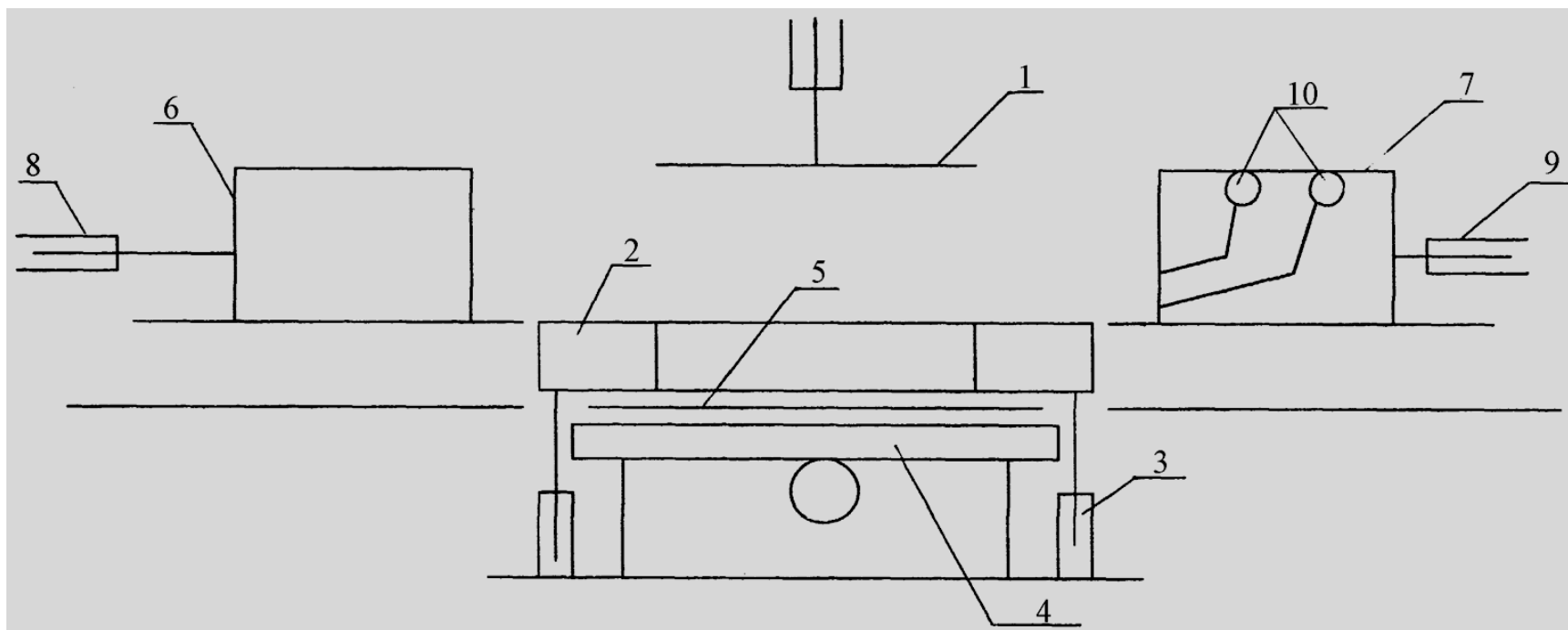
Преимущества применения жёстких бетонных смесей

- 5. Сокращение расхода цемента — наиболее дефицитного и дорогого материала в производстве железобетона.**
- 6. Облегчение и автоматизация процесса формования изделий из высокопрочных бетонов, необходимых для создания новых, эффективных и экономичных конструкций.**
- 7. Повышение морозостойкости, водонепроницаемости.**
- 8. Снижение деформаций усадки и ползучести.**

2001 ЗАО «ПОЛАР» Патент РФ № 2175913
СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИМИТИРУЮЩЕГО ПРИРОДНЫЙ
КАМЕНЬ ИСКУССТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО КАМНЯ И
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Технический результат - создание способа и устройства для изготовления вибропрессованием имитирующего природный камень искусственного строительного камня с повышенным уровнем имитации природного камня. Способ включает приготовление окрашенных бетонных смесей, по цвету соответствующих компонентам имитируемого материала, и после нанесения на слой неокрашенной бетонной смеси, загруженный в матрицу в условиях вибрации, второго окрашенного слоя производят прерывистую загрузку на него в условиях вибрации загрузочного ящика третьего, четвертого и других слоев окрашенных в разные цвета смесей и окончательно вибропрессуют все изделия. В устройстве для изготовления имитирующего природный камень искусственного строительного камня, выполненном в виде пресс-формы и имеющем верхний пуансон, матрицу с гидроприводом, установленную на виброплощадке, со стороны матрицы с возможностью перемещения установлен поддон и два установленных на столах загрузочных ящика с гидроприводами, расположенных на одном уровне с поверхностью матрицы, при этом второй загрузочный ящик с помощью перегородок с вибраторами разделен на отсеки для смесей разного цвета. 2 с.п. ф-лы, 1 ил.

2001 ЗАО «ПОЛАР» Патент РФ № 2175913
СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИМИТИРУЮЩЕГО ПРИРОДНЫЙ
КАМЕНЬ ИСКУССТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО КАМНЯ И
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



Патент РФ 2097177

**СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВИБРОПРЕССОВАННЫХ
ИЗДЕЛИЙ С ОБЛИЦОВОЧНЫМ СЛОЕМ,
ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ИЗ ПОЛУСУХИХ смесей.**

Патентообладатель: Семёнов Д.К. 1997.

Способ изготовления вибропрессованных изделий с облицовочным слоем преимущественно из полусухих строительных смесей, включающий укладку последних в бездонную матрицу, последующее предварительное и окончательное уплотнение уложенных в матрицу смесей совместными силовыми воздействиями колебательных и силовых статических импульсов и извлечение из матрицы, отличающийся тем, что укладку полусухих строительных смесей ведут в два этапа, чередуя с предварительным и окончательным уплотнениями.

1997. Семёнов Д.К. Патент РФ 2097177

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВИБРОПРЕССОВАННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ОБЛИЦОВОЧНЫМ СЛОЕМ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ИЗ ПОЛУСУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Характеристика	Примеры изготовления изделий с облицовочным слоем по предлагаемому способу	
	1	2
Этап приготовления строительных смесей		
Строительная смесь основного слоя:		
количество минерального вяжущего, кг	20	20
количество мелкого заполнителя, кг	40	80
модули крупности заполнителя	1,3-2,1	2,0-3,2
скорость перемешивания, м/с	120	180
время перемешивания, с	3	4
влажность готовой смеси, %	6	9
Строительная смесь облицовочного слоя:		
количество минерального вяжущего, кг	20	20
количество мелкого заполнителя, кг	80	40
гидрофобная добавка, % от массы цемента	2	8
декоративная добавка, % от массы цемента	"-	"-
краситель, % от массы цемента	"-	"-
модули крупности мелкого заполнителя	2,0-3,2	1,3-2,0
скорость перемешивания, м/с	180	120
время перемешивания, с	4	3
влажность готовой смеси, %	9	6

1997. Семёнов Д.К. Патент РФ 2097177
СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВИБРОПРЕССОВАННЫХ ИЗДЕЛИЙ
С ОБЛИЦОВОЧНЫМ СЛОЕМ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ИЗ
ПОЛУСУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Время заполнения матрицы строительной смесью основного слоя, с Вид воздействия	2 колебания подвиж- ной рамы	6 колебания подвиж- ной рамы
Операция предварительного уплотнения		
Величина прессующих импульсов, г/см ²	120	250
Время воздействия, с	3,0	8,0
Степень уплотнения, раз	1,1	1,2

1997. Семёнов Д.К. Патент РФ 2097177

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВИБРОПРЕССОВАННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ОБЛИЦОВОЧНЫМ СЛОЕМ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ИЗ ПОЛУСУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Второй этап укладки		
Досыпка в матрицу строительной смеси облицовочного слоя		
Операция окончательного уплотнения		
Время воздействия на уложенные в матрицы слои изделия, с	15,0	25,0
Виды воздействий на строительные смеси, уложенные в матрицу	колебания подвижной рамы и прес-сующих импульсов пуансона	колебания подвижной рамы и прес-сующих импульсов пуансона
Частота колебательных импульсов, Гц	50	50
Амплитуда колебательных импульсов, мм	0,5-2	0,5-2
Величина гравитационных импульсов, г/см ²	120	400
Степень уплотнения, раз	1,2	1,4

Патент РФ 2476312. Способ изготовления изделий из цветного бетона методом полусухого вибропрессования ООО "БЗ АрБет"

Формирование основного и облицовочного слоев изделия осуществляется путем подачи бетонной смеси из смесителя в соответствующие приемочные бункеры, дозирование ее в трансферкары. Формование слоев изделия производится возвратно-поступательным движением трансферкары над матрицей, далее идёт профилирование основной смеси пуансоном и формование облицовочного слоя. Изделие получают способом полусухого вибропрессования. Способ отличается тем, что приемочный бункер облицовочного бетона разделяют в поперечном направлении шибером на промежуточный бункер и основной бункер, а промежуточный бункер снабжают продольными перегородками, не допускающими смешивания порций облицовочного бетона разного цвета, при этом облицовочный бетон каждого цвета подается в приемочный бункер вибропрессовальной машины отдельно. После завершения подачи облицовочного бетона всех цветов открывают шибер и облицовочная смесь из промежуточного бункера через полость основного бункера дозируется в трансферкару, которая перемещается к матрице и совершает над ней возвратно-поступательные движения, чтобы бетон облицовочного слоя поступил в матрицу, в ячейках которой уже находится слой основного бетона.

**Патент РФ 2476312. Способ изготовления изделий из
цветного бетона методом полусухого
вибропрессования ООО "БЗ АрБет"**

**После завершения вибропрессования
полуфабрикат из полусухой смеси
выдавливается пуансоном на
технологический поддон и подается в
сушильную камеру.**

**Перегородки внутри промежуточного
приемочного бункера облицовочного
бетона установлены вдоль движения
трансферкары по всей его длине.**

Патент РФ 2476312. Способ изготовления изделий из цветного бетона методом полусухого вибропрессования ООО "БЗ АрБет"

- Подача цветного облицовочного бетона осуществляется адресно в каждую ячейку промежуточного приемочного бункера отдельно.
- Изделие из цветного архитектурного бетона имеет основной и облицовочный слои, при этом облицовочный слой изделия выполнен многоцветным с плавным переходом друг в друга цветов бетонной смеси.

Патент РФ № 2254987 СПОСОБ изготовления изделий из бетонной смеси ООО «МИСИ-КБ»

Перемешивают сначала указанный песок и указанный пигмент в течение 45-50 с, затем к этой смеси добавляют цемент и микрокремнезем, снова перемешивают в течение 60-70 с, после чего добавляют воду с суперпластификатором С-3 и перемешивают в течение 120-180 с, а уплотнение с помощью вибрации осуществляют в течение 1-2 с, с последующим одновременным уплотнением с помощью вибрации и давления 10-15 атм в течение 6-15 с, после этого свежееотформованное изделие помещают в камеру термовлажностной обработки с температурой 17-23°C и относительной влажностью 90-100% и выдерживают 15-20 с, а компоненты берут при следующем соотношении, мас. %:

•Цемент	19,5 - 22,0	(22 %)
•Указанный песок Мкр - 2,4-3,2	69,0 - 69,2	(68 %)
•Указанный пигмент	0,7 - 1,0	(1 %)
•Суперпластификатор С-3	0,1 - 0,21	(0,1 %)
•Микрокремнезем	1,0 - 3,4	(2,0 %)
•Вода	-	Остальное (6,9 %)

Патент РФ № 2254987 СПОСОБ изготовления изделий из бетонной смеси

№№ п/п	Наименование компонентов по способу	Количественное содержание компонентов									
		Пример 1		Пример 2		Пример 3		Пример 4		Пример известный	
		кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Цемент ПЦ400	523,0	22,0	495,0	20,7	468,0	19,5	520,0	21,7	550	23
2	Микрокремнезем	27,0	1,0	55,0	2,3	82,0	3,4	30,0	1,25	-	
3	Песок с модулем крупности М _{кр} – 2,4-3,2	1650,0	69	1655,0	69,1	1660,0	69,2	1650,0	69,0	1650	69
4	Суперпластификатор С-3	2,75	0,1	3,8	0,16	5,5	0,23	2,8	0,12	3,8	0,1
5	Пигмент происхождения - органического (фталоцианиновый по ГОСТ 622); - неорганического	-	-	-	-	-	-	25,0	1,0	-	-
		27,0	1,0	22,0	0,9	16,5	0,7	-	-	22	0,9
6	Вода	165,0	6,9	165,0	6,94	165	6,97	165,0	6,9	165	7,0

Патент РФ № 2254987 СПОСОБ изготовления изделий из бетонной смеси

№№ п/п	Способ изготовления	Параметры изготовления изделий из бетонной смеси					
		Перемешивание песка и пигмента, сек	Перемешивание песка, пигмента, цемента и микрокремнезема, сек	Перемешивание после добавления воды и суперпластифи- катора С-3, сек	Давление (Р), атм	Время одновременного воздействия давления и вибрации, сек	Выдерживание, час
1	2	3	4	5	6	7	8
1	По примеру 1	45	60	120	10	6	20
2	По примеру 2	48	65	150	10	8	15
3	По примеру 3	50	70	180	15	15	20
4	По примеру 4	45	60	120	10	6	20

Патент РФ № 2254987 СПОСОБ изготовления изделий из бетонной смеси

№№ п/п	Способ изготовления изделий из бетонной смеси	Показатели			
		Прочность - класс бетона, МПа	Водопоглощения, %	Морозостойкость, циклы	Истираемость, г/см ²
1	2	3	4	5	6
1	По примеру 1	В 32, 42,0	4,0	320	0,45
2	По примеру 2	В 35, 48,0	3,0	350	0,4
3	По примеру 3	В 40, 50,0	2,5	380	0,37
4	По примеру 4	В 32, 42,0	4,0	320	0,45
5	Известный пример	В 30, 40,0	5,0	200	0,7

ЛИТЬЁ ПЛИТКИ. РЕСТАВРАЦИЯ.



ЛИТЬЁ ПЛИТКИ



ЛИТЬЁ ПЛИТКИ



ЛИТЬЁ ПЛИТКИ



ЛИТЬЁ ПЛИТКИ



СОСТАВ ДЛЯ ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ

Патент РФ № 2307209 Рожман А.А., Михайлов С.В. 2007

Состав для тротуарной плитки, содержащий цемент, песок, щебень и пластификатор, отличающийся тем, что он содержит цемент марки М500 или М200 и песок в виде их смеси, предварительно обработанной в дезинтеграторе до размера частиц 1-8 мкм, а в качестве пластификатора - нефтесодержащие шламы при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

цемент М500	280
песок	260-720
щебень	1000
нефтесодержащие шламы	100-560
вода	150
или	
цемент М200	450
песок	100-560
щебень	1000
нефтесодержащие шламы	100-560
вода	150

Патент РФ № 2307209 СОСТАВ ДЛЯ ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ

Физико-механические показатели состава для тротуарной плитки

№ п/п	Физико-механические показатели		Состав для тротуарной плитки			
			С использованием дезинтегратора (заявляемая)	С использованием в качестве пластификатора нефтесодержащих шламов	Пластификатор "Биотех НМ"	Пластификатор С-3
1	Предел прочности	При сжатии	58,5	39,8	28,0	38,7
		При изгибе	8,07	6,12	3,8	6,10
2	Плотность, г/м ³		2780	2400	2280	2410
3	Морозоустойчивость, (МРЗ)		290	290	180	290
4	Водопоглощение, %		3,3	4,0	6,4	3,7
5	Истираемость, %		1,7	2,0	5,6	2,0
6	Усадка, %		1,1	1,4	3,6	1,3

Патент 2307810 Бетонная смесь для литья

Горбунов С.П., Олюнин П.С., Синицын Д.Е., Трофимов
Б.Я., Федоров Ю.Б. 2007

Содержание компонентов смеси, масс. %:

- | | |
|--|-----------|
| • Портландцемент | 12,5-16,5 |
| • Песок | 27,0-29,3 |
| • Щебень | 39,0-40,0 |
| • Зола-унос | 7,5-8,5 |
| • Бентонит | 0,15-0,25 |
| • Суперпл. Поликарбоксилатэфирный
FM-40 | 0,3-0,35 |
| • Вода затворения | 9,5-10,0 |

Патент 2307810 Бетонная смесь для литья

Таблица 1

Дозировка компонентов бетонной смеси для получения бетона классов В20, В25, В30

Класс бетона	В20	В25	В30
Расход материалов бетонной смеси, мас. %			
Портландцемент (ПЦ-400 Д20)	12,5	14,6	16,4
Щебень	39,7	39,7	38,9
Песок	29,3	27,2	27,5
Бентонит	0,15	0,2	0,25
Зола-унос	8,4	8,4	7,4
Суперпластификатор FM-40	0,3	0,34	0,35
Вода	9,65	9,56	9,2

Патент 2307810 Бетонная смесь для литья

Физико-механические характеристики бетонов различного возраста и различных условий твердения			
Маркировка	Возраст, сут	Средняя плотность, кг/м ³	R _{сж} , МПа
В20 (п)	1	2286	24,94
	28	2251	33,39
В25 (п)	1	2287	32,49
	28	2267	42,32
В30 (п)	1	2303	34,91
	28	2291	43,73
В20 (н)	28	2227	31,43
В25 (н)	28	2207	39,22
В30 (н)	28	2245	44,52

Патент 2307810 Бетонная смесь для литья

Характеристики трещиностойкости и прочности бетонов нормального твердения в
возрасте 28 суток

Класс бетона	№ образца	h, мм	t, мм	λ	F_c , Н	$R_{сж}$, МПа	R_{btf} , МПа	R_{btf}^* , МПа	K_c , МПа м 0,5
В25	1	56,7	100,0	0,433	3880	40,3	6,42	4,53	1,33
	2	56,0	99,3	0,440	3600	39,0	6,23	4,34	1,29
	3	56,8	100,0	0,432	3920	42,7	6,45	4,56	1,34
В20	1	57,5	99,0	0,425	3400	35,8	5,44	3,90	1,13
	2	55,0	99,6	0,450	3660	37,6	6,66	4,56	1,38
	3	55,3	99,2	0,447	3520	37,5	6,33	4,35	1,31
В30	1	55,5	98,5	0,445	4260	52,0	7,63	5,27	1,58
	2	56,0	99,5	0,440	3860	49,0	6,66	4,64	1,38
	3	56,2	99,5	0,438	4160	51,81	7,10	4,96	1,47

ВИБРОЛИТЬЁ ПЛИТКИ



Пластиковые формы для вибролитья плитки



2000. Михеев А.А. Патент РФ 2171178 СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛИТКИ. ВИБРОЛИТЬЁ

Способ изготовления плитки включает приготовление песчано-цементных смесей лицевого и основного состава, предварительное вспенивание гранул полистирола, формование слоев плитки в фиксированном объеме, высушивание и расформовку. Формование обоих слоев плитки производят методом **вибролитья. Смесью лицевого состава с добавками пигментов заполняют до $1/3$ общего фиксированного объема, а оставшуюся часть объема заполняют смесью основного состава с предварительно вспененными гранулами полистирола.**

1997. Внешнеэкономическая ассоциация "Полимод" в области модификаторов бетона (RU) Патент РФ № 2084416 СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Вид смеси	Составы сухих смесей, в масс. частях			Расход вяжущего (глинчатого компонента), кг/м ³ , в растворе или бетоне	Диапазоны водо-вяжущих отношений, в которых проявляется эффект Олдройда (проскальзывание)
	вяжущее (только глинчатый компонент)	мелкий заполнитель	крупный заполнитель		
Раствор	1	1	0	1000-1070	0,25-0,40
	1	2	0	715-750	0,27-0,42
	1	3	0	550-570	0,31-0,45
	1	5	0	375-385	0,36-0,50
Бетон	1	1,5	3	415-425	0,28-0,40
	1	2	4	320-330	0,40-0,55
	1	2,5	5	270-280	0,34-0,45

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Тип вяжу- щего	В/Ц рас- твора	Наличие пор на ли- цевой по- верхности	Прочность, Н/мм ² , че- рез			Водопогло- щение, %, в возрасте 28 суток	Порис- тость, %, по объему	Морозо- стойкость, число циклов	Наличие блеска поверхности после распалубки изделий	Срок сохранения блеска поверх- ности, годы	Пло- щадь выцве- тов, %
			18 ч	24 ч	28 су- ток						
A	0,28	нет	24	32	96	3	7,3	730	есть	более 5	0
B	0,50	есть	6	8	62	16	24,5	150	нет	-	12
C	0,44	нет	12	16	73	6	13,8	430	есть	0,6	6

- Примечания: 1. Значения В/Ц подбирали по стандартному расплыву образца-конуса по Европейской норме EN 196, т.е. 158-160 мм;
2. Морозостойкость определяли путем попеременного замораживания-оттаивания образцов от -20°C до +20°C, причем замораживание осуществляли и водонасыщенном состоянии в течение 4 часов, а оттаивание в воде в течение 2 часов.
3. Под выцветами понимаются любые изменения цвета и тона по сравнению с эталоном, площадь выцветов определялась в возрасте одного года.

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

№ п/п	Состав вяжущего, масс. части				Содержание CO ₂ , %, от среднего в атмосфере	Относительная влажность воздуха, %	Удельная поверхность вяжущего, м ² /кг
	Клинкер	Модификатор	Гипс	Активная миндобавка или наполнитель			
1	100	1,1	2,5	5	70	75	380
2	100	3,5	4,5	5	10	60	460
3	100	2	4	300	45	70	495
4	100	2	3,5	10	70	45	440
5	100	4	4,5	20	60	70	550
6	100	5	3,0	15	20	50	480
7	100	2	3,5	100	30	50	510
8	100	2	3,5	200	40	55	500
9	100	2	3,5	50	50	55	470
10	100	7	4	40	50	70	490

Примечания: 1. В опытах 7-9 использован белый клинкер с содержанием свободного оксида кальция 3,5 и 8% по массе, соответственно, в остальных опытах клинкер по предыдущему примеру.

2. В опыте 1 использован модификатор, содержащий продукты поликонденсации нафталин-сульфокислоты и формальдегида, а также ускоритель - сульфат натрия в соотношении 15:1 по массе, в опыте 2 ускоритель - карбонат калия в том же соотношении. В опыте 3 применена смесь ЛСТ и NaOH (15:1), в опыте 4 смесь УПБ и сульфата натрия (5:1). В остальных опытах модификатор по примеру 1.

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

№ по табли- це 3	Состав смеси, масс. части					Наличие потоков Олдройда	Время установле- ния постоянной концентрации мо- дификатора, мин	Условия термообработки изделий и покрытий			Цвет из- делий и покрытий
	вяжущее	запол- нитель	пигмент	функци- ональные добавки	вода			Темпе- ратура, °С	Влажность, %	Время, часы	
1	100	200	5	0,5	32	есть	30	40	92	10	желтый
2	100	100	10	5,0	28	есть	25	10	80	14	желтый
3	100	100	5	10,0	30	есть	10	80	100	6	красный
4	100	900	2	0,5	50	нет	7	20	70	12	синий
5	100	150	0,5	0,5	32	есть	23	30	90	11	синий
6	100	300	3	1,0	34	есть	15	50	95	9	голубой
7	100	1	1	2,0	15	нет	12	70	100	10	синий
8	100	10	8	0,5	22	нет	10	60	85	8	красный
9	100	500	7	0,7	32	есть	5	20	90	12	красный
10	100	400	4	1,5	45	есть	12	25	75	11	серый

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

№ по таблице 3	Наличие пор на лицевой поверхности изделий	Прочность, Н/мм ² , в возрасте		Водопоглощение, % по объему, в возрасте 28 суток	Морозостойкость, число циклов, методика испытаний по примеру 1	Область применения изделий и покрытий
		24 часа	28 суток			
1	нет	53	80	4,0	600	Отделка стен зданий
2	нет	48	96	2,8	800	Отделка цоколей, проемов
3	нет	59	86	3,1	700	Замена керамики
4	нет	63	78	4,6	350	Замена кирпича
5	нет	14	32	8,0	350	Архитектурные детали
6	нет	42	93	3,0	700	Плиты полов
7	нет	45	98	1,7	900	Сантехнические изделия
8	нет	55	75	4,8	600	Тротуарная плитка, марши
9	нет	32	46	6,5	450	Бордюрный камень, стенки
10	нет	26	70	3,4	400	Наливные полы

Патент РФ № 2131856 ООО «Поиск» 1999

Бетонная смесь и способ её приготовления

Содержание компонентов бетонной смеси, в масс. %:

- | | |
|----------------------------|-----------|
| • Портландцемент | 19,5-20,1 |
| • Щебень | 48,2-48,5 |
| • Песок | 30,0-31,5 |
| • Суперпластификатор «С-3» | 0,21-0,50 |
| • Порошкообразный бентонит | 0,40-1,20 |

Бетонная смесь и способ её приготовления

Но- мер сос- та- ва	Состав бетонной смеси, мас. %							Проч- ность при сжатии, МПа	Иск- рив- ление при увлаж- нении и суш- ке, мм	Кэффи- циент белитиза- ции по BaSO ₄ , %
	Порт- ланд- це- мент	Щебень	Песок	Порош- кооб- разный бенто- нит	Су- пер- плас- тифи- катор С-3	По- рош- кооб- раз- ный поли- винил- аце- тат	Ме- тил- пира- зол			
1	19,5	48,39	31,5	0,4	0,21	-	-	45,8	1,1	23,5
2	20,1	48,2	30,0	1,2	0,5	-	-	48,5	0,7	33,1
3	19,8	48,3	30,7	0,8	0,4	-	-	54,2	0,8	35,4
4	19,8	48,5	31,4	-	0,3	-	-	36,5	1,9	11,5
5	19,8	48,4	31,2	0,3	0,3	-	-	37,5	1,6	20,2
6	20,1	48,1	30,0	1,3	0,5	-	-	38,0	0,8	35,2
7	20,1	48,1	30,0	1,2	0,6	-	-	45,8	1,8	26,1
8	19,5	48,5	31,5	0,4	0,1	-	-	37,8	1,3	25,6
9	19,0	48,5	31,5	0,79	0,21	-	-	36,0	1,0	35,5
10	20,5	48,2	30,0	0,8	0,5	-	-	48,4	1,5	29,5
11	19,5	49,6	30,0	0,6	0,3	-	-	37,5	1,0	32,5
12	20,1	47,5	31,5	0,6	0,3	-	-	43,5	1,8	31,6
13	20,1	48,5	29,7	1,2	0,5	-	-	38,0	1,0	33,5
14	19,5	48,2	31,69	0,4	0,21	-	-	38,1	1,5	20,1
15	19,8	44,3	35,4	-	0,15	1,0	0,15	38,2	2,0	10,3

Патент РФ № 2147017 БЕТОННАЯ СМЕСЬ, СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Князев С.В., Мироненко С.В., Янковский Ю.Ф. 1998

Состав смеси, мас. %:

- Измельчённый с «С-3» ПЦ до $S=5-7$ м²/г - 20-22**
- Щебень - 46-48**
- Песок - 27-28**
- Суперпластификатор - 0,04**
- Вода - Остальное**

Патент РФ № 2147017 БЕТОННАЯ СМЕСЬ, СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Составы бетонных смесей

Состав	Содержание компонента (%) в бетонной смеси			
	вяжущее	заполнители	вода пластифици- катор СЗ	дру- гие
Известный	15,6	75,6	8,8	0,015
Предлагаемый	20	73,60	6	0,04

Патент РФ № 2147017 БЕТОННАЯ СМЕСЬ, СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОННОЙ СМЕСИ

- тротуарная плитка, со следующими техническими характеристиками:
- класс (марка) бетона по прочности при сжатии В45 - 600 кг/см²
- морозостойкость - не менее 200 циклов
- водопоглощение - менее 2%
- истираемость - менее 0,7 г/см².

Патент РФ № 2042653

1995. СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Акционерная компания "Внешнеэкономическая ассоциация Полимод"

Пример	Параметры обработки цемента с СП			Количество цемента, обработанного с С-3, в % от общего количества цемента в бетонной смеси	Количество С-3 в бетонной смеси, кг	Энергозатраты на обработку цемента, Дж
	Количество С-3, в % от массы цемента	Мощность механического воздействия, Вт/кг	Время обработки, с			
1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-
2	2,5	30	$3,6 \cdot 10^4$	100,0	0,750	$33,21 \cdot 10^6$

Патент РФ № 2042653

1995. СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННОЙ

СМЕСИ Акционерная компания "Внешнеэкономическая
ассоциация Полимод"

1	2	3	4	5	6	7
3	2,5	30	$3,6 \cdot 10^4$	3,45	0,026	$11,46 \cdot 10^5$
4	2,5	30	$3,6 \cdot 10^4$	25,0	0,188	$83,03 \cdot 10^5$
5	2,5	30	$3,6 \cdot 10^4$	46,15	0,346	$14,95 \cdot 10^6$
6	2,5	30	$3,6 \cdot 10^4$	3,40	0,025	$11,29 \cdot 10^5$
7	2,5	30	$3,6 \cdot 10^4$	60,0	0,396	$19,87 \cdot 10^6$
8	5,0	75	$1,08 \cdot 10^4$	100,0	1,5	$25,52 \cdot 10^6$
9	5,0	75	$1,08 \cdot 10^4$	3,45	0,052	$88,05 \cdot 10^4$
10	5,0	75	$1,08 \cdot 10^4$	25,0	0,375	$63,79 \cdot 10^5$
11	5,0	75	$1,08 \cdot 10^4$	46,15	0,692	$11,78 \cdot 10^6$
12	20	120	20	100,0	6,0	$8,64 \cdot 10^4$
13	20	120	20	3,45	0,207	$2,98 \cdot 10^3$
14	20	120	25	25,0	1,50	$1,92 \cdot 10^4$
15	20	120	20	46,15	2,769	$3,99 \cdot 10^4$

Патент РФ № 2042653

1995. СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Акционерная компания "Внешнеэкономическая ассоциация Полимод"

Пример	Удобоукладываемость бетонной смеси, ОК см	В/Ц	Прочность при сжатии бетона нормального твердения, МПа в возрасте	
			24 ч	28 сут
1	0	0,40	7,9	39,7
2	4,0	0,40	28,0	62,3
3	0,5	0,40	28,4	62,6
4	2,0	0,40	28,8	63,1
5	4,0	0,40	29,0	63,0
6	0	0,40	25,1	50,9
7	0	0,40	14,6	52,4
8	6,0	0,40	30,8	63,4
9	1,0	0,40	30,9	65,6
10	2,0	0,40	31,0	65,9
11	4,0	0,40	30,8	65,7
12	8,0	0,40	31,2	63,6
13	2,0	0,40	31,6	66,2
14	4,0	0,40	31,9	66,5
15	6,0	0,40	31,3	66,2

АГРЕГАТНО - ПОТОЧНЫЙ СПОСОБ. Виброуплотнение



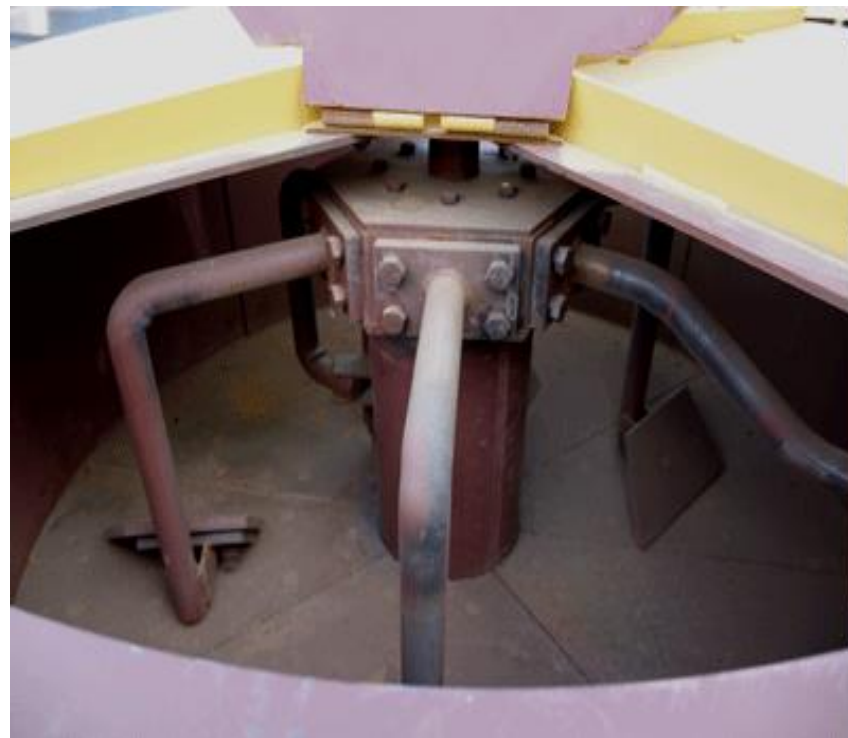
2004. Алтайавтодор. Патент РФ № 2230048 СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

В принудительный бетоносмеситель осуществляют подачу компонентов смеси в последовательности: цемент, песок, щебень, вода затворения, перемешивают 0,5-0,9 мин, затем подают суспензию «С-3» с микрокремнеземом (1:10) и доливают воду до получения заданной удобоукладываемости и окончательно перемешивают. Соотношение в суспензии сухих компонентов и воды составляет (1,0-1,2):(2,8-3,0).

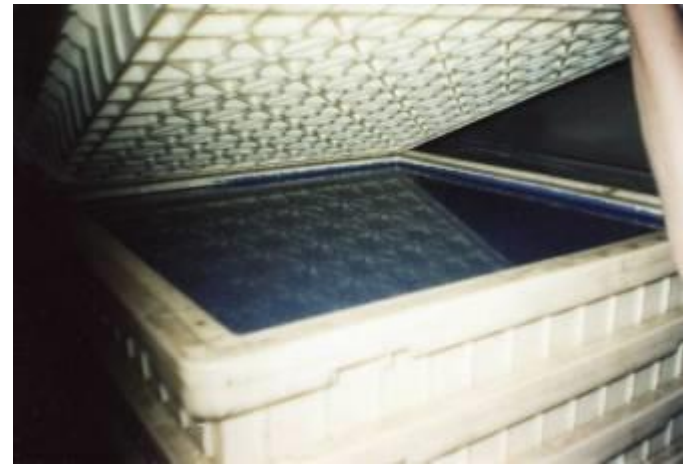
Патент РФ № 2230048 СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ. Алтайавтодор, 2004

Показатели состава и свойств бетона класса В 22,5	Количество комплексной добавки (суперпластификатор С-3 + микрокремнезем)				
	1%С-3 + 10% МК	0,7% С-3 + 7% МК	0,5%С-3 + 5% МК	1% С-3 +5% МК	Контроль (прототип)
1	2	3	4	5	6
ПЦ М 500 ДО, кг/м ³	245	250	260	260	331
Песок, W=5,25%, кг/м ³	652	643	632	632	617
Щебень, W=0,5%, кг/м ³	1358	1348	1348	1348	1370
Вода, кг/м ³	30	62	65	65	149
В/Ц	0,58	0,62	0,55	0,55	0,55
Плотность смеси, т/м ³	2,40	2,36	2,40	2,39	2,40
Прочность, кг/см ²	328	314	303	303	303
Морозостойкость, циклы	386	300	281	361	150
Время подачи С-3 + МК в бетонную смесь от начала ее перемешивания, t, сек	53	40	30	30	60
Расход энергии, в % к прототипу	99	97	95	95	100

Бетоносмеситель Проф-БС700



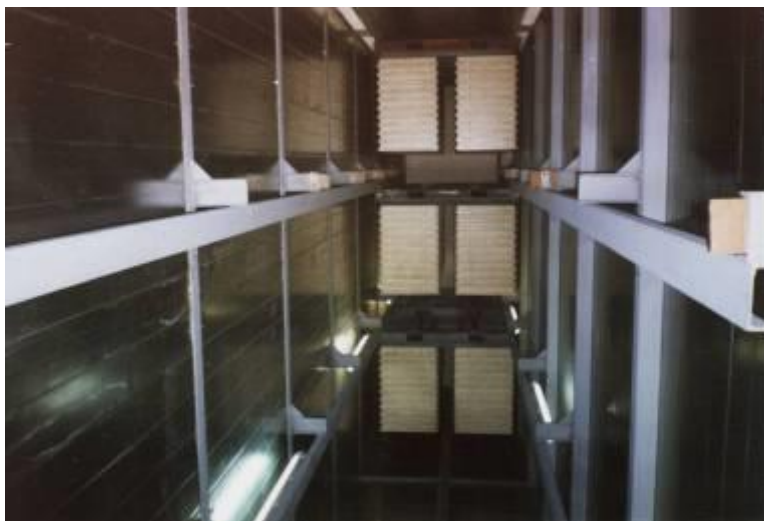
КОНВЕЙЕРНЫЙ СПОСОБ



КОНВЕЙЕРНЫЙ СПОСОБ



КОНВЕЙЕРНЫЙ СПОСОБ



КОНВЕЙЕРНЫЙ СПОСОБ



КОНВЕЙЕРНЫЙ СПОСОБ



Патент РФ № 2064907

Бетонная смесь. НИИЖБ. 1996.

- Портландцемент Д0, М 400;
- Песок $M_{кр} = 2,1$;
- Щебень фракции 5-10 мм;
- Суперпластификатор С-3 ТУ6-М-19-252-79;
- Поливинилацетат упаренный тонкодисперсный порошок с влажностью не более 3% (уплотнение порового пространства бетона – контактные поры);
- метилпиразол ТУ 113-05-803-88 (антикоррозионный для арматуры).

Патент РФ № 2064907

Бетонная смесь. НИИЖБ. 1996.

Компоненты бетонной смеси	Составы смеси, мас. ч.		
	1	2	3
Портландцемент	18,9	19,2	19,4
Песок	35,6	35,25	35,0
Щебень	44,5	44,2	44,1
С-3	0,1	0,2	0,2
Метилпиразол	0,1	0,15	0,2
Поливинилацетат	0,8	1,0	1,1

Патент РФ № 2064907

Бетонная смесь. НИИЖБ. 1996.

Свойства	Примеры составов		
	1	2	3
Прочность бетона на сжатие, МПа	36,4	37,5	37,2
Плотность, т/м ³	2,29	2,28	2,25
Водопоглощение, % по массе	3,3	3,15	3,35
Адгезия МПа:			
– к металлу	12,2	12,6	11,9
– к бетону	14,3	14,2	13,8
Плотность тока при E=1500 мВ (по НВЭ), мкА/см ² через 30 циклов испытаний	7,4	5,2	6,3

ОКРАШИВАНИЕ

Неорганические пигменты



Механоактивированные портландцементы

ОАО «Щуровский цемент»

ЦВЕТНЫЕ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТЫ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ: ОАО «ЩУРОВСКИЙ ЦЕМЕНТ»

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Цветные бетонные и штукатурные смеси для отделки фасадов зданий и внутренних помещений.
- Литье порть и тротуары.
- Изготовление малых архитектурных форм: тротуарные плиты, бортовой камень, памятники и т. п.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Долговечность и качество обработанных поверхностей.
- Значительное снижение затрат и сроков на отделку по сравнению с существующими материалами.

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

Цветные портландцементы обладают свойствами, позволяющими требовать ГОСТ в 19825:

- по тонкости помола (проход через сито № 008 от 90 до 98,5%);
- по количеству набора прочности в ранние сроки: в трехсуточный возрасте - при сжатии 57,73% от марочной прочности, а при изгибе - 70,184%;
- по цвету: широкой цветовой гамма цементам чистых оттенков.

ПРОЧНОСТЬ: ЦП имеют один класс прочности 32,5 и являются быстротвердеющими. При испытании образцов из ЦП, изготовленных и испытанных по ГОСТ у 310, 4 через 3/28 суток с момента изготовления, должен быть не менее: при изгибе 40,55 кН/м. см, а при сжатии 260/400 кН/кв. см.

Вещественный состав: ЦП содержит не менее 90% белого портландцемента и не более 10% адсорбированного пигмента.

Химический состав: содержит окиси магния в клинкере не более 6%, свободной окиси кальция не более 1,6%, ангидрида серной кислоты не более 3,6% по массе.

СРОКИ СХВАТЫВАНИЯ: начало схватывания - не ранее 45 минут, конец - не позднее 12 часов от начала затворения.


Храм Св. Николая Чудотворца в Москве. Штукатурка декоративная жареная, окрашенная в цветные портландцементы.


Храм Успенский Преподобного Благородного в Колоде. Штукатурка декоративная.



ЦВЕТОВЫЕ ОТТЕНКИ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТОВ ЦВЕТНЫХ

темно-черный	вишнево-черный	сине-черный	черный
коричневый	ореховый	терракотовый	желто-зеленый
зелено-голубой	лимонный	благородно-зеленый	красно-зеленый
изумрудный	темно-зеленый	наслаждающийся	морское стекло
бирюзовый	голубой	красно-голубой	сине-фиолетовый
фиолетово-синий	фиолетовый	индиго-фиолетовый	розовато-лиловый
лилово-фиолетовый	вишневый	красно-розовый	розово-красный
оранжево-красный	бледно-розовый	вазелино-красный	алый
красный	красно-оранжевый	оранжево-розовый	красно-оранжевый
красно-оранжевый	абрикосовый	оранжево-желтый	оранжево-желтый
красно-оранжевый	абрикосовый	оранжево-желтый	оранжево-желтый
белый	темно-желтый	красно-лимонный	желтый

СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ

Портландцемент используется для отделки зданий в смеси с гашеной известью для покраски картин, шпаклевок, бетонных и других штукатурных работ. Соотношение массы и цвета зависит от эталона окраски и остается основным штукатурного слоя и может быть 3:1, 2:1, 1:1. При этом окрасочную поверхность необходимо тщательно подготовить, очистить от грязи, заделать трещины, а также устранить усадочные и температурные трещины. Подготовленную таким образом поверхность необходимо покрасить известковым молоком, затем смесью известки с белым цементом и повторно смесью известки с цементом заданного цвета.

Цветные портландцементы защищены патентом РФ № 2094403 от 30 октября 1997 г. Цветные портландцементы - однородны по цвету и сохраняют его при тепловлажностной обработке и ультрафиолетовом облучении.



ТОРГОВАЯ КОМПАНИЯ
ЗАО «ЗАПАДНЫЙ ТЕРМИНАЛ КОЛОМНА»

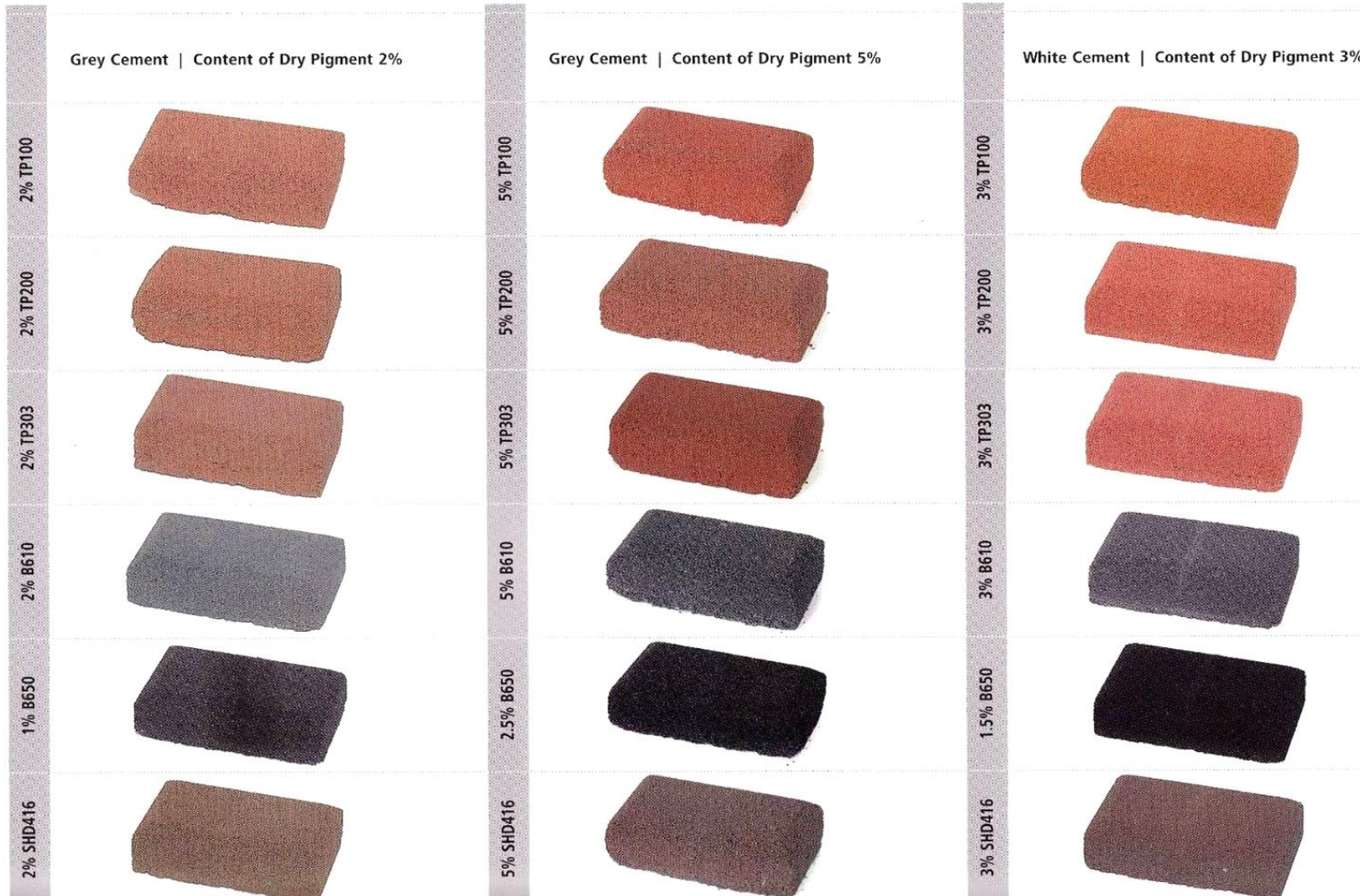
РОССИЯ, 12446, КОЛОМНА, УЛ. ПЕРВОГО ПЯТИЛЕТОВЦА, 26-10702, 2-й
ЭТ. Тел. факс (0953) 7121-41, 42 - 490 88 07 - 490 88 08, 490 88 09.

Технические характеристики колеровочных паст PRECOLOR

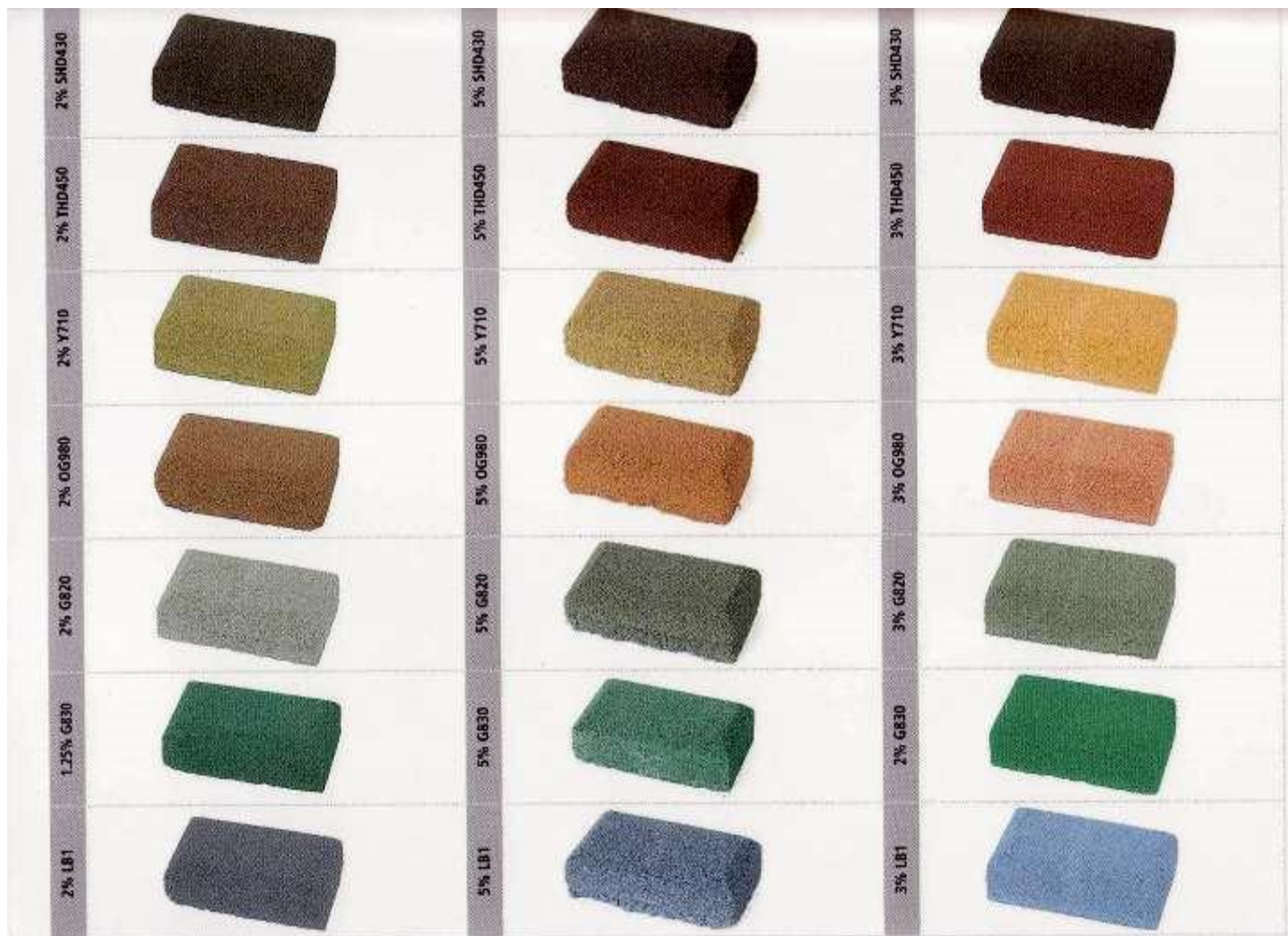
Liquid Pigments FEPREN L															
	Liquid Pigments FEPREN L - Typical Qualitative Parameters														
	Reds			Blacks		Browns			Yellow	Orange	Greens		Blues		White
	TP100	TP200	TP303	B610	B650	SHD416	SHD430	THD450	Y710	OG980	G820	G830	LB1	LB2	TiO ₂ -SL
Dry Matter Content [%]	59-61	59-61	59-61	48-52	43-45	59-61	59-61	58-61	44-46	47-49	64-66	61-63	59-61	53-56	64-66
Density [kg/m ³]	1850-1950	1850-1950	1850-1950	1600-1700	1150-1250	1800-1950	1800-1900	1740-1860	1450-1550	1550-1650	2000-2100	1850-1950	1900-2000	1750-1850	1930-2010
pH of the Slurry	7.5-9.0	7.5-9.0	7.5-9.0	7.0-10.0	7.5-9.0	7.5-9.0	7.0-10.0	7.5-9.0	7.0-10.0	7.0-10.0	7.0-9.0	7.0-9.0	7.0-9.5	7.0-9.5	8.0-10.0
Viscosity max. [s] Ford Crucible	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	75
Residue on Sieve max. [%]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Colouring Power vs. Standard [%]	±5	±5	±5	±5	±5	±5	±5	±5	±5	±5	±5	±5	±5	±5	±5
Stability min. (months)	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	6	5	6	5	4

Колеровочные пасты PRECOLOR –
эффективный красящий продукт в
производстве гиперпрессованного
кирпича и плитки

Образцы пескобетона, ПЦ_ПЦ_ПЦБ, окрашенные колеровочными пастами



Образцы пескобетона, ПЦ_ПЦ_ПЦБ, окрашенные колеровочными пастами



Образцы пескобетона, ПЦ_ПЦ_ПЦБ, окрашенные колеровочными пастами



УТИЛИЗАЦИЯ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Рекомендации по применению функциональных добавок

http://ледибосс.рф/wp-content/uploads/2010/12/rekomendatsii_po_primeneniyu_spetsialnykh_khimicheskikh_dobavok_dlya_upravleniya_fiziko-mekhanicheskimi_i_tekhnologicheskimi_svoystvami_betonov_i_rastvorov.pdf

РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО ПРИМЕНЕНИЮ СПЕЦИАЛЬНЫХ
ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК ДЛЯ
УПРАВЛЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИМИ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ
БЕТОНОВ И РАСТВОРОВ**

ОАО ПКТИпромстрой

**Проектно-конструкторский и технологический институт
промышленного строительства**

РЕКОМЕНДАЦИИ НИИЖБ

http://www.infosait.ru/norma_doc/48/48431/index.htm

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БЕТОНОВ

Утверждены директором НИИЖБ

04 апреля 1966 г.

Издание. Москва - 1987

Пособие к СНиП 3.09.01-85

<http://vsesnip.com/Data1/43/43552/>

Пособие к СНиП 3.09.01-85

Пособие по применению химических добавок при производстве сборных железобетонных конструкций и изделий

Опубликовано Стройиздат № 1989

Утверждёно 29 июля 1986 г. НИИЖБ Госстроя СССР

Разработано Госстрой РФ

ГПИ Ленпромстройпроект + АО "Моспроект"

Главное управление стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя России

2000. Патент РФ № 2158719

Новочеркасская государственная мелиоративная академия. СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Способ приготовления бетонной смеси включает предварительное перемешивание заполнителей с частью воды затворения и добавкой

с последующим введением цемента, остальной части воды затворения и дополнительным перемешиванием всех компонентов, отличающийся тем, что

предварительное перемешивание осуществляют в течение 2 - 2,5 мин с заполнителями с 70 - 80% воды затворения, а в качестве **добавки используют в количестве 2 - 5% от массы цемента нитратнитритно-щелочную воду**, являющуюся отходом катализаторного производства и содержащую, мас. %:

- Нитрат натрия - 26 – 30 // Нитрит натрия - 6 – 8 //
- Каустическая сода - 3 – 5 // Вода - Остальное

Патент 2158719

Новочеркасская государственная мелиоративная академия. СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Способ приготовления бетонной смеси	Доля воды затворения для предварительного перемешивания, %	Вид и количество добавки, % от массы цемента	Длительность предварительного перемешивания, мин	Удобоукладываемость смеси, осадка конуса в см/%	Предел прочности на растяжение в возрасте 28 суток, МПа/%
Одностадийный, без добавки	0	0	0	3,0/100	1,30/100
По прототипу	50	СФС: 7,5	3,0	3,5/117	1,37/105,4
Предлагаемый	60	ННШВ: 1,5	1,5	3,0/100	1,40/108
	70	2,0	2,0	4,5/150	1,57/121
	75	3,5	2,5	6,0/200	1,65/127
	80	5,0	2,5	5,0/167	1,60/123
	90	6,0	3,0	3,5/117	1,42/109

1995. Патент РФ № 2028279

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

**Питерский А. М., Федоров В. М., Пилипенко В.М.,
Шляхова Е.А., Лисконов А.А.**

Способ включает предварительное перемешивание песка, щебня, части воды затворения и добавки с последующим введением цемента Д0 М-500, дополнительным перемешиванием и добавлением остальной части воды затворения, отличающийся тем, что в качестве добавки используют 40 - 45%-ный водный раствор формиатно-спиртового пластификатора, представляющего собой побочный продукт производства пентаэритрита в количестве 5 - 9% от массы цемента, предварительное перемешивание осуществляют с 40 - 60% воды затворения в течение 3 - 4 мин.

Патент РФ № 2028279

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ

**Питерский А. М., Федоров В. М., Пилипенко В.М.,
Шляхова Е.А., Лисконов А.А. 1995.**

Способ приготовления бетонной смеси	Марка бетона	Состав бетона, кг/м ³				В/Ц	Доля воды затворения для предварительного перемешивания, %	Длительность предварительного перемешивания, мин	Количество добавки СФС			Прочность бетона после пропаривания, % от марочной	
		цемент	вода	щебень	песок				% В	л/м ³	% Ц	изгиб	сжатие
Предлагаемый	200	275	206	1270	620	0,75	30	2	6	12,4	4,5	96	109
	200	275	206	1270	620	0,75	40	3	8	16,5	6,0	139	137
	200	275	206	1270	620	0,75	50	4	10	20,6	7,5	145	152
	200	275	206	1270	620	0,75	60	3	12	24,7	9,0	144	141
	200	275	206	1270	620	0,75	70	2	14	28,8	10,5	107	112
	300	340	215	1240	590	0,63	30	2	6	12,9	3,8	106	103
	300	340	215	1240	590	0,63	40	3	8	17,2	5,0	147	142
	300	340	215	1240	590	0,63	50	4	10	21,5	6,3	154	158
	300	340	215	1240	590	0,63	60	3	12	25,8	7,6	142	153
	300	340	215	1240	590	0,63	70	2	14	30,1	8,8	117	114

Патент РФ № 2031892 БЕТОННАЯ СМЕСЬ Западно-Сибирский научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт. 1995.

БЕТОННАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ И КОНСТРУКЦИОННО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, включающая портландцемент, искусственный пористый заполнитель - песок, гравий и воду, отличающаяся тем, что она содержит в качестве искусственного пористого заполнителя песок и гравий, полученные из шихты, содержащий дацит и глину в массовом соотношении 80 - 85 : 20 - 15, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

- Портландцемент - 15,5 - 17,0
- Указанный песок - 31,0 - 37,0
- Указанный гравий - 34,0 - 39,0
- Вода – Остальное.

БЕТОННАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ И КОНСТРУКЦИОННО- ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Легкий бетон плотной структуры при соотношении цемент:песок:гравий:вода (мас.ч.)	Расход цемента М 400 кг/м ³	Предел прочности при сжатии, МПа	Средняя плотность в сухом состоянии, кг/м ³	Водопоглощение, мас. %	Равновесная сорбционная влажность, мас. %	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°С)		Морозостойкость, цикл
							бетона при равновесной сорбционной влажности	
I. Контрольный состав /цемент, керамзитовый песок, керамзитовый гравий, вода: 24:14:40:22	285	6,64	1121	15-17	14	0,303	0,321	Более 50
II. Опытный состав (цемент, дацизитовый песок, дацизитовый гравий, вода)								
1. 12,5:34:41:12,5	150	7,6	1140	9-13	8	0,19	0,207	300
2. 12,0:39:37:12,0	150	8,0	1160	9-13	8	0,19	0,206	300
3. 11,5:45:31:11,5	150	8,2	1210	10-14	7-8	0,183	0,201	300
4. 11,0:50:25:11,0	150	8,0	1260	11-14	7-8	0,184	0,200	300
5. 14,5:25:48:14,5	180	4,8	1060	9-13	8	0,184	0,201	300
6. 14,0:37:36:13,0	180	8,0	1180	10-14	7-8	0,184	0,200	300
7. 14,0:45:28:13,0	180	7,6	1180	10-14	7-8	0,186	0,203	300
8. 14,0:50:22:14,0	180	7,6	1210	12-14	7-8	0,191	0,204	300
9. 15,0:34:41:12,0	190	9,2	1100	9-12	7-8	0,176	0,189	300
10. 14,5:39:36:11,5	190	10,8	1180	9-12	7-8	0,181	0,194	300
11. 14,0:45:31:11,0	190	11,2	1230	10-13	7-8	0,183	0,199	300
12. 13,5:49:24:12,5	190	10,4	1240	10-14	7	0,189	0,206	300
13. 16,0:25:45:14,0	200	8,6	1090	9-11	6-7	0,181	0,198	300
14. 16,0:32:39:14,0	200	12,7	1160	9-11	6-7	0,181	0,197	300
15. 15,5:38:33:13,5	200	15,6	1200	10-13	6-7	0,176	0,193	300

1995. Западно-Сибирский научно-исследовательский
геологоразведочный нефтяной институт

Патент РФ № 2031892

БЕТОННАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ И КОНСТРУКЦИОННО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Легкий бетон плотной структуры при соотношении цемент:песок:гра- вий:вода (мас.ч.)	Расход це- мента М 400 кг/м ³	Предел прочности при сжа- тии, МПа	Средняя плотность в сухом состоянии, кг/м ³	Водопогло- щение, мас. %	Равновес- ная сорбци- онная влаж- ность, мас. %	Коэффициент теплопро- водности Вс/(м·°С)		Морозо- стойкость, цикл
							бетона при равновес- ной сорбци- онной влаж- ности	
16. 15,0:44:27:13,0	200	13,7	1260	11-13	6-7	0,175	0,193	300
17. 16,0:26:44:14,0	210	21,8	1170	9-11	6-7	0,176	0,194	300
18. 16,0:31:39:14,0	210	16,8	1200	9-12	6-7	0,177	0,194	300
19. 15,5:37:34:13,5	210	17,9	1260	9-12	7	0,181	0,198	300
20. 15,5:45:25:14,5	210	15,4	1280	10-13	6-7	0,183	0,201	300
21. 17,0:28:41:14,0	220	11,5	1150	9-12	6-7	0,167	0,184	300
22. 17,0:31:38:14,0	220	16,8	1200	9-12	6-7	0,171	0,188	300
23. 16,0:37:34:14,0	220	18,1	1260	9-13	6-7	0,173	0,190	300
24. 15,5:45:25:14,5	220	16,6	1300	10-14	7-8	0,173	0,190	300
25. 17,5:30:38:14,5	230	9,6	1140	9-12	7-8	0,164	0,181	300
26. 17,5:36:32:14,5	230	15,1	1190	10-13	6-7	0,165	0,182	300
27. 17,0:40:28:14,0	230	13,7	1280	10-13	6-7	0,170	0,187	300
28. 17,0:45:24:14,0	230	12,1	1300	9-11	6-7	0,168	0,185	300
29. 18,0:30:37:15,0	250	13,7	1270	10-12	6-7	0,167	0,184	300
30. 18,0:35:32:15,0	250	15,5	1280	10-12	6-7	0,169	0,186	300
31. 17,5:40:27:14,5	250	13,4	1300	10-12	6-7	0,174	0,191	300
32. 17,5:45:23:14,5	250	12,4	1310	10-13	6-7	0,175	0,193	300
III. Известный состав (прототип)	270-380	7,5-10	1200-1250	13,5-16,8	6-7	0,35-0,40		

ВЫВОДЫ

- Тротуарную плитку традиционного ассортимента можно производить любым способом. Выбор способа зависит от наличия сырья, приветствуется удалённость не более 200 км, развитости регионального рынка и потребностей строительства.
- У каждого способа производства тротуарной плитки есть свои достоинства и недостатки, обусловленные производственными возможностями.

- Необходимо смело внедрять новые предложения по совершенствованию технологии и не забывать предыдущий опыт, т.к. зачастую новое есть хорошо забытое старое в новом фантике.
- Фундаментальные разработки отраслевых институтов для данной отрасли производства остаются актуальными до сегодняшнего дня.
- Рынок и цены вынуждают нас принимать непонятные решения? Во всём надо искать прибыль! Портландцемент из Турции на юге России стоит дешевле, чем отечественный.

- Выбираем сырьё по критерию «качество – цена».
- Рецептура сырьевой смеси должна корректироваться постоянно под сырьевые компоненты вещественного состава рабочей смеси. Для этого должна работать заводская лаборатория. Прибыльное производство должно работать «на грани фола».
- Высокопрочные цементы должны «разбавляться» минеральными добавками соответствующего гранулометрического состава.

- Влажность компонентов сырьевой смеси и готовой бетонной смеси должна быть под неусыпным контролем лаборатории.
- Влажность готовой продукции $\leq 4 \%$ свидетельствует о получении высокомарочной морозостойкой плитки.
- Применение функциональных добавок позволяет вести процесс формирования строительного конгломерата с заданными свойствами и формой.
- ПЛИТКА БЫЛА, ЕСТЬ И БУДЕТ!