

Расширение заводов по производству гиперпрессованного кирпича линиями для механоактивации полупродуктов



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

Судогодский завод гиперпрессованного кирпича

http://www.ssm33.com/foto/robot_ukladchi.JPG



**Владикавказ. Линия по изготовлению
гиперпрессованного кирпича.
Приготовление и подача бетонной смеси.**



***Владикавказ. Линия по изготовлению
гиперпрессованного кирпича.
Формовочный узел***



Владикавказ. Линия по изготовлению гиперпрессованного кирпича. Цех декоративного скола кирпича и плитки



Краснодарский край. Ст. Воронцовская. Завод декоративного гиперпрессованного кирпича



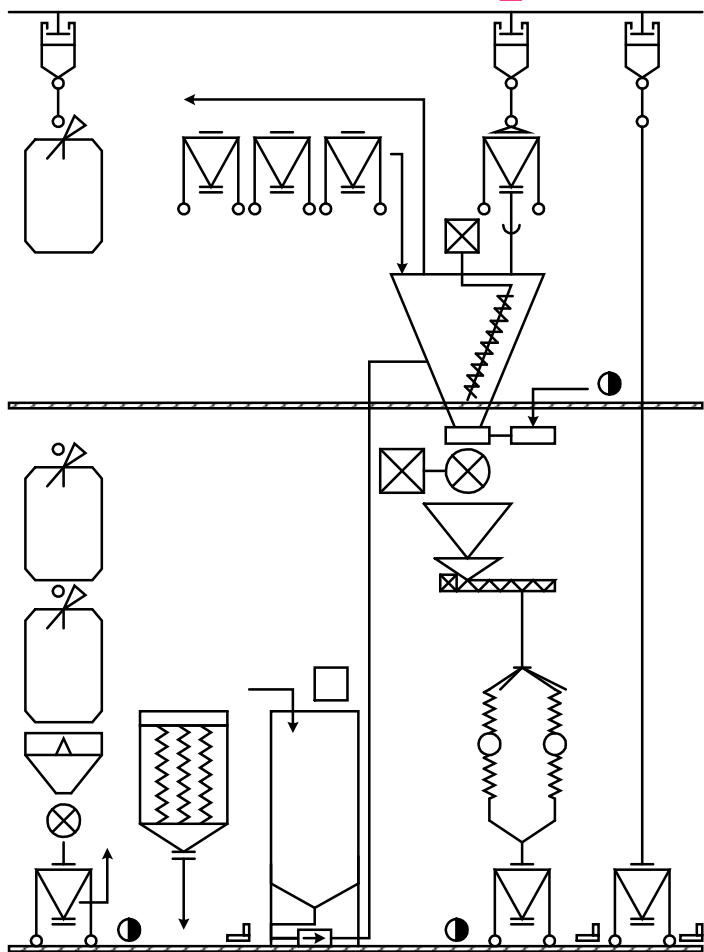
Краснодарский край. Ст. Воронцовская. Завод декоративного гиперпрессованного кирпича



Помольные модули для механохимической активации полупродуктов вещественного состава рабочих смесей



Механохимическая активация полупродуктов вещественного состава рабочих смесей



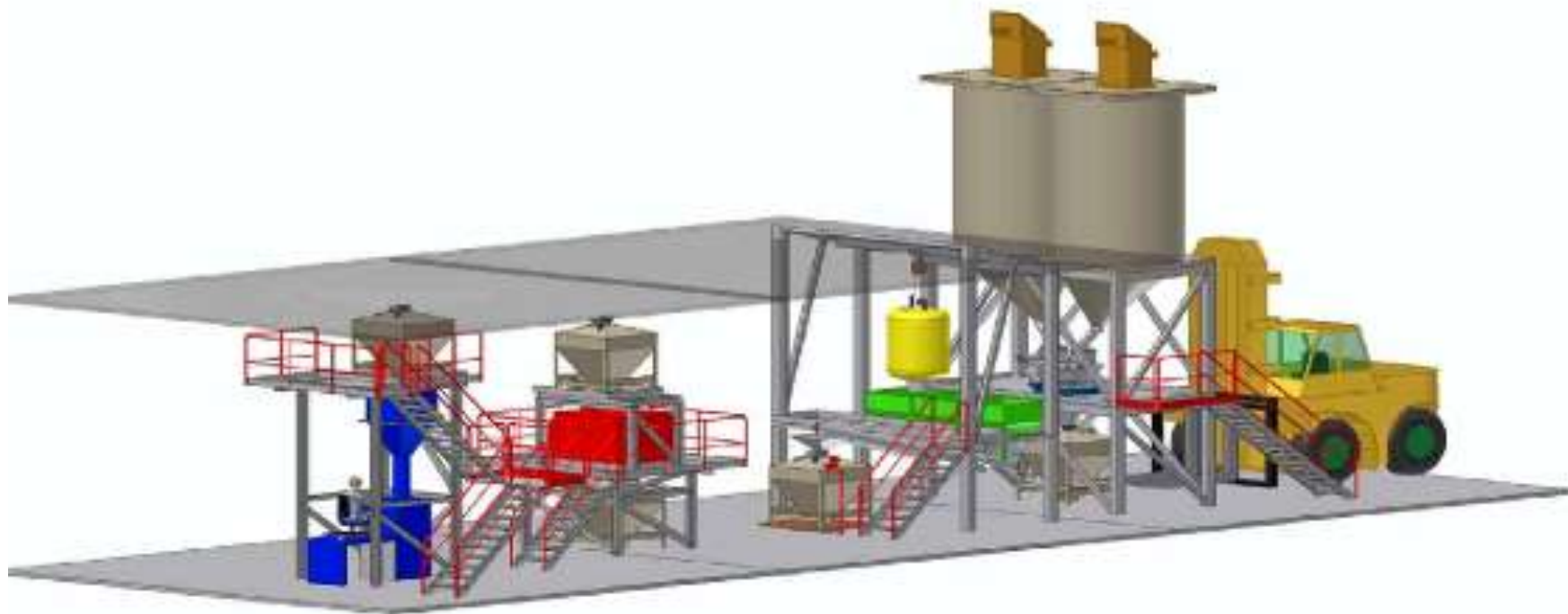
СМЕСИТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФИРМЫ «BOHLE»

«BOHLE» Blending Technology

Closed System PM



Типовые заводы машиностроительной компании «RAUTE»



Патент ЮАР

запатентован с использованием права Конвенционного приоритета в ФРГ (11)

DE 2631826 C2 // B 02 C 17/14 и B 02 с 17/08, Франции № 2323446,

Норвегии № 142803, Италии № 1063487 и Канаде № 1080678 от 1976 г

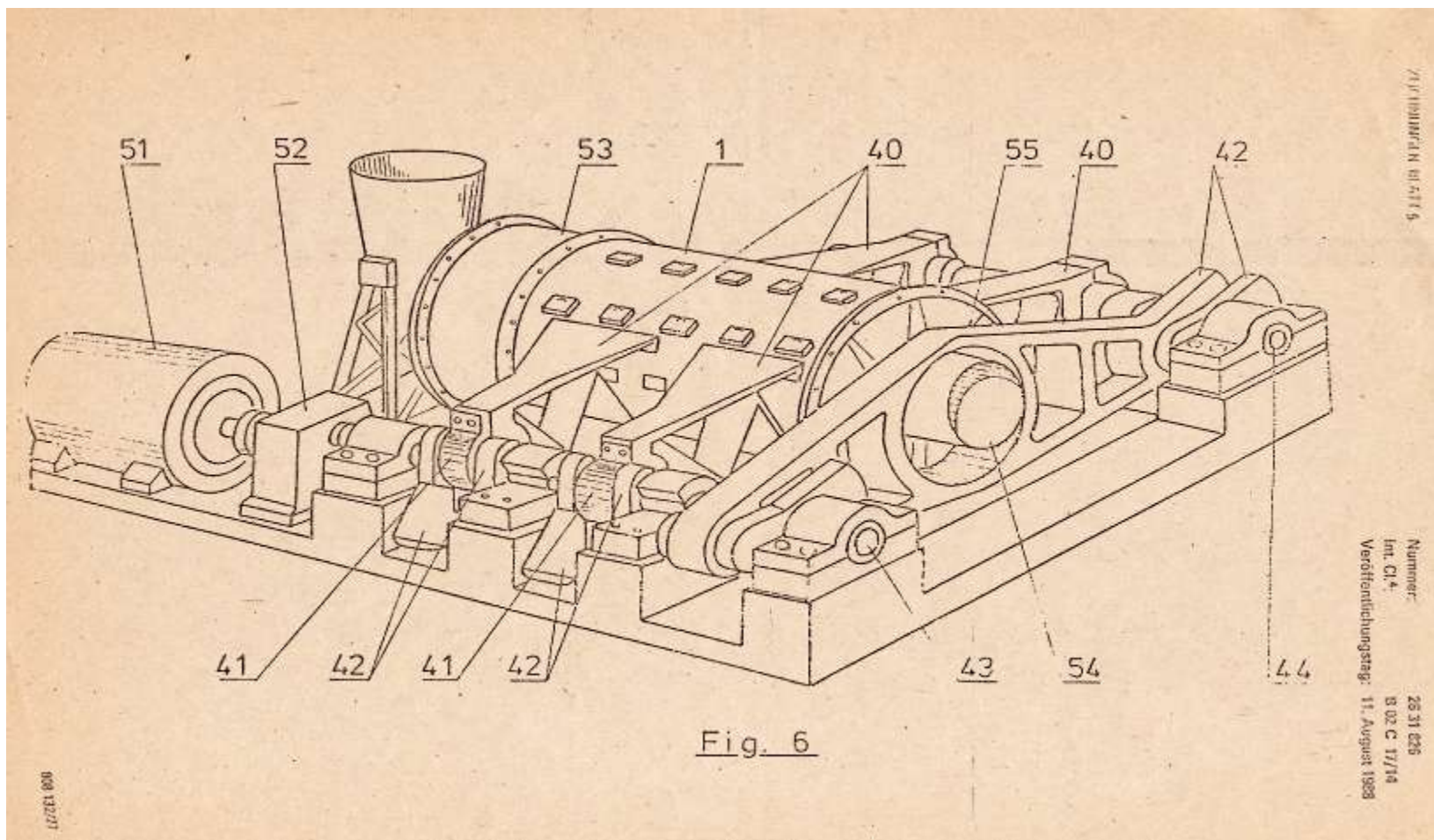
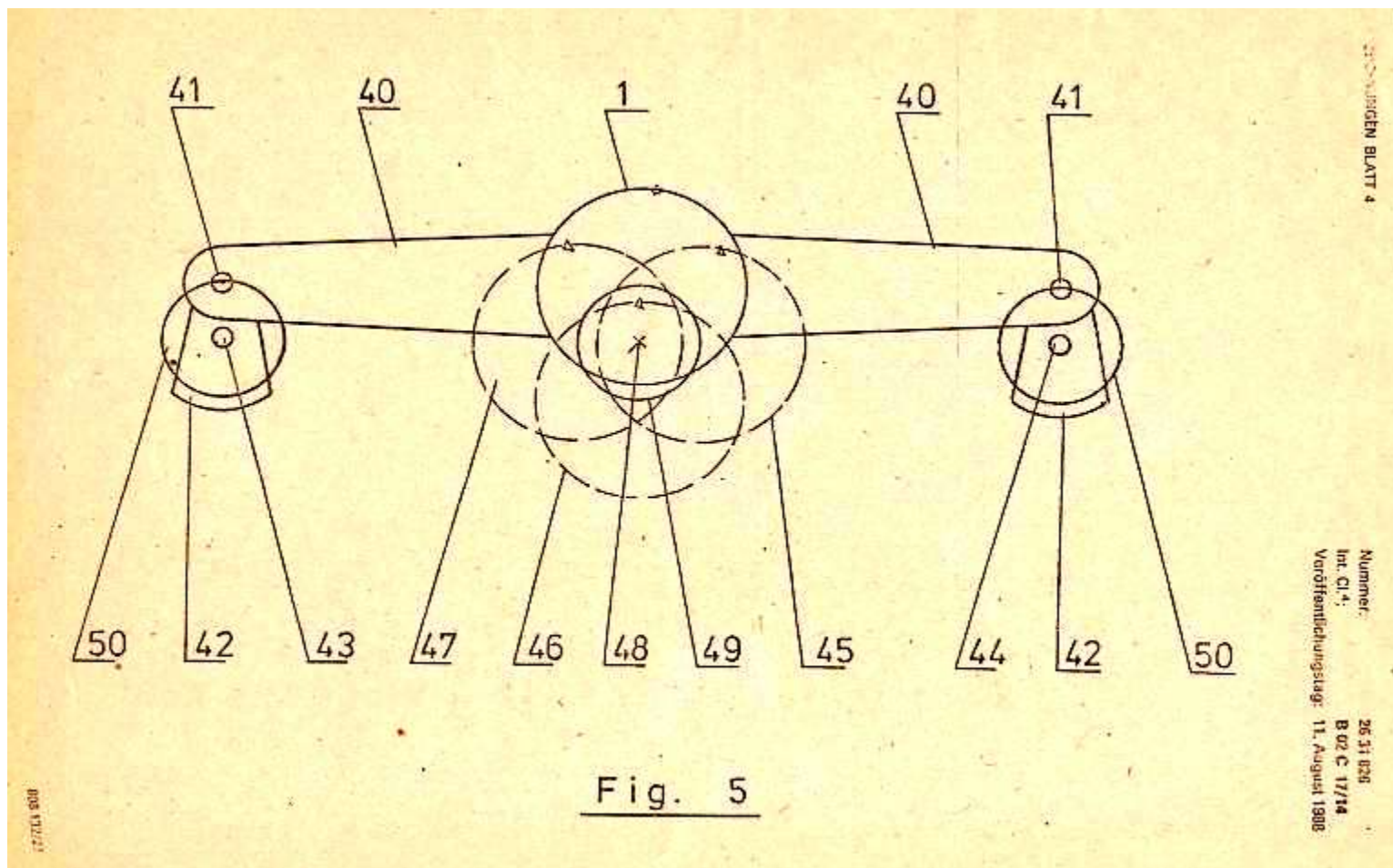
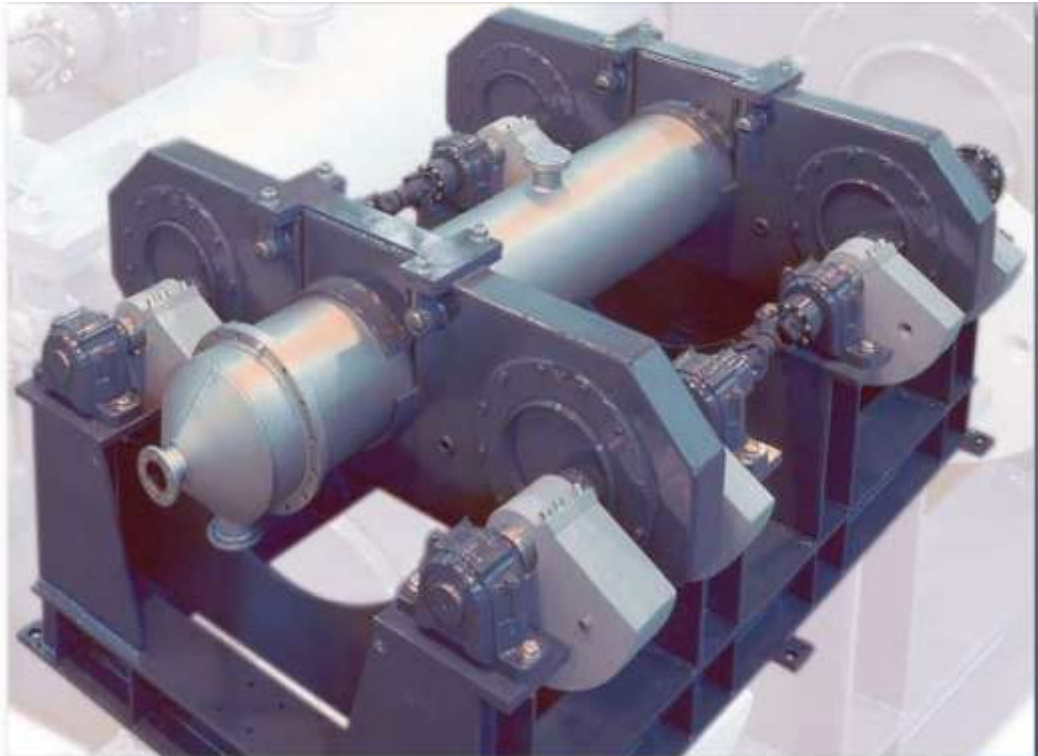


Схема вращения рабочего барабана ВЦМ по патенту DE 2631826 C2 // В 02 С 17/14 и В 02 с 17/08



Виброцентробежные мельницы Германии



- Centrifugal tube m Ш
Type ZRM -
for finest grinding
SIEBTECHNIK

SIEBTECHNIK GmbH

Platanenallee 46

45478 Mülheim an der Ruhr

Germany

Phone.....+49 (0)208 / 58 01 - 00

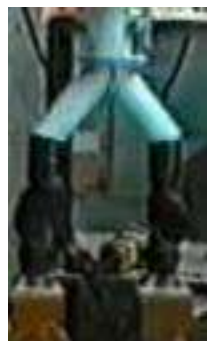
Fax.....+49 (0)208 / 58 01 - 300

e-mail: sales@siebtechnik.com

website: www.siebtechnik.com

ВЦМ-30 Г - МЕЛЬНИЦЫ ВИБРО-ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ

- **Опытно-промышленная установка (1 т/ч) ИХТТиМС. Новосибирск. Стендовое испытание мельницы. Разработчик: к.т.н. Денисов Михаил Григорьевич**



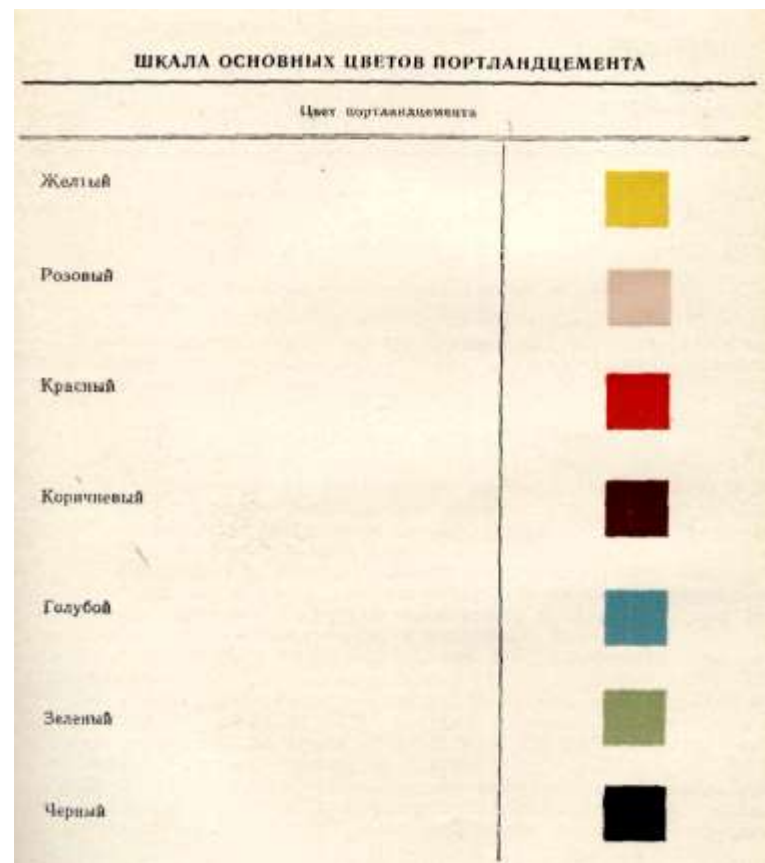
Центробежно-эллиптические шаровые мельницы

«Активатор С», предлагаемые ООО «Активатор» (Новосибирск)

Наименование параметра// Тип мельницы	С-100	С-500	С-1000	С-5000
Внешний вид: количество помольных камер, шт - 2				
макс. размер частиц на входе в барабан, мм	5	5	5	10
макс. размер частиц на выходе из барабана, мкм	1-3	10-15	20-30	<50
потребляемая мощность, кВт // напряжение в сети, в	5,5 // 220	11 // 220	15-22 // 380/220	42 //380
частота вращения валика, об/ мин	1300	1000	980	800
рабочий эксцентриситет вала, мм	7	10	20	50
производительность по кварцевому песку, кг\ ч	100	500	1200	5000-7000
Внутр. диаметр помольной камеры, мм	80	105	120	250
габариты, мм: длина (без помольных барабанов) // ширина // высота	800 // 1020// 570	1100 // 1122 // 750	1370//1710// 925	1600 // 700// 1200
длина помольного барабана, мм	1230	1500	1815	2700
масса, кг	170	650	1300	1800
Производство	Мелкие серии	Мелкие серии	Мелкие серии	Опытный образец

Строительно-технические характеристики типовых декоративных цементов

- ГОСТ 15825 «Портландцемент цветной» - гидравлическое вяжущее вещество, твердеющее в воде и на воздухе, получаемое путём совместного тонкого измельчения белого маложелезистого или цветного клинкера, активной минеральной добавки – белого диатомита, красящей добавки и необходимого количества гипса.
- Цветной портландцемент должен применяться в соответствии со строительными нормами и правилами.



Цементы цветные механоактивированные

Патент № 2094403 «Способ получения цветного портландцемента»



Свойства механоактивированных общестроительных и декоративных портландцементов

- Рабочая поверхность цементов и скорость их растворения увеличивается в 3-4 раза.
- Кинетика твердения цементного камня во времени характеризуется следующим набором прочности: в сутки – 50%, в трое суток - 70%, в семь суток - 90% от марочной прочности на сжатие.
- Водопотребность цемента снижается до значения нормальной густоты 17-18% для белых и цветных портландцементов и 19 - 23% для серых портландцементов.
- Исходная марочная прочность цемента увеличивается за счёт механоактивации в 1,75 раза для бездобавочных цементов (Д0), в 1,5 раза – для цементов (Д5), в 1,375 раза для цементов (Д20), в 1,25 раза - для цементов (Д40)
- Упрощается процесс уплотнения цементного теста.
- Гидратация цементного теста при комнатной температуре позволяет распалубить изделие через сутки и трое суток.
- Послойный рентгено-структурный и рентгено-фазовый анализы, выполненные фирмой «Механобр-аналитик», установили факт увеличения насыщенности поверхностного слоя цементного зерна трехкальциевым силикатом.

Строительно-технические свойства цветных механоактивированных портландцементов*)
(ПЦЦ) по ГОСТ 15825

Наименование рецептуры ПЦЦ. Цвет	Пропход через сито № 008, %	В/Ц	Распływ ста нда ртн ого кон уса, мм	Удель ная пове р хнос ть м²/кг (ПС Х-2)	Н.Г. % ***)	Сроки схватыва ния, час-минута		Механическая Прочность, МПа				Активност ь МПа, при пропаривании	
								изгиб		сжатие		изгиб	сжат ие
						Нача -ло	коне ц	3	28	3	28	3	28
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Жёлудь. Коричневый	98,4	0,42	107	419	29,5	0-45	2-20	4,02	5,51	22,6	40,0	4,33	26,1
Гладиолус. Красный терракотовый	98,0	0,42	106	404	30,0	0-55	2-30	4,00	5,55	20,2	40,0	3,07	11,2
Георгина. Красно-розовый	97,2	0,40	112	366	28,0	0-45	2-10	4,06	5,80	22,8	40,0	3,67	21,3
Чайная роза. Ярко-красный	96,0	0,40	115	352	26,5	0-50	3-25	4,45	6,04	27,4	46,5	4,90	24,8
Подсолнух. Охристо-жёлтый	97,2	0,40	114	336	27,8	1-00	2-25	4,70	5,57	27,7	40,5	4,70	25,3
Золотые	96,8	0,40	109	317	27,5	1-10	3-20	4,37	5,80	33,0	44,1	4,37	23,3

Примечания: *) Изготовлены из портландцемента белого Щуровского цементного завода. **) Все образцы выдержали испытание на равномерность изменения объёма. ***) Нормальная густота

Строительно-технические свойства цветных механоактивированных портландцементов*)
(ПЦЦ)

Наименование рецептуры пцц. Цвет	Проход через сито № 008, %	В/Ц	Рас- плы в стан- дарт ного кон- уса, мм	Уде- льная пове- рх- ность м²/кг (ПС Х-2)	Н.Г. , % (***))	по ГОСТ 15825		Механическая Прочность, МПа				Таблица 2 Активность, МПа, при пропарива- нии	
						Сроки схватыва- ния, час-минута		изгиб		сжатие		изгиб	сжатие
						Нача- ло	Ко- нец	3	28	3	28	3	28
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Зелёный сад Т.зелёный	96,4	0,40	113	369	26,8	0-50	2-40	4,37	5,60	27,0	40,2	4,40	26,1
Весенняя листва. Ярко-зелёный	96,4	0,40	110	412	26,8	0-45	3-00	4,34	5,94	32,3	46,1	4,88	27,5
Фирюза. Бирюзовый	97,6	0,40	110	412	27,5	0-45	2-45	4,35	5,76	28,6	43,1	4,44	21,9
Василёк. Ярко-голубой	96,9	0,40	113	382	27,0	1-45	2-30	4,42	5,60	28,1	40,0	4,60	27,5
Сирень махровая. Фиолетовый	96,8	0,40	115	388	27,8	0-45	2-50	4,84	5,80	33,8	43,1	4,42	25,4
Чёрная ночь. Чёрный	96,4	0,40	110	381	28,0	0-40	1-20	5,40	5,88	34,3	41,8	4,70	27,0
Хризантема. Белый	96,0	0,41	108	410	28,0	1-00	1-50	5,13	6,48	36,0	50,8	4,95	28,0

**Строительно-технические свойства портландцементов^{*)} цветных с
пластифицирующей добавкой литевых механоактивированных (ПЦЦЛ-50) © по
ГОСТ 15825 Таблица 3**

Наименование рецептуры ПЦЦ. Цвет	Про- ход через сито № 008, %	В/Ц	Распл ыв ст. конуса, мм	Удельн ая поверх- ность м ² /кг ПСХ-2	Н.Г., % ***)	Сроки схватыва- ния, час- минута		Механиче- ская прочность, МПа	
								изгиб	сжатие
						начал о	конец	28	28
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Жёлудь Коричневый	99,0	0,24	112	630	17,0	0-30	0-45	6,54	51,0
Гладиолус Красно-терракотовый	99,6	0,24	108	404	17,5	0-30	0-45	6,66	54,0
Чайная роза. Ярко- красный	100	0,25	115	689	17,0	0-30	0-45	6,57	51,4
Георгин. Красный	99,2	0,24	109	480	17,0	0-30	0-45	8,80	52,2
Подсолнух. Охристо-жёлтый	99,6	0,25	107	667	18,5	0-30	0-45	6,52	50,7
Золотые шары. Жёлтый	98,7	0,24	115	653	17,0	0-30	0-45	8,03	51,0

Примечание: *) Изготовлены из портландцемента белого Щуровского цементного завода.

) Все образцы выдержали испытание на равномерность изменения объёма. *) Нормальная густота

Строительно-технические свойства портландцементов*) цветных с пластифицирующей добавкой литьевых механоактивированных (ПЦЦЛ-50) © по ГОСТ 15825 Таблица 4

Наименование рецептуры ПЦЦ. Цвет	Прох од через сито № 008, %	В/Ц	Рас плы в ст. кон уса, мм	Удельн ая поверх ность м ² /кг ПСХ-2	Н.Г % ***)	Сроки схватыва- ния час- минута		Механическая прочность, МПа	
								изгиб	сжатие
						начало	конец	28	28
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зелёный сад. Тёмно-зелёный	100,0	0,23	114	679	17,0	0-35	0-55	6,57	51,9
Весенняя листва. Ярко-зелёный	100,0	0,23	115	763	17,0	0-30	0-45	9,21	50,8
Фирюза. Бирюзовый	98,0	0,23	115	478	17,0	0-30	0-45	8,68	54,1
Василёк. Ярко-голубой	99,6	0,24	115	489	17,5	0-30	0-45	6,96	52,0
Сирень махровая Фиолетовый	99,8	0,25	115	610	17,0	0-30	0-45	6,53	50,8
Чёрная ночь. Чёрный	99,0	0,24	110	645	17,5	0-35	0-55	6,6	52,5
Хризантема. Белый	99,2	0,24	110	480	17,5	0-35	0-55	9,58	56,1

Прим.:*) Изготовлены из портландцемента белого Щуровского цементного завода **) Все образцы выдержали испытание на равномерность изменения объема ***) Нормальная густота

Свойства механоактивированных цементов

- Рабочая поверхность цементов и скорость их растворения увеличивается в 3-4 раза.
- Набор прочности цементного камня: в сутки – 50%, в трое суток - 70%, в семь суток - 90% от марочной прочности на сжатие.
- Водопотребность цемента снижается до значения нормальной густоты 17-18% для белых и цветных портландцементов и 19 - 23% для серых портландцементов.
- Исходная марочная прочность цемента увеличивается за счёт механоактивации в 1,75 раза для бездобавочных цементов (Д0), в 1,5 раза – для цементов (Д5), в 1,375 раза для цементов (Д20), в 1,25 раза - для цементов (Д40)

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТОВ для получения гиперпрессованного кирпича

**Сокращение расхода портландцемента
вдвое.**

Ускорение кинетики набора прочности.

**Набор отпускной прочности без
тепловлажностной обработки.**

Снижение пористости цементного камня.

**Увеличение атмосферостойкости и
долговечности.**

Механоактивация кварцевого песка и наполнителей

- Значительно повышается структурообразующая роль песка и наполнителей.
- На месте выхода дислокаций на поверхности кристаллов механоактивированных полупродуктов идет закрепление зародышей новообразований продуктов гидратации цемента.
- Повышается химическая активность песка при нормальных условиях за счет увеличения рабочей поверхности в 2-3 раза.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ КВАРЦЕВОГО ПЕСКА И НАПОЛНИТЕЛЕЙ для получения гиперпрессованного кирпича

Активация рабочей поверхности и увеличение реакционной способности песка при нормальной температуре и давлении.

Уплотнение микроструктуры за счёт новообразований, снижение метастабильной фазы в твердеющем цементном камне. Увеличение прочности.

Какие функциональные добавки эффективно подвергать механоактивации?

- **Супер- и гиперпластификаторы.**
- **Эфиры целлюлозы и крахмала.**
- **Редиспергируемые порошки.**
- **Дисперсионные сухие порошки.**
- **Диспергаторы сухие.**
- **Синтетические сухие латексы.**
- **Порошковые полимеры.**

Механоактивация органических функциональных добавок

Механоактивация суперпластификатора С-3 при ускорении свыше 9,8 g:

- **Увеличение химической активности суперпластификатора за счет механического разрушения на более мелкие структурные единицы.**
- **Увеличение однородности строительной смеси по гранулометрическому составу.**
- **Увеличение до 40% подвижности бетонной смеси при одинаковом содержании суперпластификатора С-3.**
- **Увеличение действующей поверхности между цементом и песком в любых количествах, но в разной степени. Применение его в количестве *менее 0,5%* является *недостаточным* для получения заданной пластичности смеси.**
- **Увеличение содержания механоактивированного суперпластификатора *свыше 2%*, наряду с сильным увеличением пластичности и подвижности композиции, *замедляет процесс нарастания прочности цементного камня в ранние сроки.***
- **В зимних условиях, при температуре минус 5°C, процесс твердения замедляется на пять суток.**

**ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК для
получения гиперпрессованного кирпича**

Снижение расхода функциональных добавок вдвое при сохранении заданного уровня качества готового продукта.

Активация добавок. Совершенствование всех процессов при формировании гиперпрессованного кирпича.

Что даёт механоактивация функциональных добавок и премиксов?

- 1) Механоактивация суперпластификатора С-3 даёт:
 - Увеличение химической активности суперпластификатора за счет механического разрушения на более мелкие структурные единицы.
 - Увеличение однородности сухой строительной смеси по гранулометрическому составу.
 - Увеличение до 40% подвижности бетонной смеси при одинаковом содержании суперпластификатора С-3.
 - Увеличение действующей поверхности между цементом и песком в любых количествах, но в разной степени.
 - Применение его в количестве менее 0,5% является недостаточным, увеличение содержания механоактивированного суперпластификатора свыше 2%, наряду с сильным увеличением пластичности и подвижности композиции, замедляет процесс нарастания прочности камня в ранние сроки.
 - В зимних условиях, при температуре минус 5°C, процесс твердения замедляется на пять суток.
- 2) Механоактивация добавок различного назначения позволяет увеличить их рабочую поверхность в несколько раз, повысить их химическую активность в такой степени, что показатели качества ССС улучшаются на 15% по сравнению со смесями на импортных добавках аналогичного назначения.
- 3) Механоактивация премиксов позволяет увеличить марочную прочность части рецептурного цемента за счёт его активации и снижения водопотребности при увеличении удельной поверхности. Целевое применение нескольких добавок одновременно позволяет использовать синергический эффект воздействия их друг на друга, значительно снизить их расход, унифицировать рецептуру кирпича.

Смеситель рабочей смеси



Смешивание рабочей смеси





Введение пигмента в цветную рабочую смесь



Смеситель рабочей смеси







Белый кирпич



Красный кирпич



Коричневый кирпич



Зелёный и жёлтый кирпич



Кирпич красно-коричневый под керамику



Голубой кирпич



Кирпич - фирюза



Голландия. Дельфт. Ратушная площадь



Антверпен_Брюгге. Бельгия



Брюгге. Бельгия



Германия. Гамбург



Германия. Гамбург



Германия. Эрфурт



Польша. Торунь



Англия. Йорк



Великобритания. Ливерпуль



Великобритания. Ливерпуль



Ливерпуль. Баварская кладка



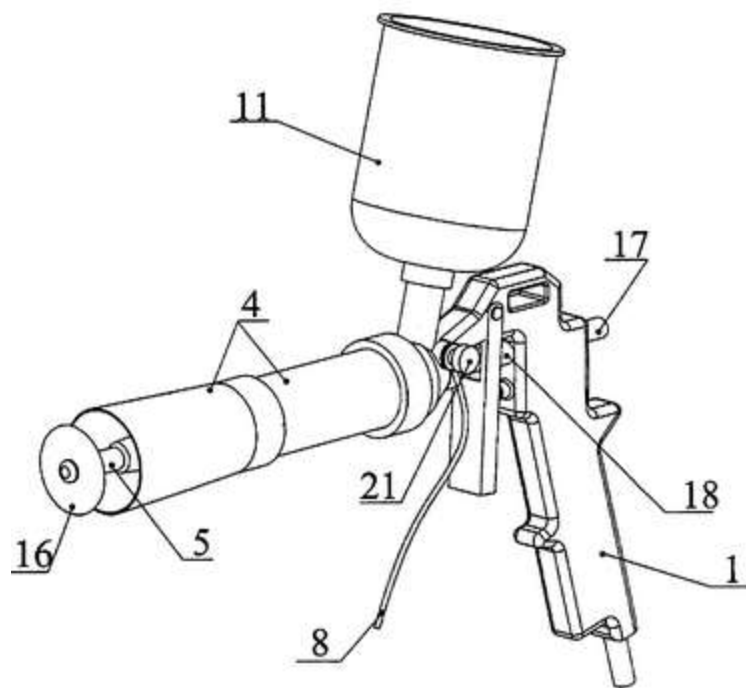
Поверхностная обработка гиперпрессованного кирпича для повешения декоративных и защитных свойств

- **ПАТЕНТ РФ № 2213156. СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ ИЗ ПОРОШКОВЫХ КРАСОК**
- Заявка: 2001103234/02, 05.02.2001 /
Дата начала отсчета срока действия патента: 05.02.2001 /
- Опубликовано: 27.09.2003.
Патентообладатель(и): Минин Игорь Борисович

Поверхностная обработка гиперпрессованного кирпича для повешения декоративных и защитных свойств

- **ПАТЕНТ РФ № 2296014 УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ СУХИХ ПОРОШКОВЫХ КРАСОК ТРИБОКИНЕТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ**
- Заявка: 2005109401/12, 04.04.2005 / Дата начала отсчета срока действия патента: 04.04.2005
- Дата публикации заявки: 10.09.2006 / Опубликовано: [27.03.2007](#)
- Автор(ы): Белобородько Эдуард Ильич, Косоруков Александр Михайлович / Патентообладатель: Косоруков Александр Михайлович.

ПАТЕНТ РФ № 2296014 УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ СУХИХ ПОРОШКОВЫХ КРАСОК ТРИБОКИНЕТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ



Фиг. 1

Общие выводы:

- В настоящий момент на строительном рынке сложилась ситуация для динамичного развития отрасли производства гиперпрессованного кирпича **с применением механохимических технологий**, которые **позволяют снизить себестоимость сырья вдвое.**
- Анализ патентной ситуации свидетельствует о перспективе бурного **развития производства гиперпрессованного кирпича с применением новых инновационных технологий** в ближайшие двадцать лет.