

ВИБРОЦЕНТРОБЕЖНЫЕ МЕЛЬНИЦЫ (ВЦМ). ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНОАКТИВАЦИИ ПОЛУПРОДУКТОВ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**История создания, развития производства и
применения в области получения строительных
материалов и полупродуктов**

**Академик АРИТПБ, к.т.н. Кузьмина Вера Павловна –
Директор ООО «Колорит-Механохимия»
т/ф 8(499)613-42-66, 8(903) 142-86-98 моб.**

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

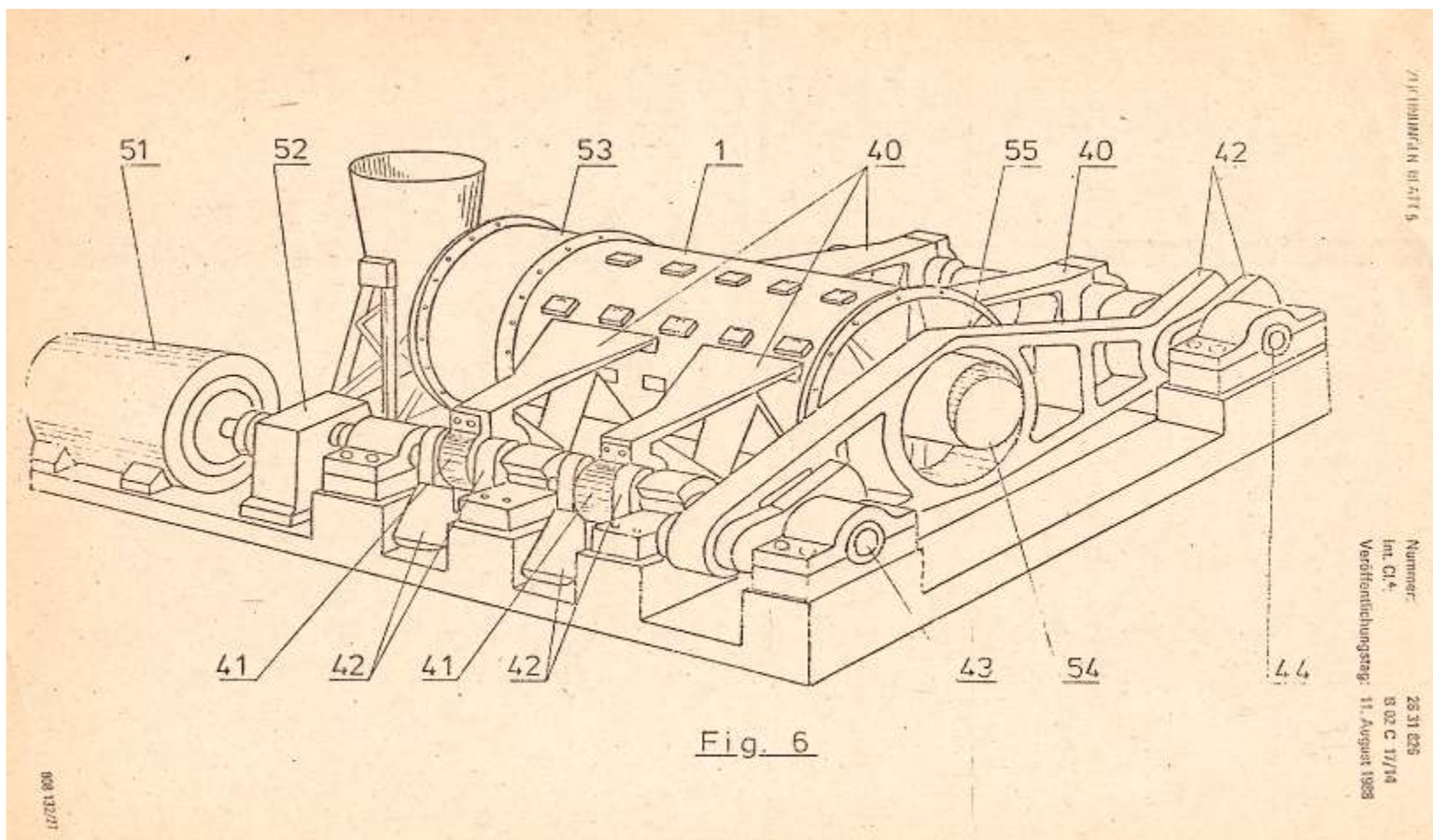
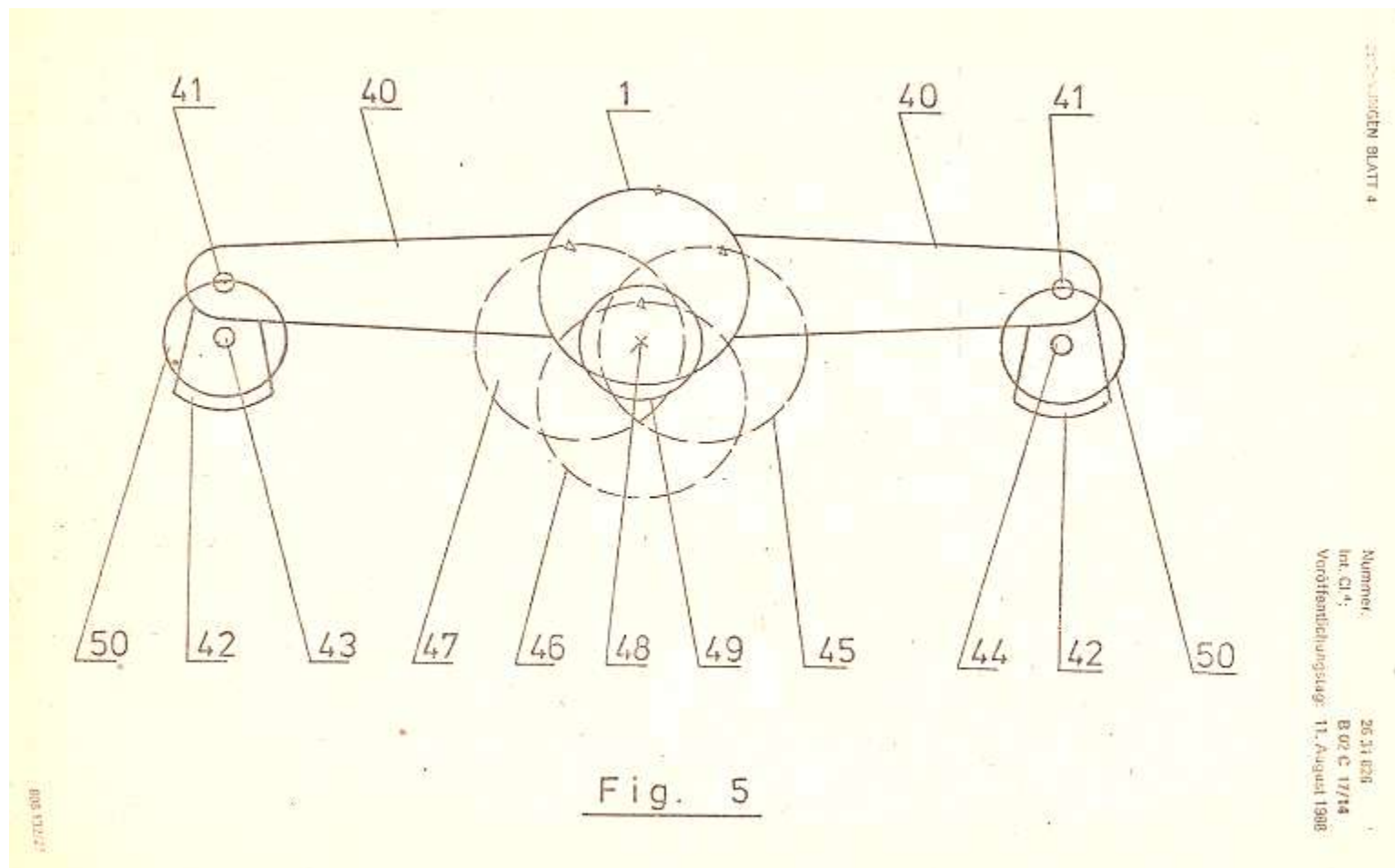
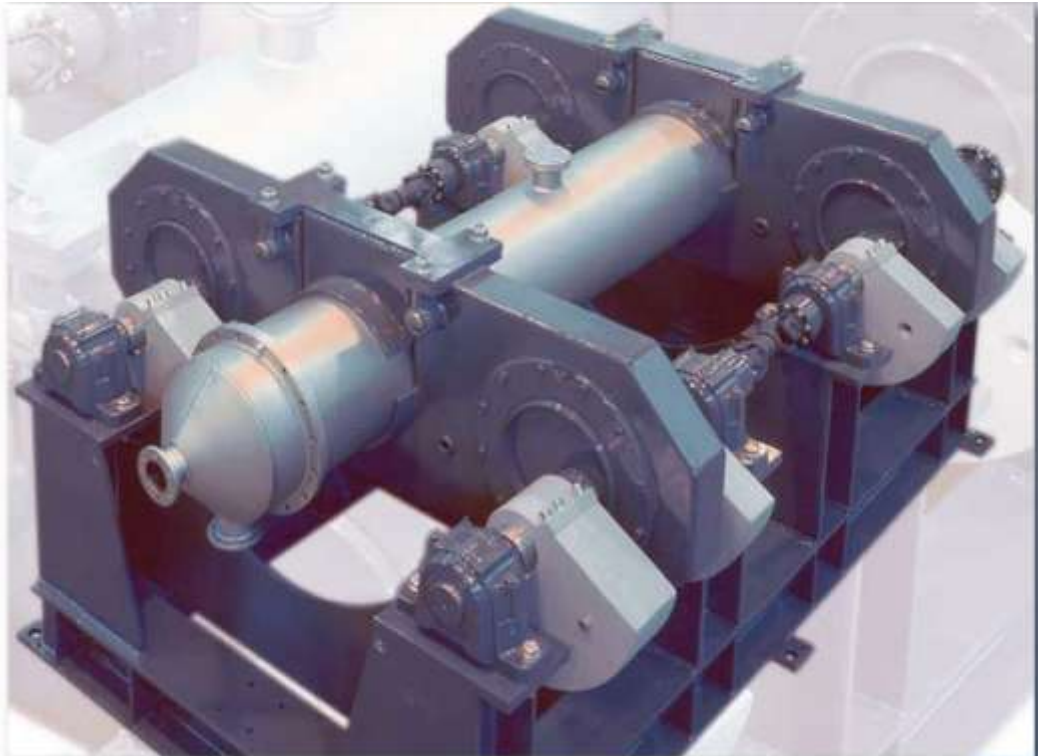


Схема вращения рабочего барабана ВЦМ по патенту DE 2631826 C2 // В 02 С 17/14 и В 02 с 17/08



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

Механохимическая технология извлечения тонкого золота из руды месторождения

Хопто (р. Тыва)

- Под руководством Каминского Ю.Д. разработана технология переработки серпентинита.
- Технология получения карбоксиметилцеллюлозы из смесей порошков целлюлозы и карбоксиметилирующего агента – трихлорацетата натрия разработана БИЗНЕС ЛАБОРАТОРИЕЙ .



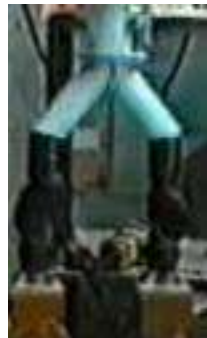
**Окупаемость затрат при использовании помольных модулей с
виброцентробежной мельницей для получения
механоактивированных материалов:**

- 1) цветных пигментов – 2 года. 2) цветных цементов – 3 года.**
- 3) высокомарочных цементов и извести от 4 до 5 лет,**

**Окупаемость обусловлена ценовой политикой, разница в цене
различных марок вяжущих материалов не высокая.**

ФГУП СИБТЕКСТИЛЬМАШ СПЕЦТЕХНИКА СЕРВИС МЕЛЬНИЦЫ ВИБРО-ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ: ВЦМ-30 Г

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



Лабораторная виброцентробежная мельница производительность 20 кг/ч ООО «Колорит-Механохимия»

- Вращение осей рабочих барабанов вокруг неподвижной точки в пространстве обеспечивается шестернями редуктора. Мельница изготовлена на Тульском патронном заводе в 1993 г.



Создание технологической линии по производству цветных цемента и пигментов на ОАО «Щуровский цемент» г. Коломна М.О.

- **Первые модели
МВЦ собственной
сборки.
Коленчатый вал
сломался через 45
минут после
эксплуатации**



Создание технологической линии по производству цветных цемента и пигментов на ОАО «Щуровский цемент» г. Коломна М.О.

- ВЦМ-30Г ФГУП «ССС».
Проработала **без виброгасителей**
год и один месяц. Сначала
появились трещины на сварных
швах металлической рамы.
Заварили.
- Появились трещины на сварных
швах рабочих барабанов.
Заварили.
- Рассыпались подшипники.
Заменяли.
- Сломался коленчатый вал!



Создание технологической линии по производству цветных цементов и пигментов на ОАО «Щуровский цемент» г. Коломна М.О.

- **Итальянская машина АКМА для мелкой фасовки цветных цементов в п/э мешочки по 3 и 5 кг.**
- **Ручная фасовка пигментов в п/э бидоны по 50 кг.
Изготовление заказа для
Лабинского завода
«Химик»
Краснодарского
края.**



[illegible]

Создание технологической линии по производству цветных цементов и пигментов на ОАО «Щуровский цемент» г. Коломна М.О.

- **Экспозиция завода на выставке
«70 лет Московской области»**
- **Золотая медаль от Губернатора
МО А.С. Тяжлова 04.10.1999 г**



Золотая медаль Губернатора Московской области

ОАО «Щуровский цемент»

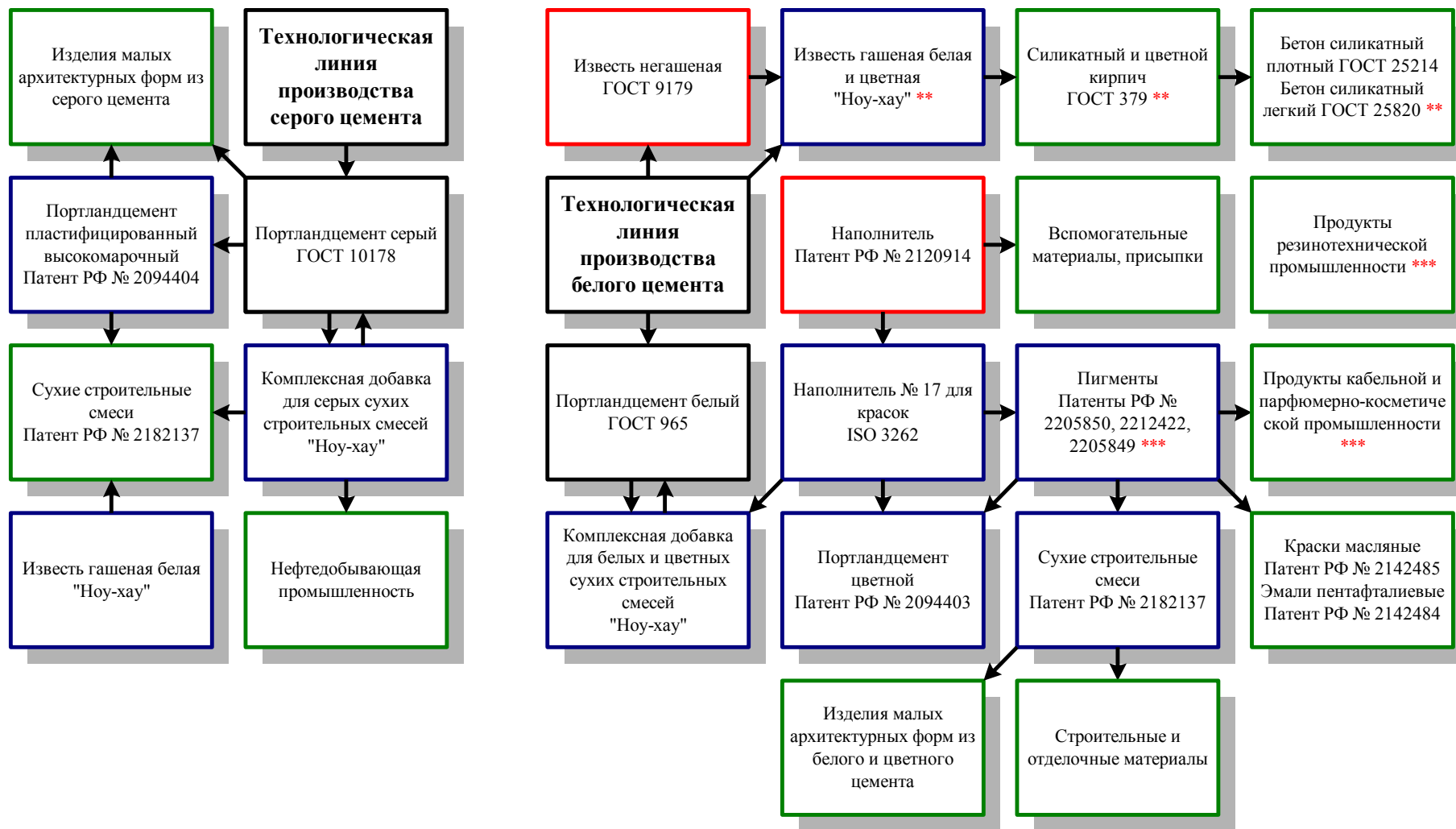
За организацию
производства
цветных
цементов и
пигментов по
технологии ТОО
«Колорит»



**Экспозиция ОАО «Щуровский цемент» на ВВЦ. Пав. 57.
Выставка «Мой дом». Съёмка НТВ. Октябрь 1999 г.**



КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ПОБОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ДЛЯ ЦЕМЕНТНЫХ ЗАВОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНОХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ



Области применения механохимических технологий

Собственная продукция цементного завода

Собственная дополнительная продукция цементного завода

Области применения собственной обычной и механоактивированной продукции

Компоновка технологической линии с ВЦМ, производительностью 2 т/ч (Завод кристаллических материалов. Юнфу. КНР)



Компоновка технологической линии с ВЦМ, производительностью 3 т/ч (Завод кристаллических материалов. Юнфу. КНР)



Эксплуатационные характеристики виброцентробежных мельниц, марок: ВЦМ-10, ВЦМ-30, ВЦМ-50, производства ФГУП «Сибтекстильмаш Спецтехника Сервис» (Новосибирск).

Марки	ВЦМ-10	ВЦМ-30	ВЦМ-50
Внешний вид			
Режим работы	Непрерывный или дискретный		
Потребляемая мощность, кВт	3	15	30
Количество помольных барабанов	2	2	2
Объем барабана, л	1,2	10	98
Производительность по кварцевому песку	70	1250	5000
Центробежное ускорение мелющих тел, м/с ²	> 10g	< 30g	< 20g
Размер частиц на выходе, для кварца, мкм	<20	<20	<50
Габариты: Длина, мм	700	1500	2500
Ширина, мм	540	1770	1200
Высота, мм	420	960	700
Масса, кг	60	1100	2100

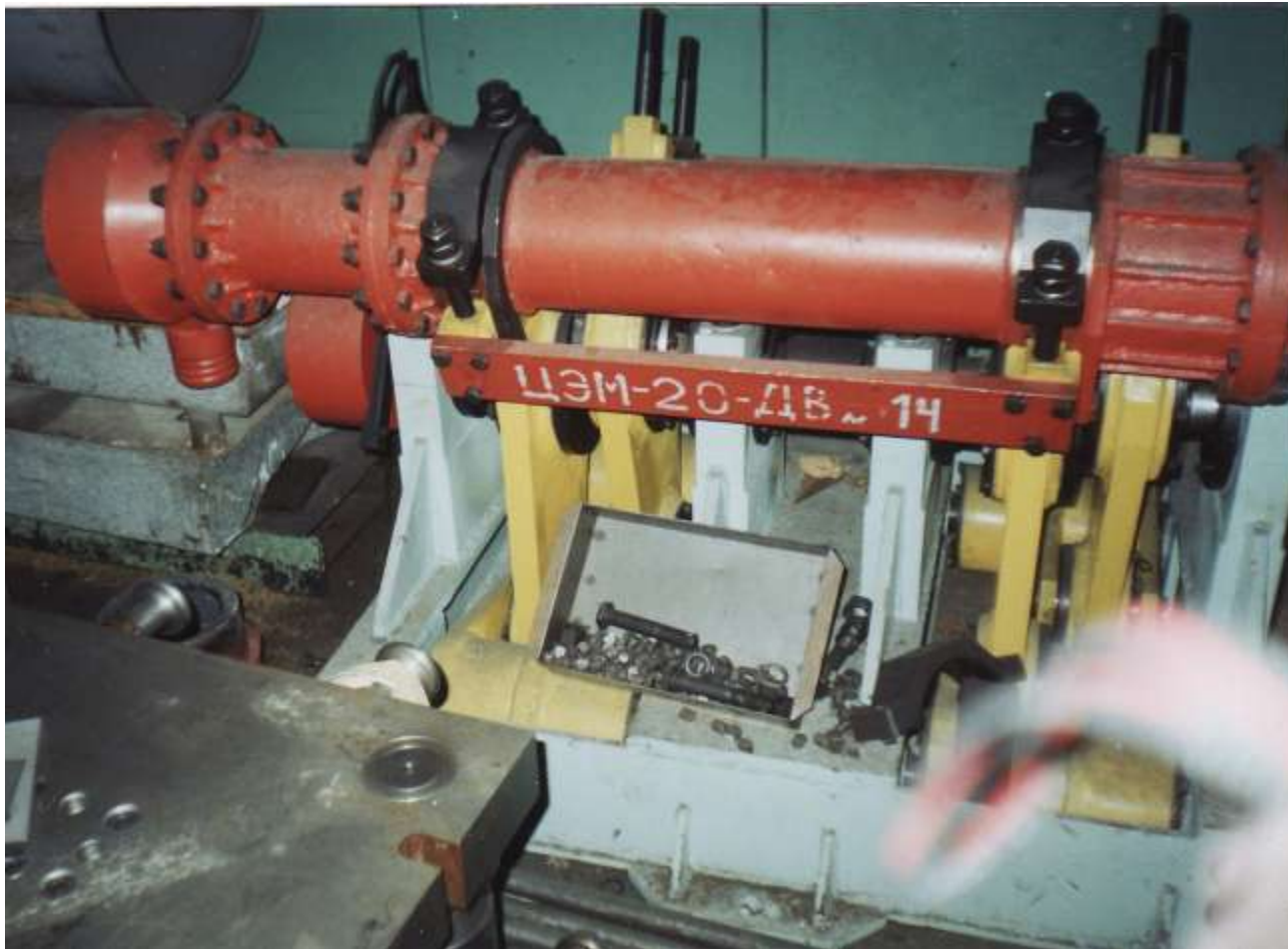
ФГУП СИБТЕКСТИЛЬМАШ СПЕЦТЕХНИКА СЕРВИС МЕЛЬНИЦЫ ВИБРО-ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ: ВЦМ-30 (3 т/ч), ВЦМ-50 (5 т/ч)



ФГУП СИБТЕКСТИЛЬМАШ СПЕЦТЕХНИКА СЕРВИС МЕЛЬНИЦЫ ВИБРО-ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ: ЦЭМ-10 (1 и 3 т/ч)



**ФГУП СИБТЕКСТИЛЬМАШ СПЕЦТЕХНИКА СЕРВИС
МЕЛЬНИЦЫ ВИБРО-ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ:
ЦЭМ – 20 - ДВ**



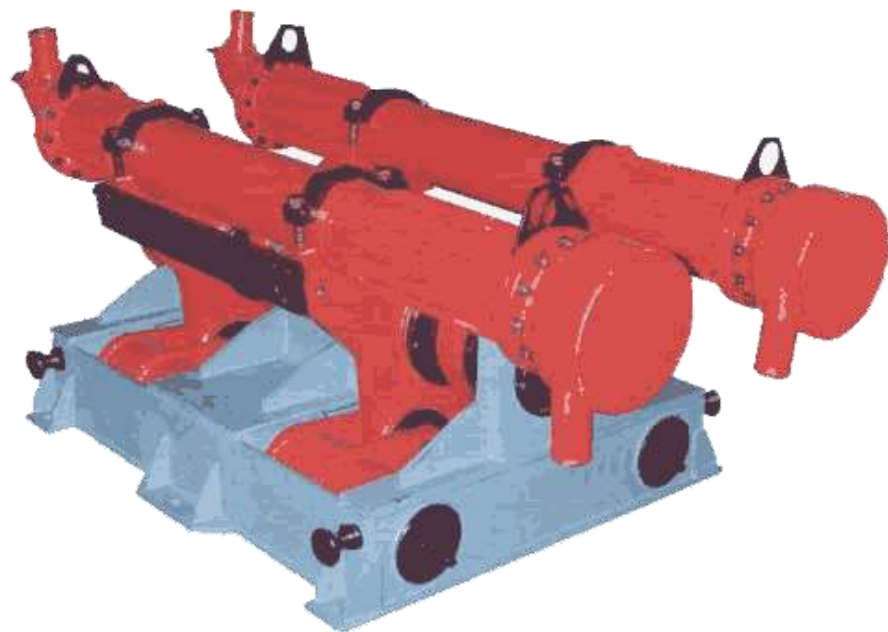
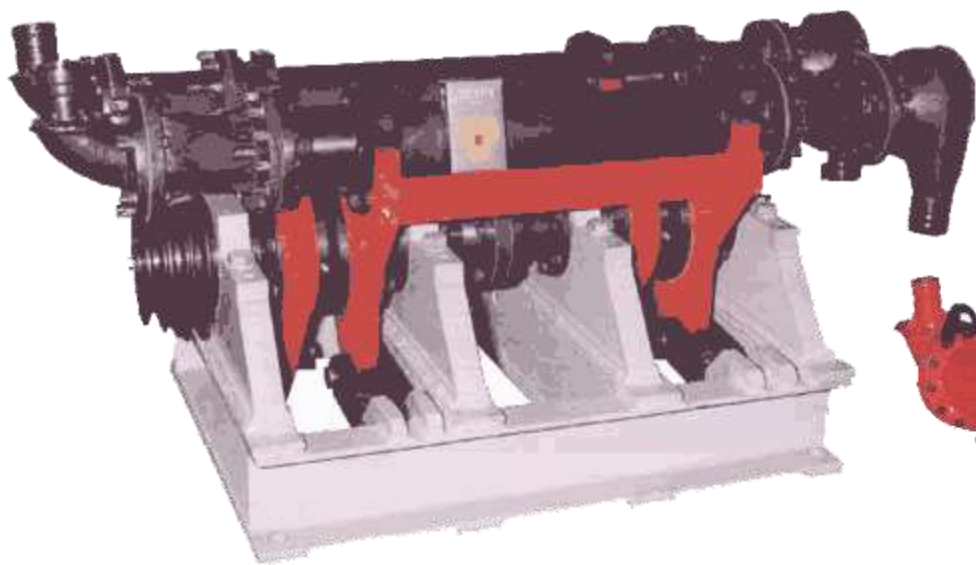
**ФГУП СИБТЕКСТИЛЬМАШ СПЕЦТЕХНИКА СЕРВИС
МЕЛЬНИЦЫ ВИБРО-ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ:
ВЦМ-10 (0,1 т/ч) лабораторная**



Эксплуатационно-технические характеристики виброцентробежных мельниц типа ВЦМ, предлагаемых ООО «Техиндустрия» (СПб)

Марка мельницы **)		ЦЭМ-7 В	ЦЭМ-20 ДВ
Внешний вид			
Режим работы		Непрерывный или дискретный	
Потребляемая мощность		3	15
Количество помольных барабанов		2	2
Объем барабана, л		1,2	10
Производительность по кварцевому песку, кг/час		50	1000
Центробежное ускорение мелющих тел, м/с ²		> 10 g	< 30 g
Размер частиц на выходе для кварца, мкм		< 20	< 20
Масса, кг.		600	1100
Габариты, мм	длина	700	1500
	ширина	540	1770
	высота	420	960

ВЦМ ООО «Техиндустрия»
Производительность, т/ч: 3,0; 5,0
Интернет - сайт



Технические характеристики центробежно-эллиптических шаровых мельниц

«Активатор С», предлагаемых 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

ВЦМ ООО «Активатор».

Производительность, т/ч: 0,1; 0,5;

Активатор-С100



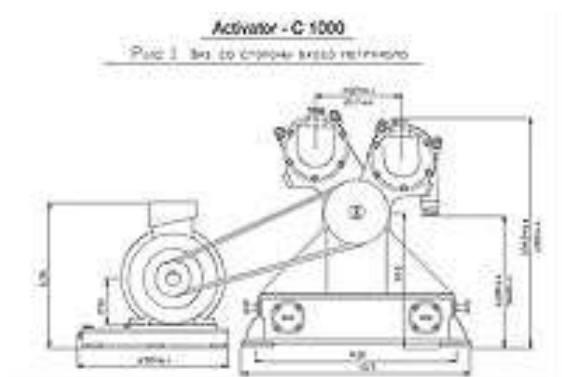
Активатор-С500



ВЦМ ООО «Активатор».

Производительность, т/ч: 1,0; 3,0

Активатор-С1000



Активатор-С5000



Свойства механоактивированных общестроительных и декоративных цементов

- 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.
- 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.

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.**

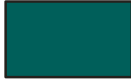
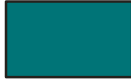
Механоактивация добавок

- 1) 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 сухой строительной смеси по гранулометрическому составу.
 - Увеличение до 40% подвижности бетона из сухой строительной 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 защитно-отделочной композиции и качества формируемой поверхности камня.
 - 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 защитно-отделочных композиций на основе сухих строительных смесей улучшаются на 15% по сравнению со смесями на импортных добавках аналогичного назначения.

Механоактивация неорганических и/или органических цветоносителей

- Применяя механохимические технологии из одной тонны смеси органических пигментов можно получить семь тонн неорганического механоактивированного пигмента любого цвета.
- Применяя механохимические технологии из одной тонны неорганического пигмента можно получить пять тонн неорганического механоактивированного пигмента аналогичного цветового оттенка.
- Бесцветные неорганические минералы, используемые в качестве основы таких пигментов, являются ионными кристаллами, в узлах кристаллических решеток которых расположены ионы, связанные электростатическими силами.
- Органические красители, используемые в качестве цветоносителей в данной технологии, имеют молекулярные решетки, состоящие из молекул, связанных межмолекулярными, т.е. вандерваальсовыми силами.
- Получаемые таким способом механоактивированные пигменты являются смешанными кристаллами. Они представляют собой бесцветные минералы, окрашенные за счет внедрения молекул цветоносителя в места создания дефектов в кристаллах. Эти дефекты, созданные в турбулентном потоке, обусловлены возникновением вакансий и смещений атомов и ионов, называемых F и V - центрами окраски.
- Подобный тип окрашенных соединений широко распространен в природе, например, охра, ляпис-лазурь, с промышленным названием ультрамарин, и другие.
- Механохимические пигменты имеют критическую объёмную концентрацию 25-27 %, характерную для неорганических пигментов.
- Технология получения механоактивированных пигментов - порошковая, безотходная, выбросы в атмосферу минимально возможные для примененных обеспыливающих устройств: циклонов и рукавных фильтров ФРКИ.
- Механоактивированные пигменты имеют третий класс опасности.
- Сырьевая база для получения механоактивированных пигментов неограниченная.

Накраски механоактивированных ПИГМЕНТОВ

									
морё E329-1	шелк E328-1	бархат E327-1	ночь E325-1	Желудь E318-3	Орех E318-1	кош E316-3	шары E311-4	роза E309-3	чик E309-2
									
луг E301-1	листва	ротник E289-1	руд E273-1	сад E269-2	Малахит E261-1	Фирюза E258-1	волна E257-3	ка E218-1	Василёк E206-1
									
Фиалка E202-1	кольчик E195-1	садовый E190-1	глазки E179-1	сирень	Фрезия E171-1	Вереск E167-3	Сирень E166-3	Орхидея E152-1	Мальва E148-2
									
Флокс E143-1	роза E130-1	Роза E118-1	выйт звон E101-1	Герань E96-1	Георгина E89-2	Руэллия E86-1	Гвоздика E84-1	Сальвия E73-1	Тюльпан E62-1
									
ник E61-1	лус E58-1	дуга E56-1	выйт цвет E56-5	лилия	Мытник E46-1	Бархотка E32-3	ка E26-1	нух E20-1	Лютик E9-1
									
тема E9-9	Нарцисс E6-3	Лилия E4-9							

ССС и способ её получения

- Максимальная эффективность использования механохимического способа при получении ССС различного назначения достигается при устройстве дополнительной технологической линии для получения «механоактивированных премиксов» на основе цемента с добавками.
- Механохимическая обработка добавок позволяет значительно повысить эффективность их использования, уменьшить их расход вдвое, облегчить их гомогенизацию в общей массе ССС за введения на цементе.

Получаем «сливки», которые добавляем в котёл с кашей.



ВЫВОДЫ

В настоящий момент сложилась ситуация для динамичного развития побочных производств заводов строительной индустрии.

Механохимические технологии позволяют получать десятки видов новой дорогостоящей патентно-лицензионной продукции при использовании основного сырья строительного производства.

Такой продукцией являются: высокомарочные («600», «700») пластифицированные цементы общестроительного и специального назначения, сухие строительные смеси: декоративные штукатурные, фуги, ССС для литья полов, тротуаров с имитацией штучного набора тротуарной плитки, а также изделий малых архитектурных форм общестроительного, специального и художественного назначения, пигменты и строительные краски.

Анализ патентной ситуации по данному вопросу свидетельствует о перспективе бурного развития производств с применением механохимических процессов на ближайшие двадцать лет.